



MAHASARAKHAM  
UNIVERSITY

# หลักสูตรการศึกษา ระดับปริญญาตรี ปีการศึกษา 2566



# MSU

คณะวิทยาศาสตร์  
Faculty of Science

กองทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
Division of Registration Mahasarakham University



# หลักสูตรระดับปริญญาตรี

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีการศึกษา 2566

## เจ้าของ

กองทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม รหัสไปรษณีย์ 44150

โทรศัพท์ : 0-4371-9888 , 0-4371-9889 ภายใน 1662 - 1699

โทรสาร : 0-4371-9890

<http://regpr.msu.ac.th/th/> หรือ [regpr.msu.ac.th](http://regpr.msu.ac.th)

## ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.จันทร์ทิพย์ กาญจนศิลป์

รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภลียา เมฆจรีสกุล

นายสวัสดิ์ วิชระโกชน์

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและนวัตกรรมการเรียนรู้

ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายวิชาการและนวัตกรรมการเรียนรู้

ผู้อำนวยการกองทะเบียนและประมวลผล

## ที่มาของข้อมูล

คณะวิทยาศาสตร์

## รวบรวม / เรียบเรียง/ ตรวจสอบรูปแบบ

นางโรชนี ทุ่นทอง

นายอมต ชุมพล

นางสาวนิโรบล จันทะกล

นางสาวสุภาพร ทองสาดี

นางสาวจิราวรรณ มัตริ

นางศุภลักษณ์ ศักดิ์คำดวง

## ออกแบบปก

นางสาวจิราวรรณ มัตริ

ปีที่พิมพ์ 2566

จำนวน 740 เล่ม

พิมพ์ที่ โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา 232/199 ถ.ศรีจันทร์ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40000

โทร. 0-4346-6444 แฟกซ์ 0-4346-6863 E-mail : [Klungpress@hotmail.com](mailto:Klungpress@hotmail.com)

# คำนำ

หลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีการศึกษา 2566 จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้บัณฑิตทุกคนได้ใช้เป็นที่มือศึกษาค้นคว้า และอ้างอิงระหว่างการศึกษาในมหาวิทยาลัย สาระสำคัญในเล่มนี้เกี่ยวข้องกับโครงสร้างหลักสูตร หมวดรายวิชาต่างๆ คำอธิบายรายวิชา จำนวนหน่วยกิต และแผนการศึกษา ที่แต่ละหลักสูตรกำหนดไว้ ซึ่งนิสิตทุกคนควรศึกษาให้เข้าใจ และเป็นแนวทางในการ ดำเนินการศึกษาตลอดระยะเวลาการศึกษาในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ในนามกองทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรี ปีการศึกษา 2566 จะเป็นประโยชน์ต่อ นิสิต คณาจารย์ บุคลากร และผู้สนใจทุกคน

**กองทะเบียนและประมวลผล  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม**



# สารบัญ

● คำนำ	
● ประวัติมหาวิทยาลัยมหาสารคาม .....	1
อัตลักษณ์ เอกลักษณ์ ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ ค่านิยมองค์กร ยุทธศาสตร์ .....	2
ตราสัญลักษณ์ สี ต้นไม้ และพระพุทธรูปประจำมหาวิทยาลัย .....	4
● คณะวิทยาศาสตร์	
<b>หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.)</b>	
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) .....	7
สาขาวิชาสถิติ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) .....	39
สาขาวิชาฟิสิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) .....	61
สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) .....	84
สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) .....	102
สาขาวิชาชีววิทยา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) .....	134
สาขาวิชาจุลชีววิทยา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)* .....	176
สาขาวิชาพันธุศาสตร์โมเลกุล (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2564) .....	196
สาขาวิชานวัตกรรมทางชีวเคมี (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2564) .....	216
สาขาวิชาพลังงานและการควบคุมระบบอัตโนมัติ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2565) .....	236
<b>หลักสูตรการศึกษาระดับบัณฑิต</b>	
สาขาวิชาฟิสิกส์ (4 ปี) (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2564) .....	256
* เป็นหลักสูตรที่ใช้หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566)	
<b>ภาคผนวก</b>	
● หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563) .....	ก-1
● หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566) .....	ก-31



# ประวัติมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ถือกำเนิดมาจากวิทยาลัยวิชาการศึกษาเมื่อวันที่ 27 มีนาคม 2511 ต่อมาได้ยกฐานะขึ้นเป็นมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตมหาสารคาม เมื่อวันที่ 29 มิถุนายน 2517 จากนั้นได้แยกตัวเป็นมหาวิทยาลัยเอกเทศภายใต้ชื่อ “มหาวิทยาลัยมหาสารคาม” เมื่อวันที่ 9 ธันวาคม 2537 โดยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงลงพระปรมาภิไธยในพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ซึ่งได้มีการประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 111 ตอนที่ 54ก นับเป็นมหาวิทยาลัยของรัฐแห่งที่ 22 ของประเทศไทย มีศูนย์กลางการบริหารงานเดิมอยู่ที่ เลขที่ 269/2 ถนนนครสวรรค์ ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม บนเนื้อที่ 368 ไร่ (รวมพื้นที่ซื้อจากวิทยาลัยคณาวิสต์เพิ่มเติมในปี 2548 จำนวน 171 ไร่) ห่างจากกรุงเทพมหานครประมาณ 470 กิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2541 ได้ย้ายศูนย์กลางการบริหารงานมาอยู่ในที่ตั้งแห่งใหม่ เลขที่ 40/21 ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม บนเนื้อที่ 1,300 ไร่ ห่างจากที่ตั้งเดิมประมาณ 7 กิโลเมตร นอกจากนี้ที่ตั้งเดิมและที่ตั้งแห่งใหม่แล้ว มหาวิทยาลัยมหาสารคามยังมีพื้นที่อื่น ๆ ที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมทางการเรียนการสอน และการวิจัยอีกหลายแห่ง ได้แก่ พื้นที่อำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม เนื้อที่ 650 ไร่ พื้นที่ตำบลแก้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม เนื้อที่ประมาณ 273 ไร่ และพื้นที่บ้านนาสีนวน อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม เนื้อที่ประมาณ 1,000 ไร่

## ที่ตั้งมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

41/20 ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม 44150

## เขตพื้นที่ในเมือง

269/2 ถนนนครสวรรค์ ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

- โทรศัพท์** : 0-4375-4333 (ระบบอัตโนมัติ 20 คู่สาย)  
**โทรสาร** : 0-4375-4235 (งานสารบรรณ กองกลาง)  
**โฮมเพจ** : [www.msu.ac.th](http://www.msu.ac.th)  
**อักษรย่อ** : มมส

# อัตลักษณ์ เอกลักษณ์ ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ ค่านิยมองค์กร ยุทธศาสตร์

## อัตลักษณ์

นิสิตกับการช่วยเหลือสังคมและชุมชน

## เอกลักษณ์

การเป็นที่พึ่งของสังคมและชุมชน

## ปรัชญา

ผู้มีปัญญาพึงเป็นอยู่เพื่อมหาชน (พหูสูต ปณฺฑิตโต ชีโว)

## วิสัยทัศน์

มหาวิทยาลัยชั้นนำของเอเชีย

2

## พันธกิจ

- 1) การจัดการเรียนการสอนมุ่งผลิตบัณฑิตให้มีคุณภาพตามมาตรฐาน มีคุณลักษณะพึงประสงค์และมีความเป็นผู้ประกอบการ
- 2) การพัฒนางานวิจัย และนวัตกรรมสู่ความเป็นเลิศ
- 3) ให้บริการวิชาการแก่ชุมชนและสังคม เพื่อให้ชุมชนและสังคมสามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน
- 4) อนุรักษ์ ฟื้นฟู ปกป้อง เผยแพร่ และพัฒนาศิลปวัฒนธรรมและขนบธรรมเนียมประเพณีของอีสาน

## ค่านิยมองค์กร

TAKASILA

T = Teamwork	การทำงานเป็นทีม
A = Accountability	การได้รับการยอมรับ
K = Knowledge Based and Local Wisdom	การใช้ความรู้เป็นพื้นฐานและสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น
A = Academic	ความเป็นวิชาการ
S = Sufficiency Economy	เศรษฐกิจพอเพียง
I = Innovation	นวัตกรรม
L = Learning Organization	การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้
A = Achievement	การมุ่งสู่ความสำเร็จ

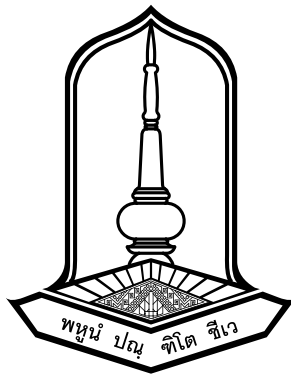


## ยุทธศาสตร์

- 1) ผลิตบัณฑิตตรงกับความต้องการของสังคมโลก
- 2) สร้างงานวิจัยและนวัตกรรมเพื่อความเป็นเลิศในระดับนานาชาติ
- 3) ให้บริการวิชาการเพื่อตอบสนองความต้องการภาคอุตสาหกรรม และภาคประชาสังคม
- 4) ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมอีสานให้มีความโดดเด่นระดับนานาชาติ
- 5) บริหารองค์กรเพื่อความเป็นมหาวิทยาลัยอัจฉริยะ

# ตราสัญลักษณ์ สี ต้นไม้ และพระพุทธรูป ประจำมหาวิทยาลัย

ตราสัญลักษณ์ ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม คือ “ตราโรจนากร” ซึ่งมีความหมายว่า สัญลักษณ์แห่งความเจริญรุ่งเรือง มีองค์ประกอบเป็นรูปใบเสมา ภายในมีสัญลักษณ์ขององค์พระธาตุนาดูน ด้านล่าง มีสุริยรังสีที่แผ่ขึ้นจากลายขีด ซึ่งอยู่เหนือปรัชญา ภาษาบาลีว่า “พหุณี ปณฺทิตฺ ชิเว” มีความหมายว่า “ผู้มีปัญญา พึ่งเป็นอยู่เพื่อมหาชน”



4

ใบเสมา	หมายถึง ความรู้หรือภูมิปัญญา
องค์พระธาตุนาดูน	เป็นปูชนียสถานอันศักดิ์สิทธิ์ของจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งเป็นสัญลักษณ์แทนคุณธรรมและความดีงาม
สุริยรังสี	หมายถึง ความเจริญรุ่งเรือง
ลายขีด	หมายถึง ภูมิปัญญาและมรดกทางวัฒนธรรมอีสาน

ความหมายโดยสรุปของตราสัญลักษณ์ คือ ความเจริญรุ่งเรือง อันเป็นผลมาจากความรู้และคุณธรรม ผสมผสานกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

สีประจำมหาวิทยาลัยมหาสารคาม คือ สีเหลืองและสีเทา

“สีเหลือง”	หมายถึง ความเจริญรุ่งเรือง ความดีงาม ความอุดมสมบูรณ์
“สีเทา”	หมายถึง ความคิดหรือปัญญา
“สีเหลืองเทา”	หมายถึง การมีปัญญาและความคิดที่ดีงามอันนำไปสู่ความเจริญรุ่งเรือง

ต้นไม้ประจำมหาวิทยาลัย คือ ต้นราชพฤกษ์ (ต้นคูณ)

พระพุทธรูปประจำมหาวิทยาลัย คือ พระพุทธกัณฑ์ทศพรชัยอมิสมัยธรรมนายก

## คณะ / หน่วยงานในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

### หน่วยงานจัดการเรียนการสอน (ระดับอุดมศึกษา)

#### ด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์  
คณะศึกษาศาสตร์  
คณะการบัญชีและการจัดการ  
คณะศิลปกรรมศาสตร์และวัฒนธรรมศาสตร์  
คณะการท่องเที่ยวและการโรงแรม  
วิทยาลัยการเมืองการปกครอง  
วิทยาลัยดุริยางคศิลป์  
คณะนิติศาสตร์

#### ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะวิทยาศาสตร์  
คณะเทคโนโลยี  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมือง และนฤมิตศิลป์  
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์  
คณะวิทยาการสารสนเทศ  
สถาบันวิจัยวลัยรุกขเวช

#### ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ

คณะพยาบาลศาสตร์  
คณะเภสัชศาสตร์  
คณะสาธารณสุขศาสตร์  
คณะแพทยศาสตร์  
คณะสัตวแพทยศาสตร์

### หน่วยงานที่จัดการเรียนการสอน (ขั้นพื้นฐาน)

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายประถม)  
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม)

### หน่วยงานสนับสนุนการเรียนการสอน

#### หน่วยงานที่สนับสนุนการเรียนการสอน (สำนักงานอธิการบดี)

กองกลาง  
กองแผนงาน  
กองการเจ้าหน้าที่  
กองกิจการนิสิต  
กองคลังและพัสดุ  
กองบริการการศึกษา  
กองทะเบียนและประมวลผล  
กองส่งเสริมการวิจัยและบริการวิชาการ  
กองอาคารสถานที่  
กองประชาสัมพันธ์และกิจการต่างประเทศ  
สำนักตรวจสอบภายใน

### หน่วยงานสนับสนุนการเรียนการสอน (เทียบเท่าคณะ)

บัณฑิตวิทยาลัย  
สำนักคอมพิวเตอร์  
สำนักวิทยบริการ  
สำนักศึกษาทั่วไป

### หน่วยงานวิจัย / บริการ / ทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม

สถาบันวิจัยศิลปะและวัฒนธรรมอีสาน  
ศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา  
สำนักบริการวิชาการ

## วิทยาเขต / ศูนย์ / ฝ่าย / สมาคม

กองทุนสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี  
ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี  
สมาคมอาจารย์  
สมาคมศิษย์เก่า

## หน่วยงานเสริมศึกษา

ร้านยามหาวิทยาลัย  
สถาบันขงจื้อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
สหกรณ์ออมทรัพย์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำกัด  
สหกรณ์ออมทรัพย์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

ชื่อหลักสูตรและสาขาวิชา

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์  
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Mathematics

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย (ชื่อเต็ม) : วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์)  
(ชื่อย่อ) : วท.บ. (คณิตศาสตร์)  
ภาษาอังกฤษ (ชื่อเต็ม) : Bachelor of Science (Mathematics)  
(ชื่อย่อ) : B.Sc. (Mathematics)

หลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 134 หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาและกลุ่มวิชา		จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	98 หน่วยกิต	98 หน่วยกิต
1. กลุ่มวิชาแกน		24 หน่วยกิต	24 หน่วยกิต
2. กลุ่มวิชาเอก		74 หน่วยกิต	74 หน่วยกิต
2.1 วิชาเอกบังคับ		41 หน่วยกิต	41 หน่วยกิต
2.2 วิชาเอกเลือก		30 หน่วยกิต	24 หน่วยกิต
2.3 วิชาฝึกประสบการณ์วิจัย/สหกิจศึกษา		3 หน่วยกิต	9 หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต
รวมจำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า	134 หน่วยกิต	134 หน่วยกิต

## รายวิชาในหลักสูตร

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ข. หมวดวิชาเฉพาะ

### 1. กลุ่มวิชาแกน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0201 113	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
0201 114	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)
0201 215	แคลคูลัส 3 Calculus 3	3(3-0-6)
0202 103	หลักเคมี 1 Principles of Chemistry 1	3(3-0-6)
0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principles of Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)
0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-1)
0204 104	ฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics	3(3-0-6)
0204 194	ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics Laboratory	1(0-3-1)
0204 371	เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม Industrial Economics	3(3-0-6)

### 2. กลุ่มวิชาเอก

#### 2.1 วิชาเอกบังคับ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0201 120	คณิตศาสตร์พื้นฐาน Basic Mathematics	3(3-0-6)
0201 130	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ Basic Skill in Mathematics	3(3-0-6)
0201 131	หลักคณิตศาสตร์ Principles of Mathematics	3(3-0-6)
0201 216	แคลคูลัส 4 Calculus 4	3(3-0-6)

ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

ไม่น้อยกว่า 98 หน่วยกิต

24 หน่วยกิต

ไม่น้อยกว่า 74 หน่วยกิต

41 หน่วยกิต

0201 218	คณิตวิเคราะห์เบื้องต้น Introduction to Mathematical Analysis	3(3-0-6)
0201 225	พีชคณิตเชิงเส้น 1 Linear Algebra 1	3(3-0-6)
0201 243	สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น Introduction to Differential Equations	3(3-0-6)
0201 253	ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น Introduction to Probability and Statistics	3(2-2-5)
0201 290	ภาษาอังกฤษสำหรับคณิตศาสตร์ English for Mathematics	2(2-0-4)
0201 312	ตัวแปรเชิงซ้อนเบื้องต้น Introduction to Complex Variables	3(3-0-6)
0201 321	พีชคณิตนามธรรม 1 Abstract Algebra 1	3(3-0-6)
0201 344	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข Numerical Methods	3(2-2-5)
0201 391*	วิทยาระเบียบวิธีวิจัยทางคณิตศาสตร์ Research Methodology in Mathematics	1(0-2-1)
0201 494	สัมมนาทางคณิตศาสตร์ Seminar in Mathematics	2(0-4-2)
1204 438	การแก้ปัญหาทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ สำหรับวิทยาศาสตร์ Problem Solving of Computer Science for Science	3(2-2-5)

**หมายเหตุ** \* เรียนแบบนับหน่วยกิต และมีการประเมินผลเป็น S หรือ U

#### 2.2 วิชาเอกเลือก

สำหรับโปรแกรมปกติ

ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

นิสิตต้องเลือกเรียนจากกลุ่มคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ประยุกต์ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต และเลือกเรียนรายวิชาต่างๆ ในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ กลุ่มวิชาสถิติ กลุ่มวิชาวิทยาการข้อมูล กลุ่มวิชาประกันภัย กลุ่มวิชาการจัดการอุตสาหกรรม หรือกลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์ เพื่อให้หน่วยกิตรวม ในวิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

**สำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต**  
 นิสิตต้องเลือกเรียนจากกลุ่มคณิตศาสตร์หรือ  
 คณิตศาสตร์ประยุกต์ ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต และเลือกเรียนรายวิชา  
 ต่าง ๆ ในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ กลุ่ม  
 วิชาสถิติ กลุ่มวิชาวิทยาการข้อมูล กลุ่มวิชาประกันภัย กลุ่มวิชาการ  
 จัดการอุตสาหกรรม หรือกลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์ เพื่อให้หน่วยกิตรวม  
 ในวิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

**1. กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์**

0201 200	การเชื่อมโยงการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับ วิทยาศาสตร์ Learning Connections on Mathematics and Science	3(3-0-6)
0201 226	พีชคณิตวิภันย์เบื้องต้น Introduction to Fuzzy Algebra	3(3-0-6)
0201 232	วิยุตคณิต Discrete Mathematics	3(3-0-6)
0201 233	ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น Introduction to Graph Theory	3(3-0-6)
0201 234	ทฤษฎีรหัสเบื้องต้น Introduction to Coding Theory	3(3-0-6)
0201 235	ทฤษฎีจำนวน 1 Number Theory 1	3(3-0-6)
0201 305	โปรแกรมทางคณิตศาสตร์สำหรับครู Mathematical Program for Teachers	3(2-2-5)
0201 310	ทฤษฎีปริภูมิระยะทาง Metric Spaces Theory	3(3-0-6)
0201 313	ทอพอโลยีเบื้องต้น Introduction to Topology	3(3-0-6)
0201 314	การวิเคราะห์เชิงจริงเบื้องต้น Introduction to Real Analysis	3(3-0-6)
0201 315	การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์เบื้องต้น Introduction to Vector Analysis	3(3-0-6)
0201 316	การวิเคราะห์เชิงตัวเลขเบื้องต้น Introduction to Numerical Analysis	3(3-0-6)

0201 322	พีชคณิตเชิงเส้น 2 Linear Algebra 2	3(3-0-6)
0201 323	ทฤษฎีกรุป Group Theory	3(3-0-6)
0201 324	ทฤษฎีกึ่งกรุปเบื้องต้น Introduction to Semigroup Theory	3(3-0-6)
0201 331	คณิตศาสตร์เชิงการจัดเบื้องต้น Introduction to Combinatorics	3(3-0-6)
0201 333	ทฤษฎีเซต Set Theory	3(3-0-6)
0201 336	ทฤษฎีจำนวน 2 Number Theory 2	3(3-0-6)
0201 342	โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ Mathematical Program	3(3-0-6)
0201 345	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย Partial Differential Equations	3(3-0-6)
0201 392	หัวข้อเรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ Special Topics in Mathematics	3(3-0-6)
0201 399*	การฝึกงาน Student Practicum	2(0-4-2)
0201 413	การวิเคราะห์เชิงซ้อนเบื้องต้น Introduction to Complex Analysis	3(3-0-6)
0201 415	ทอพอโลยี Topology	3(3-0-6)
0201 421	พีชคณิตนามธรรม 2 Abstract Algebra 2	3(3-0-6)
0201 424	พีชคณิตสากลมูลฐาน Elementary Universal Algebra	3(3-0-6)

**หมายเหตุ** \* เรียนแบบนับหน่วยกิต และมีผลการประเมินผลเป็น S หรือ U

## 2. กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

0201 240	ขั้นตอนวิธีพื้นฐานสำหรับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Basic Algorithm for Computer Programming	3(2-2-5)
0201 242	แคลคูลัสประยุกต์ Applied Calculus	3(3-0-6)
0201 245	คณิตศาสตร์สำหรับเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Mathematics for Economics	3(3-0-6)
0201 246	คณิตศาสตร์เพื่อการวางแผนทางการเงินในชีวิต Mathematics for Life Financial Planning	3(3-0-6)
0201 247	ทฤษฎีดอกเบี้ย Theory of Interest	3(3-0-6)
0201 248	แบบจำลองทางทฤษฎีกราฟเบื้องต้น Introduction to Graph-Theoretic Modeling	3(2-2-5)
0201 340	คณิตศาสตร์การเงินเบื้องต้น Introduction to Financial Mathematics	3(3-0-6)
0201 346	วิธีคณิตศาสตร์ประยุกต์ Methods of Applied Mathematics	3(3-0-6)
0201 347	กำหนดการเชิงเส้นและการประยุกต์ Linear Programming and Applications	3(3-0-6)
0201 348	แคลคูลัสของการแปรผันเบื้องต้น Introduction to Calculus of Variations	3(3-0-6)
0201 349	วิทยาศาสตร์ข้อมูลสำหรับคณิตศาสตร์การเงิน Data Science for Financial Mathematics	3(2-2-5)
0201 441	คณิตศาสตร์เชิงชีววิทยเบื้องต้น Introduction to Biological Mathematics	3(3-0-6)
0201 443	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Mathematical Modeling	3(2-2-5)
0201 445	ระเบียบวิธีการหาค่าเหมาะที่สุดเบื้องต้น Introduction to Optimization Method	3(3-0-6)

0201 446	ระเบียบวิธีผลต่างอันตะเบื้องต้น Introduction to Finite Difference Method	3(3-0-6)
0201 447	ระเบียบวิธีสมาชิกอันตะเบื้องต้น Introduction to Finite Element Method	3(3-0-6)
0201 448	ระเบียบวิธีการคณนาสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย Computational Methods for Partial Differential Equations	3(3-0-6)

## 3. กลุ่มวิชาสถิติ

0201 252	สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์ Analytical Statistics	3(2-2-5)
0201 351	สถิติเชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Statistics	3(3-0-6)
0201 353	วิธีการเลือกตัวอย่าง Sampling Methods	3(2-2-5)
0201 354	การวิเคราะห์การถดถอย Regression Analysis	3(2-2-5)
0201 355	การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภท Categorical Data Analysis	3(2-2-5)
0201 361	สถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์ Non-parametric Statistics	3(2-2-5)
0201 362	เทคนิคการพยากรณ์ Forecasting Techniques	3(2-2-5)
0201 375	โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติสำหรับการจัดการข้อมูล Statistical Packages for Data Management	3(0-6-3)
0201 451	การออกแบบการทดลอง Experimental Designs	3(2-2-5)
0201 459	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับระบาดวิทยา Mathematical Modeling for Epidemiology	3(2-2-5)
0201 460	การวิเคราะห์หลายตัวแปรเชิงประยุกต์ Applied Multivariate Analysis	3(2-2-5)



0201 461	การวิจัยดำเนินงาน Operations Research	3(2-2-5)
0201 465	การตัดสินใจทางสถิติ Statistical Decisions	3(3-0-6)
0201 477	การจำลอง Simulation	3(2-2-5)

#### 4. กลุ่มวิชาวิทยาการข้อมูล

0201 254	การนำเสนอข้อมูลเชิงจินตทัศน์ Data Visualization	3(2-2-5)
0201 255	นวัตกรรมข้อมูล Data Innovation	3(2-2-5)
0201 481	การเรียนรู้ของเครื่องเบื้องต้น Introduction to Machine Learning	3(2-2-5)
0201 482	ข้อมูลขนาดใหญ่เบื้องต้น Introduction to Big Data	3(2-2-5)

#### 5. กลุ่มวิชาการประกันภัย

0201 358	เศรษฐมิติเบื้องต้น Introduction to Econometrics	3(2-2-5)
0201 364	การวิเคราะห์ความเสี่ยง Risk Analysis	3(2-2-5)
0201 476	คณิตศาสตร์การเงิน Financial Mathematics	3(3-0-6)
0201 478	คณิตศาสตร์ประกันชีวิต Life Insurance Mathematics	3(3-0-6)
0201 480	การวิเคราะห์การอยู่รอด Survival Analysis	3(2-2-5)

#### 6. กลุ่มวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

0201 363	การควบคุมคุณภาพ Quality Control	3(2-2-5)
0201 380	ระบบการจัดการด้านคุณภาพ Quality Management System	3(3-0-6)
0201 381	การวางแผนและควบคุมการผลิต Production Planning and Control	3(2-2-5)

0201 382	องค์กรและการจัดการทางอุตสาหกรรม Industrial Organization and Management	3(3-0-6)
0201 384	การจัดการโลจิสติกส์ Logistics Management	3(2-2-5)
0201 386	การตัดสินใจภายใต้หลายเกณฑ์ Multi-Criterion Decision Making	3(3-0-6)

#### 7. กลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์

1204 202	การออกแบบและการจัดการฐานข้อมูล Database Design and Management	3(2-2-5)
1204 203	การโปรแกรมเชิงวัตถุ Object Oriented Programming	3(2-2-5)
1204 204	การพัฒนาและการจัดการเว็บ Web Development and Management	3(2-2-5)
1204 205	ระบบปฏิบัติการ Operating Systems	3(3-0-6)
1204 207	โครงสร้างข้อมูล Data Structures	3(2-2-5)
1204 302	การวิเคราะห์และออกแบบขั้นตอนวิธี Algorithm Analysis and Design	3(3-0-6)
1204 305	คอมพิวเตอร์กราฟิก Computer Graphics	3(2-2-5)
1204 307	ปัญญาประดิษฐ์ Artificial Intelligence	3(2-2-5)
1204 405	วิทยาศาสตร์ข้อมูล Data Science	3(2-2-5)
1204 418	การทดสอบและการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ Software Testing and Quality Assurance	3(3-0-6)
1204 424	คลังข้อมูลและธุรกิจอัจฉริยะ Data Warehouse and Business Intelligence	3(2-2-5)
1204 429	การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ Application Program Development	3(2-2-5)

1204 430 คอมพิวเตอร์วิทัศน์และการประมวลผลภาพ3(2-2-5)

Computer Vision and Image

Processing

1204 439 หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ 3(2-2-5)

วิทยาศาสตร์

Principles of Computer Programming

for Science

### 2.3 วิชาฝึกประสบการณ์วิจัย/สหกิจศึกษา

กำหนดให้นิสิตที่เลือกเรียนโปรแกรมปกติเรียนรายวิชา

0201 495 และ 0201 496

และนิสิตที่เลือกเรียนโปรแกรมสหกิจศึกษา เรียน

รายวิชา 0199 499

0201 495\* โครงการนิสิตทางคณิตศาสตร์ 1 1(0-2-1)

Senior Project in Mathematics 1

0201 496\* โครงการนิสิตทางคณิตศาสตร์ 2 2(0-4-2)

Senior Project in Mathematics 2

0199 499\* สหกิจศึกษา 9(0-40-0)

Cooperative Education

**หมายเหตุ** \* เรียนแบบนับหน่วยกิต และมีการประเมินผลเป็น S หรือ U

12

**ค. หมวดวิชาเลือกเสรี** ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

นิสิตสามารถเลือกเรียนและสอบผ่านวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

## แผนการศึกษา

### ปีที่ 1 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
003x xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป	8	8
0201 113	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 120	คณิตศาสตร์พื้นฐาน Basic Mathematics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 130	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ Basic Skill in Mathematics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-1)	1(0-3-1)
<b>รวม</b>		<b>21</b>	<b>21</b>

### ปีที่ 1 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
003x xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป	8	8
0201 114	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 131	หลักคณิตศาสตร์ Principles of Mathematics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 103	หลักเคมี 1 Principles of Chemistry 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principles of Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)	1(0-3-1)
<b>รวม</b>		<b>18</b>	<b>18</b>

ปีที่ 2 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
003x xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป	8	8
0201 215	แคลคูลัส 3 Calculus 3	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 253	ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น Introduction to Probability and Statistics	3(2-2-5)	3(2-2-5)
1204 438	การแก้ปัญหาทางวิทยาการคอมพิวเตอร์สำหรับวิทยาศาสตร์ Problem Solving of Computer Science for Science	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0204 104	ฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 194	ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
<b>รวม</b>		<b>21</b>	<b>21</b>

ปีที่ 2 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
003x xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป	6	6
0201 216	แคลคูลัส 4 Calculus 4	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 225	พีชคณิตเชิงเส้น 1 Linear Algebra 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 243	สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น Introduction to Differential Equations	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 290	ภาษาอังกฤษสำหรับคณิตศาสตร์ English for Mathematics	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0201 xxx	วิชาเอกเลือก	3	3
<b>รวม</b>		<b>20</b>	<b>20</b>

ปีที่ 3 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0201 218	คณิตวิเคราะห์เบื้องต้น Introduction to Mathematical Analysis	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 321	พีชคณิตนามธรรม 1 Abstract Algebra 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 371	เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม Industrial Economics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 xxx	วิชาเอกเลือก	6	6
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	2	2
<b>รวม</b>		<b>17</b>	<b>17</b>

ปีที่ 3 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0201 344	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข Numerical Methods	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0201 312	ตัวแปรเชิงซ้อนเบื้องต้น Introduction to Complex Variables	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 391	วิทยาระเบียบวิธีวิจัยทางคณิตศาสตร์ Research Methodology in Mathematics	1(0-2-1)	1(0-2-1)
0201 xxx	วิชาเอกเลือก	6	6
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	4	4
<b>รวม</b>		<b>17</b>	<b>17</b>

ปีที่ 4 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0199 499	สหกิจศึกษา Cooperative Education		9(0-40-0)
0201 494	สัมมนาทางคณิตศาสตร์ Seminar in Mathematics	2(0-4-2)	
0201 495	โครงการนินิตทางคณิตศาสตร์ 1 Senior Project in Mathematics 1	1(0-2-1)	
0201 xxx	วิชาเอกเลือก	9	
<b>รวม</b>		<b>12</b>	<b>9</b>

ปีที่ 4 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0201 494	สัมมนาทางคณิตศาสตร์ Seminar in Mathematics		2(0-4-2)
0201 496	โครงการนินิตทางคณิตศาสตร์ 2 Senior Project in Mathematics 2	2(0-4-2)	
0201 xxx	วิชาเอกเลือก	6	9
<b>รวม</b>		<b>8</b>	<b>11</b>

หมายเหตุ แผนการศึกษานี้เป็นเพียงตัวอย่างแบบหนึ่ง ในทางปฏิบัติอาจพิจารณาปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

## คำอธิบายรายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

ข. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 98 หน่วยกิต

1. กลุ่มวิชาแกน กำหนดให้เรียน 24 หน่วยกิต

0201 113 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)

### Calculus 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน  
ตัวแปรเดียวและการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์

Limits and continuity of functions, derivatives  
of functions of one variable and applications, integrals and  
applications

0201 114 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)

### Calculus 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 113 แคลคูลัส 1

Prerequisite : 0201 113 Calculus 1

ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน  
หลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย และการประยุกต์ อนุกรมอนันต์

Functions of several variables, limits and  
continuity of functions of several variables, partial  
derivatives and applications, infinite series

0201 215 แคลคูลัส 3 3(3-0-6)

### Calculus 3

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 114 แคลคูลัส 2

Prerequisite : 0201 114 Calculus 2

ระบบพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์หลายชั้น สมการเชิงอนุพันธ์  
เบื้องต้น

Polar coordinate system, multiple integrals,  
elementary differential equations

0202 103 หลักเคมี 1 3(3-0-6)

### Principles of Chemistry 1

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติ  
ของธาตุเรซินเทททิฟและแทรนซิชัน สมดุลเคมี ก๊าซ ของแข็ง  
ของเหลว สารละลาย สมบัติคอลลิเกทีฟ กรด-เบส สารละลาย  
บัฟเฟอร์ และการไทเทรตกรด-เบส

Structure of atoms, stoichiometry, chemical  
bonding, properties of representative and transition  
elements, chemical equilibrium, gas, solid, liquid, solution,  
colligative property, acid-base, buffer solution and titration

0202 193 ปฏิบัติการหลักเคมี 1 1(0-3-1)

### Principles of Chemistry Laboratory 1

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202 103  
หลักเคมี 1 เช่น ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้อุปกรณ์พื้น  
ฐานทางเคมี สมบัติคอลลิเกทีฟ การหาค่าคงที่ของแก๊ส สมดุลเคมี  
กรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์ และการไทเทรต

Experiments designed to concord with 0202 130  
Principles of Chemistry 1; safety in laboratory, use of basic  
chemical equipment, colligative properties, gas constant,  
chemical equilibrium, acid-base, buffer solution and titration

0203 110 ชีววิทยา 1 3(3-0-6)

### Biology 1

สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต วิทยาระเบียบ  
วิธีทางวิทยาศาสตร์ สารเคมีของชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุ  
ศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต  
โครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Characteristic classification science methodol-  
ogy of organisms, chemistry of life, cell and metabolism,  
genetics, evolution, biodiversity, structure and function of  
plant and animal, ecology and behavior

0203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-1)

### Biology Laboratory 1

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1 (อาจเรียน  
พร้อมกันได้)

Prerequisite : 0203 110 Biology 1 (con-  
currence with 0203 110  
Biology 1)

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 110  
ชีววิทยา 1

Experiments concurred with 0203 110  
Biology 1

0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน 3(3-0-6)

### Fundamental Physics

กลศาสตร์ การสั่นและคลื่น เสียง แสงและทัศนศาสตร์  
ของไหล สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก อุณหพลศาสตร์ และฟิสิกส์  
ยุคใหม่

Mechanics, vibrations and waves, sound, light and optics, fluids, electric and magnetic fields, thermodynamics, and modern physics

0204 194 ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน 1(0-3-1)

**Fundamental Physics Laboratory**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 ฟิสิกส์มูลฐาน

**Prerequisite : 0202 104 Fundamental Physics (concurrency with 0204 104 Fundamental Physics)**

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา 0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน

Experiments associated with 0204 104 Fundamental Physics

0204 371 เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม 3(3-0-6)

**Industrial Economics**

พื้นฐานของวิชาเศรษฐศาสตร์ ความสัมพันธ์ระหว่างวิชาเศรษฐศาสตร์และภาคอุตสาหกรรม มูลค่าเงินที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา การประเมินโครงการเชิงเศรษฐศาสตร์ การวิเคราะห์ต้นทุน การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงิน วิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงสร้าง

Fundamentals of economics, relationships between economics and industrial sectors, time value of money, project economic analysis, cost analysis, financial-return analysis, sensibility analysis of projects

2. กลุ่มวิชาเอก ไม่น้อยกว่า 74 หน่วยกิต

2.1 วิชาเอกบังคับ กำหนดให้เรียน 41 หน่วยกิต

0201 120 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3(3-0-6)

**Basic Mathematics**

ระบบจำนวนเบื้องต้น สมการและอสมการ เวกเตอร์ในระบบ และเรขาคณิตวิเคราะห์พื้นฐาน

Number system, equality and inequality, vector in plane and basic analytical geometry

0201 130 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ 3(3-0-6)

**Basic Skill in Mathematics**

ทักษะเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ ตรรกศาสตร์เซต ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เซตดัชนี การให้เหตุผล และสัญลักษณ์เชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น

Basic skill in Mathematics in logic, set, relation and function, index set, reasoning, basic mathematical symbols

0201 131 หลักคณิตศาสตร์ 3(3-0-6)

**Principles of Mathematics**

เงื่อนไขของรายวิชา หรือเรียนพร้อมกัน : 0202 130

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

**Prerequisite or corequisite : 0202 130 Basic skill in Mathematics**

ตรรกศาสตร์ เซต ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น วิชาเน้นการให้เหตุผลและการพิสูจน์

Logic, sets, relations and functions, real number systems, this course emphasizes arguments and proof

0201 216 แคลคูลัส 4 3(3-0-6)

**Calculus 4**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 215 แคลคูลัส 3

**Prerequisite : 0201 215 Calculus 3**

อนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์และการประยุกต์ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทปริพันธ์

Derivatives of vector-valued functions and applications, line integrals, surface integrals, integral theorems

0201 218 คณิตวิเคราะห์เบื้องต้น 3(3-0-6)

**Introduction to Mathematical Analysis**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 114 แคลคูลัส 2 และ 0201 131 หลักคณิตศาสตร์

**Prerequisite : 0201 114 Calculus 2 and 0201 131 Principles of Mathematics**

ระบบจำนวนจริง ทอพอโลยีบนเส้นจำนวน ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ ปริพันธ์แบบรีมันน์ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง

Real number system, topology on the real line, limits and continuity, derivatives, Riemann's integrals, sequences and series of real numbers



0201 225 พีชคณิตเชิงเส้น 1 3(3-0-6)

**Linear Algebra 1**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์

**Prerequisite : 0201 131 Principles of Mathematics**

เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้นและการดำเนินการขั้นมูลฐาน ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะและเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ และการประยุกต์

Matrices and determinants, systems of linear equations and elementary operations, vector spaces, linear transformations, eigenvalues and eigenvectors, and applications

0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น 3(3-0-6)

**Introduction to Differential Equations**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 215 แคลคูลัส 3

**Prerequisite : 0201 215 Calculus 3**

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง และอันดับที่สูงกว่า สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์ ปัญหาค่าขอบ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

First order differential equations, differential equations of second order and higher order, linear differential equations with constant and variable coefficients, Laplace transforms and applications, boundary value problems, system of linear differential equations, introduction to partial differential equations

0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น 3(2-2-5)

**Introduction to Probability and Statistics**

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจงแบบสุ่มที่สำคัญ การประมาณค่า ช่วงแห่งความเชื่อมั่น การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การถดถอย ค่าสหสัมพันธ์ การทดสอบไคสแควร์ สถิติไม่อิงพารามิเตอร์ และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Basic concept about probability, probability distribution, important random distributions, estimation, confidence interval, hypothesis testing, analysis of variance, regression, correlation coefficient, chi-square

test, nonparametric statistics and data analysis by using statistical packages

0201 290 ภาษาอังกฤษสำหรับคณิตศาสตร์ 2(2-0-4)

**English for Mathematics**

ไวยากรณ์เบื้องต้น คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ การอ่านและเข้าใจโครงสร้างบทความทางคณิตศาสตร์ การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ภาษาอังกฤษเบื้องต้น

Basic grammar, Mathematical terms, reading and understanding of Mathematics journals and Elementary Mathematical teaching in English

0201 312 ตัวแปรเชิงซ้อนเบื้องต้น 3(3-0-6)

**Introduction to Complex Variables**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 215 แคลคูลัส 3

**Prerequisite : 0201 215 Calculus 3**

จำนวนเชิงซ้อน การหาอนุพันธ์ การหาปริพันธ์ ทฤษฎีบทโคชี อินทิกรัลเคอเลย์และอินทิกรัลเรอเนต์ ส่วนตกค้าง การส่งคงแบบและการประยุกต์

Complex numbers, differentiation, integration, Cauchy theorem, Taylor's series and Laurent's series, residues, conformal mapping and applications

0201 321 พีชคณิตนามธรรม 1 3(3-0-6)

**Abstract Algebra 1**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์

**Prerequisite : 0201 131 Principles of Mathematics**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกรุป กรุปวัฏจักร กรุปย่อยปกติ กรุปผลหาร ทฤษฎีบทฟังก์ชันสาคีสถิตฐาน ริง ไอเดิล ริงผลหาร อินทิกรัลโดเมนเบื้องต้นและฟิลด์

Introduction to groups, cyclic groups, normal subgroups, quotient group, homomorphism theorem, rings, ideals, quotient rings, introduction to integral domains and fields

**0201 344 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข****3(2-2-5)****Numerical Methods****เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 215 แคลคูลัส 3****Prerequisite : 0201 215 Calculus 3**

การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน ผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุด อนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์

Error analysis, solutions of nonlinear equations, solutions of a system of linear equations, interpolation, least square approximation, numerical differentiation and integration, numerical solution of differential equations

**0201 391 วิทยาระเบียบวิธีวิจัยทางคณิตศาสตร์****1(0-2-1)****Research Methodology in Mathematics**

วิทยาระเบียบวิธีการวิจัยเชิงคณิตศาสตร์ในระดับปริญญาตรี การสืบค้นสารสนเทศเชิงวิชาการและการใช้ซอฟต์แวร์จัดทำเอกสารสำหรับงานทางคณิตศาสตร์

Undergraduate mathematical research methodology, academic-topic searching and mathematical-documenting software

**0201 494 สัมมนาคณิตศาสตร์****2(0-4-2)****Seminar in Mathematics****เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 391 วิทยาระเบียบวิธีวิจัยทางคณิตศาสตร์****Prerequisite : 0201 391 Research Methodology in Mathematics**

การศึกษางานวิจัยทางคณิตศาสตร์ หรือบทความทางคณิตศาสตร์จากวารสารหรือเอกสารทางวิชาการทางด้านคณิตศาสตร์ การนำเสนอและอภิปรายผลการศึกษา

Studying a mathematical research or a mathematical article from a related mathematical journal or mathematical academic document, result presentation and discussion

**1204 438 การแก้ปัญหาทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ สำหรับวิทยาศาสตร์****3(2-2-5)****Problem Solving of Computer Science for Science**

นิพจน์ การคำนวณและเปรียบเทียบทางคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์ปัญหา การแสดงขั้นตอนวิธีแบบรหัสเทียม การแสดงขั้นตอนวิธีแบบผังงาน โครงสร้างโปรแกรมเบื้องต้น ข้อมูล และตัวแปร การเขียนโปรแกรมสำหรับโครงสร้างการทำงานแบบลำดับ การเขียนโปรแกรมสำหรับโครงสร้าง การทำงานแบบทางเลือก การเขียนโปรแกรมโครงสร้างการทำงานแบบทำซ้ำ อาร์เรย์และการเขียนโปรแกรมโดยใช้อาร์เรย์

Expression, computing and comparing in computer, problem analysis, pseudo-code, flow chart, basic program structure, data and variable declaration, sequence control programming, selection control programming, iteration control programming, array and programming using array

**2.2 วิชาเอกเลือก**

สำหรับโปรแกรมปกติ ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

สำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

**1. กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์****0201 200 การเชื่อมโยงการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กับวิทยาศาสตร์****3(3-0-6)****Learning Connections on Mathematics and Science**

ธรรมชาติของการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ความสำคัญและประโยชน์ของการเชื่อมโยงในสาขาวิชาต่าง ๆ และแนวคิดพื้นฐานระหว่างวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ การประยุกต์ใช้แนวคิดความสัมพันธ์และการเชื่อมโยงในการเรียนรู้การแก้ปัญหา และการประเมินผล

Nature of mathematical and scientific learning, importance and benefit of a connection between multidisciplinary areas and a basic concept in Mathematics and Science, applying a concept, relation and learning connection, problem solving and evaluation

0201 226 พีชคณิตวิภังค์เบื้องต้น 3(3-0-6)

**Introduction to Fuzzy Algebra**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์

**Prerequisite : 0201 131 Principles of Mathematics**

เซตย่อยวิภังค์ สมบัติและการดำเนินการวิภังค์ เซตระดับ ความสัมพันธ์วิภังค์ ความสัมพันธ์สมมูลวิภังค์และการประยุกต์

Fuzzy subsets, fuzzy properties and operations, level sets, fuzzy relations, fuzzy equivalence relations and applications

Algebra on codes, linear codes, bounds on codes, Hamming codes, cyclic codes, perfect codes

0201 235 ทฤษฎีจำนวน 1 3(3-0-6)

**Number Theory 1**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์

**Prerequisite : 0201 131 Principles of Mathematics**

สมบัติของจำนวนเต็ม การหารลงตัว ตัวหารร่วมมาก ตัวคูณร่วมน้อย สมภาค ฟังก์ชันในทฤษฎีจำนวน รากปฐมฐาน สามจำนวนของปีทาโกรัส

Property of Integers, divisibility, greatest common divisor, least common multiple, congruence, function in number theory, primitive root, Pythagorean triples

0201 232 วิทยคณิต 3(3-0-6)

**Discrete Mathematics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์

**Prerequisite : 0201 131 Principles of Mathematics**

ตรรกศาสตร์เบื้องต้น เซต ฟังก์ชัน เทคนิคการนับเบื้องต้น ความสัมพันธ์เวียนเกิด กราฟและกราฟอัลกอริทึม ข่ายงาน พีชคณิตบูลีน

Elementary logic, set, function, elementary counting technique, recurrence relation, graph and graph algorithm, networks, Boolean algebra

0201 305 โปรแกรมทางคณิตศาสตร์สำหรับครู 3(2-2-5)

**Mathematical Program for Teachers**

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับครูโดยใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ ผลิตรายการในเรื่อง เซต จำนวนจริง ตรรกศาสตร์ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันเลขชี้กำลัง ฟังก์ชันลอการิทึม

Solving mathematical problem by using mathematical program for teacher, produce an innovation in sets, real number, logic, relation and function, analytical geometry and conic section, trigonometric function, exponential function, logarithmic function

0201 233 ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น 3(3-0-6)

**Introduction to Graph Theory**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์

**Prerequisite : 0201 131 Principles of Mathematics**

แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีกราฟ สภาพเชื่อมโยง สภาพเชิงระนาบ การให้สี กราฟทิศทางและการประยุกต์ของทฤษฎีกราฟ

Basic concepts of graph theory, connectivity, planarity, coloring, digraph and application in graph theory

0201 310 ทฤษฎีปริภูมิอิงระยะทาง 3(3-0-6)

**Metric Spaces Theory**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 218 คณิตวิเคราะห์เบื้องต้น

**Prerequisite : 0201 218 Introduction to Mathematical Analysis**

ปริภูมิอิงระยะทางรวมทั้งเซตเปิด เซตปิด จุดภายใน จุดขอบ ลำดับลู่เข้า ลำดับโคชี ความต่อเนื่อง ปริภูมิอิงระยะทางบริบูรณ์ ปริภูมิอิงระยะทางกระชับ และทฤษฎีบทพื้นฐานในปริภูมิอิงระยะทาง

Metric space including open set, closed set, interior point, boundary point, convergent sequence, Cauchy sequence, continuity, complete metric space, compact metric space and basic theorem in metric spaces.

0201 234 ทฤษฎีรหัสเบื้องต้น 3(3-0-6)

**Introduction to Coding Theory**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 225 พีชคณิตเชิงเส้น 1

**Prerequisite : 0201 225 Linear Algebra 1**

พีชคณิตบนรหัส รหัสเชิงเส้น ขอบเขตของรหัส รหัสแฮมมิง รหัสวัฏจักร รหัสสมมูล

- 0201 313 ทอพอโลยีเบื้องต้น** 3(3-0-6)  
**Introduction to Topology**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์  
**Prerequisite** : 0201 131 Principles of Mathematics  
 ปรินซิปลิงระยะทาง ปรินซิปลิงเชิงทอพอโลยี การเชื่อมโยง การกระชับ  
 Metric spaces, topological spaces, connectedness, compactness
- 0201 314 การวิเคราะห์เชิงจริงเบื้องต้น** 3(3-0-6)  
**Introduction to Real Analysis**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0201 215 แคลคูลัส 3 และ 0201 218 คณิตวิเคราะห์เบื้องต้น  
**Prerequisite** : 0201 215 Calculus 3 and 0201 218 Introduction to Mathematical Analysis  
 ทอพอโลยีบนปริภูมิแบบยูคลิด  $n$  มิติ ความต่อเนื่องของฟังก์ชันของหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ทฤษฎีบทฟังก์ชันโดยปริยาย ค่าสูงสุดและต่ำสุด ปริพันธ์หลายชั้น  
 Topology on  $n$ -dimensional Euclidean space, continuity of functions of multivariable, partial derivatives, implicit functions theorem, maxima and minima, multiple integrals
- 0201 315 การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์เบื้องต้น** 3(3-0-6)  
**Introduction to Vector Analysis**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0201 215 แคลคูลัส 3  
**Prerequisite** : 0201 215 Calculus 3  
 การดำเนินการเบื้องต้นของเวกเตอร์ การหาอนุพันธ์ย่อย การหาปริพันธ์ การประยุกต์ของเวกเตอร์ในวิชาเรขาคณิตและวิชากลศาสตร์  
 Elementary operation on vector, partial differentiation, integration, application of vector in geometry and mechanics
- 0201 316 การวิเคราะห์เชิงตัวเลขเบื้องต้น** 3(3-0-6)  
**Introduction to Numerical Analysis**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0201 215 แคลคูลัส 3  
**Prerequisite** : 0201 215 Calculus 3  
 ความคลาดเคลื่อนและตัวเลขนัยสำคัญ การประมาณค่าในช่วงแบบแบ่งส่วน วิธีของลากรองจ์ ผลต่างข้างหน้าและผลต่างข้างหลัง การหาผลเฉลยเชิงตัวเลข  
 Error and significant figures, partition interpolation, Lagrange's method, forward and backward difference, numerical solution
- 0201 322 พีชคณิตเชิงเส้น 2** 3(3-0-6)  
**Linear Algebra 2**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0201 225 พีชคณิตเชิงเส้น 1  
**Prerequisite** : 0201 225 Linear Algebra 1  
 พหุนามแบบบัญญัติ ปรินซิปลิงเชิงเส้นและปรินซิปลิงคู่สมมูล พหุนามเชิงเส้นคู่ พหุนามกำลังสองและการประยุกต์เกี่ยวกับภาคตัดกรวย ปรินซิปลิงผลคูณภายใน พีชคณิตเชิงหลายเส้น  
 Canonical polynomials, linear space and double equivalent space, bilinear polynomials, quadratics and applications to conic sections, inner product space, multilinear algebra
- 0201 323 ทฤษฎีกรุป** 3(3-0-6)  
**Group Theory**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0201 321 พีชคณิตนามธรรม 1  
**Prerequisite** : 0201 321 Abstract Algebra 1  
 กรุปสัทิสต์พื้นฐานอาบีเลียนกรุป กรุปการเรียงสับเปลี่ยน กรุปนิรพล ตัวแทนกรุป พีชคณิตกรุป ผลบวกตรง ผลคูณตรง ทฤษฎีบทเคย์เลย์ และกรุปย่อยซีโล  
 Groups, homomorphism, abelian group, permutation group, nilpotent group, group representations, group algebra, direct sums, direct products, Cayley's theorem and Sylow subgroup

- 0201 324 ทฤษฎีกรุปเบื้องต้น** 3(3-0-6)  
**Introduction to Semigroup Theory**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0201 321 พีชคณิตนามธรรม 1  
**Prerequisite** : 0201 321 Abstract Algebra 1  
 ความรู้พื้นฐาน ไอเดียล แถบ กึ่งแลตทิซ กึ่งกรุปศูนย์ กึ่งกรุปเชิงเดียวทางซ้ายและทางขวา กึ่งกรุปปรกติ กึ่งกรุปผกผัน ความสัมพันธ์สมภาค กึ่งกรุปผลหาร ความสัมพันธ์ของกรีน  
 Basic concepts, ideals, bands, semilattices, zero semigroups, left and right simple semigroups, regular semigroups, inverse semigroups, congruence relations, quotient semigroups, Green's relations
- 0201 336 ทฤษฎีจำนวน 2** 3(3-0-6)  
**Number Theory 2**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0201 235 ทฤษฎีจำนวน 1  
**Prerequisite** : 0201 235 Number Theory 1  
 สมภาคกำลังสอง จำนวนสมบูรณ์และหัวข้อที่เกี่ยวข้อง เศษส่วนต่อเนื่อง ตัวแทนจำนวนเต็มในรูปของผลบวกกำลังสอง จำนวนเต็มเกาส์เซียน สมการไดโอแฟนไทน์  
 Quadratic congruence, perfect numbers and a related topic, continued fractions, representation of an integer as sums of squares, Gaussian integer, Diophantine equation
- 0201 331 คณิตศาสตร์เชิงการจัดเบื้องต้น** 3(3-0-6)  
**Introduction to Combinatorics**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์  
**Prerequisite** : 0201 131 Principles of Mathematics  
 หลักการรังนกพิราบ ภาวะคู่ หลักการนับเบื้องต้น ทฤษฎีบทวินาม หลักการเพิ่มเข้า ตัดออก ความสัมพันธ์เวียนเกิด ฟังก์ชันก่อกำเนิด การแบ่งกัน เทคนิคการนับแบบเบิร์นไซด์-โพลยา  
 Pigeonhole principle, parity, basic counting principles, binomial theorem, inclusion-exclusion principle, recurrence relations, generating functions, partitions, Burnside-Polya counting technique
- 0201 342 โปรแกรมทางคณิตศาสตร์** 3(3-0-6)  
**Mathematical Program**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 1204 438 การแก้ปัญหาทางวิทยาการคอมพิวเตอร์สำหรับวิทยาศาสตร์  
**Prerequisite** : 1204 438 Problem Solving of Computer Science for Science  
 การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์  
 Solving mathematical problems by using mathematical programs
- 0201 333 ทฤษฎีเซต** 3(3-0-6)  
**Set Theory**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์  
**Prerequisite** : 0201 131 Principles of Mathematics  
 พัฒนาการของทฤษฎีเซตเชิงสัจพจน์ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เซตที่เป็นอันดับได้บางส่วน สัจพจน์การเลือก หลักการจัดอันดับดี คู่นัยเชิงอันดับ จำนวนเชิงการนับและจำนวนเชิงอันดับที่  
 Development of axiomatic set theory, relations and functions, partially ordered sets, axiom of choice, well ordering principle, infinite induction, cardinal numbers and ordinal numbers
- 0201 345 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย** 3(3-0-6)  
**Partial Differential Equations**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น  
**Prerequisite** : 0201 243 Introduction to Differential Equations  
 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับหนึ่ง สมการเชิงเส้น สมการกึ่งเชิงเส้น การจำแนกสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงเส้นอันดับสองและรูปแบบบัญญัติ สมการเอกพันธ์และไม่เอกพันธ์ ปัญหาค่าเริ่มต้นและปัญหาค่าขอบ  
 First order partial differential equations, linear equations, quasi-linear equations, classifying second order linear partial differential equations and its canonical form, homogeneous equation and nonhomogeneous equation, initial-value problem and boundary-value problem

- 0201 392 หัวข้อเรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์** **3(3-0-6)**  
**Special Topics in Mathematics**  
 หัวข้อพิเศษทางคณิตศาสตร์ซึ่งไม่ได้อยู่ในรายวิชาที่เปิดสอนเนื้อหาทางวิชาขึ้นกับผู้สอนและความเห็นของกรรมการหลักสูตร  
 Topic in a special area of Mathematics that is not included in the regular curriculum, its content depends on the instructor's and the program committee's opinion
- 0201 399\* การฝึกงาน** **2(0-4-2)**  
**Student Practicum**  
 การฝึกงานทางสาขาคณิตศาสตร์หรือสาขาที่เกี่ยวข้องในหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชนเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง  
 Student practicum on Mathematics or related areas in government service or companies at least 150 hours
- 0201 413 การวิเคราะห์เชิงซ้อนเบื้องต้น** **3(3-0-6)**  
**Introduction to Complex Analysis**  
**เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 215 แคลคูลัส 3**  
**Prerequisite : 0201 215 Calculus 3**  
 สมบัติของจำนวนเชิงซ้อน อนุพันธ์ ฟังก์ชันวิเคราะห์ ปริพันธ์ อนุกรมกำลัง ทฤษฎีบท ส่วนตกค้าง การส่งคงรูป  
 Properties of complex numbers, derivatives, analytic functions, integrals, power series, residue theorem, conformal mappings
- 0201 415 ทอพอโลยี** **3(3-0-6)**  
**Topology**  
**เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 313 ทอพอโลยีเบื้องต้น**  
**Prerequisite : 0201 313 Introduction to Topology**  
 ปริภูมิเชิงทอพอโลยีทั่วไป สมมาตรพื้นฐาน ปริภูมิย่อย ผลคูณเชื่อมโยง ความเชื่อมโยงเฉพาะที่ ปริภูมิเชื่อมโยงอาร์คไวส์ วิถีชอมอโทปิก ความเชื่อมโยงเชิงเดียว ปริภูมิเชิงทอพอโลยีกระชับ ปริภูมิอิงระยะทางกระชับ ทฤษฎีบทโบลซาโน-ไวแยร์สตราสส์  
 General topological spaces, homeomorphism, subspaces, connected products, local connectedness, arcwise connected spaces, homotopic paths, single connectedness, compact topological spaces, compact metric spaces, Bolzano-Weierstrass theorem
- 0201 421 พีชคณิตนามธรรม 2** **3(3-0-6)**  
**Abstract Algebra 2**  
**เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 321 พีชคณิตนามธรรม 1**  
**Prerequisite : 0201 321 Abstract Algebra 1**  
 ทบทวนกรุปริง และฟิลด์ ไอเดิลที่ใหญ่ที่สุด และไอเดิลเฉพาะ โดเมนไอเดิลมุขสำคัญ โดเมนของการแยกตัวประกอบได้อย่างเดียว และโดเมนแบบยุคลิด  
 Review of groups, rings and fields, maximal ideals and prime ideals, principal ideal domain, unique factorizable domains and Euclidean domains
- 0201 424 พีชคณิตสากลมูลฐาน** **3(3-0-6)**  
**Elementary Universal Algebra**  
**เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 321 พีชคณิตนามธรรม 1**  
**Prerequisite : 0201 321 Abstract Algebra 1**  
 แนวคิดพื้นฐาน ตัวดำเนินการส่วนปิดคลุม และความเชื่อมโยงกัลวส์ สาทิสต์พื้นฐาน และสมสัณฐาน ผลคูณตรง และผลคูณตรงย่อย พจน์ ต้นไม้ และการดำเนินการของพจน์ เอกลักษณะและวาไรตี  
 Basic concepts, closure operators and Galois's connections, homomorphism, and isomorphism, direct products and subdirect products, terms, trees and term operations, identities and varieties
- 2. กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์**
- 0201 240 ขั้นตอนวิธีพื้นฐานสำหรับการเขียนโปรแกรม 3(2-2-5)**  
**คอมพิวเตอร์**  
**Basic Algorithm for Computer Programming**  
**เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 438 การแก้ปัญหาทางวิทยาการคอมพิวเตอร์สำหรับวิทยาศาสตร์**  
**Prerequisite : 204 438 Problem Solving of Computer Science for Science**  
 ระบบเชิงตัวเลข ขั้นตอนวิธีพื้นฐาน การเรียง การค้นหา โครงสร้างข้อมูลเบื้องต้น การไหลในเครือข่าย พีชคณิตบูลีน วงจรเชิงตรรกศาสตร์ ออโตมาตา  
 Numerical systems, basic algorithm, sorting, searching, basic data structure, network flow, Boolean algebra, Logic circuit, automata

**0201 242 แคลคูลัสประยุกต์** 3(3-0-6)  
**Applied Calculus**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 215 แคลคูลัส 3  
**Prerequisite :** 0201 215 Calculus 3  
 การประยุกต์อนุพันธ์และปริพันธ์ การประมาณค่า  
 ค่าสูงสุดต่ำสุดและอัตราลัมพัทธ์

Application of derivative and integral, approximation, maximum and minimum and related rate

**0201 245 คณิตศาสตร์สำหรับเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น** 3(3-0-6)

**Introduction to Mathematics for Economics**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 113 แคลคูลัส 1

**Prerequisite :** 0201 113 Calculus 1

คำจำกัดความทางเศรษฐศาสตร์ การวิเคราะห์เบื้องต้น  
 ด้วยคณิตศาสตร์ ดุลยภาพตลาดและการเปลี่ยนแปลง การเพิ่มและ  
 การการลดค่าตามเวลา เงินรายงวดและการประยุกต์ การวิเคราะห์  
 แบบจำลองเส้นตรงด้วยเมทริกซ์พีชคณิต แคลคูลัสและการประยุกต์  
 ทฤษฎีบทฟังก์ชันแฝง การหาค่าที่เหมาะสมโดยแคลคูลัส

Definitions of economics, basic analysis using mathematics, market equilibrium and changes, increasing and decreasing of values over time, installment and applications, analysis of linear model using matrix algebra, calculus and applications in economics, implicit functions, optimizations using calculus

**0201 246 คณิตศาสตร์เพื่อการวางแผนทางการเงินในชีวิต** 3(3-0-6)

**Mathematics for Life Financial Planning**

การเงินเบื้องต้น ภาวะเงินเฟ้อ ภาวะเงินฝืด การวัดค่า  
 ของเงิน ดอกเบี้ย ค่ารายงวดการผ่อนชำระหนี้ ค่าเสื่อมราคา หลัก  
 การคำนวณค่าเสื่อมราคา ภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา  
 สินเชื่อ กองทุนรวม กองทุนสำรองเลี้ยงชีพ พันธบัตร ประกันชีวิต  
 การวางแผนภาษี การวางแผนทางการเงิน การลงทุนเพื่อวัยเกษียณ  
 หัวข้ออื่นๆ ทางการเงินที่เกี่ยวข้อง

Elementary Finance, inflation, deflation, measures of money, interest, annuities installment debt, depreciation, principle of depreciation computation, VAT, personal income tax, loan, mutual fund, provident fund, bond, life insurance, tax planning, financial planning, investing for retirement, other financial related topics

**0201 247 ทฤษฎีดอกเบี้ย** 3(3-0-6)

**Theory of Interest**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 114 แคลคูลัส 2

**Prerequisite :** 0201 114 Calculus 2

ดอกเบี้ยอย่างง่าย ดอกเบี้ยทบต้น และปัญหาเกี่ยวกับดอกเบี้ย เงินรายงวด เงินรายปีและการวิเคราะห์เงินรายปีแบบ  
 แนนอน อัตรามูลค่าปัจจุบันและมูลค่าในอนาคต ค่าคาดหวัง หลัก  
 ทฤษฎีอื่น อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน ความแปรปรวนและการ  
 ตัดสินใจ และการประยุกต์คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางการเงิน

Simple interest, compound interest and a problem on interest, annuities, annuity and certain annuity analysis, present value and future value yield rates, expected value, other assets, return rate from investment, invariance and decision, applying mathematics in financial problem

**0201 248 แบบจำลองทางทฤษฎีกราฟเบื้องต้น** 3(2-2-5)

**Introduction to Graph-Theoretic Modeling**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 1204 438 การแก้ปัญหาทาง  
 วิทยาการคอมพิวเตอร์สำหรับ  
 วิทยาศาสตร์

**Prerequisite :** 204 438 Problem Solving  
 of Computer Science for  
 Science

วิธีการเขียนโปรแกรมและขั้นตอนวิธีสำหรับการแก้ปัญหา  
 ทางด้านทฤษฎีกราฟ เช่น วงจรออยเลอร์ วิถีออยเลอร์ วิถีฮามิลโท  
 เนียน ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย ต้นไม้แผ่ทั่ว และการ  
 ประยุกต์ในปัญหาเครือข่าย

Programming and algorithmic approach on graph-theoretic problems such as Euler circuit, Euler path, Hamiltonian path, Traveling salesman problems, spanning tree and applications in network problems

**0201 340 คณิตศาสตร์การเงินเบื้องต้น** 3(3-0-6)

**Introduction to Financial Mathematics**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์  
 เบื้องต้น

**Prerequisite :** 0201 243 Introduction to  
 Differential Equations

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแบบจำลองตลาดอย่างง่าย  
 สินทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง สินทรัพย์ที่มีความเสี่ยง แบบจำลองตลาด

เวลาวิद्यต การบริหารกลุ่มหลักทรัพย์ สัญญาฟอร์เวิร์ดและสัญญาซื้อขายล่วงหน้า ตราสารสิทธิ

Basic knowledge in simple market models, risk-free assets, risky assets, discrete time market models, portfolio management, forward and futures contracts, options

**0201 346 วิธีคณิตศาสตร์ประยุกต์ 3(3-0-6)**

**Methods of Applied Mathematics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

**Prerequisite : 0201 243 Introduction to Differential Equations**

แนวความคิดพื้นฐาน วิธีการ ผลและการประยุกต์ของการวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์

และการแปลงลาปลาซ ในคณิตศาสตร์ประยุกต์ การหาแบบจำลองแบบหันทันสมัย การแก้ปัญหาและอธิบายเกี่ยวกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์

Basic concepts, methods, results and applications of vector analysis and Laplace transforms in applied mathematics, modern approaches to modeling, solving and interpreting scientific problems

**0201 347 กำหนดการเชิงเส้นและการประยุกต์ 3(3-0-6)**

**Linear Programming and Applications**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 225 พีชคณิตเชิงเส้น 1

**Prerequisite : 0201 225 Linear Algebra 1**

พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับกำหนดการเชิงเส้น ปัญหากำหนดการเชิงเส้น การหาผลเฉลยโดยวิธีกราฟและวิธีซิมเพล็กซ์ ภาวะคู่กัน การประยุกต์ของกำหนดการเชิงเส้น

Mathematical foundation for linear programming, linear programming problems, solving linear programming by graph and simplex method, duality, application of linear programming

**0201 348 แคลคูลัสของการแปรผันเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Calculus of Variations**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 216 แคลคูลัส 4

**Prerequisite : 0201 216 Calculus 4**

มีโนทัศน์ของการแปรผัน ฟังก์ชันนัล การแปรผันของฟังก์ชันนัลที่ขึ้นอยู่กับฟังก์ชันหนึ่งตัวแปร การแปรผันของฟังก์ชันนัลที่ขึ้นอยู่กับฟังก์ชันไม่ทราบค่า การแปรผันของฟังก์ชันนัลที่ขึ้นอยู่กับฟังก์ชันหลายตัวแปร วิธีตรงในปัญหาการแปรผันได้แก่ วิธีผลต่างอันดับของออยเลอร์ วิธีรีทซ์ และวิธีเคนโทโรวิช

Concepts of variations, functional, variation of functional depending on function of one variable, variation of functional depending on an unknown functions, variation of functional depending on function of several variables, direct method in variational problems such as Euler's finite difference method, Ritz method and Kantorovich method

**0201 349 วิทยาศาสตร์ข้อมูลสำหรับคณิตศาสตร์การเงิน3(2-2-5)**

**Data Science for Financial Mathematics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น

**Prerequisite : 0201 253 Introduction to Probability and Statistics**

วิทยาศาสตร์ข้อมูลพื้นฐาน การใช้งานซอฟต์แวร์สำหรับการจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลทางการเงิน การนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ การจัดเตรียมข้อมูล การเลือกตัวแปร การกรองข้อมูล การรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา การนำเสนอข้อมูล ตัวแบบพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ชุดโปรแกรมสำหรับจำลองสถานการณ์ทางการเงิน

Basic data science, using software for data manipulation and data analysis in finance, data loading, data preparation, features selection, data filtering, data aggregation, descriptive data analysis, data presentation, basic models in data analysis, software for financial simulation



**0201 441 คณิตศาสตร์เชิงชีววิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Biological Mathematics**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น**

**Prerequisite : 0201 243 Introduction to Differential Equations**

สมการผลต่างสลับเนื่อง และสมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์วิฤตและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ต่อเนื่อง ในทางชีววิทยา จุดสมดุล เสถียรภาพ การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ ในการวิเคราะห์ปัญหาทางชีววิทยา

Introduction to difference and differential equations, discrete and continuous models in biology, equilibrium point, stability, application of mathematics in biological problems

**0201 443 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)**

**Mathematical Modeling**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น**

**Prerequisite : 0201 243 Introduction to Differential Equations**

แบบจำลองปัญหาแบบเต็มหน่วยและต่อเนื่องสำหรับปัญหาจริง แนวคิดพื้นฐานในการสร้างแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ และการวิเคราะห์แบบจำลองในสิ่งแวดล้อมหรือปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริง การสร้างแบบจำลองด้วยสมการเชิงพีชคณิตและสมการเชิงอนุพันธ์ แบบจำลองการหาค่าเหมาะสมที่สุด

Discrete-problem model and continuous-problem model for real problem, basic concept of mathematical modeling and model analysis in an environment and a real-world problem, formulating a model by using algebraic and differential equations and optimization model

**0201 445 ระเบียบวิธีหาค่าเหมาะสมที่สุดเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Optimization Method**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 225 พีชคณิตเชิงเส้น 1**

**Prerequisite : 0201 225 Linear Algebra 1**

การหาค่าเหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันหนึ่งตัวแปร การหาค่าเหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรโดยไม่มีเงื่อนไขบังคับ และมีเงื่อนไขบังคับ ทฤษฎีและเทคนิคการแก้ปัญหาที่กำหนดเชิงเส้น ตัวอย่างปัญหาการหาค่าเหมาะสมที่สุดและการประยุกต์

Single-variable optimization, multi-variable optimization without constraints, multi-variable optimization with constraints, theory and techniques in linear programming, examples in optimization problems and applications

**0201 446 ระเบียบวิธีผลต่างอันดับเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Finite Difference Method**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น**

**Prerequisite : 0201 243 Introduction to Differential Equations**

แนวคิดพื้นฐานของระเบียบวิธีผลต่างอันดับ ระเบียบวิธีหนึ่งขั้นและระเบียบวิธีหลายขั้นสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ แนวคิดของเสถียรภาพของระเบียบวิธีผลต่างอันดับสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ระเบียบวิธีผลต่างอันดับสำหรับสมการเชิงพาราโบลา ระเบียบวิธีผลต่างอันดับสำหรับสมการเชิงไฮเพอร์โบลา ระเบียบวิธีผลต่างอันดับสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงวงรี และการประยุกต์

Basic concepts of finite difference method, one-step and multi-step methods for ordinary differential equations, stability concepts of finite difference method for ordinary differential equations, finite difference methods for parabolic partial differential equations, finite difference methods for hyperbolic partial differential equations, finite difference methods for elliptic partial differential equations and applications

**0201 447 ระเบียบวิธีสมาชิกอันดับเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Finite Element Method**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น**

**Prerequisite : 0201 243 Introduction to Differential Equations**

แนวคิดพื้นฐานของระเบียบวิธีสมาชิกอันดับ การสร้างสมการระเบียบวิธีสมาชิกอันดับโดยวิธีตรง การสร้างสมการระเบียบวิธีสมาชิกอันดับโดยวิธีการแปรผัน การสร้างสมการระเบียบวิธีสมาชิกอันดับโดยวิธีการถ่วงน้ำหนักเศษตกรัง ฟังก์ชันประมาณค่าในช่วงสมาชิก การหาปริพันธ์เชิงตัวเลขบนสมาชิก การประยุกต์กับปัญหาของแข็ง การประยุกต์กับพลศาสตร์ของไหล

Basic concepts of finite element methods, formulation of finite element methods by directed methods, formulation of finite element methods by variation methods, formulation of finite element methods by weighted residual methods, element interpolation functions, numerical integration on elements, applications to solid, applications to fluid dynamics

**0201 448** ระเบียบวิธีการคณนาสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย **3(3-0-6)**

**Computational Methods for Partial Differential Equations**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 344 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข และ 0201 345 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

**Prerequisite : 0201 344 Numerical Methods 0201 345 Partial Differential Equations**

ภูมิหลังทางคณิตศาสตร์ ระเบียบวิธีผลต่างอันดับและสมการพาราโบลิก ไฮเพอร์โบลิก ลักษณะเฉพาะ เชิงวงรี ระเบียบวิธีผลต่างอันดับ และระเบียบวิธีที่ประกอบอันดับขั้นแนะนำ

Background in mathematics, finite difference method and parabolic, hyperbolic, characteristic and elliptic equations, finite difference method and introduction to finite element methods

### 3. กลุ่มวิชาสถิติ

**0201 252** สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์ **3(2-2-5)**

**Analytical Statistics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 สถิติศาสตร์เบื้องต้น หรือ 0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น

**Prerequisite : 0201 251 Introduction to Statistics or 0201 253 Introduction to Probability and Statistics**

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและสองทาง การทดสอบภาวะสารูปดีโดยการทดสอบไคกำลังสองและการทดสอบคอลโมโกรอฟ-สมิ์รโนฟ การทดสอบความเป็นอิสระโดยการทดสอบไคกำลังสอง การวิเคราะห์ถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้น

อย่างง่าย สถิติไม่อิงพารามิเตอร์สำหรับประชากรหนึ่งกลุ่มและสองกลุ่ม อนุกรมเวลาเบื้องต้น เลขดัชนี และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

One-way and two-way analysis of variance, goodness of fit test by chi-squared test and Kolmogorov-Smirnov test, chi-squared test for independence, simple linear regression and correlation analysis, non-parametric statistics for one and two population groups, basic of time series, index numbers, and data analysis by using statistical packages

**0201 351** สถิติเชิงคณิตศาสตร์ **3(3-0-6)**

**Mathematical Statistics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 สถิติศาสตร์เบื้องต้น หรือ 0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น

**Prerequisite : 0201 251 Introduction to Statistics or 0201 253 Introduction to Probability and Statistics**

ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่อง การแจกแจงร่วม การแจกแจงตามขอบ และการแจกแจงมีเงื่อนไข ค่าคาดหวัง ความแปรปรวน โมเมนต์และฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์ การแจกแจงที่สำคัญและความเชื่อมโยงระหว่างการแจกแจง การแปลงของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงของตัวสถิติอันดับ และการแจกแจงค่าตัวอย่าง

Random variable, probability distribution of discrete and continuous random variables, joint, marginal, and conditional distributions, expected value, variance, moments and moments generating function, common distributions and relationships, transformation of random variables, distribution of order statistics, and sampling distribution

**0201 353 วิธีการเลือกตัวอย่าง 3(2-2-5)****Sampling Methods**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 สถิติศาสตร์เบื้องต้น  
หรือ 0201 253 ความน่าจะเป็น  
และสถิติเบื้องต้น

**Prerequisite** : 0201 251 Introduction to  
Statistics or 0201 253  
Introduction to Probability  
and Statistics

แนวคิดและประโยชน์ของการเลือกตัวอย่าง การเลือก  
ตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็นและไม่ใช้ความน่าจะเป็น ขั้นตอนของ  
การสำรวจด้วยตัวอย่าง การออกแบบสอบถาม ความคลาดเคลื่อนที่  
เกิดจากการเลือกตัวอย่างและไม่เกิดจากการเลือกตัวอย่าง วิธีการ  
เลือกตัวอย่างและการกำหนดขนาดตัวอย่าง การเลือกตัวอย่างสุ่ม  
แบบง่าย การเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ วิธีการเลือกตัวอย่างแบบ  
แบ่งชั้นภูมิ การเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม และการเลือกตัวอย่างหลาย  
ขั้นตอน และการประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Basic concept and advantages of sampling,  
probability and non-probability sampling, step for sample  
survey, design of questionnaire, sampling and non-sampling  
error, sampling methods and estimation sample size, simple  
random sampling, systematic sampling, stratified sampling,  
cluster sampling and multi-stage sampling and applying  
statistical package

**0201 354 การวิเคราะห์การถดถอย 3(2-2-5)****Regression Analysis**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 221 พีชคณิตเชิงเส้น  
เบื้องต้น

**Prerequisite** : 0201 221 Elementary  
Linear Algebra

การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายและพหุคูณ โดยการ  
หาตัวประมาณด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด การถดถอยเชิงเส้นและไม่  
เชิงเส้นโดยวิธีเมทริกซ์และวิธีการอื่นที่เหมาะสม การเลือกสมการที่ดี  
ที่สุด การวิเคราะห์การถดถอยในกรณีที่มีตัวแปรหุ่น การตรวจสอบ  
ความคลาดเคลื่อน การวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการใช้โปรแกรม  
สำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์การถดถอย

Analysis of simple and multiple regression, esti-  
mator based on least square method, analysis of linear and  
non-linear regression based on matrix approach and others,

selection of the best regression equation, regression analysis  
of dummy variables, error checking, correlation analysis and  
using statistical packages for regression analysis

**0201 355 การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภท 3(2-2-5)****Categorical Data Analysis**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 สถิติศาสตร์เชิง  
วิเคราะห์

**Prerequisite** : 0201 252 Analytical  
Statistics

การพรรณนาและการอนุมานสำหรับตัวแปรทวินามและ  
ตัวแปรอนามามโดยใช้สัดส่วน ความเสี่ยงสัมพัทธ์ และอัตราส่วน  
ออดส์ ตารางการจรหลายทาง ตัวแบบเชิงเส้นน้อยทั่วไปสำหรับข้อมูล  
ไม่ต่อเนื่อง ตัวแบบการถดถอยลอจิสติกสำหรับตัวแปรตามที่มีค่า  
สองค่า และตัวแปรตามที่มีค่ามากกว่าสองค่า ตัวแบบล็อกเชิงเส้น

Description and inference for binomial and mul-  
tinomial variables using proportions, relative risk, and odds  
ratios, multi-way contingency tables, generalized linear  
models for discrete data, logistic regression models for  
binary and multiple responses categories, log-linear models

**0201 361 สถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์ 3(2-2-5)****Non-parametric Statistics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 สถิติศาสตร์เชิง  
วิเคราะห์

**Prerequisite** : 0201 252 Analytical Statis-  
tics

แนวคิดพื้นฐานของสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ มาตราวัด การ  
ทดสอบภาวะสารูปดี การอนุมานเกี่ยวกับตำแหน่งของหนึ่งประชากร  
สองประชากรหรือมากกว่า ทั้งในกรณีเป็นอิสระกันและสัมพันธ์กัน  
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการทดสอบสถิติไม่อิงพารามิเตอร์  
ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

Basic concept of non-parametric statistics, mea-  
surement scales, goodness of fit test, inferences concerning  
location of one, two or more independent and related  
populations, correlation analysis and analysis of non-para-  
metric statistics by statistical  
packages

0201 362 เทคนิคการพยากรณ์

3(2-2-5)

**Forecasting Techniques**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์

**Prerequisite** : 0201 252 Analytical Statistics

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการพยากรณ์ ระเบียบวิธีพยากรณ์ การพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยอนุกรมเวลาแบบคลาสสิก การพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย วิธีพยากรณ์โดยการปรับให้เรียบ การพยากรณ์โดยวิธีของบ็อกซ์-เจนกินส์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติและการประยุกต์ใช้กับข้อมูลจริง

Introduction to forecasting, forecasting methodology : classical time series, time series regression, exponential smoothing, Box-Jenkins, practical with statistical package and their applications

0201 375 โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติสำหรับ

3(0-6-3)

**การจัดการข้อมูล**

**Statistical Packages for Data Management**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์

**Prerequisite** : 0201 252 Analytical Statistics

การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น Microsoft Excel, SPSS, SAS, Minitab, R และอื่น ๆ

Using statistical packages for analysis of data such as Microsoft Excel, SPSS, SAS, Minitab, R, and others.

0201 451 การออกแบบการทดลอง

3(2-2-5)

**Experimental Designs**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์

**Prerequisite** : 0201 252 Analytical Statistics

แนวความคิดพื้นฐานของแผนแบบการทดลอง แผนแบบสุ่มสมบูรณ์ แผนแบบสุ่มใหม่บล็อกสมบูรณ์ แผนแบบจัดสุ่มละติน การทดลองแบบแฟกทอเรียล แผนแบบสปลิตพล็อต แผนแบบอื่น ๆ และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Basic concept of experimental design, completely randomized design, randomized complete block design,

Latin square design, factorial experiment, split-plot design, other designs, and data analysis by using statistical package

0201 459 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับระบาดวิทยา3(2-2-5)

**Mathematical Modeling for Epidemiology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 152 แคลคูลัสสำหรับสถิติศาสตร์ 2 หรือ 0201 114 แคลคูลัส 2

**Prerequisite** : 0201 152 Calculus for Statistics 2 or 0201 114 Calculus 2

ความรู้พื้นฐานทางระบาดวิทยาของโรคติดต่อ การติดเชื้อ การแพร่เชื้อ การรักษายา ตัวแบบเชิงกำหนดพื้นฐานสำหรับโรคติดต่อ ตัวแบบสโตแคสติกเบื้องต้น การวิเคราะห์พลวัตการแพร่เชื้อ มาตรการควบคุม และกรณีศึกษาสำหรับโรคติดต่อบางโรค

Basic knowledges in epidemiology infection, transmission, recovery, classical deterministic models for infectious diseases, basic stochastic modelling, analysis of dynamic transmission, control measures, and case studies in specific diseases

0201 460 การวิเคราะห์หลายตัวแปรเชิงประยุกต์ 3(2-2-5)

**Applied Multivariate Analysis**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์ และ 0201 351 สถิติเชิงคณิตศาสตร์

**Prerequisite** : 0201 252 Analytical Statistics and 0201 351 Mathematical Statistics

ทบทวนเมทริกซ์ แนวความคิดพื้นฐานของการวิเคราะห์หลายตัวแปร การแจกแจงปกติหลายตัวแปร การอนุมานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยหลายตัวแปร การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร การวิเคราะห์การถดถอยหลายตัวแปร การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก การวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม การวิเคราะห์แบ่งกลุ่ม การวิเคราะห์เส้นทาง การวิเคราะห์สหสัมพันธ์คานอนิคัล และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Matrix revision, basic concept of multivariate analysis, multivariate normal distribution, inference about multivariate mean, multivariate analysis of variance, multivariate regression analysis, principal component analysis,

factor analysis, discriminant analysis, cluster analysis, path analysis, canonical correlation analysis, and data analysis by using statistical packages

**0201 461 การวิจัยดำเนินงาน 3(2-2-5)**

**Operational Research**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 221 พีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้น

**Prerequisite : 0201 221 Elementary Linear Algebra**

โครงสร้างและตัวแปรเชิงคณิตศาสตร์ การหาค่าตอบของการโปรแกรมเชิงเส้นโดยวิธีกราฟ วิธีซิมเพล็กซ์ เทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุดและอื่น ๆ ปัญหาการขนส่งและการจัดสรรงาน การวิเคราะห์ที่ข่ายงานด้วยเพิร์ทและซีพีเอ็ม และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Structure and mathematical variables, linear programming in case of graphical method, simplex method, artificial and others techniques, transportation and assignment problems, network analysis with PERT/CPM, and data analysis by using statistical packages

**0201 465 การตัดสินใจทางสถิติ 3(3-0-6)**

**Statistical Decisions**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 สถิติศาสตร์เบื้องต้น หรือ 0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น

**Prerequisite : 0201 251 Introduction to Statistics or 0201 253 Introduction to Probability and Statistics**

หลักการของการตัดสินใจทางสถิติ การวิเคราะห์การตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์ที่แน่นอนและไม่แน่นอน การวิเคราะห์การตัดสินใจโดยใช้ความน่าจะเป็นและทฤษฎีบทของเบย์ เกณฑ์การตัดสินใจที่เหมาะสมที่สุด การตัดสินใจโดยใช้ทฤษฎีอรรถประโยชน์และทฤษฎีเกม การตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์ที่ทราบการแจกแจงความน่าจะเป็น และการวิเคราะห์ปัญหาที่มีหลายขั้นตอน

Principle of statistical decisions, analysis of decisions under certainty and uncertainty situations, analysis of decision by probabilities and Bayes' theorem, optimum criterion for decisions, decision analysis by utility and game

theories, decision under situations with known probability distribution, and analysis of multi-stage problems

**0201 477 การจำลอง 3(2-2-5)**

**Simulation**

เงื่อนไขของรายวิชา : 1208 102 การโปรแกรมเบื้องต้นสำหรับวิทยาศาสตร์ข้อมูล และ 0201 351 สถิติเชิงคณิตศาสตร์

**Prerequisite : 1208 102 Basic Programming for Data science 0201 351 Mathematical Statistics**

รูปแบบของระบบ การสร้างตัวเลขสุ่มและตัวแปรสุ่ม รูปแบบจำลองแบบต่อเนื่อง แบบไม่ต่อเนื่อง และแบบมอนติคาร์โล การประยุกต์สโตนแคสติง ทฤษฎีแถวคอยและการจำลอง การตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบจำลอง และการจำลองด้วยการโปรแกรมและโปรแกรมสำเร็จรูป

Type of system, random number and random variable generation, continuous, discrete and Monte Carlo simulation model, stochastic process application, queuing theory and simulation, validation of simulation model, and simulation by programming and software

**4. กลุ่มวิชาวิทยาการข้อมูล**

**0201 254 การนำเสนอข้อมูลเชิงจินตทัศน์ 3(2-2-5)**

**Data Visualization**

การออกแบบการนำเสนอข้อมูลเชิงจินตทัศน์ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงการตรวจสอบ การออกแบบอินโฟกราฟิก การสร้างเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Data visualization design, exploratory data analysis, infographic design, web application by package or computer programming language

**0201 255 นวัตกรรมข้อมูล****3(2-2-5)****Data Innovation**

ประเภทของข้อมูลโซเชียลมีเดียและข้อมูลเว็บไซต์ การรวบรวมข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น โทรศัพท์มือถือ โซเชียลมีเดียและการบันทึกอิเล็กทรอนิกส์ เทคนิคและเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลโซเชียลมีเดียและข้อมูลเว็บไซต์ เช่น การทำเหมืองข้อความโดยใช้โปรแกรมทางสถิติ การตัดสินใจจากผลการวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์ เช่น Tableau และแพลตฟอร์มเฉพาะ เช่น Google Dashboard

Types of social media and web data, data collection using new technologies such as mobile phone, social media and electronic records, techniques and tools for analysing social media and website data such as text mining using statistical package, decision-making based on data analysis, data visualization using software tools such as Tableau and specialized platforms such as Google Dashboard

**0201 481 การเรียนรู้ของเครื่องเบื้องต้น****3(2-2-5)****Introduction to Machine Learning**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 354 การวิเคราะห์การถดถอย

**Prerequisite :** 0201 354 Regression Analysis

ความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้ของเครื่อง ขั้นตอนวิธีและเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ของเครื่อง เช่น ต้นไม้การตัดสินใจ การแบ่งกลุ่ม การจำแนก และเทคนิคอื่น ๆ

Introduction to machine learning, algorithms and machine learning tools: decision tree, clustering, classification, and other techniques, case studies in machine learning

**0201 482 ข้อมูลขนาดใหญ่เบื้องต้น****3(2-2-5)****Introduction to Big Data**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 354 การวิเคราะห์การถดถอย

**Prerequisite :** 0201 354 Regression Analysis

คำจำกัดความของข้อมูลขนาดใหญ่ การจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ กระแสข้อมูล เครื่องมือและวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ กลยุทธ์การจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ การแก้ปัญหาข้อมูล

ขนาดใหญ่และการนำไปใช้ และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Definition of big data, big data storage, streaming data, tools and techniques to analyze big data, strategic management of big data, big data problem solving and implementing, and data analysis by using statistical packages

**5. กลุ่มวิชาการประกกันภัย****0201 358 เศรษฐมิติเบื้องต้น****3(2-2-5)****Introduction to Econometrics**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 252 สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์

**Prerequisite :** 0201 252 Analytical Statistics

ตัวแบบการถดถอยทางเศรษฐศาสตร์ ความคลาดเคลื่อนจากการวัด การเลือกรูปแบบฟังก์ชันของสมการตัวแบบ ปัญหาพหุสัมพันธ์ ปัญหาความแปรปรวนของตัวแปรคลาดเคลื่อนไม่คงที่ สหสัมพันธ์ข้ามเวลาของตัวแปรความคลาดเคลื่อน ระบบสมการตัวแบบหลายสมการ ปัญหาการไม่สามารถระบุประเภทสมการ ประเภทปัญหาการตรวจสอบ ระบบสมการรีเคอซีฟ วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ การทดสอบความเหมือน ตัวแบบของตัวแปรตามเชิงคุณภาพ เช่น ตัวแบบความน่าจะเป็นเชิงเส้น ตัวแบบโพรบิต ตัวแบบลอจิต การประมาณการตัวแบบโพรบิตและโลจิต

Regression model in economic, error of measurement, choosing function form, multicollinearity, heteroscedasticity, autocorrelation simultaneous equation, identification problem, identification checking, recursive equation, estimation and testing for simultaneous, qualitative dependent variable model; LP model, probit model, logit model, estimation of probit and logit model

**0201 364 การวิเคราะห์ความเสี่ยง****3(2-2-5)****Risk Analysis**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 252 สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์

**Prerequisite :** 0201 252 Analytical Statistics

การจำแนกความเสี่ยง วิธีการระบุความเสี่ยง การวิเคราะห์ข้อมูลความเสี่ยงเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การส่งความเสี่ยง การคาดการณ์ความเสี่ยงในอนาคต และการใช้กรณีศึกษาในการพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางปฏิบัติ

Risk classification, risk identification methods, quantitative and qualitative data risk analysis, risk mapping, future risks forecasting, and case studies for developing practical risk analysis skills

**0201 476 คณิตศาสตร์การเงิน 3(3-0-6)**

**Financial Mathematics**

อัตราดอกเบี้ย อัตราดอกเบี้ยทบต้น ส่วนลด มูลค่าของเงินตามเวลา มูลค่าเงินรวมรายปี การวิเคราะห์ส่วนประกอบของค่ารายปี หุ้นและพันธบัตร การชำระหนี้ การวิเคราะห์ด้านการเงิน โดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์และสถิติ

Interest rate, compound interest rate, discounting, time value of money, value of annuities, analysis of annuity component, stock and bonds, amortization, financial analysis by mathematical and statistical methods

**0201 478 คณิตศาสตร์ประกันชีวิต 3(3-0-6)**

**Life Insurance Mathematics**

แนวคิดพื้นฐานของการประกันชีวิต ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ตารางมรณะ ค่ารายปี การคำนวณเบี้ยประกันชีวิตแบบต่างๆ เงินทุนสำรองและเบี้ยประกัน

Basic concept of life insurance, basic probability, mortality table, annuity, life insurance premiums computations, reserve funds and premiums

**0201 480 การวิเคราะห์การอยู่รอด 3(2-2-5)**

**Survival Analysis**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 354 การวิเคราะห์การถดถอย

Prerequisite : 0201 354 Regression Analysis

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกาวิเคราะห์การอยู่รอด ฟังก์ชันการอยู่รอด ฟังก์ชันพิบัติ การตรวจตัด ตัวประมาณของแคปแพลน-ไมเออร์ การทดสอบด้วยสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ ตัวแบบถดถอยของคอกซ์และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Basic concept of survival analysis, survival function, hazard function, censoring, Kaplan-Meier estimator, non-parametric test, Cox regression model and data analysis by using statistical packages

**6. กลุ่มวิชาการจัดการอุตสาหกรรม**

**0201 363 การควบคุมคุณภาพ**

**3(2-2-5)**

**Quality Control**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 สถิติศาสตร์เบื้องต้น หรือ 0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น

Prerequisite : 0201 251 Introduction to Statistics or 0201 253 Introduction to Probability and Statistics

แนวความคิดเบื้องต้นของการควบคุมคุณภาพ สถิติและความน่าจะเป็นพื้นฐานสำหรับการควบคุมคุณภาพ เครื่องมือคุณภาพ แผนภูมิควบคุมคุณภาพสำหรับข้อมูลเชิงผันแปร แผนภูมิควบคุมคุณภาพสำหรับข้อมูลเชิงคุณลักษณะ แผนการเลือกตัวอย่างเพื่อการยอมรับสำหรับข้อมูลเชิงผันแปร แผนการเลือกตัวอย่างเพื่อการยอมรับสำหรับข้อมูลเชิงคุณลักษณะ และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Basic concept of quality control, basic statistics and probability for quality control, quality control tools, control charts for variables, control charts for attributes, acceptance sampling plans for variables, acceptance sampling plans for attributes, and data analysis by using statistical package

**0201 380 ระบบการจัดการด้านคุณภาพ**

**3(3-0-6)**

**Quality Management System**

ระบบการจัดการด้านคุณภาพ เช่น TQM ISO9000 ISO14000 ภาพรวมของโครงสร้างอนุกรมคุณภาพ รายละเอียดของข้อกำหนดมาตรฐานและระบบเอกสารในการประกันคุณภาพ การตรวจติดตามระบบคุณภาพ และการขอรับรองระบบมาตรฐานคุณภาพ

Quality management systems such as TQM, ISO9000, ISO14000, etc., overview or quality control management, quality assurance standard and documents, quality audit and quality assurance certification

**0201 381 การวางแผนและควบคุมการผลิต 3(2-2-5)****Production Planning and Control**

ระบบการวางแผนและการควบคุมการผลิต เทคนิคการพยากรณ์ การจัดการวัสดุคงคลัง การวิเคราะห์ต้นทุนและกำไรเพื่อการตัดสินใจ การจัดลำดับและตารางการผลิต การควบคุมการผลิต เทคนิคสมัยใหม่ในการวางแผนและควบคุมการผลิต

Production planning and control system, forecasting techniques, inventory management, cost and profitability analysis for decision making, production scheduling, production control, modern technique in production planning and control

**0201 382 องค์กรและการจัดการทางอุตสาหกรรม 3(3-0-6)****Industrial Organization and Management**

ทฤษฎีขององค์กร แนวคิดและทฤษฎีของการจัดการ การจัดการองค์การและการจัดการในอุตสาหกรรม กระบวนการจัดการ การวางแผน การจัดการองค์การ การจัดคนทำงาน การสั่งการและการควบคุม

Theory of organization, concept and theory of management, industrial organization and management concepts, management process: planning, organizing, staffing, directing and controlling

**0201 384 การจัดการโลจิสติกส์ 3(2-2-5)****Logistics Management**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโลจิสติกส์ การพยากรณ์ความต้องการ การจัดซื้อจัดหา การหาทำเลที่ตั้งของสิ่งอำนวยความสะดวก การจัดการสินค้าคงคลัง การจัดการคลังสินค้า การขนส่งและกระจายสินค้า ต้นทุนโลจิสติกส์ ผู้ให้บริการโลจิสติกส์

Introduction to Logistics, Demand Forecasting, Procurement, Facility Location, Inventory Management, Warehouse Management, Transportation and Distribution, Logistics Cost, Logistics Service Providers

**0201 386 การตัดสินใจภายใต้หลายกฎเกณฑ์ 3(3-0-6)****Multi-Criterion Decision Making**

การตัดสินใจภายใต้หลายกฎเกณฑ์ รากฐานทางทฤษฎีและแนวคิด การกำหนดความสำคัญของข้อมูล แบบจำลองการตัดสินใจเมื่อมีวัตถุประสงค์หลายอย่าง แบบจำลองการตัดสินใจเมื่อมีกฎเกณฑ์เฉพาะหลายอย่าง

Multiple criteria decision making, theoretical foundations and concepts, determining the importance of data, multi-objective decision models, multi-attribute decision models

**7. กลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์****1204 202 การออกแบบและการจัดการฐานข้อมูล 3(2-2-5)****Database Design and Management**

เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 103 การแก้ปัญหาสำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์

Prerequisite : 1204 103 Problem Solving for Computer Science

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูล ภาษาสำหรับจัดการฐานข้อมูล ความปลอดภัยของฐานข้อมูล การเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล

Introduction to database, database design, languages for database management, database security, database management programming

**1204 203 การโปรแกรมเชิงวัตถุ 3(2-2-5)****Object Oriented Programming**

เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 107 หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Prerequisite : 1204 107 Principles of Computer Programming

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุ คลาส อ็อบเจกต์ แพ็กเกจ อินเทอร์เฟซ การห่อหุ้มและโพลิมอร์ฟิซึม การสืบทอด การประยุกต์แนวคิดการพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุโดยใช้เอพีไอ ของภาษาส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิก ระบบหลายภารกิจ และการปฏิสัมพันธ์ระหว่างแอปพลิเคชัน บนพื้นฐานของสื่อสาระระหว่างอ็อบเจกต์

Fundamental of object oriented programming concepts, class, object, package, interface, encapsulation and polymorphism, inheritance, object oriented concept using language APIs, graphical user interface (GUI) application, multi-tasking application and interaction between applications based on objects communication



1204 204 การพัฒนาและการจัดการเว็บ 3(2-2-5)

**Web Development and Management**

เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 103 การแก้ปัญหาสำหรับ  
วิทยาการคอมพิวเตอร์

**Prerequisite** : 1204 103 Problem Solving  
for Computer Science

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต เวิลด์ไวด์เว็บ และ  
โพรโทคอลที่ซีพีไอพี การตั้งค่าและการจัดการระบบเว็บแม่ข่าย  
ตัวแปรภาษาเว็บ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน  
ภาษามาร์คอัพและสคริปต์ การสร้างเว็บเพจรูปแบบคงตัวและ  
พลวัต ทั้งในฝั่งลูกข่ายและแม่ข่าย การเชื่อมโยงเว็บไซต์เข้ากับฐาน  
ข้อมูล

Introduction to the internet, World-Wide-Web  
(WWW) and TCP/IP Protocols, configuration and man-  
agement of web server, language interpreter and relevant  
tools for web application development, markup and script  
languages, static and dynamic webpage for client and server  
sided, database connected website

1204 205 ระบบปฏิบัติการ 3(3-0-6)

**Operating Systems**

เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 103 การแก้ปัญหาสำหรับ  
วิทยาการคอมพิวเตอร์

**Prerequisite** : 1204 103 Problem Solving  
for Computer Science

พื้นฐานของระบบปฏิบัติการ การจัดระบบคอมพิวเตอร์  
สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ โครงสร้างระบบปฏิบัติการ การทำงาน  
ของระบบปฏิบัติการ การบริหารจัดการโพรเซส การบริหารจัดการ  
หน่วยความจำ การบริหารจัดการพื้นที่จัดเก็บข้อมูล การป้องกันและ  
ความปลอดภัย บนระบบปฏิบัติการ กรณีศึกษาของระบบปฏิบัติการ

Fundamental of operating systems, comput-  
er-system organization, computer-system architecture,  
operating-system structure, operating-system operations,  
process management, memory management, storage man-  
agement, protection and security, operating system case  
study

1204 207 โครงสร้างข้อมูล 3(2-2-5)

**Data Structures**

เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 107 หลักการโปรแกรม  
คอมพิวเตอร์

**Prerequisite** : 1204 107 Principles of  
Computer Programming

การจัดสรรหน่วยความจำแบบเชิงเส้น แถวลำดับ แถว  
เรียงซ้อน แถวคอย แถวคอยลัดคิว รายการเชื่อมโยง รายการเชื่อมโยง  
แบบทางเดียว รายการเชื่อมโยงแบบสองทาง การจัดสรรหน่วย  
ความจำแบบต้นไม้ ต้นไม้แบบทวิภาค การผ่านทางต้นไม้ การสร้าง  
ตัวแทนต้นไม้ ต้นไม้แบบเอวีแอล การจัดหน่วย ความจำแบบฮีป การ  
ลงรหัสแบบแฮช เทคนิคการเรียงลำดับและการสืบค้นข้อมูล การเขียน  
โปรแกรมโครงสร้างข้อมูลบนพื้นฐานแนวคิดการโปรแกรมเชิงวัตถุ

Linear allocation: array, stack, queue, dequeues;  
linked allocation: singly linked lists, and doubly linked lists,  
trees: binary tree, traversal, representation, AVL-tree, heap  
storage, hash coding, sorting and searching techniques,  
data structure programming based on object-oriented  
programing concept

1204 302 การวิเคราะห์และออกแบบขั้นตอนวิธี 3(3-0-6)

**Algorithm Analysis and Design**

เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 207 โครงสร้างข้อมูล

**Prerequisite** : 1204 207 Data Structure

พื้นฐานของอัลกอริทึม โครงสร้างข้อมูล การวิเคราะห์  
อัลกอริทึม อัลกอริทึมค้นหา เทคนิคการแบ่งแยกและเอาชนะ เทคนิค  
อัลกอริทึมแบบละโมภ เทคนิคการเขียนโปรแกรมแบบพลวัต การ  
ออกแบบและสร้างขั้นตอนวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ เช่น การจัด  
เรียงข้อมูล การสำรวจกราฟ การจับคู่ข้อความ เป็นต้น

Fundamental of algorithms, data structures,  
algorithms analysis, searching algorithm, divide and con-  
quer techniques, greedy algorithms techniques, dynamics  
programming techniques, design and create algorithms to  
solve problems such as sorting, graph traversing and string  
matching

**1204 305 คอมพิวเตอร์กราฟิก****3(2-2-5)****Computer Graphics**

เบื้องต้นกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก คณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์กราฟิก การใช้ซอฟต์แวร์เพื่อสร้างงานคอมพิวเตอร์กราฟิก การสร้างภาพสองมิติและสามมิติ การใช้กราฟิกแพ็คเกจ เช่น OpenGL ในการทำงาน การตัดต่อไฟล์เสียงและวีดีโอ

Introduction to computer graphics and applications, mathematics for computer graphics, graphics components and software utilities, 2D graphics and 3D graphics, graphics package and OpenGL programming, sound and video editing

**1204 307 ปัญญาประดิษฐ์****3(2-2-5)****Artificial Intelligence**

พื้นฐานด้านปัญญาประดิษฐ์ ปรัชมิมิสถานะ การค้นหาการแก้ปัญหา การแทนความรู้ การอ้างเหตุผล การอนุมานภายใต้ความไม่แน่นอน กระบวนการเชิงความน่าจะเป็น และการเรียนรู้ของเครื่อง งานวิจัยด้านปัญญาประดิษฐ์ เช่น การประมวลผลภาษาธรรมชาติ ระบบผู้เชี่ยวชาญ และการเรียนรู้ของเครื่อง

Fundamental of artificial intelligence (AI), state space, search, problem solving, knowledge representation, reasoning, inference under uncertainty, probabilistic methods, and machine learning, research topics in AI such as natural language understanding, expert system, and machine learning

**1204 405 วิทยาศาสตร์ข้อมูล****3(2-2-5)****Data Science**

เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 107 หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Prerequisite : 1204 107 Principles of Computer Programming

แนวคิดทางด้านวิทยาการข้อมูลสำหรับธุรกิจ การจัดการข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติและการเรียนรู้ของเครื่องจักร การสร้างภาพเพื่อสื่อข่าวสาร การทำเหมืองข้อมูล การสกัดข่าวสารและความรู้จากข้อมูล การค้นคืนข่าวสารและอัลกอริทึมการสืบค้น การประมวลผลข้อความและเสียง การจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่

Data science concept for business, data manipulation, data analysis with statistics and machine learning; information visualization, data mining, extraction of information and knowledge from data; information retrieval and search engine algorithm, text and speech processing, big data storage and analytics

**1204 418 การทดสอบและการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์3(3-0-6)****Software Testing and Quality Assurance**

หลักการทดสอบซอฟต์แวร์ คำศัพท์และมาตรฐานสากลของการทดสอบซอฟต์แวร์ กระบวนการทดสอบซอฟต์แวร์ จิตวิทยาในการทดสอบ การวางแผนการทดสอบ การทดสอบแบบทำซ้ำและการทดสอบแบบถดถอย การทดสอบแบบคงตัว และพลวัต เทคนิคต่างๆ สำหรับการทดสอบเชิงฟังก์ชัน การทดสอบแบบไม่เชิงฟังก์ชัน การทดสอบเชิงการเปลี่ยนแปลงสถานะของระบบ การบริหารจัดการการทดสอบซอฟต์แวร์ เครื่องมือสำหรับการทดสอบซอฟต์แวร์

Principles of software testing, software testing glossary and international standard for software testing (ISTQB/ISEB), software testing methodology, psychology of software testing, planning, retest, regression testing, static testing, dynamic testing, functional testing techniques, non-functional testing, state transition testing, software testing management, and computer-aided software testing (CAST) tools

**1204 424 คลังข้อมูลและธุรกิจอัจฉริยะ****3(2-2-5)****Data Warehouse and Business Intelligence**

เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 103 การแก้ปัญหาสำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์

Prerequisite : 1204 103 Problem Solving for Computer Science

การออกแบบและการพัฒนาคลังข้อมูล การสร้างแบบจำลองข้อมูล การประมวลผล เชิงวิเคราะห์ออนไลน์ การออกแบบฐานข้อมูล และการเข้าถึงฐานข้อมูลบทบาทของคลังข้อมูลในการสนับสนุนระบบสนับสนุนการตัดสินใจ และธุรกิจอัจฉริยะ การออกแบบ และการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ทางธุรกิจอัจฉริยะ การขยาย และการสนับสนุนคลังข้อมูลสำหรับธุรกิจอัจฉริยะ

Design and Implement of data warehouse, data modeling, on line analytical process (OLAP), database design and database access, the role of data warehouse

in decision support system (DSS), foundation of business intelligence, design and development of business intelligence applications, expansion and support of data warehouse for business intelligence

**1204 429 การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ 3(2-2-5)**

**Application Program Development**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 107 หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์**

**Prerequisite : 1204 107 Principles of Computer Programming**

พัฒนาโปรแกรมด้วยเครื่องมือที่ทันสมัย สามารถสร้างระบบที่ทำงานร่วมกับฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม พัฒนาไดนามิคคลิงค์ลิสต์ สร้างโปรแกรมเพื่อติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก การสร้างรูปแบบรายงาน การแสดงผลรายงาน

Database application development, development of dynamic link library, connection external hardware, creating report and show report, application web development

**1204 430 คอมพิวเตอร์วิทัศน์และการประมวลผลภาพ 3(2-2-5)**

**Computer Vision and Image Processing**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 107 หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์**

**Prerequisite : 1204 107 Principles of Computer Programming**

เบื้องต้นเกี่ยวกับการประมวลผลภาพและแสดงผลภาพ การแทนภาพในระบบคอมพิวเตอร์ โมเดลสี การปรับปรุงคุณภาพของภาพแบบเชิงพื้นที่ รูปแบบของสัญญาณรบกวนและการกำจัดสัญญาณรบกวน การตัดภาพ การรวมภาพ การอธิบายภาพ การเปรียบเทียบและรู้จำภาพ การประมวลผลภาพเคลื่อนไหวและการติดตามวัตถุ ตัวอย่างงานวิจัยทางด้านคอมพิวเตอร์วิทัศน์

Introduction to computer vision and image processing, image representation, image color models, image enhancement in spatial domain, noise reduction, image segmentation, image description for analysis, image matching and recognition, video processing and object tracking, case studies in computer vision

**1204 439 หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ 3(2-2-5)  
วิทยาศาสตร์**

**Principles of Computer Programming for Science**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ด้วยภาษาที่เหมาะสม องค์ประกอบพื้นฐานของภาษาโปรแกรม ชนิดข้อมูล รูปแบบและโครงสร้างภาษา ตัวแปรภาษา และเครื่องจักรเสมือนสำหรับการประมวลผล การวนซ้ำ อาร์เรย์ การประมวลผลไฟล์

Introduction to computer programming using suitable programming language, fundamental elements of programming language, data types, syntax and structure language, compiler and executing virtual machine, iteration, array, file processing

**2.3 วิชาฝึกประสบการณ์วิจัย/สหกิจศึกษา**

**สำหรับโปรแกรมปกติ** กำหนดให้เรียน 3 หน่วยกิต

**สำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา** กำหนดให้เรียน 9 หน่วยกิต

**0201 495 โครงการนิสิตทางคณิตศาสตร์ 1 1(0-2-1)**

**Senior Project in Mathematics 1**

**เงื่อนไขของรายวิชา : ลงทะเบียนเรียนวิชาเอกมาแล้ว ไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต**

**Prerequisite : Registered core courses not less than 27 credits**

การศึกษาปัญหาและเลือกหัวข้อที่สนใจพร้อมทั้งเสนอเค้าโครงของโครงการ

A study of problem and selected interesting topic and present project proposal

**0201 496 โครงการนิสิตทางคณิตศาสตร์ 2 2(0-4-2)**

**Senior Project in Mathematics 2**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 495 โครงการนิสิตทางคณิตศาสตร์ 1**

**Prerequisite : 0201 495 Senior project in Mathematics 1**

การดำเนินการทำโครงการตามเค้าโครงในรายวิชา 0201 495 โครงการนิสิตทางคณิตศาสตร์ 1 ทำรายงานฉบับสมบูรณ์และสอบปากเปล่าเกี่ยวกับโครงการนั้น

Conducting the project accordance with the project proposal in 0201 495 Senior project in Mathematics 1, submit a full report and give an oral presentation

**Cooperative Education**

การปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบโดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ เพื่อพัฒนา นิสิตให้มีความรู้ทางวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำงานใน สถานประกอบการ การพัฒนาตนเองในด้านการคิดอย่างเป็นระบบ การสังเกต การตัดสินใจ ตลอดจนทักษะในการวิเคราะห์และการ ประเมินตามความต้องการของสถานประกอบการ และตลาดแรงงาน

A systematic provision of work-based learning in the work place for students with the cooperation between the university and the work places to allow the students to develop both academic and work-related skills in the work place. This procedure will help the students in self-development in terms of systematic thinking, observation, decision making, analytical and evaluation skills. Also it will result in high quality graduates who are most suitable for the work places and labor market

## หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

### ชื่อหลักสูตรและสาขาวิชา

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ  
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Statistics

### ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย (ชื่อเต็ม) : วิทยาศาสตรบัณฑิต (สถิติ)  
(ชื่อย่อ) : วท.บ. (สถิติ)  
ภาษาอังกฤษ (ชื่อเต็ม) : Bachelor of Science (Statistics)  
(ชื่อย่อ) : B.Sc. (Statistics)

### หลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 130 หน่วยกิต

39

### โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาและกลุ่มวิชา		จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	94 หน่วยกิต	94 หน่วยกิต
2.1 กลุ่มวิชาแกน		15 หน่วยกิต	15 หน่วยกิต
2.2 กลุ่มวิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	79 หน่วยกิต	79 หน่วยกิต
2.2.1 พื้นฐานวิชาเอก		15 หน่วยกิต	15 หน่วยกิต
2.2.2 วิชาเอกบังคับ		40 หน่วยกิต	46 หน่วยกิต
2.2.3 วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	24 หน่วยกิต	18 หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต
รวมจำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า	130 หน่วยกิต	130 หน่วยกิต

## รายวิชา

<b>1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต</b>		
<b>2. หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 94 หน่วยกิต</b>		
<b>2.1 กลุ่มวิชาแกน</b>	<b>กำหนดให้เรียน 15 หน่วยกิต</b>		
0201 151 แคลคูลัสสำหรับสถิติศาสตร์ 1	3(3-0-6)	0201 254 การนำเสนอข้อมูลเชิงจินตทัศน์ Data Visualization	3(2-2-5)
Calculus for Statistics 1		0201 255 นวัตกรรมข้อมูล Data Innovation	3(2-2-5)
0201 152 แคลคูลัสสำหรับสถิติศาสตร์ 2	3(3-0-6)	0201 351 สถิติเชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Statistics	3(3-0-6)
Calculus for Statistics 2		0201 352 การอนุมานเชิงสถิติ 1 Statistical Inference 1	3(3-0-6)
0202 100 เคมีทั่วไป	3(3-0-6)	0201 353 วิธีการเลือกตัวอย่าง Sampling Methods	3(2-2-5)
General Chemistry		0201 354 การวิเคราะห์การถดถอย Regression Analysis	3(2-2-5)
0203 110 ชีววิทยา 1	3(3-0-6)	0201 362 เทคนิคการพยากรณ์ Forecasting Techniques	3(2-2-5)
Biology 1		0201 375 โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ Statistical Packages	3(0-6-3)
0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน	3(3-0-6)	0201 376 วิทยาระเบียบวิธีวิจัย Research Methodology	3(2-2-5)
Fundamental Physics		0201 460 การวิเคราะห์หลายตัวแปรเชิงประยุกต์ Applied Multivariate Analysis	3(2-2-5)
<b>2.2 กลุ่มวิชาเอก</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 79 หน่วยกิต</b>		
<b>2.2.1 วิชาพื้นฐานวิชาเอก</b>	<b>กำหนดให้เรียน 15 หน่วยกิต</b>		
0201 141 หลักคณิตศาสตร์	3(3-0-6)	0201 452 สัมมนาทางสถิติ Seminar in Statistics	1(0-2-1)
Principles of Mathematics		0201 453* โครงการงานทางสถิติ 1 Senior Project in Statistics 1	1(0-2-1)
0201 221 พีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้น	3(3-0-6)	0201 454* โครงการงานทางสถิติ 2 Senior Project in Statistics 2	2(0-4-2)
Elementary Linear Algebra		0201 499** Student Practicum	2(0-4-2)
0201 356 ภาษาอังกฤษสำหรับสถิติศาสตร์	3(2-2-5)	0199 499* สหกิจศึกษา Cooperative Education	9(0-40-0)
English for Statistics			
1208 101 วิทยาการข้อมูลขั้นพื้นฐาน	3(3-0-6)		
Basic Data Science			
1208 102 การโปรแกรมขั้นพื้นฐานสำหรับวิทยาการข้อมูล	3(2-2-5)		
Basic Programming for Data Science			
<b>2.2.2 วิชาเอกบังคับ</b>			
<b>โปรแกรมปกติ</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 40 หน่วยกิต</b>		
<b>โปรแกรมสหกิจศึกษา</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 46 หน่วยกิต</b>		
0201 251 สถิติศาสตร์เบื้องต้น	3(2-2-5)	<b>หมายเหตุ</b>	*เป็นรายวิชานับหน่วยกิต ผลการเรียนเป็น S/U
Introduction to Statistics			**เป็นรายวิชาไม่นับหน่วยกิต ผลการเรียนเป็น S/U
0201 252 สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์	3(2-2-5)		นิสิตที่เลือกเรียนโปรแกรมปกติ ให้เรียน 0201 453, 0201 454 และ 0201 499 โดยไม่ต้องเรียน
Analytical Statistics			0199 499 ส่วนนิสิตที่เลือกเรียนโปรแกรมสหกิจศึกษา ให้เรียน 0199 499 โดยไม่ต้องเรียน 0201 453, 0201 454 และ 0201 499

### 2.2.3 วิชาเอกเลือก

ให้เลือกเรียนรายวิชาต่อไปนี้

#### โปรแกรมปกติ ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาจากกลุ่มวิชาสถิติ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาวิทยาการข้อมูล กลุ่มวิชาการประกันภัย หรือกลุ่มวิชาการจัดการอุตสาหกรรม โดยสามารถเลือกเรียนได้จากกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง หรือเลือกเรียนได้ในหลายกลุ่มแบบคละรายวิชากันได้

#### โปรแกรมสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาจากกลุ่มวิชาสถิติ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาวิทยาการข้อมูล กลุ่มวิชาการประกันภัย หรือกลุ่มวิชาการจัดการอุตสาหกรรม โดยสามารถเลือกเรียนได้จากกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง หรือเลือกเรียนได้ในหลายกลุ่มแบบคละรายวิชากันได้

#### 1) กลุ่มวิชาสถิติ

0201 355	การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภท Categorical Data Analysis	3(2-2-5)
0201 357	การคำนวณเชิงสถิติ Statistical Computing	3(2-2-5)
0201 361	สถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์ Non-parametric Statistics	3(2-2-5)
0201 451	การออกแบบการทดลอง Experimental Designs	3(2-2-5)
0201 455	หัวข้อพิเศษทางสถิติ Special Topics in Statistics	3(2-2-5)
0201 457	กระบวนการสโตแคสติกเบื้องต้น Introduction to Stochastic Processes	3(2-2-5)
0201 458	ตัวแบบผสมเบื้องต้น Introduction to Mixture Models	3(2-2-5)
0201 459	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับ ระบาดวิทยา Mathematical Modeling for Epidemiology	3(2-2-5)
0201 463	การอนุมานเชิงสถิติ 2 Statistical Inference 2	3(3-0-6)
0201 465	การตัดสินใจทางสถิติ Statistical Decisions	3(3-0-6)
0201 477	การจำลอง Simulation	3(2-2-5)

#### 2) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์

0201 243	สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น Introduction to Differential Equation	3(3-0-6)
0201 316	การวิเคราะห์เชิงตัวเลขเบื้องต้น Introduction to Numerical Analysis	3(3-0-6)
0201 342	โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ Mathematical Program	3(2-2-5)
0201 441	คณิตศาสตร์เชิงชีววิทยาเบื้องต้น Introduction to Biological Mathematics	3(3-0-6)
0201 443	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Mathematical Modeling	3(2-2-5)
0201 446	ระเบียบวิธีผลต่างอันดับเบื้องต้น Introduction to Finite Difference Method	3(3-0-6)

#### 3) กลุ่มวิชาวิทยาการข้อมูล

0201 481	การเรียนรู้ของเครื่องเบื้องต้น Introduction to Machine Learning	3(2-2-5)
0201 482	ข้อมูลขนาดใหญ่เบื้องต้น Introduction to Big Data	3(2-2-5)
1208 104	การคัดกรองและแปลงข้อมูล Data Wrangling	3(2-2-5)
1208 201	แนวคิดระบบฐานข้อมูล Database System Concepts	3(2-2-5)
1208 203	การออกแบบโดยเน้นประสบการณ์ของผู้ใช้ สำหรับเทคโนโลยีดิจิทัล User Experience Design for Digital Technology	3(2-2-5)
1208 208	เครื่องมือสำหรับวิทยาการข้อมูล Tools for Data Science	3(2-2-5)
1208 404	เศรษฐกิจดิจิทัล Digital Economy	3(3-0-6)
1208 411	อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง Internet of Things	3(2-2-5)

**4) กลุ่มวิชาการประกันภัย**

0201 358	เศรษฐมิติเบื้องต้น Introduction to Econometrics	3(2-2-5)
0201 364	การวิเคราะห์ความเสี่ยง Risk Analysis	3(2-2-5)
0201 374	ประชากรศาสตร์ Demography	3(3-0-6)
0201 476	คณิตศาสตร์การเงิน Financial Mathematics	3(3-0-6)
0201 478	คณิตศาสตร์ประกันชีวิต Life Insurance Mathematics	3(3-0-6)
0201 480	การวิเคราะห์การอยู่รอด Survival Analysis	3(2-2-5)

**5) กลุ่มวิชาการจัดการอุตสาหกรรม**

0201 363	การควบคุมคุณภาพ Quality Control	3(2-2-5)
0201 380	ระบบการจัดการด้านคุณภาพ Quality Management System	3(3-0-6)
0201 381	การวางแผนและควบคุมการผลิต Production Planning and Control	3(2-2-5)
0201 382	องค์การและการจัดการทางอุตสาหกรรม Industrial Organization and Management	3(3-0-6)
0201 384	การจัดการโลจิสติกส์ Logistics Management	3(2-2-5)
0201 386	การตัดสินใจภายใต้หลายกฎเกณฑ์ Multi-Criterion Decision Making	3(3-0-6)
0201 387	การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ Project Feasibility Study	3(2-2-5)
0201 456	การหาค่าเหมาะสมที่สุดเบื้องต้น Introduction to Optimization	3(2-2-5)
0201 461	การวิจัยดำเนินงาน Operations Research	3(2-2-5)

**3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย โดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา



## แผนการศึกษา

โปรแกรมปกติ

จำนวนทั้งสิ้น 9 ภาคการศึกษา

โปรแกรมสหกิจศึกษา

จำนวนทั้งสิ้น 8 ภาคการศึกษา

### ปีที่ 1 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป (บังคับ)	4	4
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	4	4
0201 151	แคลคูลัสสำหรับสถิติศาสตร์ 1 Calculus for Statistics 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 251	สถิติศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Statistics	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0202 100	เคมีทั่วไป General Chemistry	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
<b>รวม</b>		<b>20</b>	<b>20</b>

### ปีที่ 1 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป (บังคับ)	4	4
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	4	4
0201 152	แคลคูลัสสำหรับสถิติศาสตร์ 2 Calculus for Statistics 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 252	สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์ Analytical Statistics	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0204 104	ฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	2	2
<b>รวม</b>		<b>19</b>	<b>19</b>

ปีที่ 2 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	8	8
0201 221	พีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้น Elementary Linear Algebra	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 351	สถิติเชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Statistics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 375	โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ Statistical Packages	3(0-6-3)	3(0-6-3)
1208 101	วิทยาการข้อมูลขั้นพื้นฐาน Basic Data Science	3(3-0-6)	3(3-0-6)
<b>รวม</b>		<b>20</b>	<b>20</b>

ปีที่ 2 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	6	6
0201 141	หลักคณิตศาสตร์ Principles of Mathematics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 352	การอนุมานเชิงสถิติ 1 Statistical Inference 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 353	วิธีการเลือกตัวอย่าง Sampling Methods	3(2-2-5)	3(2-2-5)
1208 102	การโปรแกรมขั้นพื้นฐานสำหรับวิทยาการข้อมูล Basic Programming for Data Science	3(2-2-5)	3(2-2-5)
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	2	2
<b>รวม</b>		<b>20</b>	<b>20</b>

ปีที่ 3 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0201 354	การวิเคราะห์การถดถอย Regression Analysis	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0201 362	เทคนิคการพยากรณ์ Forecasting Techniques	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0201 254	การนำเสนอข้อมูลเชิงจินตทัศน์ Data Visualization	3(2-2-5)	3(2-2-5)
xxxx xxx	วิชาเอกเลือก	9	9
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	2	2
<b>รวม</b>		<b>20</b>	<b>20</b>

ปีที่ 3 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0201 376	วิทยาระเบียบวิธีวิจัย Research Methodology	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0201 255	นวัตกรรมข้อมูล Data Innovation	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0201 460	การวิเคราะห์หลายตัวแปรเชิงประยุกต์ Applied Multivariate Analysis	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0201 356	ภาษาอังกฤษสำหรับสถิติศาสตร์ English for Statistics	3(2-2-5)	3(2-2-5)
xxxx xxx	วิชาเอกเลือก	6	9
<b>รวม</b>		<b>18</b>	<b>21</b>

ปีที่ 3 ภาคฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0201 499	การฝึกงาน (ไม่นับหน่วยกิต) Student Practicum	2(0-4-2)	-
<b>รวม</b>		<b>2</b>	<b>-</b>

ปีที่ 4 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0201 452	สัมมนาทางสถิติ Seminar in Statistics	1(0-2-1)	-
0201 453	โครงการทางสถิติ 1 Senior Project in Statistics 1	1(0-2-1)	-
0199 499	สหกิจศึกษา Cooperative Education	-	9(0-40-0)
xxxx xxx	วิชาเอกเลือก	9	-
<b>รวม</b>		<b>11</b>	<b>9</b>

ปีที่ 4 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0201 452	สัมมนาทางสถิติ Seminar in Statistics	-	1(0-2-1)
0201 454	โครงการทางสถิติ 2 Senior Project in Statistics 2	2(0-4-2)	-
<b>รวม</b>		<b>2</b>	<b>1</b>

## คำอธิบายรายวิชา

### 1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

#### 2. หมวดวิชาเฉพาะ

##### 2.1 กลุ่มวิชาแกน

#### 0201 151 แคลคูลัสสำหรับสถิติศาสตร์ 1 3(3-0-6)

##### Calculus for Statistics 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ตัวแปรเดียวและการประยุกต์ ปริพันธ์ และการประยุกต์ อนุกรมอนันต์

Limits and continuity of functions, derivatives of functions of one variable and applications, integrals and applications, infinite series

#### 0201 152 แคลคูลัสสำหรับสถิติศาสตร์ 2 3(3-0-6)

##### Calculus for Statistics 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 151 แคลคูลัสสำหรับสถิติศาสตร์ 1

Prerequisite : 0201 151 Calculus for Statistics 1

ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย และการประยุกต์ ปริพันธ์หลายชั้น สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

Functions of several variables, limits and continuity of functions of several variables, partial derivatives and applications, multiple integrals, differential equations

#### 0202 100 เคมีทั่วไป 3(3-0-6)

##### General Chemistry

ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ก๊าซของแข็งของเหลวและสารละลายเคมีคัลเทอร์โมไดนามิกส์ ระบบการถ่ายโอนอิเล็กตรอน จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมีและสมดุลไอออน ตารางธาตุ และธาตุทรานซิชันที่หายาก ธาตุทรานซิชัน เคมีนิวเคลียร์ เคมีกับสิ่งแวดล้อม

Stoichiometry atomic structure Chemical bonding gas, solid, liquid and solution, chemical, thermodynamics, electron transferring system, chemical kinetics, chemical and ionic equilibria, periodic table and representative elements, transition metals nuclear chemistry, environmental chemistry

#### 0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน 3(3-0-6)

##### Fundamental Physics

กลศาสตร์ การสั่นและคลื่น เสียง แสงและทัศนศาสตร์ของไหล สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก อุณหพลศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Mechanics, vibrations and waves, sound, light and optics, fluids, electric and magnetic fields, thermodynamics, and modern physics

#### 0203 110 ชีววิทยา 1 3(3-0-6)

##### Biology 1

สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต วิหาระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ สารเคมีของชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Characteristic classification science methodology of organisms, chemistry of life, cell and metabolism, genetics, evolution, biodiversity, structure and function of plant and animal, ecology and behavior

#### 2.2 กลุ่มวิชาเอก

##### 2.2.1 วิชาพื้นฐานวิชาเอก

#### 0201 141 หลักคณิตศาสตร์ 3(3-0-6)

##### Principles of Mathematics

ตรรกวิทยา เซต ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ระบบจำนวนจริง เน้นการให้เหตุผล และการพิสูจน์

Logic, sets, relations and functions, real number systems, emphasizes arguments and proof

#### 0201 221 พีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้น 3(3-0-6)

##### Elementary Linear Algebra

ระบบสมการเชิงเส้นและเมทริกซ์ ตัวกำหนด ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้นเมทริกซ์เจาะจงของการแปลงเชิงเส้นและการประยุกต์

Systems of linear equations and matrix, determinants, vector space, linear transformations, eigenvector of linear transformations and applications

**0201 356 ภาษาอังกฤษสำหรับสถิติศาสตร์****3(2-2-5)****English for Statistics**

ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างของบทความทางสถิติ การอ่านสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์และสถิติ การตีความผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอค่าทางสถิติเบื้องต้น กราฟ ตาราง และแผนภูมิต่าง ๆ การเขียนบทสรุปและบทคัดย่อ การเขียนประวัติสำหรับการฝึกงาน การฝึกสหกิจศึกษา การสมัครงาน และการศึกษาต่อ การเขียนจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การกรอกแบบฟอร์มสมัครงาน และการสัมภาษณ์งาน

Understanding structure of statistical articles, reading mathematical and statistical symbols, result interpretation from data analysis, presentation of basic statistical values, graphs, tables, charts, writing summary and abstract, writing curriculum vitae (CV) for internship, cooperative education, job application, and further study, writing an e-mail, filling application forms, and job interview

**1208 101 วิทยาการข้อมูลขั้นพื้นฐาน****3(3-0-6)****Basic Data Science**

ความรู้ขั้นพื้นฐานด้านวิทยาการข้อมูล (Data Science) การวิเคราะห์ข้อมูล ขนาดใหญ่ขั้นพื้นฐาน การใช้ประโยชน์ข้อมูลเพื่อการแข่งขันของธุรกิจ ทั้งด้านการตลาด การตัดสินใจ การปรับปรุงผลิตภัณฑ์ การขับเคลื่อนทิศทางของผลิตภัณฑ์ในอนาคต เครื่องมือและเทคนิคการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลบนพื้นฐานของวิทยาการข้อมูล หัวข้อการเรียนรู้เน้นความรู้ในเชิงกว้างและการประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหา

Basic data science, basic big data analysis, Valuable data for business competitiveness including marketing, decision making, product improvement, directions and trends, tools and techniques based on the fundamentals of data science, breadth of knowledge and the applications to problem solving topics

**1208 102 การโปรแกรมขั้นพื้นฐานสำหรับวิทยาการข้อมูล 3(2-2-5)****Basic Programming for Data Science**

การแก้ปัญหาขั้นพื้นฐาน ความรู้ขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับภาษาคอมพิวเตอร์ ตัวแปรและชนิดข้อมูล การรับค่าและการแสดงค่า การเขียนโปรแกรมแบบมีเงื่อนไข การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ การใช้ฟังก์ชัน การจัดการไฟล์ การเรียกใช้ไลบรารีสำหรับวิทยาการข้อมูล

Basics problem solving, basics of computer programming, variable and data type, input and output, conditional statement, Iteration, using function, file management, library for data science

**2.2.2 วิชาเอกบังคับ****0201 251 สถิติศาสตร์เบื้องต้น****3(2-2-5)****Introduction to Statistics**

แนวคิดพื้นฐานของสถิติ สถิติเชิงพรรณนา วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล ความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่อง เช่น การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซอง การแจกแจงปกติ การแจกแจงที การแจกแจงไคกำลังสอง การแจกแจงเอฟ การแจกแจงของฟังก์ชันที่ได้จากตัวอย่างสุ่ม การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย สัดส่วน และความแปรปรวนของประชากรหนึ่งกลุ่ม ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ความแตกต่างสัดส่วน และอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากรสองกลุ่ม และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Basic concept of statistics, descriptive statistics, data collection, probability, discrete and continuous distribution such as binomial distribution, Poisson distribution, normal distribution, t-distribution, chi-square distribution, F-distribution, sampling distribution, estimation and hypothesis testing for a population mean, a population proportion and a population variance, the difference between two population means and the difference between two population proportions, the ratio of two population variances, and data analysis by using statistical package

**0201 252 สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์****3(2-2-5)****Analytical Statistics****เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 สถิติศาสตร์เบื้องต้น****Prerequisite : 0201 251 Introduction to Statistics**

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและสองทาง การทดสอบภาวะสุรปฏิบัติโดยการทดสอบไคกำลังสองและการทดสอบคอลโมโกรอฟ-สมิรันอฟ การทดสอบความเป็นอิสระโดยการทดสอบไคกำลังสอง การวิเคราะห์ถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้นอย่างง่าย สถิติไม่อิงพารามิเตอร์สำหรับประชากรหนึ่งกลุ่มและสองกลุ่ม

อนุกรมเวลาเบื้องต้น เลขัดชนี และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

One-way and two-way analysis of variance, goodness of fit test by chi-squared test and Kolmogorov-Smirnov test, chi-squared test for independence, simple linear regression and correlation analysis, non-parametric statistics for one and two population groups, basic of time series, index numbers, and data analysis by using statistical packages

**0201 254 การนำเสนอข้อมูลเชิงจินตทัศน์ 3(2-2-5)**

**Data Visualization**

การออกแบบการนำเสนอข้อมูลเชิงจินตทัศน์ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงการตรวจสอบ การออกแบบอินโฟกราฟิก การสร้างเว็บแอปพลิเคชัน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Data visualization design, exploratory data analysis, infographic design, web application by package or computer programming language

**0201 255 นวัตกรรมข้อมูล 3(2-2-5)**

**Data Innovation**

ประเภทของข้อมูลโซเชียลมีเดียและข้อมูลเว็บไซต์ การรวบรวมข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น โทรศัพท์มือถือ โซเชียลมีเดียและการบันทึกอิเล็กทรอนิกส์ เทคนิคและเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลโซเชียลมีเดียและข้อมูลเว็บไซต์ เช่น การทำเหมืองข้อความโดยใช้โปรแกรมทางสถิติ การตัดสินใจจากผลการวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์ เช่น Tableau และแพลตฟอร์มเฉพาะ เช่น Google Dashboard

Types of social media and web data, data collection using new technologies such as mobile phone, social media and electronic records, techniques and tools for analysing social media and website data such as text mining using statistical package, decision-making based on data analysis, data visualization using software tools such as Tableau and specialized platforms such as Google Dashboard

**0201 351 สถิติเชิงคณิตศาสตร์**

**3(3-0-6)**

**Mathematical Statistics**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 สถิติศาสตร์เบื้องต้น**

**Prerequisite : 0201 251 Introduction to Statistics**

ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่อง การแจกแจงร่วม การแจกแจงตามขอบ และการแจกแจงมีเงื่อนไข ค่าคาดหวัง ความแปรปรวน โมเมนต์และฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์ การแจกแจงที่สำคัญและความเชื่อมโยงระหว่างการแจกแจง การแปลงของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงของตัวสถิติอันดับ และการแจกแจงค่าตัวอย่าง

Random variable, probability distribution of discrete and continuous random variables, joint, marginal, and conditional distributions, expected value, variance, moments and moments generating function, common distributions and relationships, transformation of random variables, distribution of order statistics, and sampling distribution

**0201 352 การอนุมานเชิงสถิติ 1**

**3(3-0-6)**

**Statistical Inference 1**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 351 สถิติเชิงคณิตศาสตร์**

**Prerequisite : 0201 351 Mathematical Statistics**

การประมาณค่าแบบจุด สมบัติของตัวประมาณ ความไม่เอนเอียง ความคงเส้นคงวา ความพอเพียง ความสมบูรณ์ ความแปรปรวนต่ำสุด ตัวประมาณที่ไม่เอนเอียงและมีความแปรปรวนต่ำสุด ตัวประมาณเชิงเส้นไม่เอนเอียงที่ดีที่สุด ตัวประมาณที่มีประสิทธิภาพสูงสุด การประมาณค่าโดยวิธีโมเมนต์ วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุด และวิธีของเบย์ และการสร้างช่วงความเชื่อมั่น

Point estimations, properties of estimators, unbiasedness, consistency, sufficiency, completeness, minimum variance, minimum variance unbiased estimator, best linear unbiased estimator, most efficiency estimator, estimation by using moment, maximum likelihood, least squares, and Bayes' methods, and constructing confidence intervals

**2021 353 วิธีการเลือกตัวอย่าง 3(2-2-5)****Sampling Methods**

เงื่อนไขของรายวิชา : 2021 251 สถิติศาสตร์เบื้องต้น

Prerequisite : 2021 251 Introduction to Statistics

แนวคิดและประโยชน์ของการเลือกตัวอย่าง การเลือกตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็นและไม่ใช้ความน่าจะเป็น ขั้นตอนของการสำรวจด้วยตัวอย่าง การออกแบบสอบถาม ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการเลือกตัวอย่างและไม่เกิดจากการเลือกตัวอย่าง วิธีการเลือกตัวอย่างและการกำหนดขนาดตัวอย่าง การเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย การเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ วิธีการเลือกตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ การเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม และการเลือกตัวอย่างหลายขั้นตอน และการประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Basic concept and advantages of sampling, probability and non-probability sampling, step for sample survey, design of questionnaire, sampling and non-sampling error, sampling methods and estimation sample size, simple random sampling, systematic sampling, stratified sampling, cluster sampling and multi-stage sampling and applying statistical package

**2021 354 การวิเคราะห์การถดถอย 3(2-2-5)****Regression Analysis**

เงื่อนไขของรายวิชา : 2021 221 พีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้น

Prerequisite : 2021 221 Elementary Linear Algebra

การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายและพหุคูณ โดยการหาตัวประมาณด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด การถดถอยเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นโดยวิธีเมทริกซ์และวิธีการอื่นที่เหมาะสม การเลือกสมการที่ดีที่สุด การวิเคราะห์การถดถอยในกรณีที่มีตัวแปรหุ่น การตรวจสอบความคลาดเคลื่อน การวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์การถดถอย

Analysis of simple and multiple regression, estimator based on least square method, analysis of linear and non-linear regression based on matrix approach and others, selection of the best regression equation, regression analysis of dummy variables, error checking, correlation analysis and using statistical packages for regression analysis

**2021 362 เทคนิคการพยากรณ์ 3(2-2-5)****Forecasting Techniques**

เงื่อนไขของรายวิชา : 2021 252 สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์

Prerequisite : 2021 252 Analytical Statistics

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการพยากรณ์ วิทยาระเบียบวิธี การพยากรณ์ การพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยอนุกรมเวลาแบบคลาสสิก การพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย วิธีพยากรณ์ โดยการปรับให้เรียบ การพยากรณ์โดยวิธีของบ็อกซ์-เจนกินส์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติและการประยุกต์ใช้กับข้อมูลจริง

Introduction to forecasting, forecasting methodology : classical time series, time series regression, exponential smoothing, Box-Jenkins, statistical package application with real data

**2021 375 โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ 3(0-6-3)****Statistical Packages**

เงื่อนไขของรายวิชา : 2021 252 สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์

Prerequisite : 2021 252 Analytical Statistics

การใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการจัดการข้อมูลเบื้องต้น การนำข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ เข้าสู่โปรแกรม และการเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ค่าทางสถิติเบื้องต้น การสร้างกราฟ สร้างตารางนำเสนอข้อมูล การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์และสร้างตัวแบบทางสถิติ และการนำผลการวิเคราะห์ออกจากโปรแกรมในรูปแบบต่าง ๆ

Statistical package usage for basic data management, importing various data formats into the program, and data preparation for analysis, fundamental data analysis, graphing, creating tables for presenting data, estimation, hypothesis testing, correlation analysis, statistical modeling, and export analysis results from the programs in various formats



0201 376 วิทยาระเบียบวิธีวิจัย 3(2-2-5)

**Research Methodology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์

**Prerequisite** : 0201 252 Analytical Statistics

วิทยาระเบียบวิธีการวิจัย ประเภทของการวิจัย การรวบรวมข้อมูล การสืบค้นข้อมูลและการอ้างอิงจากสื่อต่างๆ รูปแบบการเขียนเอกสารอ้างอิง การวางแผนการวิจัย การเลือกใช้เครื่องมือและสถิติ ที่เหมาะสม การวิเคราะห์ข้อมูล และการเขียนรายงานการวิจัย

Research methodology, types of research, data collection, searching and citation from variety medias, types of reference styles, research planning, selection of the appropriate tools and statistical techniques, analysis of data, and writing a research report

0201 460 การวิเคราะห์หลายตัวแปรเชิงประยุกต์ 3(2-2-5)

**Applied Multivariate Analysis**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์ และ 0201 351 สถิติเชิงคณิตศาสตร์

**Prerequisite** : 0201 252 Analytical Statistics and 0201 351 Mathematical Statistics

ทบทวนเมทริกซ์ แนวความคิดพื้นฐานของการวิเคราะห์หลายตัวแปร การแจกแจงปรกติหลายตัวแปร การอนุมานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยหลายตัวแปร การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร การวิเคราะห์การถดถอยหลายตัวแปร การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก การวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม การวิเคราะห์แบ่งกลุ่ม การวิเคราะห์เส้นทาง การวิเคราะห์สหสัมพันธ์คานอนิคัล และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Matrix revision, basic concept of multivariate analysis, multivariate normal distribution, inference about multivariate mean, multivariate analysis of variance, multivariate regression analysis, principal component analysis, factor analysis, discriminant analysis, cluster analysis, path analysis, canonical correlation analysis, and data analysis by using statistical packages

0201 452 สัมมนาทางสถิติ

1(0-2-1)

**Seminar in Statistics**

เงื่อนไขของรายวิชา : ลงทะเบียนเรียนวิชาเอกบังคับมาแล้วไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต

**Prerequisite** : Registered compulsory subjects not less than 27 units

การสังเคราะห์บทความจากวารสารทางวิชาการที่มีการประยุกต์ใช้สถิติศาสตร์หรือศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

A synthetic study of articles from academic journals applying statistics or related areas

0201 453 โครงการทางสถิติ 1

1(0-2-1)

**Senior Project in Statistics 1**

เงื่อนไขของรายวิชา : ลงทะเบียนเรียนวิชาเอกบังคับมาแล้วไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต

**Prerequisite** : Registered compulsory subjects not less than 27 units

การศึกษาปัญหาและเลือกหัวข้อที่สนใจ พร้อมทั้งเสนอเค้าโครงของโครงการ

A study of problem and selection on an interesting topic including presentation of the project proposal

0201 454 โครงการทางสถิติ 2

2(0-4-2)

**Senior Project in Statistics 2**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 453 โครงการทางสถิติ 1

**Prerequisite** : 0201 453 Senior Project in Statistics 1

การดำเนินการทำโครงการตามหัวข้อที่เสนอในรายวิชาโครงการสถิติ 1

Conducting a project in topic submitted in Senior Project in Statistics 1

0201 499 การฝึกงาน

2(0-4-2)

**Student Practicum**

เงื่อนไขของรายวิชา : ลงทะเบียนเรียนวิชาเอกบังคับมาแล้วไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต

**Prerequisite** : Registered compulsory subjects not less than 27 units

การฝึกงานวิชาชีพทางสาขาสถิติ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ในหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 200 ชั่วโมง

Student practicum on statistics and data innovation or related areas in government, state enterprise or private sectors at least 200 hours

0199 499 สหกิจศึกษา

9(0-40-0)

**Cooperative Education**

การปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบ โดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัย กับสถานประกอบการ เพื่อพัฒนานิสิตให้มีความรู้ทางวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในสถานประกอบการ มีความสามารถในการพัฒนาตนเองในด้านการคิดอย่างเป็นระบบ การสังเกต การตัดสินใจ ตลอดจนทักษะในการวิเคราะห์และการประเมิน ทำให้มีนิสัยมีคุณภาพตรงตามความต้องการของสถานประกอบการ และตลาดแรงงาน

A systematic provision of work-based learning in the work place for students with the cooperation between the university and the work places to allow the students to develop both academic and work-related skills in the work place. This procedure will help the students in self-development skills. Also it will result in high quality graduates who are most suitable for the work places and labor market

2.2.3 วิชาเอกเลือก

1) กลุ่มวิชาสถิติ

0201 355 การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภท

3(2-2-5)

**Categorical Data Analysis**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์

**Prerequisite** : 0201 252 Analytical Statistics

การพรรณนาและการอนุมานสำหรับตัวแปรทวินามและตัวแปรอนุกรม โดยใช้สัดส่วน ความเสี่ยงสัมพัทธ์ และอัตราส่วนออดด์ ตารางการจรหลายทาง ตัวแบบเชิงเส้นน้อยทั่วไปสำหรับข้อมูลไม่ต่อเนื่อง ตัวแบบการถดถอยลอจิสติกสำหรับตัวแปรตามที่มีค่าสองค่า และตัวแปรตามที่มีค่ามากกว่าสองค่า ตัวแบบล็อกเชิงเส้น

Description and inference for binomial and multinomial variables using proportions, relative risk, and odds ratios, multi-way contingency tables, generalized linear models for discrete data, logistic regression models for binary and multiple responses categories, log-linear models

0201 357 การคำนวณเชิงสถิติ

3(2-2-5)

**Statistical Computing**

เงื่อนไขของรายวิชา : 1208 102 การโปรแกรมขั้นพื้นฐานสำหรับวิทยาการข้อมูล และ 0201 351 สถิติเชิงคณิตศาสตร์

**Prerequisite** : 1208 102 Basic Programming for Data science 0201 351 Mathematical Statistics

วิธีเชิงตัวเลขสำหรับการวิเคราะห์เชิงสถิติ วิธีการมอนติคาร์โลสำหรับการอนุมานเชิงสถิติ การแบ่งส่วนข้อมูลและการเลือกตัวอย่างซ้ำ (บูตสแตรป์) วิธีเชิงกราฟในสถิติศาสตร์การคณนา การสำรวจโครงสร้างและความหนาแน่นของข้อมูล ตัวแบบเชิงสถิติและการปรับข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Numerical methods for statistical analysis, Monte Carlo methods for statistical inference, data partitioning and resampling (bootstrap), graphical methods in computational statistics, exploring data density and structure, statistical models and data fitting, and data analysis by using statistical package

**0201 361 สถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์ 3(2-2-5)**

**Non-parametric Statistics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์

**Prerequisite : 0201 252 Analytical Statistics**

แนวคิดพื้นฐานของสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ มาตราวัด การทดสอบภาวะสารูปดี การอนุมานเกี่ยวกับตำแหน่งของหนึ่งประชากรสองประชากรหรือมากกว่า ทั้งในกรณีเป็นอิสระกันและสัมพันธ์กัน การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการทดสอบสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

Basic concept of non-parametric statistics, measurement scales, goodness of fit test, inferences concerning location of one, two or more independent and related populations, correlation analysis and analysis of non-parametric statistics by statistical packages

**0201 451 การออกแบบการทดลอง 3(2-2-5)**

**Experimental Designs**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์

**Prerequisite : 0201 252 Analytical Statistics**

แนวความคิดพื้นฐานของแผนแบบการทดลอง แผนแบบกลุ่มสมบูรณ์ แผนแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ แผนแบบจัดวัตรัสละติน การทดลองแบบแฟกทอเรียล แผนแบบสปลิตพล็อต แผนแบบอื่นๆ และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Basic concept of experimental design, completely randomized design, randomized complete block design, Latin square design, factorial experiment, split-plot design, other designs, and data analysis by using statistical package

**0201 455 หัวข้อพิเศษทางสถิติ 3(2-2-5)**

**Special Topics in Statistics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์

**Prerequisite : 0201 252 Analytical Statistics**

หัวข้อพิเศษทางสถิติ ซึ่งประกาศล่วงหน้าสำหรับแต่ละภาคการศึกษา

Significant and interesting topics in statistics which will be semesterly announced

**0201 457 กระบวนการสโตแคสติกเบื้องต้น 3(2-2-5)**

**Introduction to Stochastic Processes**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 351 สถิติเชิงคณิตศาสตร์

**Prerequisite : 0201 351 Mathematical Statistics**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโซ่มาร์คอฟ ประกอบด้วย ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขและค่าคาดหวัง โซ่มาร์คอฟเวลาไม่ต่อเนื่อง ประเภทของสถานะ กระบวนการปวงง โซ่มาร์คอฟเวลาต่อเนื่อง การประยุกต์ใช้และกรณีศึกษา และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Basic Markov chains: conditional probability and expectation, discrete time Markov chains, type of states, Poisson processes, continuous time Markov chains, applications and case studies, and data analysis by using statistical package

**0201 458 ตัวแบบผสมเบื้องต้น 3(2-2-5)**

**Introduction to Mixture Models**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 สถิติศาสตร์เบื้องต้น

**Prerequisite : 0201 251 Introduction to Statistics**

การประมาณค่าพารามิเตอร์ของตัวแบบผสม วิธีภาชนะน่าจะเป็นสูงสุดสำหรับตัวแบบผสม ขั้นตอนวิธีอีเอ็ม ตัวเลือกของชุดค่าประมาณพารามิเตอร์ ปัญหาการสลับกลุ่มของค่าประมาณพารามิเตอร์ การประเมินจำนวนกลุ่ม ตัวแบบผสมที่มีการแจกแจงปรกติ และตัวแบบผสมที่ไม่ได้มีการแจกแจงปรกติ

Parameter estimation of mixture models, maximum likelihood for mixture models, expectation-maximization algorithm, choice of parameter estimate sets (roots), problem of switching parameter estimate components (problem of label switching), assessing the number of components, normal mixture models, and non-normal mixtures models

**0201 459 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับระบาดวิทยา3(2-2-5)**

**Mathematical Modeling for Epidemiology**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 152 แคลคูลัสสำหรับสถิติศาสตร์ 2

**Prerequisite :** 0201 152 Calculus for Statistics 2

ความรู้พื้นฐานทางระบาดวิทยาของโรคติดต่อ การติดเชื้อ การแพร่เชื้อ การรักษายาย ตัวแบบเชิงกำหนดพื้นฐานสำหรับโรคติดต่อ ตัวแบบสโตแคสติกเบื้องต้น การวิเคราะห์พลวัตการแพร่เชื้อ มาตรการการควบคุม และกรณีศึกษาสำหรับโรคติดต่อบางโรค

Basic knowledges in epidemiology: infection, transmission, recovery, classical deterministic models for infectious diseases, basic stochastic modelling, analysis of dynamic transmission, control measures, and case studies in specific diseases

**0201 463 การอนุมานเชิงสถิติ 2 3(3-0-6)**

**Statistical Inference 2**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 352 การอนุมานเชิงสถิติ 1

**Prerequisite :** 0201 352 Statistical Inference 1

แนวคิดเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐานเชิงสถิติ บทตั้ง Neyman-Pearson การทดสอบกำลังสูงสุด การทดสอบกำลังสูงสุดเอกรูป การทดสอบอัตราส่วนภาวะน่าจะเป็น และการทดสอบอื่น ๆ

Concept of statistical hypothesis testing, Neyman-Pearson lemma, most powerful test, uniformly most powerful test, likelihood ratio test, and others

**0201 465 การตัดสินใจทางสถิติ 3(3-0-6)**

**Statistical Decisions**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 251 สถิติศาสตร์เบื้องต้น

**Prerequisite :** 0201 251 Introduction to Statistics

หลักการของการตัดสินใจทางสถิติ การวิเคราะห์การตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์ที่แน่นอนและไม่แน่นอน การวิเคราะห์การตัดสินใจโดยใช้ความน่าจะเป็นและทฤษฎีบทของเบย์ เกณฑ์การตัดสินใจที่เหมาะสมที่สุด การตัดสินใจโดยใช้ทฤษฎีอรรถประโยชน์และทฤษฎีเกม การตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์ที่ทราบการแจกแจงความน่าจะเป็น และการวิเคราะห์ปัญหาที่มีหลายขั้นตอน

Principle of statistical decisions, analysis of decisions under certainty and uncertainty situations, analysis of decision by probabilities and Bayes' theorem, optimum criterion for decisions, decision analysis by utility and game theories, decision under situations with known probability distribution, and analysis of multi-stage problems

**0201 477 การจำลอง 3(2-2-5)**

**Simulation**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 1208 102 การโปรแกรมขั้นพื้นฐานสำหรับวิทยาการข้อมูล และ 0201 351 สถิติเชิงคณิตศาสตร์

**Prerequisite :** 1208 102 Basic Programming for Data science 0201 351 Mathematical Statistics

รูปแบบของระบบ การสร้างตัวเลขสุ่มและตัวแปรสุ่ม ตัวแบบจำลองแบบต่อเนื่อง แบบไม่ต่อเนื่อง และแบบมอนติคาร์โล การประยุกต์สโตแคสติก ทฤษฎีแถวคอยและการจำลอง การตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบจำลอง และการจำลองด้วยการโปรแกรมและโปรแกรมสำเร็จรูป

Type of system, random number and random variable generation, continuous, discrete and Monte Carlo simulation model, stochastic process application, queuing theory and simulation, validation of simulation model, and simulation by programming and software

**2) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์**

**0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Differential Equation**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 152 แคลคูลัสสำหรับสถิติศาสตร์ 2

**Prerequisite :** 0201 152 Calculus for Statistics 2

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง และอันดับที่สูงกว่า สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงที่ และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์ ข้อปัญหาค่าขอบ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

First order differential equations, differential equations of second order and higher order, linear differential equations with constant and variable coefficients, Laplace transforms and applications, boundary value problems, system of linear differential equations, introduction to partial differential equations

**0201 316 การวิเคราะห์เชิงตัวเลขเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Numerical Analysis**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 152 แคลคูลัสสำหรับสถิติศาสตร์ 2

**Prerequisite : 0201 152 Calculus for Statistics 2**

ความคลาดเคลื่อนและตัวเลขนัยสำคัญ การประมาณค่าในช่วงแบบแบ่งส่วน วิธีของลากรองจ์ ผลต่างข้างหน้าและผลต่างข้างหลัง การหาผลเฉลยเชิงตัวเลข

Error and significant figures, partition interpolation, Lagrange's method, forward and backward difference, numerical solutions

**0201 342 โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)**

**Mathematical Program**

เงื่อนไขของรายวิชา : 1208 102 การโปรแกรมขั้นพื้นฐานสำหรับวิทยาการข้อมูล

**Prerequisite : 1208 102 Basic Programming for Data Science**

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์

Solving problems in mathematics using mathematical programs

**0201 441 คณิตศาสตร์เชิงชีววิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Biological Mathematics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

**Prerequisite : 0201 243 Introduction to Differential Equation**

สมการผลต่างสลับหนึ่ง และสมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์วิฤตและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ต่อเนื่องในทางชีววิทยา จุดสมดุล เสถียรภาพ การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ใน

การวิเคราะห์ปัญหาด้านชีววิทยา

Introduction to difference and differential equations, discrete and continuous models in biology, equilibrium point, stability, application of mathematics in biological problems

**0201 443 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)**

**Mathematical Modeling**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

**Prerequisite : 0201 243 Introduction to Differential Equation**

แบบจำลองปัญหาแบบเต็มหน่วยและต่อเนื่องสำหรับปัญหาจริง แนวคิดพื้นฐานในการสร้างแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์และการวิเคราะห์แบบจำลองในสิ่งแวดล้อมหรือปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริง การสร้างแบบจำลองด้วยสมการเชิงพีชคณิตและสมการเชิงอนุพันธ์ แบบจำลองการหาค่าเหมาะสมที่สุด

Discrete-problem model and continuous-problem model for real problem, basic concept of mathematical modeling and model analysis in an environment and a real-world problem, formulating a model by using algebraic and differential equations and optimization model

**0201 446 ระเบียบวิธีผลต่างอันดับเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Finite Difference Method**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

**Prerequisite : 0201 243 Introduction to Differential Equation**

แนวคิดพื้นฐานของระเบียบวิธีผลต่างอันดับ ระเบียบวิธีหนึ่งขั้นและระเบียบวิธีหลายขั้นสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ แนวคิดของเสถียรภาพของระเบียบวิธีผลต่างอันดับสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ระเบียบวิธีผลต่างอันดับสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงพาราโบลา ระเบียบวิธีผลต่างอันดับสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงไฮเพอร์โบลา ระเบียบวิธีผลต่างอันดับสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงวงรี และการประยุกต์

Basic concepts of finite difference method, one-step and multi-step methods for ordinary differential equations, stability concepts of finite difference method for ordinary differential equations, finite difference methods for

parabolic partial differential equations, finite difference methods for hyperbolic partial differential equations, finite difference methods for elliptic partial differential equations, applications

### 3) กลุ่มวิชาวิทยาการข้อมูล

**0201 481 การเรียนรู้ของเครื่องเบื้องต้น 3(2-2-5)**

#### **Introduction to Machine Learning**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 354 การวิเคราะห์การถดถอย**

**Prerequisite : 0201 354 Regression Analysis**

ความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้ของเครื่อง ขั้นตอนวิธีและเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ของเครื่อง เช่น ต้นไม้การตัดสินใจ การแบ่งกลุ่ม โครสซัพการเทียบ การเรียนรู้เชิงลึก และเทคนิคอื่น ๆ

Introduction to machine learning, algorithms and machine learning tools: decision tree, clustering, artificial neural network, deep learning, and other techniques, case studies in machine learning

**0201 482 ข้อมูลขนาดใหญ่เบื้องต้น 3(2-2-5)**

#### **Introduction to Big Data**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 354 การวิเคราะห์การถดถอย**

**Prerequisite : 0201 354 Regression Analysis**

คำจำกัดความของข้อมูลขนาดใหญ่ การจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ กระแสข้อมูล เครื่องมือและวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ กลยุทธ์การจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ การแก้ปัญหาข้อมูลขนาดใหญ่และการนำไปใช้ และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การคำนวณเชิงกระจาย

Definition of big data, big data storage, streaming data, tools and techniques to analyze big data, strategic management of big data, big data problem solving and implementing, and data analysis by using distributed computation

**1208 104 การคัดกรองและแปลงข้อมูล 3(2-2-5)**

#### **Data Wrangling**

การดึงข้อมูล ชนิดของข้อมูล คำอธิบายข้อมูล การแสดงข้อมูล การเตรียมข้อมูลก่อน การแยกวิเคราะห์ การประมวลผล การแจกแจงข้อมูล การแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาด การทำข้อมูลให้เป็นรูปแบบเดียวกัน การกำจัดชุดข้อมูลที่ซ้อน การจัดการข้อมูล กรณีศึกษา

Data scraping, data types, data description, data visualization, data preprocessing, parsing, data collection, data standardization, data duplicate elimination, data manipulation, case studies

**1208 201 แนวคิดระบบฐานข้อมูล 3(2-2-5)**

#### **Database System Concepts**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล สถาปัตยกรรมระบบฐานข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูล การจัดการฐานข้อมูล พื้นฐานการจัดเก็บฐานข้อมูลที่มีปริมาณข้อมูลจำนวนมาก รวมทั้งการโปรแกรมฐานข้อมูลทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลในปัจจุบัน และแนวโน้มของระบบฐานข้อมูล

Introduction of database, database systems architectures, database design, database management, basic of massive repository management (Big data), including database program, understanding of current database systems and trends of database systems

**1208 203 การออกแบบโดยเน้นประสบการณ์ของผู้ใช้สำหรับเทคโนโลยีดิจิทัล 3(2-2-5)**

#### **User Experience Design for Digital Technology**

#### **แนวคิดหลัก ประวัติความเป็นมาของการออกแบบโดย**

**เน้นประสบการณ์ของผู้ใช้และหน้าจอผู้ใช้ แนวคิดขั้นพื้นฐานทางเทคนิค และทฤษฎีของขั้นตอนการออกแบบ และพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัล การออกแบบโดยเน้นประสบการณ์ของผู้ใช้ (User Experience Design) กระบวนการสร้างและการออกแบบแอปพลิเคชันมือถือและการออกแบบเว็บไซต์ เทคนิคและทฤษฎี เกี่ยวกับการทดสอบความสามารถในการใช้งานของผู้ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล**

Principal ideas, history of user experience design and user interface design, basic concept techniques and theories for digital technology, user experience design, design and development process for mobile application and web technology, usability evaluation methods in digital technology

**1208 208 เครื่องมือสำหรับวิทยาการข้อมูล 3(2-2-5)**

**Tools for Data Science**

เครื่องมือเพื่อสนับสนุนและประมวลผลวิทยาการข้อมูล ประกอบด้วยเครื่องมือทางด้านการจัดเก็บข้อมูล เช่น ฮาดูป การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ เช่น แรพพิทไมเนอร์ การสร้างแบบจำลองข้อมูล เช่น ดาตาโรบอท ภาษาสำหรับวิทยาการข้อมูล เช่น ไพธอน อาร์ และการแสดงข้อมูล เช่น แท็บโบล เป็นต้น

Tools to support and process data science. for example, data storage tool such as Hadoop, exploratory data analysis such as RapperMinor, data modelling such as DataRobot, languages for data science such as Python and R, and data visualization such as Tableau

**1208 404 เศรษฐกิจดิจิทัล 3(3-0-6)**

**Digital Economy**

ทฤษฎีขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับเศรษฐกิจดิจิทัล มูลค่าเพิ่มของสินค้าและบริการ เศรษฐศาสตร์ดิจิทัล อุตสาหกรรมดิจิทัล ความหลากหลายและความสำคัญของสินค้าและบริการเชิงดิจิทัล บริบทของเศรษฐกิจดิจิทัล อิทธิพลของเศรษฐกิจดิจิทัลต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

Basic theories of digital economy, added value of products and services; digital economics, digital industry, diversity and importance of digital products and services, digital economics in context, effect of digital economy influences societies and environment

**1208 411 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 3(2-2-5)**

**Internet of Things**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง สำหรับวิทยาการข้อมูล โครงสร้างพื้นฐานและสถาปัตยกรรมของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การคัดเลือกอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทางด้านวิทยาการข้อมูล นวัตกรรมด้านอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับวิทยาการข้อมูล การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง เพื่อสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์และสนับสนุนวิทยาการข้อมูล

Introduction to the internet of things (IoT); IoT for data science; infrastructure and architecture of IoT; selecting appropriate IoT devices for for data science management; IoT innovation for data science; applying IoT to create products and support data science

**4) กลุ่มวิชาการประกันภัย**

**0201 358 เศรษฐมิติเบื้องต้น 3(2-2-5)**

**Introduction to Econometrics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์

Prerequisite : 0201 252 Analytical Statistics

ตัวแบบการถดถอยทางเศรษฐศาสตร์ ความคลาดเคลื่อนจากการวัด การเลือกรูปแบบฟังก์ชันของสมการตัวแบบ ปัญหาพหุสัมพันธ์ ปัญหาความแปรปรวนของตัวแปรคลาดเคลื่อนไม่คงที่ สหสัมพันธ์ข้ามเวลาของตัวแปรความคลาดเคลื่อน ระบบสมการตัวแบบหลายสมการ ปัญหาการไม่สามารถระบุประเภทสมการ ประเภทปัญหาการตรวจสอบ ระบบสมการรีเคอซีฟ วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ การทดสอบความเหมือน ตัวแบบของตัวแปรตามเชิงคุณภาพ เช่น ตัวแบบความน่าจะเป็นเชิงเส้น ตัวแบบโพรบิต ตัวแบบลอจิต การประมาณการตัวแบบโพรบิตและโลจิต

Regression model in economic, error of measurement, choosing function form, multicollinearity, heteroscedasticity, autocorrelation simultaneous equation, identification problem, identification checking, recursive equation, estimation and testing for simultaneous, qualitative dependent variable model; linear programming model, probit model, logit model, estimation of probit and logit model

**0201 364 การวิเคราะห์ความเสี่ยง 3(2-2-5)**

**Risk Analysis**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์

Prerequisite : 0201 252 Analytical Statistics

การจำแนกความเสี่ยง วิธีการระบุความเสี่ยง การวิเคราะห์ข้อมูลความเสี่ยงเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การส่งความเสี่ยง การคาดการณ์ความเสี่ยงในอนาคต และการใช้กรณีศึกษาในการพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางปฏิบัติ

Risk classification, risk identification methods, quantitative and qualitative data risk analysis, risk mapping, future risks forecasting, and case studies for developing practical risk analysis skills

**0201 374 ประชากรศาสตร์****3(3-0-6)****Demography****เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 251 สถิติศาสตร์เบื้องต้น**Prerequisite :** 0201 251 Introduction to Statistics

หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับประชากรศาสตร์ แหล่งข้อมูลทางประชากร ข้อผิดพลาดในการสำมะโนประชากร การวิเคราะห์เบื้องต้นของข้อมูลทางประชากร การตีความข้อมูล โครงสร้างและองค์ประกอบของประชากร การวัดและการวิเคราะห์ภาวะเจริญพันธุ์ภาวะมฤตภาพและ ตารางชีพ การย้ายถิ่นที่อยู่และการกระจายตัวของประชากร เทคนิคการประมาณการและการคาดคะเนทางประชากร นโยบายและแผนพัฒนาทางด้านประชากรของประเทศ และการวิจัยทางประชากร

Basic concept of demography, source of population data, error of population census, elementary analysis of population data, data interpretations, population structure and composition, measurement and analysis of fertility, mortality and life table, migration and population distribution, population estimation and projection, national plan and policy on population and research of population

**0201 476 คณิตศาสตร์การเงิน****3(3-0-6)****Financial Mathematics**

อัตราดอกเบี้ย อัตราดอกเบี้ยทบต้น ส่วนลด มูลค่าของเงินตามเวลา มูลค่าเงินรวมรายปี การวิเคราะห์ส่วนประกอบของค่ารายปี หุ้นและพันธบัตร การชำระหนี้ การวิเคราะห์ด้านการเงิน โดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์และสถิติ

Interest rate, compound interest rate, discounting, time value of money, value of annuities, analysis of annuity component, stock and bonds, amortization, financial analysis by mathematical and statistical methods

**0201 478 คณิตศาสตร์ประกันชีวิต****3(3-0-6)****Life Insurance Mathematics**

แนวคิดพื้นฐานของการประกันชีวิต ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ตารางมรณะ ค่ารายปี การคำนวณเบี้ยประกันชีวิตแบบต่างๆ เงินทุนสำรองและเบี้ยประกัน

Basic concept of life insurance, basic probability, mortality table, annuity, life insurance premiums computations, reserve funds and premiums

**0201 480 การวิเคราะห์การอยู่รอด****3(2-2-5)****Survival Analysis****เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 354 การวิเคราะห์การถดถอย**Prerequisite :** 0201 354 Regression Analysis

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการวิเคราะห์การอยู่รอด ฟังก์ชันการอยู่รอด ฟังก์ชันพิบัติ การตรวจตัด ตัวประมาณของแคปเปลน-ไมเออร์ การทดสอบด้วยสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ ตัวแบบถดถอยของคอกซ์ และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Basic concept of survival analysis, survival function, hazard function, censoring, Kaplan-Meier estimator, non-parametric test, Cox regression model, and data analysis by using statistical packages

**5) กลุ่มวิชาการจัดการอุตสาหกรรม****0201 363 การควบคุมคุณภาพ****3(2-2-5)****Quality Control****เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 251 สถิติศาสตร์เบื้องต้น**Prerequisite :** 0201 251 Introduction to Statistics

แนวความคิดเบื้องต้นของการควบคุมคุณภาพ สถิติและความน่าจะเป็นพื้นฐานสำหรับการควบคุมคุณภาพ เครื่องมือคุณภาพ แผนภูมิควบคุมคุณภาพสำหรับข้อมูลเชิงผันแปร แผนภูมิควบคุมคุณภาพสำหรับข้อมูลเชิงคุณลักษณะ แผนการเลือกตัวอย่างเพื่อการยอมรับสำหรับข้อมูลเชิงผันแปร แผนการเลือกตัวอย่างเพื่อการยอมรับสำหรับข้อมูลเชิงคุณลักษณะ และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Basic concept of quality control, basic statistics and probability for quality control, quality control tools, control charts for variables, control charts for attributes, acceptance sampling plans for variables, acceptance sampling plans for attributes, and data analysis by using statistical package



**0201 380 ระบบการจัดการด้านคุณภาพ 3(3-0-6)**  
**Quality Management System**

ระบบการจัดการด้านคุณภาพ เช่น การบริหารคุณภาพ โดยรวม (TQM) ISO9000 ISO14000 ภาพรวมของโครงสร้างอนุกรมคุณภาพ รายละเอียดของข้อกำหนดมาตรฐานและระบบเอกสารในการประกันคุณภาพ การตรวจติดตามระบบคุณภาพ และการขอรับรองระบบมาตรฐานคุณภาพ

Quality management systems such as total quality management (TQM), ISO9000, ISO14000, etc., overview or quality control management, quality assurance standard and documents, quality audit and quality assurance certification

**0201 381 การวางแผนและควบคุมการผลิต 3(2-2-5)**  
**Production Planning and Control**

ระบบการวางแผนและการควบคุมการผลิต เทคนิคการพยากรณ์ การจัดการวัสดุคงคลัง การวิเคราะห์ต้นทุนและกำไรเพื่อการตัดสินใจ การจัดลำดับและตารางการผลิต การควบคุมการผลิต เทคนิคสมัยใหม่ในการวางแผนและควบคุมการผลิต

Production planning and control system, forecasting techniques, inventory management, cost and profitability analysis for decision making, production scheduling, production control, modern technique in production planning and control

**0201 382 องค์กรและการจัดการทางอุตสาหกรรม 3(3-0-6)**  
**Industrial Organization and Management**

ทฤษฎีขององค์กร แนวคิดและทฤษฎีของการจัดการ การจัดองค์การและการจัดการในอุตสาหกรรม กระบวนการจัดการ การวางแผน การจัดองค์การ การจัดคนเข้างาน การสั่งการและการควบคุม

Theory of organization, concept and theory of management, industrial organization and management concepts, management process: planning, organizing, staffing, directing and controlling

**0201 384 การจัดการโลจิสติกส์ 3(2-2-5)**  
**Logistics Management**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโลจิสติกส์ การทำเลที่ตั้ง การพยากรณ์ความต้องการ การจัดซื้อจัดหา ของสิ่งอำนวยความสะดวก การจัดการสินค้าคงคลัง การจัดการคลังสินค้า การขนส่งและกระจายสินค้า ต้นทุนโลจิสติกส์ ผู้ให้บริการโลจิสติกส์

Introduction to logistics, facility location, demand forecasting, procurement, inventory management, warehouse management, transportation and distribution, logistics cost, logistics service providers

**0201 386 การตัดสินใจภายใต้หลายกฎเกณฑ์ 3(3-0-6)**  
**Multi-Criterion Decision Making**

การตัดสินใจภายใต้หลายกฎเกณฑ์ รากฐานทางทฤษฎีและแนวคิด การกำหนดความสำคัญของข้อมูล แบบจำลองการตัดสินใจเมื่อมีวัตถุประสงค์หลายอย่าง แบบจำลองการตัดสินใจเมื่อมีกฎเกณฑ์เฉพาะหลายอย่าง

Multiple criteria decision making, theoretical foundations and concepts, determining the importance of data, multi-objective decision models, multi-attribute decision models

**0201 387 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ 3(2-2-5)**  
**Project Feasibility Study**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการลงทุนโครงการ การศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านการตลาด ด้านเทคนิค ด้านการบริหารจัดการ และด้านการเงิน และกรณีศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

Introduction to project feasibility study, factors affecting the project investment, feasibility studies in terms of marketing, technique, management and financial aspects, and case studies of project feasibility

0201 456 การหาค่าเหมาะสมที่สุดเบื้องต้น 3(2-2-5)

**Introduction to Optimization**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 221 พีชคณิตเชิงเส้น  
เบื้องต้น

**Prerequisite : 0201 221 Elementary**

**Linear Algebra**

วิธีพื้นฐานในการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและหลายตัวแปร ทฤษฎีและเทคนิคการแก้ปัญหาในการโปรแกรมเชิงเส้นและการโปรแกรมไม่เชิงเส้น ตัวอย่างปัญหาการหาค่าเหมาะสมที่สุดและการประยุกต์

Fundamental of single and multivariable optimization, theory and techniques in linear and nonlinear programming, examples in optimization problems and applications

0201 461 การวิจัยดำเนินงาน 3(2-2-5)

**Operations Research**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 221 พีชคณิตเชิงเส้น  
เบื้องต้น

**Prerequisite : 0201 221 Elementary**

**Linear Algebra**

โครงสร้างและตัวแปรเชิงคณิตศาสตร์ การหาค่าตอบของการโปรแกรมเชิงเส้นโดยวิธีกราฟ วิธีซิมเพล็กซ์ เทคนิคอาร์ทีพีซีแอลและอื่นๆ ปัญหาการขนส่งและการจัดสรรงาน การวิเคราะห์ข่ายงานด้วยเพิร์ทและซีพีเอ็ม และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Structure and mathematical variables, linear programming in case of graphical method, simplex method, artificial and others techniques, transportation and assignment problems, network analysis with PERT/CPM, and data analysis by using statistical packages

3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย โดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

## หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

### ชื่อหลักสูตรและสาขาวิชาของหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์  
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Physics

### ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย (ชื่อเต็ม) : วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์)  
(ชื่อย่อ) : วท.บ. (ฟิสิกส์)  
ภาษาอังกฤษ (ชื่อเต็ม) : Bachelor of Science (Physics)  
(ชื่อย่อ) : B.Sc. (Physics)

### หลักสูตร

โปรแกรมปกติ จำนวนหน่วยกิตทั้งหมด ไม่น้อยกว่า 131 หน่วยกิต  
โปรแกรมสหกิจศึกษา จำนวนหน่วยกิตทั้งหมด ไม่น้อยกว่า 130 หน่วยกิต

61

### โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาและกลุ่มวิชา		จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า	95 หน่วยกิต	85 หน่วยกิต
1. วิชาแกน		29 หน่วยกิต	29 หน่วยกิต
2. วิชาเอก		66 หน่วยกิต	56 หน่วยกิต
2.1 วิชาพื้นฐานวิชาเอก		24 หน่วยกิต	24 หน่วยกิต
2.2 วิชาเอกบังคับ		21 หน่วยกิต	21 หน่วยกิต
2.3 วิชาเอกเลือก		21 หน่วยกิต	11 หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต
ง. หมวดสหกิจศึกษา	ไม่น้อยกว่า	-	9 หน่วยกิต
รวมจำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า	131 หน่วยกิต	130 หน่วยกิต

## รายวิชา

### ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเรียนรายวิชาตามข้อกำหนดในหลักสูตรหมวดวิชาศึกษา  
ทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

- 1) กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต
  - 1.1) ภาษาและการสื่อสาร 4 หน่วยกิต
  - 1.2) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 หน่วยกิต
- 2) กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม 4 หน่วยกิต
- 3) กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ 4 หน่วยกิต
- 4) กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง 4 หน่วยกิต
- 5) กลุ่มวิถีสังคม 4 หน่วยกิต
- 6) วิชาเลือกเพิ่มเติม จากกลุ่มวิชาที่ 1) - 5) ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต

### ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน

โปรแกรมปกติ จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 95 หน่วยกิต

โปรแกรมสหกิจศึกษา จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 85 หน่วยกิต

โดยแบ่งเป็นวิชาแกน และวิชาเฉพาะด้าน ดังนี้

#### 1. วิชาแกน กำหนดให้เรียน 29 หน่วยกิต ในรายวิชาต่อไปนี้

0201 113	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
0201 114	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)
0201 201	วิธีการทางสถิติทั่วไป General Statistical Methods	3(3-0-6)
0202 103	หลักเคมี 1 Principle of Chemistry 1	3(3-0-6)
0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principle of Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)
0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-1)
0204 101	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)
0204 102	ฟิสิกส์ 2 Physics 2	3(3-0-6)

0204 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-1)
0204 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory 2	1(0-3-1)
0299 202	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 English for Science 1	2(2-0-4)
0299 203	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 English for Science 2	2(2-0-4)

## 2. วิชาเอก

โปรแกรมปกติ จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 66 หน่วยกิต

โปรแกรมสหกิจศึกษา จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 56 หน่วยกิต

### 2.1 วิชาพื้นฐานวิชาเอก

โปรแกรมปกติ จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

โปรแกรมสหกิจศึกษา จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า

24 หน่วยกิต

0204 201	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1 Mathematics for Physics 1	3(3-0-6)
0204 202	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2 Mathematics for Physics 2	3(3-0-6)
0204 210	กลศาสตร์แบบฉบับ Classical Mechanics	3(3-0-6)
0204 211	ฟิสิกส์ยุคใหม่ Modern Physics	3(3-0-6)
0204 220	อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ Thermodynamics and Statistical Physics	3(3-0-6)
0204 230	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1 Electromagnetic Theory 1	3(3-0-6)
0204 310	กลศาสตร์ควอนตัม 1 Quantum Mechanics 1	3(3-0-6)
0204 330	การสั่นและคลื่น Vibrations and Waves	3 (3-0-6)

## 2.2 วิชาเอกบังคับ

โปรแกรมปกติจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต  
โปรแกรมสหกิจศึกษา จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า  
21 หน่วยกิต

0204 203	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ นักฟิสิกส์ Computer Programming for Physicists	3(3-0-6)
0204 251	วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น Basic Electrical Circuits and Elec- tronics	3(3-0-6)
0204 291	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง Intermediate Physics Laboratory	2(0-4-2)
0204 293	ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เบื้องต้น Basic Electrical Circuits and Electronics Laboratory	1(0-3-1)
0204 294	การเขียนแบบวิศวกรรมและงานเครื่องมือ กลเบื้องต้น Engineering Drawing and Basic Machine Tools	2(1-2-3)
0204 311	ฟิสิกส์ของสสารควบแน่น 1 Condensed Matter Physics 1	3(3-0-6)
0204 391	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง Advanced Physics Laboratory	2(0-4-2)
0204 396*	สัมมนาฟิสิกส์ Seminar in Physics	1(0-3-1)
0204 496**	โครงการฟิสิกส์เชิงนวัตกรรม Senior Project in Physics Innovation	2(0-6-2)
0204 498**	โครงการฟิสิกส์ Senior Project in Physics	2(0-6-2)
0204 499*	การฝึกงาน Practicum	2(0-40-0)

\* การประเมินเป็น S หรือ U

\*\* การประเมินเป็น S หรือ U โดยให้เลือกเรียนวิชาใดวิชาหนึ่ง

## 2.3 วิชาเอกเลือก

โปรแกรมปกติจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต  
โปรแกรมสหกิจศึกษา จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า  
11 หน่วยกิต

### 1) กลุ่มวิชาฟิสิกส์เชิงคำนวณ

0204 301	วิธีสร้างแบบจำลองการขนส่งอนุภาค Modelling Method of Particles Transport	3(3-0-6)
0204 302	การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในทางฟิสิกส์ Computer Application in Physics	3(3-0-6)
0204 303	วิธีการเชิงตัวเลข Numerical Method	3(3-0-6)
0204 304	การเรียนรู้ของเครื่องและการวิเคราะห์เชิง อนุกรมเวลาในทางฟิสิกส์ Machine Learning and Time Series Analysis in Physics	3(3-0-6)
0204 404	การจำลองปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ด้วย คอมพิวเตอร์ Computer Simulations of Physical Phenomena	3(3-0-6)

### 2) กลุ่มวิชาฟิสิกส์พลังงานและความร้อน

0204 321	ฟิสิกส์พลังงานแสงอาทิตย์ Solar Energy Physics	3(3-0-6)
0204 325	เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนและพลังงาน สะอาด Clean and Renewable Energy Technology	3(3-0-6)
0204 326	การผลิตและการประยุกต์ใช้ถ่านคุณภาพสูง Production and Applications of High-Quality Charcoal	3(3-0-6)

**3) กลุ่มวิชาทฤษฎีทางฟิสิกส์**

0204 331	ทัศนศาสตร์ Optics	3(3-0-6)
0204 332	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 2 Electromagnetic Theory 2	3(3-0-6)
0204 410	กลศาสตร์ควอนตัม 2 Quantum Mechanics 2	3(3-0-6)
0204 411	ฟิสิกส์ของสสารควบแน่น 2 Condensed Matter Physics 2	3(3-0-6)

**4) กลุ่มวิชาดาราศาสตร์**

0204 340	ดาราศาสตร์ Astronomy	3(3-0-6)
0204 344	โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ The Earth, Astronomy and Space	3(3-0-6)
0204 348	ฟิสิกส์อวกาศ Space Physics	3(3-0-6)

**5) กลุ่มวิชาภูมิสารสนเทศ**

0204 341	อุตุนิยมวิทยาทั่วไป General Meteorology	3(3-0-6)
0204 342	หลักการการรับรู้จากระยะไกล Principles of Remote Sensing	3(3-0-6)

**6) กลุ่มวิชาอิเล็กทรอนิกส์**

0204 351	ดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ Digital Electronics	3(2-2-5)
0204 354	อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง Internet of Things	3(3-0-6)
0204 359	เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ Sensors and Transducers	3(3-0-6)
0204 375	นวัตกรรมฟิสิกส์ทางการแพทย์ Innovations in Medical Physics	3 (3-0-6)
0204 380	การวัดและเครื่องมือวัดทางฟิสิกส์ Measurement and Instrument in Physics	3(3-0-6)
0204 450	ไมโครคอนโทรลเลอร์และการเชื่อมต่อ Microcontroller and Interfaces	3(3-0-6)

0204 452	วิศวกรรมหุ่นยนต์ Robotics Engineering	3(3-0-6)
----------	--	----------

0204 455	หลักการพื้นฐานของสปินอิเล็กทรอนิกส์ Fundamental Spin Electronics	3(3-0-6)
----------	---	----------

**7) กลุ่มวิชาวัสดุศาสตร์**

0204 360	วัสดุศาสตร์และวัสดุเชิงวิศวกรรมเบื้องต้น Introduction to Materials Science and Engineering	3(3-0-6)
----------	---	----------

0204 362	สเปกโทรสโกปีการส่งผ่านในวัสดุทางควอนตัม Tunneling Spectroscopy in Quantum Materials	3(3-0-6)
----------	--	----------

0204 363	ผลึกศาสตร์ Crystallography	3(3-0-6)
----------	-------------------------------	----------

0204 364	ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำและอุปกรณ์ Semiconductor Physics and Device	3(3-0-6)
----------	--	----------

0204 365	เซลล์แสงอาทิตย์ Solar Cell	3(3-0-6)
----------	-------------------------------	----------

0204 366	สภาพนำยวดยิ่ง Superconductivity	3(3-0-6)
----------	------------------------------------	----------

0204 367	วัสดุแม่เหล็กเบื้องต้น Introduction to Magnetic Materials	3(3-0-6)
----------	--	----------

0204 368	วัสดุออกไซด์ Oxide Materials	3(3-0-6)
----------	---------------------------------	----------

0204 369	การประยุกต์ใช้วัสดุแม่เหล็กสำหรับเทคโนโลยีการบันทึกข้อมูล Applications of Magnetic Materials for Magnetic	3(3-0-6)
----------	--	----------

	Data Storage Technology	
--	-------------------------	--

0204 437	แบบจำลองอย่างง่ายของวัสดุแม่เหล็ก Simple Model of Magnetism	3(3-0-6)
----------	--	----------

0204 461	เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยเอกซเรย์ X-ray Analytical Techniques	3(3-0-6)
----------	---	----------

0204 462	วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน Nanoscience and Nanotechnology	3(3-0-6)
----------	---	----------

### 8) กลุ่มวิชาฟิสิกส์พลาสมาและฟิสิกส์นิวเคลียร์

0204 370	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ Nuclear Physics	3(3-0-6)
0204 371	ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น Introduction to Plasma Physics	3(3-0-6)
0204 372	ปรากฏการณ์ฟิล์มบางและการวิเคราะห์ Thin Film Phenomena and Characterizations	3(3-0-6)
0204 471	อันตรกิริยาระหว่างพลาสมากับพื้นผิว Plasma Surface Interactions	3(3-0-6)

### 9) กลุ่มวิชาฟิสิกส์ศึกษาและภาษาอังกฤษ

0204 381	พฤติกรรมการสอนฟิสิกส์ Teaching Behavior of Physics	3(3-0-6)
0204 382	การเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย Teaching and Learning in Physics for Secondary School	3(3-0-6)
0204 389	ภาษาอังกฤษองค์รวมสำหรับนักฟิสิกส์ Holistic English for Physicists	3(3-0-6)

### 10) วิชาอื่นๆ

0204 295	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพสาขา ฟิสิกส์ Preparation for Professional Experience in Physics	2(2-0-4)
0204 490	เรื่องคัดสรรทางฟิสิกส์ Selected Topics in Physics	3(3-0-6)
0204 497	ระเบียบวิธีแบบวิทยาศาสตร์ Scientific Method	1(0-3-1)

### ค. หมวดวิชาเลือกเสรี

โปรแกรมปกติ ให้เลือกเรียนในรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

โปรแกรมสหกิจศึกษา ให้เลือกเรียนในรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

### ง. หมวดสหกิจศึกษา

โปรแกรมสหกิจศึกษา ให้เรียนจำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

0199 499\* สหกิจศึกษา 9(0-40-0)

Cooperative Education

\* การประเมินเป็น S หรือ U

## แผนการศึกษา

### ปีที่ 1 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0041 001	ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม Preparatory English	2(1-2-3)
0041 022	ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง Digital Literacy and Life for Transformation	2(2-0-4)
0201 113	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)
0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-1)
0204 101	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)
0204 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-1)
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	4
<b>รวม</b>		<b>19 หน่วยกิต</b>

66

### ปีที่ 1 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0041 002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	2(1-2-3)
0043 001	การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking	2(2-0-4)
0201 114	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)
0202 103	หลักเคมี 1 Principle of Chemistry 1	3(3-0-6)
0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principle of Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
0204 102	ฟิสิกส์ 2 Physics 2	3(3-0-6)
0204 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory 2	1(0-3-1)
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	4
<b>รวม</b>		<b>19 หน่วยกิต</b>



ปีที่ 2 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0043 002	การจัดการความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม Creativity and Innovation Management	2(2-0-4)
0204 201	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1 Mathematics for Physics 1	3(3-0-6)
0204 210	กลศาสตร์แบบฉบับ Classical Mechanics	3(3-0-6)
0204 211	ฟิสิกส์ยุคใหม่ Modern Physics	3(3-0-6)
0204 251	วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น Basic Electrical Circuits and Electronics	3(3-0-6)
0204 294	การเขียนแบบวิศวกรรมและงานเครื่องมือกลเบื้องต้น Engineering Drawing and Basic Machine Tools	2(1-2-3)
0204 293	ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น Basic Electrical Circuits and Electronics Laboratory	1(0-3-1)
0299 202	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 English for Science 1	2(2-0-4)
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	2
<b>รวม</b>		<b>21 หน่วยกิต</b>

ปีที่ 2 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 202	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2 Mathematics for Physics 2	3(3-0-6)
0204 203	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักฟิสิกส์ Computer Programming for Physicists	3(3-0-6)
0204 220	อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ Thermodynamics and Statistical Physics	3(3-0-6)
0204 230	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1 Electromagnetic Theory 1	3(3-0-6)
0204 291	ปฏิบัติฟิสิกส์ขั้นกลาง Intermediate Physics Laboratory	2(0-4-2)
0204 295	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพสาขาฟิสิกส์ Preparation for Professional Experience in Physics	2(2-0-4)
0299 203	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 English for Science 2	2(2-0-4)
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	2
<b>รวม</b>		<b>20 หน่วยกิต</b>

ปีที่ 3 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0031 003	ภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมายเฉพาะด้าน English for Specific Purposes	2(1-2-3)
0201 201	วิธีการทางสถิติทั่วไป General Statistical Method	3(3-0-6)
0204 310	กลศาสตร์ควอนตัม 1 Quantum Mechanics 1	3(3-0-6)
0204 391	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง Advanced Physics Laboratory	2(0-4-2)
0204 xxx	วิชาเอกเลือก	6
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	4
<b>รวม</b>		<b>20 หน่วยกิต</b>

ปีที่ 3 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	โครงการ หน่วยกิต	สหกิจศึกษา หน่วยกิต
0043 004	ผู้ประกอบการรุ่นเยาว์ Young Entrepreneurs	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0204 311	ฟิสิกส์ของสสารควบแน่น 1 Condensed Matter Physics 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 330	การสั่นและคลื่น Vibrations and Waves	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 499	การฝึกงาน Practicum	2(0-40-0)	2(0-40-0)
0204 xxx	วิชาเอกเลือก	9	3
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	-	6
<b>รวม</b>		<b>19 หน่วยกิต</b>	<b>19 หน่วยกิต</b>

ปีที่ 4 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	โครงการ หน่วยกิต	สหกิจศึกษา หน่วยกิต
0199 499	สหกิจศึกษา Cooperative Education	-	9(0-40-0)
0204 396	สัมมนาฟิสิกส์ Seminar in Physics	1(0-3-1)	-
0204 497	ระเบียบวิธีแบบวิทยาศาสตร์ Scientific Method	1(0-3-1)	-
0204 xxx	วิชาเอกเลือก	3	-
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	6	
<b>รวม</b>		<b>11 หน่วยกิต</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>

ปีที่ 4 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	โครงการ หน่วยกิต	สหกิจศึกษา หน่วยกิต
0204 396	สัมมนาฟิสิกส์ Seminar in Physics	-	1(0-3-1)
0204 496*	โครงการฟิสิกส์เชิงนวัตกรรม Senior Project in Physics Innovation	2(0-6-2)	2(0-6-2)
0204 498*	โครงการฟิสิกส์ Senior Project in Physics	2(0-6-2)	2(0-6-2)
<b>รวม</b>		<b>2 หน่วยกิต</b>	<b>3 หน่วยกิต</b>

\*ให้เลือกเรียนวิชาใดวิชาหนึ่ง

## คำอธิบายรายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน

โปรแกรมปกติ จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 95 หน่วยกิต  
โปรแกรมสหกิจศึกษา จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 85 หน่วยกิต

1. วิชาแกน กำหนดให้เรียนจำนวน 29 หน่วยกิต

0201 113 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)

### Calculus 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน  
ตัวแปรเดียวและการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์

Limits and continuity of functions, derivatives of functions of one variable and applications, integrals and applications

0201 114 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)

### Calculus 2

ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน  
หลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ อนุกรมอนันต์

Functions of several variables, limits and continuity of functions of several variables, partial derivatives and applications, infinite series

0201 201 วิธีการทางสถิติทั่วไป 3(3-0-6)

### General Statistical Methods

โมเมนต์พื้นฐานของสถิติ สถิติพรรณนา วิธีเก็บรวบรวม  
ข้อมูล การแจกแจงความน่าจะเป็น การสุ่มตัวอย่าง การประมาณค่า  
และการทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การทดสอบ  
ภาวะอิสระโดยการทดสอบไคสแควร์ การวิเคราะห์การถดถอยและ  
สหสัมพันธ์แบบอย่างง่าย การนำสถิติไปใช้ในการวิจัยโดยใช้  
โปรแกรมสำเร็จรูป

Introduction to statistics, descriptive statistics, data collection, probability distribution, sampling survey, estimation and hypothesis testing, analysis of variance, chi-square for test of independence and solve by statistical package

0202 103 หลักเคมี 1 3(3-0-6)

### Principles of Chemistry 1

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติ  
ของธาตุเรดิโอแอคทีฟและทรานซิชัน  
สมดุลเคมี ก๊าซ ของแข็ง ของเหลว สารละลาย สมบัติคอลลิเกทีฟ  
กรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์ และการไทเทรตกรด-เบส

Structure of atoms, stoichiometry, chemical bonding, properties of representative and transition elements, chemical equilibrium, gas, solid, liquid, solution, colligative property, acid-base, buffer solution and titration

0202 193 ปฏิบัติการหลักเคมี 1 1(0-3-1)

### Principles of Chemistry Laboratory 1

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชาหลักเคมี 1  
เช่น ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี  
สมบัติคอลลิเกทีฟ การหาค่าคงที่ของแก๊ส สมดุลเคมี กรด-เบส  
สารละลายบัฟเฟอร์ และการไทเทรต

Experiments designed to concord with Principles of Chemistry 1; safety in laboratory, use of basic chemical equipment, colligative properties, gas constant, chemical equilibrium, acid-base, buffer solution and titration

0203 110 ชีววิทยา 1 3(3-0-6)

### Biology 1

สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีทาง  
วิทยาศาสตร์ สารเคมีของชีวิต เซลล์และเมทาบอลิซึม พันธุศาสตร์  
กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและ  
หน้าที่ของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Characteristic classification science methodology of organisms, chemistry of life, cell and metabolism, genetics, evolution, biodiversity, structure and function of plant and animal, ecology and behavior

0203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-1)

### Biology Laboratory 1

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 110  
ชีววิทยา 1

Experiment Concurrented with 0203 110 Biology 1

**0204 101 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)****Physics 1**

บทนำเกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์และความสำคัญของวิชาฟิสิกส์ ปริมาณทางฟิสิกส์ การเคลื่อนที่เชิงเส้น กฎของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบวิถีโค้งและแบบวงกลม โมเมนตัมและการชน งานและพลังงาน ระบบอนุภาคและการเคลื่อนที่แบบหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง สมดุลกล การสั่นและคลื่น คลื่นเสียง ของไหล สมบัติเชิงกลของสสาร อุณหพลศาสตร์และทฤษฎีจลน์ของแก๊ส

Introduction to physics and importance of physics, physical quantities, linear motion, Newton's laws, projectile and circular motions, momentum and collisions, work and energy, system of particles and rotational motion of a rigid body, mechanical equilibrium, vibrations and waves, sound waves, fluid, mechanical properties of matter, thermodynamics and kinetic theory of gases

**0204 102 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)****Physics 2**

ไฟฟ้าสถิต สารแม่เหล็ก สนามแม่เหล็ก การเหนี่ยวนำเชิงแม่เหล็ก ตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำ กระแสไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมบัติคลื่นของแสงและทัศนอุปกรณ์ บทนำเกี่ยวกับฟิสิกส์ยุคใหม่ สมบัติของนิวเคลียส กัมมันตรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์

Electrostatics, magnetic materials, magnetic field, magnetic induction, capacitors and inductors, electric currents, DC and AC circuits, electromagnetic waves, wave properties of light and optical instruments, introduction to modern physics, properties of nucleus, radioactive and nuclear reaction

**0204 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-1)****Physics Laboratory 1**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Laboratory experiments to concord with 0204 101 Physics 1

**0204 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-3-1)****Physics Laboratory 2**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Laboratory experiments to concord with 0204 102 Physics 2

**0299 202 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 2(2-0-4)****English for Science 1**

ศัพท์เทคนิค การใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การอ่านและความเข้าใจในบทความด้านวิทยาศาสตร์

Technical terms, scientific language, reading and understanding of scientific journal

**0299 203 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 2(2-0-4)****English for Science 2**

ศัพท์เทคนิค การใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การอ่านและความเข้าใจในบทความด้านวิทยาศาสตร์

Technical terms, scientific language, reading and understanding of scientific journal

**2. วิชาเอก**

โปรแกรมปกติ จำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า 66 หน่วยกิต

โปรแกรมสหกิจศึกษา จำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า 56 หน่วยกิต

**2.1 วิชาพื้นฐานวิชาเอก**

โปรแกรมปกติ จำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

โปรแกรมสหกิจศึกษา จำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

**0204 201 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)****Mathematics for Physics 1**

สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง ผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นอันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์แบบแม่นตรงและผลเฉลย พีชคณิตเวกเตอร์ใน 3 มิติ พิกัดเชิงขั้ว การวิเคราะห์เวกเตอร์ขั้นสูง อนุพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์เวกเตอร์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย อนุกรมเทย์เลอร์

Ordinary differential equations, solutions of first-order differential equations, solutions of second-order linear differential equations, exact differential equations and solutions, vector algebra in three dimensions, polar coordinates, advanced vector analysis, vector derivatives, vector integrals, functions of several variables, partial derivatives, Taylor series

**0204 202 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2****3(3-0-6)****Mathematics for Physics 2**

อนุกรมฟูรีเยร์ การแปลงฟูรีเยร์ การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ข้อปัญหาค่าขอบ จำนวนเชิงซ้อน ตัวแปรเชิงซ้อน ฟังก์ชันเชิงซ้อน ฟังก์ชันวิเคราะห์ ปริพันธ์เชิงซ้อน พีชคณิตเชิงเส้น พีชคณิตของเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้น การดำเนินการตามแถว ค่าเจาะจง เวกเตอร์เจาะจง

Fourier series, Fourier transform, Laplace transform, partial differential equations, boundary value problem, complex numbers, complex variables, complex functions, analytic functions, complex integrals, linear algebra, matrix algebra, determinants, systems of linear equations, row operation, eigenvalues, eigenvectors

**0204 210 กลศาสตร์แบบฉบับ****3(3-0-6)****Classical Mechanics**

กลศาสตร์แบบนิวตัน การเคลื่อนที่แบบแกว่งกวัด การเคลื่อนที่ในกรอบอ้างอิงไม่เฉื่อย แรงศูนย์กลาง การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค หลักเบื้องต้นของกลศาสตร์แบบลากรางจ์และแฮมิลตัน

Newtonian mechanics; oscillation motion; motion in non-inertial frames; central force motion of particle systems; fundamental principles of Lagrangian and Hamiltonian mechanics

**0204 211 ฟิสิกส์ยุคใหม่****3(3-0-6)****Modern Physics**

ภาพรวมขอบเขตของเนื้อหาฟิสิกส์ยุคใหม่ ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ คุณสมบัติเชิงคลื่นของอนุภาค คุณสมบัติเชิงอนุภาคของคลื่น โครงสร้างอะตอม สมบัติของของแข็ง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ และอนุภาคมูลฐาน

Overview of modern physics contents, theory of special relativity, particle properties of wave, wave properties of particle, atomic structure, properties of solid, nuclear physics and elementary particles

**0204 220 อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ****3(3-0-6)****Thermodynamics and Statistical Physics**

วิชาที่ศึกษาและอธิบายเกี่ยวกับความร้อน อุณหภูมิตามสมดุลทางความร้อน สมการแสดงสถานะ ฟังก์ชันแสดงสถานะ กฎทางอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ เครื่องยนต์ความร้อนและระบบทำความเย็น การเปลี่ยนแปลง ทัศนวิสัยของก๊าซ ฟิสิกส์เชิงสถิติ สถานะเชิงมหภาคและสถานะเชิงจุลภาค ความหนาแน่นของสถานะ สถิติแบบแมกซ์เวลล์-โบลต์ซมันน์ สถิติแบบเฟอร์มีดิแรก สถิติแบบโบส-ไอน์สไตน์

Thermodynamics: heat, temperature, thermodynamics equilibrium, equation of states, function of states, laws of thermodynamics, entropy, heat engine and refrigerator, phase transformation, kinetic theory of gases. Statistical physics: macrostates and microstates, density of states, Maxwell-Boltzmann statistics, Fermi-Dirac statistics, Bose-Einstein statistics

**0204 230 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1****3(3-0-6)****Electromagnetic Theory 1**

กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้าสถิต พลังงานและศักย์ไฟฟ้า ความต้านทาน ไดอิเล็กตริก ความเก็บประจุ ความเหนี่ยวนำ กระแสพาและกระแสना สมการปัวส์ซองและลาปลาซ สนามแม่เหล็กสถิต สนามแม่เหล็กที่แปรตามเวลา วัสดุแม่เหล็ก สมการแมกซ์เวลล์ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แปรตามเวลา การแผ่กระจายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

Coulomb's law, electrostatic fields, electric energy and electric potential, resistance, dielectrics, capacitance, inductance, convection and conduction currents, Poisson's and Laplace's equations, magnetostatic fields, time dependent magnetic fields, magnetic materials, Maxwell's equations, time-varying electromagnetic fields, electromagnetic wave propagation

**0204 310 กลศาสตร์ควอนตัม 1****3(3-0-6)****Quantum Mechanics 1**

แนวคิดเบื้องต้นของกลศาสตร์ควอนตัม ฟังก์ชันคลื่นและสมบัติของฟังก์ชันคลื่น ตัวดำเนินการ สมการชเรอดิงเงอร์ ผลเฉลยของสมการชเรอดิงเงอร์ในปัญหาหนึ่งมิติ

Fundamental concepts of quantum mechanics, wave function and its properties, operators, Schrodinger equation, solution of Schrödinger equation in one-dimensional problem

**0204 330 การสั่นและคลื่น****3(3-0-6)****Vibrations and Waves**

การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก การสั่นแบบต่างๆ ได้แก่ การสั่นแบบหน่วงและแบบมีแรงบังคับ การเกิดการสั่นพ้อง การสั่นแบบคู่ควบ พิกัดอิสระ และรูปแบบการแกว่งกวัดอย่างอิสระ สมการคลื่นใน 1 มิติ และหลายมิติ คลื่นเคลื่อนที่ สมบัติของคลื่น การแทรกสอด การเลี้ยวเบน การสะท้อน และการส่งผ่านของคลื่น ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของคลื่นบางชนิด เช่น คลื่นเสียง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นต้น การประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์แบบฟูเรียร์

Simple harmonics motion, mechanical vibrations such as damped oscillations and forced oscillations, resonance, coupled oscillations, degree of freedom and normal modes, one and many dimensions wave equation, travelling waves, properties of wave such as interference, diffraction, reflection and transmission, some phenomena of sound and electromagnetic waves, and application of Fourier method

**2.2 วิชาเอกบังคับ**

โปรแกรมปกติ จำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต  
โปรแกรมสหกิจศึกษา จำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

**0204 203 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ****3(3-0-6)****นักฟิสิกส์****Computer Programming for Physicists**

หลักการเขียนโปรแกรมและอัลกอริทึม การเขียนผังงาน ชนิดข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลแบบอาร์เรย์และแบบพอยน์เตอร์ การรับค่าข้อมูลและการแสดงผลข้อมูล ฟังก์ชัน การเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้าง โครงสร้างข้อมูล การออกแบบและวิเคราะห์โปรแกรม การประยุกต์ใช้ในปัญหาฟิสิกส์

Principle of programming and algorithm, flow chart, basic data types, arrays and pointers, input and output, functions, structured programming, data structures, programming design and analysis, applications to physics problems

**0204 251 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น****3(3-0-6)****Basic Electrical Circuits and Electronics**

กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ การวิเคราะห์แบบโหนดและเมช ทฤษฎีเทวินินและนอร์ตัน แผนภาพเฟสเซอร์ การวิเคราะห์กำลังไฟฟ้ากระแสสลับ คุณสมบัติและวงจรพื้นฐานของไดโอด คุณสมบัติและวงจรพื้นฐานของทรานซิสเตอร์

Ohm's law; Kirchhoff's laws; node and mesh analysis; Thevenin and Norton theorem; phasor diagram; AC power analysis; characteristics and basic circuit of diodes; characteristics and basic circuit of transistor.

**0204 291 ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง****2(0-4-2)****Intermediate Physics Laboratory**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับกลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า อุณหพลศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Practical work on mechanics, electromagnetics, thermodynamics and modern Physics

**0204 293 ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์****1(0-3-1)****เบื้องต้น****Basic Electrical Circuits and Electronics Laboratory**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ ลักษณะสมบัติของไดโอด ลักษณะสมบัติของทรานซิสเตอร์ชนิดไบโพลาร์ ลักษณะสมบัติของทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า วงจรขยายสัญญาณขนาดเล็ก วงจรจ่ายไฟเชิงเส้น วงจรขยายโอเปอเรชันนัลและการประยุกต์

Laboratory course associated with characteristics of diodes, characteristics of bipolar junction transistors, characteristics of field-effect transistors, small signal amplifier circuit, linear power supply circuit, operational amplifier circuits and applications

**0204 294 การเขียนแบบวิศวกรรมและงานเครื่องมือกล****2(1-2-3)****เบื้องต้น****Engineering Drawing and Basic Machine Tools**

การอ่านและเขียนแบบงานทางวิศวกรรมพื้นฐาน การเขียนแบบภาพฉายและภาพสามมิติ การกำหนดขนาดและความคลาดเคลื่อน การเขียนภาพตัด การเขียนภาพช่วยและภาพคลี่ การร่างภาพด้วยมือ การเขียนภาพแยกชิ้นและภาพประกอบ การเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์เบื้องต้น การสร้างชิ้นงานจริงตามแบบงานด้วยเครื่องผลิตชิ้นงาน การปฏิบัติการพื้นฐานโรงงาน งานตัด งานเจาะ งานกลึง งานกัดโลหะ งานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส งานเชื่อมจุด และงานโลหะแผ่น ตลอดจนความปลอดภัยในการทำงาน

Drawing and reading basic engineering drawings; orthographic and pictorial drawings; dimensioning and tolerancing; sections; auxiliary views and pattern develop-

ment; freehand sketches; detail and assembly drawings; basic computer-aided drawing; constructing a part from a drawing with machine tools; fundamental workshop principle; cutting; drilling; lathe; milling; arc welding; gas welding; spot welding and sheet metal works as well as safety operation

**0204 311 ฟิสิกส์ของสสารควบแน่น 1 3(3-0-6)**

**Condensed Matter Physics 1**

โครงสร้างผลึก แลตทิซส่วนกลับ พันธะผลึก การสั่นของผลึก สมบัติเชิงความร้อนของโฟนอนอิเล็กตรอนอิสระและแก๊สเฟอร์มิ แถบพลังงาน ผลึกสารกึ่งตัวนำ ฟีวเฟอร์มิและโลหะ

Crystal structure, reciprocal lattice, crystal binding, crystal vibration, thermal properties of phonon, free electron Fermi gas, energy band, semiconductor crystal, Fermi surface and metals

**0204 391 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 2(0-4-2)**

**Advanced Physics Laboratory**

ปฏิบัติการต่อเนื่องของ 0204 291 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นกลาง เกี่ยวกับคลื่นและทัศนศาสตร์ กลศาสตร์ควอนตัม ดาราศาสตร์ ฟิสิกส์ของแข็ง และฟิสิกส์นิวเคลียร์

Continuation of 0204 291 Intermediate Physics Laboratory practical work on wave and optic quantum mechanics astronomy solid state physics and nuclear physics

**0204 396 สัมมนาฟิสิกส์ 1(0-3-1)**

**Seminar in Physics**

การค้นคว้าวิจัยทางฟิสิกส์ การสืบค้นสารสนเทศแบบต่างๆ การเสนอผลงานการค้นคว้าและการวิจัย

Literature search in physics research, information investigation, presentation of papers or research work

**0204 496 โครงการฟิสิกส์เชิงนวัตกรรม 2(0-6-2)**

**Senior Project in Physics Innovation**

ทำโครงการเชิงนวัตกรรมโดยบูรณาการความรู้ทางฟิสิกส์เพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงาน แบบจำลอง กระบวนการ หรือวิธีการใหม่ บนพื้นฐานกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้เกิดประโยชน์ทางวิชาการหรือสังคมและเศรษฐกิจ

Working on an innovation project by integrating knowledge in physics for creating products, models, processes, or novel approaches based on a scientific method in order to solve a problem in academia, society, or economy

**0204 498 โครงการฟิสิกส์ 2(0-6-2)**

**Senior Project in Physics**

ทำโครงการตามเค้าโครงในวิชา 0204 497 ระเบียบวิธีแบบวิทยาศาสตร์ หรือการทำสหกิจศึกษา รายงานฉบับสมบูรณ์และสอบปากเปล่าเกี่ยวกับโครงการนั้น

Working on the project in accordance with the project proposal 0204 497 Scientific method or cooperative education, submit a full report and give an oral presentation

**0204 499 การฝึกงาน 2(0-40-0)**

**Practicum**

เงื่อนไขของรายวิชา : ลงทะเบียนเรียนวิชาเอกบังคับมาแล้ว ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

**Prerequisite : Registered compulsory subjects not less than 21 units**

การฝึกงานในสาขาที่เกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์ จำนวน 250 ชั่วโมง

Participating in a physics-related internship for 250 hours

**2.3 วิชาเอกเลือก**

โปรแกรมปกติจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต โปรแกรมสหกิจศึกษา จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 11 หน่วยกิต

**0204 295 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพสาขาฟิสิกส์ 2(2-0-4)**

**Preparation for Professional Experience in Physics**

การเตรียมตัวเพื่อการฝึกงานในสถานประกอบการ เริ่มตั้งแต่การเลือกสถานประกอบการที่เหมาะสม การเขียนจดหมายสมัครงานและเทคนิคการสัมภาษณ์งาน การพัฒนาบุคลิกภาพ มารยาทสังคม จริยธรรมวิชาชีพ ทักษะพื้นฐานสำหรับผู้ปฏิบัติงาน



การเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล อธิบายและสรุปผลการศึกษา โดยสามารถเขียนและนำเสนอผลงานได้ ตลอดจนเรียนรู้วัฒนธรรมองค์กร อาชีวอนามัย มาตรฐานและความปลอดภัยในสถานประกอบการ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับแรงงานและสถานประกอบการ

Student preparation on both theoretical skill for working in the private sector; contact and selection of suitable workplace, preparation for job recruitment, resume writing and job interview techniques, personality development and good social manner training, professional ethics, basic competency for organization, data collection and analysis, interpretation, discussion, and summary, report writing and presentation, marketing and agro-business management skills, psychology and organization culture, quality control and standardization of production, sanitary and standard for work safety in the workplace, low involved in labor rights and workplace regulation

**0204 301 วิธีสร้างแบบจำลองการขนส่งอนุภาค 3(3-0-6)**

**Modelling Method of Particles Transport**

การสร้างแบบจำลองและการจำลองแบบมอนติคาร์โลของการขนส่งอนุภาคในงานวิจัยทางนิวเคลียร์ด้านต่างๆ ได้แก่ การตรวจหารังสี การกำบังรังสี ฟิสิกส์รังสีการแพทย์ เครื่องมือการสร้างแบบจำลองและการจำลอง ได้แก่ โปรแกรมเอ็มซีเอ็นพี

Monte Carlo modelling and simulation of particle transport in a different nuclear research fields: radiation detection, radiation shielding, medical radiation physics the modelling and simulation tool: Monte Carlo N-Particle code (MCNP)

**0204 302 การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในทางฟิสิกส์ 3(3-0-6)**

**Computer Application in Physics**

โครงสร้างและออกแบบภาษาสำหรับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อประมวลผลทางฟิสิกส์ (เลือกภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม โดยคำนึงถึงความเหมาะสมในการเรียน) และการเชื่อมต่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตมาตรฐาน เช่น พอร์ตอนุกรม พอร์ตเสียง และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยมีการทำปฏิบัติการทดลองที่สนับสนุนในแต่ละหัวข้อที่ได้ศึกษา

Structure and design for computer programming language for physical process (select a programming language most appropriate for studying structure and design) and interface with standard port via serial port,

audio port and interface with microcontroller device, the laboratory experiment supporting each subject study

**0204 303 วิธีการเชิงตัวเลข 3(3-0-6)**

**Numerical Method**

การหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข วิธีเชิงตัวเลขสำหรับแก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ วิธีเชิงตัวเลขสำหรับแก้สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย วิธีสโตแคสติก วิธีมอนติคาร์โล ปัญหาค่าเจาะจง

Numerical differentiation, numerical Integration, numerical methods for solving ordinary differential equation, numerical methods for solving partial differential equation, stochastic methods, Monte Carlo methods, eigenvalue problem

**0204 304 การเรียนรู้ของเครื่องและการวิเคราะห์ 3(3-0-6)**

**เชิงอนุกรมเวลาในทางฟิสิกส์**

**Machine Learning and Time Series Analysis in Physics**

หลักและเทคนิคสมัยใหม่ของการเรียนรู้ของเครื่อง โครงข่ายประสาทเทียม ข้อมูลอนุกรมเวลาทางฟิสิกส์ การวิเคราะห์และแบบจำลองเชิงอนุกรมเวลา การประมาณการฟังก์ชันเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น อนุกรมเวลาหลายตัวแปร ฟังก์ชันโพลีโนเมียล สปายน์ การวิเคราะห์เชิงสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ฟูเรียร์ ค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ และวิธีการพยากรณ์เชิงอนุกรมเวลา

Principles and modern techniques of machine learning, Neural network, Time series data, time series analysis and modelling, approximations of linear and non-linear functions, polynomial functions, splines, and multivariate time series, correlation analysis, Fourier analysis, and time series forecasting

**0204 321 ฟิสิกส์พลังงานแสงอาทิตย์ 3(3-0-6)**

**Solar Energy Physics**

ลักษณะทางกายภาพของดวงอาทิตย์ ปฏิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์และการแผ่รังสีอาทิตย์ การแปรเปลี่ยนค่ารังสีอาทิตย์ การวัดและการประเมินค่าความเข้มรังสีอาทิตย์ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับดวงอาทิตย์ เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในด้านความร้อนและไฟฟ้า นวัตกรรมการเปลี่ยนรูปพลังงานแสงอาทิตย์ในอนาคต

The physical characteristics of the sun, thermonuclear reactions and solar radiation, variation of solar radiation, measurement and evaluation of solar irradiation, natural phenomena related to the sun, solar energy technology for thermal and electrical generation, future solar energy conversion innovation

**0204 325 เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนและพลังงานสะอาด 3(3-0-6)**

**Clean and Renewable Energy Technology**

แนวคิดเกี่ยวกับพลังงานหมุนเวียนและพลังงานสะอาดกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน หลักการทำงานของเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนและเทคโนโลยีพลังงานสะอาดต่างๆ วัฏจักรชีวิตของเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนและพลังงานสะอาด การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนและพลังงานสะอาดในภาคส่วนต่างๆ

Concept of renewable energy and clean energy for the sustainable development, principles of renewable energy technologies and clean energy technologies, life cycle of renewable energy technologies and clean energy technologies, carbon footprint assessment, applications of renewable energy and clean energy technologies in different sectors

**0204 326 การผลิตและการประยุกต์ใช้ถ่านคุณภาพสูง 3(3-0-6)**

**Production and Applications of High-Quality Charcoal**

การเปลี่ยนไม้กลายเป็นถ่าน กระบวนการไพโรไลซิส กระบวนการแก๊สซิฟิเคชัน วิธีการเผาถ่านคุณภาพสูง การผลิตถ่านกัมมันต์ และการนำไปใช้ประโยชน์

Carbonization, pyrolysis process, gasification process, production of high-quality charcoal and activated carbon, and charcoal applications

**0204 331 ทัศนศาสตร์ 3(3-0-6)**

**Optics**

คณิตศาสตร์สำหรับการเคลื่อนที่ของคลื่น ทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โฟตอน และแสง การส่งผ่านแสง การรวมกันของคลื่น การแทรกสอด การเลี้ยวเบน แสงเชิงเรขาคณิต วิธีเมทริกส์สำหรับพาราเซียล ทฤษฎีวีปลาส อุปกรณ์ทางแสง ออปติกของตา ฟู

ริเยร์ออปติกส์ ทฤษฎีพื้นฐานของโคฮีเลนต์ ไฮโลกราฟี ธรรมชาติของแสงเชิงควอนตัม

The mathematics of wave motion, electromagnetic theory, photon and light, propagation of light, superposition of wave, interferences, diffraction, geometrical optics: matrix method in paraxial optics, aberration theory, optical instrumentation, optics of the eye, Fourier optics, basic of coherence theory, holography, some aspects of the quantum nature of light

**0204 332 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 2 3(3-0-6)**

**Electromagnetic Theory 2**

กฎการอนุรักษ์ในพลศาสตร์ทางไฟฟ้า อันตรกิริยาระหว่างคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ศักย์และสนาม การแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า พลศาสตร์ทางไฟฟ้าในเชิงทฤษฎีสัมพัทธภาพ

Conservation laws in Electrodynamics, Electromagnetic wave interaction, Potential and Fields, Electromagnetic radiation, Relativistic Electrodynamics

**0204 340 ดาราศาสตร์ 3(3-0-6)**

**Astronomy**

จุดกำเนิดของดาราศาสตร์ ตำแหน่งและการเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์ โลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ และดวงดาว ระบบพิกัด ศูนย์สูตร กฎของเคปเลอร์ ระบบเวลา ระบบสุริยะ แสงและกล้องโทรทรรศน์ การวัดและสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ สมบัติพื้นฐานของดาวฤกษ์ ความรู้พื้นฐานทั่วไปทางดาราศาสตร์ฟิสิกส์ กำเนิดและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ กาแล็กซีและแหล่งกำเนิดพลังงานสูง การขยายตัวของเอกภพ

Origin of Astronomy, positions and motions of the planets, Earth, moon, Sun, and stars in the sky, equatorial system, Kepler's law, system of time, the solar system, light and telescopes, measurements and observations in Astronomy, basic properties of stars, basic knowledge of astrophysics, stellar evolution and birth, galaxies and high-energy

**0204 341 อุตุนิยมวิทยาทั่วไป 3(3-0-6)**

**General Meteorology**

ความหมายบรรยากาศโลก องค์ประกอบและสมบัติของอากาศ สาเหตุและผลการเปลี่ยนแปลงของลม ฟ้า อากาศ การ

อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น การพยากรณ์อากาศ และการศึกษามุมอากาศของประเทศไทย

Earth's atmosphere, Air composition and properties, Cause and effect of changes in the weather, Introduction to Meteorology, Weather forecast and educational climate of the country.

**0204 342 หลักการรับรู้จากระยะไกล 3(3-0-6)**  
**Principles of Remote Sensing**

ความเข้าใจเกี่ยวกับการได้มาซึ่งข้อมูลการรับรู้จากระยะไกลที่มีคุณภาพสูง แบบจำลองของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้จากระยะไกลและการประยุกต์ใช้ข้อมูลการแก้ไขความผิดพลาดจากชั้นบรรยากาศ การวิเคราะห์ข้อมูลหลายช่วงเวลา/หลายความแยกต่างแม่ข่ายเว็บข้อมูลภาพและความรู้เกี่ยวกับซินเทติกแอฟเอร์เจอร์เรดาร์

Understanding of extract high-level information from remote sensing data; modeling remote sensing parameters and applying remote sensing data for several applications; atmospheric correction; multi-temporal/multi-resolution data analysis; web image server and Synthetic Aperture Radar technique knowledge

**0204 344 โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ 3(3-0-6)**  
**The Earth, Astronomy and Space**

โครงสร้างของโลก ปรากฏการณ์ทางธรณีฟิสิกส์และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การเคลื่อนที่ของเปลือกโลก ซากดึกดำบรรพ์ และการประยุกต์ใช้ข้อมูลทางธรณีวิทยา การเกิดวิวัฒนาการและตำแหน่งของระบบสุริยะกาแล็กซีและเอกภพ อวกาศและการใช้เทคโนโลยีอวกาศในด้านสำรวจทรัพยากร การสื่อสาร และอุตุนิยมวิทยา

The earth's structure, Geo physical phenomena, effect on living and environment, movement of the earth's crust, fossils Geological information application, Origin and evolution of solar system, galaxies and universe, remote sensing

**0204 348 ฟิสิกส์อวกาศ 3(3-0-6)**  
**Space Physics**

ความรู้เกี่ยวกับพลาสมาอวกาศ การเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุในสนามแม่เหล็กไฟฟ้า บรรยากาศและกัมมันตภาพของดวงอาทิตย์ ลมสุริยะและอวกาศระหว่างดาวเคราะห์ รังสีคอสมิกใกล้โลก

บรรยากาศ สนามแม่เหล็กโลก และแสงซัวโลก โครงสร้างของแมกนีโทสเฟียร์ ผลกระทบของการปะทุบนดวงอาทิตย์และลมสุริยะต่อสภาพอวกาศ ความรู้เกี่ยวกับบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมการแผ่รังสีของโลก เครื่องมือวัดภาคอวกาศและพื้นดินสำหรับปรากฏการณ์สภาพแวดล้อมพลาสมาที่อยู่ใกล้โลก

Knowledge about space plasmas, motion of charged particles in electromagnetic fields, solar atmosphere and activity, the solar wind and interplanetary space, cosmic rays near Earth, Earth's atmosphere, magnetic fields and aurora, structures of the magnetosphere, effects of the solar eruption and solar wind on space weather, knowledge about the atmosphere and the radiation environment of the Earth, space and ground based instruments for measurements of phenomena in the plasma environment of the Earth

**0204 351 ดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ 3(2-2-5)**  
**Digital Electronics**

ระบบตัวเลขและรหัส พีชคณิตบูลีนและลอจิกเกต ตารางความเป็นจริง แผนที่แบบคาร์โน วงจรคอมบินเนชั่น วงจรมัลติเพล็กซ์และดีมัลติเพล็กซ์ ฟลิปฟลอป วงจรนับ วงจรเข้ารหัสและถอดรหัส วงจรแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัลและดิจิทัลเป็นอนาล็อก ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Number systems and codes; Boolean algebra and logic; true table; Karnaugh Map; combination circuits; multiplexer and demultiplexer circuit; flip flop; counter circuit; encoder and decoder circuit; A/D and D/A converter circuit, related laboratory experiments

**0204 354 อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง 3(3-0-6)**  
**Internet of Things**

การสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น เซอร์ เนชนำอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่ง (IoT) ระบบปฏิบัติการของอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่ง ไอพีแอดเดรสเวอร์ชันหก ไอพีแอดเดรสเวอร์ชันหกบนเครือข่ายไร้สายส่วนบุคคลแบบกำลังงานต่ำ โปรโตคอลของอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่ง โปรโตคอล MQTT โปรโตคอล CoAP การจำลองแบบอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่ง การสื่อสารระหว่างอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่งกับโครงข่ายแบบกลุ่มเมฆ

Ethernet communication; sensor; introduction to internet of things; IoT Operation System; IPV6; 6LowPAN; IoT protocol; MQTT protocol; CoAP protocol; IoT simulation, IoT and cloud communication

**0204 359 เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์****3(3-0-6)****Sensors and Transducers**

คุณสมบัติและโครงสร้างของเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ ติดตั้ง ปรับแต่ง และบำรุงรักษาอุปกรณ์ตรวจวัด การตรวจวัดปริมาณทางฟิสิกส์และประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม

Characteristic and structure of sensors and transducers; Installation, adjustment and maintenance of measuring devices; physical quantification detection and industrial applications

**0204 360 วัสดุศาสตร์และวัสดุเชิงวิศวกรรมเบื้องต้น****3(3-0-6)****Introduction to Material Science and Engineering**

ทฤษฎีอะตอม โครงสร้างผลึกและอสัณฐาน โพลีเมอร์ เซรามิกส์ สมบัติทางไฟฟ้าและทางแม่เหล็ก สมบัติทางความร้อน และความยืดหยุ่นของโลหะ สารกึ่งตัวนำ ฉนวนและสารตัวนำยิ่งยวด

Atomic theory, crystal and amorphous structures, defects, polymers, ceramics, electromagnetic, thermal, and elastic properties of metals, semiconductors, insulators and superconductors

**0204 362 สเปกโทรสโกปีการส่งผ่านในวัสดุทาง****3(3-0-6)****ควอนตัม****Tunneling Spectroscopy in Quantum Materials**

หลักการพื้นฐานของการส่งผ่านทางกลศาสตร์ควอนตัม ปรากฏการณ์ของการส่งผ่าน การส่งผ่านของอิเล็กตรอนในโครงสร้างของแข็ง สเปกโทรสโกปีของการส่งผ่าน การส่งผ่านในสถานะโลหะปกติ การส่งผ่านในสถานะเฟอร์โรแมกเนติก สมบัติวัสดุเฟอร์โรแมกเนติก วิธีการคำนวณสเปกโทรสโกปีของการส่งผ่าน

Concepts of quantum mechanics tunneling, occurrence of tunneling phenomena, electron tunneling in solid state structure, tunneling spectroscopies, tunneling in normal metal state, tunneling in ferromagnetic state, ferromagnetic properties, computational in tunneling spectroscopies

**0204 363 ฟลิคศาสตร์****3(3-0-6)****Crystallography**

สมมาตรผลึก การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ วิธีการผลึกเดี่ยว ตัวคูณโครงสร้าง วิธีการผลึกผงและการประยุกต์ การจำแนกวัสดุ การเลี้ยวเบนอิเล็กตรอนและนิวตรอน และการประยุกต์

Crystal symmetry, X-ray diffraction, single crystal method, the structure factor, structure determination power method and its applications, identification of materials, electron and neutron diffraction and their application

**0204 364 ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำและอุปกรณ์****3(3-0-6)****Semiconductor Physics and Devices**

สมบัติพื้นฐานของสารกึ่งตัวนำ แถบพลังงานในของแข็ง แบบผลึก สารกึ่งตัวนำในตัวเองและนอกร่าง ปรากฏการณ์ลำเลียงพาหะ ปรากฏการณ์อุณหภูมิกายในสารกึ่งตัวนำ การพุ่งและการกระเจิงของอิเล็กตรอนและโฮล ปรากฏการณ์ทางทัศนศาสตร์และความถี่สูง อุปกรณ์รอยต่อและการขยายสัญญาณ เครื่องตรวจหาแสงและอุปกรณ์ทัศนศาสตร์ไฟฟ้า กระบวนการวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยี อุปกรณ์การวัดสมบัติเชิงปริมาณ

Basic properties of semiconductors, energy bands in crystalline solids, intrinsic and extrinsic semiconductors, carriers transport phenomena, thermal effects in semiconductors, diffusion and scattering of electrons and holes, optical and high frequency effects, junction and amplification devices, photodetectors and electro-optics devices, material processing and device technology, bulk properties measurements

**0204 365 เซลล์แสงอาทิตย์****3(3-0-6)****Solar Cells**

เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดต่างๆ หลักการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์ คุณสมบัติของสารกึ่งตัวนำและการเคลื่อนที่ของประจุพาหะ บริเวณรอยต่อพีเอ็น และการพัฒนาเซลล์ประสิทธิภาพแสงอาทิตย์ เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้

Typical solar cells, operation principle of solar cell, semiconductor properties and motion of charge carrier in p-n junction, efficiency improvement of solar cell, solar cell technologies and applications

**0204 366 สภาพนำยวดยิ่ง****3(3-0-6)****Superconductivity**

ปรากฏการณ์วิหยาของสภาพนำยวดยิ่ง ทฤษฎีบีซีเอส ทฤษฎีกินส์เบิร์กแลนเดา ตัวนำยวดยิ่งแบบ 1 และแบบ 2 ปรากฏการณ์โจเซฟสัน และบทนำสู่สภาพนำยวดยิ่งไม่ตามแบบแผน

A phenomenological treatment of superconductivity, BCS theory, Ginzburg-Landau theory, type I and type II superconductors, Josephson effect, and introduction to unconventional superconductivity

**0204 367 วัสดุแม่เหล็กเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Magnetic Materials**

จุดกำเนิดทางแม่เหล็ก ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแม่เหล็ก ประเภทวัสดุแม่เหล็ก ไดอะแมกเนติก พาราแมกเนติก เฟอร์โรแมกเนติก และ แอนติเฟอร์โรแมกเนติก ปรากฏการณ์ทางแม่เหล็ก

Origin of magnetism, Basic knowledge of magnetism, Classification of magnetic material, Diamagnetic material, Paramagnetic material, Ferromagnetic material, Antiferromagnetic material, Magnetic phenomena

**0204 368 วัสดุออกไซด์ 3(3-0-6)**

**Oxide Materials**

บทบาท โครงสร้างและสัณฐานวิทยา การสังเคราะห์ สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางแสง สมบัติทางแม่เหล็ก และสมบัติทางเคมีไฟฟ้าของวัสดุออกไซด์

Introduction, structures and morphologies, synthesis, electrical properties, optical properties, magnetic and electrochemical properties of oxide materials

**0204 369 การประยุกต์ใช้วัสดุแม่เหล็กสำหรับ 3(3-0-6)**

**เทคโนโลยีการบันทึกข้อมูล**

**Applications of Magnetic Material for Magnetic Data Storage Technology**

วัสดุแม่เหล็ก คุณสมบัติทางแม่เหล็ก ทฤษฎีควอนตัมของสภาวะแม่เหล็ก ปรากฏการณ์วิกฤติทางแม่เหล็ก เครื่องมือวัดเชิงแม่เหล็ก เทคโนโลยีการบันทึกข้อมูลแม่เหล็ก

Magnetic material, Magnetic properties, Quantum theory of magnetism, Critical of magnetic phenomena, Magnetometer, Magnetic data storage technology

**0204 370 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 3(3-0-6)**

**Nuclear Physics**

ความรู้เรื่องสมบัติของนิวเคลียสต่างๆ ได้แก่ รัศมี นิวเคลียส มวลของนิวเคลียส พลังงานยึดเหนี่ยวของนิวเคลียส สปิน

และพาริตีของนิวเคลียส ค่าโมเมนต์แม่เหล็กของนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี และการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี การสลายตัวของรังสีแอลฟา การสลายตัวของรังสีเบตา การสลายตัวของรังสีแกมมา ปฏิกริยานิวเคลียร์

Nuclear properties: nuclear radius, nuclear masses, nuclear binding energy, nuclear spin and parity, nuclear magnetic moment; radioactivity and radioactive decay; alpha decay; beta decay; gamma decay; nuclear reaction

**0204 371 ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Plasma Physics**

โมโนทัศน์พื้นฐาน สมบัติและพารามิเตอร์ของพลาสมา การเคลื่อนที่ของอนุภาคประจุในสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก สมการโบลต์ซมานน์ ทฤษฎีจลน์และทฤษฎีของไหลของพลาสมา กระบวนการสโตแคสติกในพลาสมา ปลอกหุ้มพลาสมา อันตรกิริยาระหว่างพลาสมากับผิววัสดุ หลักการวินิจฉัยพลาสมา การกำเนิดพลาสมา การประยุกต์ใช้พลาสมา

Basic concepts, properties and parameters of plasmas, motion of charged particles in electric and magnetic fields, the Boltzmann equation, kinetic theory of plasmas, fluid theory of plasmas, stochastic processes in plasmas, plasma sheath, plasma surface interactions, plasma diagnostics, plasma generation, plasma applications

**0204 372 ปรากฏการณ์ฟิล์มบางและการวิเคราะห์ 3(3-0-6)**

**Thin Film Phenomena and Characterizations**

ภาพรวมของเทคโนโลยีฟิล์มบาง วิทยาศาสตร์พื้นผิวเบื้องต้น พื้นผิวในสุญญากาศ กระบวนการดูดกลืนของพื้นผิว กระบวนการก่อตัวของฟิล์มด้วยการตกสะสมแบบชั้น เทคนิคการวัดความหนาของฟิล์มบาง เทคนิคการวิเคราะห์คุณลักษณะและโครงสร้างของฟิล์มบาง คุณสมบัติทางไฟฟ้าและทางแม่เหล็กและการประยุกต์ใช้ฟิล์มบาง

Overview of thin films technology; introduction to surface science; surface in vacuum; absorption processes of surface; surface processes in epitaxial growth; thickness measurement of thin film; thin films characterization techniques in structures, electrical and magnetic properties of thin film and application of thin film

**0204 375 นวัตกรรมฟิสิกส์ทางการแพทย์****3(3-0-6)****Innovations in Medical Physics**

วิทยาศาสตร์ทางการแพทย์ขั้นพื้นฐาน สัญญาณไฟฟ้าทางการแพทย์ หลักการของระบบควบคุม การจำแนกระบบควบคุม การออกแบบไมโครคอนโทรลเลอร์และการเชื่อมต่อ การสร้างภาพทางการแพทย์ ทรานสดิวเซอร์ หลักการทางฟิสิกส์ของเครื่องอัลตราซาวด์ เครื่องเอกซเรย์ เครื่องสร้างภาพด้วยเรโซแนนซ์แม่เหล็ก เครื่องมือทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์

Basics of medical science, medical signals, principle of control systems, characterization of control systems, designing microcontrollers and interfaces, medical imaging, transducers, physical principles of ultrasound scanners, x-ray scanners, magnetic resonance imaging devices, and nuclear medicine devices

**0204 380 การวัดและเครื่องมือวัดทางฟิสิกส์****3(3-0-6)****Measurement and Instrument in Physics**

หลักการวัด ความแม่นยำ ความเที่ยงตรง ความสามารถวัดซ้ำ ความไว ชนิดของความคลาดเคลื่อน หน่วยการวัด มาตรฐานสากล เครื่องมือไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ โวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ วัตต์มิเตอร์ คิวมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป เทอร์โมมิเตอร์ เทอร์โมคัปเปิล ทรานสดิวเซอร์ แอกทูเอเตอร์ ระบบวัดด้วยคอมพิวเตอร์

Principles of measurements, accuracy, precision, repeatability, sensitivity, resolution, types of error, units of measurements, international standards, ac and dc instruments, voltmeters, ammeters, watt-meters, Q-meters, oscilloscope, thermometers, thermocouples, transducers, actuators, computerized measuring systems

**0204 381 พฤติกรรมการสอนฟิสิกส์****3(3-0-6)****Teaching Behavior of Physics**

ความหมายและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ทฤษฎีสติปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ เช่น ทฤษฎีของพิกเก็ต ทฤษฎีปัญหาของการ์เดนเนอร์ ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มสร้างสรรค์นิยม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ ลักษณะวิชาฟิสิกส์ วิธีการสอนฟิสิกส์ที่ส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียน เช่น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ อื่นๆ ซึ่งเนื้อหาและกิจกรรมของการเรียนจะอยู่ในระดับปริญญาตรี

Definitions and the nature of science; theories of intelligence related to learning: Piaget's Intellectual Development, Gardner's Multiple Intelligences; Theory of Constructivism for learning; science process skills; scientific mind; Characteristic of physics; methods of teaching physics for intellectual development: inquiry teaching etc. Materials, activities, and contents are undergraduate level.

**0204 382 การเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษา****3(3-0-6)****ตอนปลาย****Teaching and Learning in Physics for Secondary School**

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ความคิดรวบยอดของฟิสิกส์ การแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ มติตลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ความรู้เบื้องต้นของการเรียนการสอนฟิสิกส์ แบบต่างๆ เช่น รูปแบบการสอนแบบ 5E และเทคโนโลยีการศึกษา

Educational management in 21<sup>st</sup> century, physics concept, physics problem solving, misconception in physics, relevant to secondary school setting, introductory knowledge in physics instructions, e.g., 5E learning and educational technology

**0204 389 ภาษาอังกฤษของครุวมสำหรับนักฟิสิกส์****3(3-0-6)****Holistic English for Physicists**

ทบทวนไวยากรณ์พื้นฐาน ประโยคภาษาอังกฤษ อนุประโยค การประยุกต์ไวยากรณ์ภาษาอังกฤษในการอ่าน พื้นฐานการเขียนภาษาอังกฤษ การเขียนบทคัดย่อ การเขียนนิเคราะห์ การเขียนบทสรุป พื้นฐานการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ การพัฒนาทักษะการฟังเพื่อการสื่อสาร การพัฒนาทักษะการพูดเพื่อการสื่อสาร

Review of English grammar, English sentences, clauses, applications of English grammar in reading, basing English writing, writing abstracts, analytical writing, summarizing, basic communication in English, development in listening skills for communication, development in speaking skills for communication

**0204 404 การจำลองปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์** 3(3-0-6)

**Computer Simulations of Physical Phenomena**

การใช้คอมพิวเตอร์จำลองปรากฏการณ์ต่างๆ ทางฟิสิกส์ อันได้แก่ ออสซิลเลเตอร์แบบนอนลิเนียร์ การเคลื่อนที่ของอนุภาคแบบสองมิติในสนามชนิดต่างๆ การไหลของของไหล การวิเคราะห์คลื่นแบบฟูเรียร์ และปัญหาทางฟิสิกส์ที่น่าสนใจในปัจจุบัน

Computer simulations of physical phenomena, nonlinear oscillators, two-dimensional motion of particles in various fields, fluid flow, Fourier analysis of waves, physics problems of current interest

**0204 410 กลศาสตร์ควอนตัม 2** 3(3-0-6)

**Quantum Mechanics 2**

กลศาสตร์เมทริกซ์ โมเมนตัมเชิงมุม ไฮโดรเจนอะตอม ทฤษฎีการรบกวนที่ไม่ขึ้นและขึ้นกับเวลา ทฤษฎีการกระเจิง กลศาสตร์ควอนตัมเชิงสถิติเบื้องต้น

Matrix mechanics, Angular Momentum, Hydrogen atom, time independent and dependent perturbation theories, scattering theory, introduction to statistical quantum mechanics

**0204 411 ฟิสิกส์ของสสารควบแน่น 2** 3(3-0-6)

**Condensed Matter Physics 2**

คุณสมบัติเชิงทัศนศาสตร์และการกระตุ้นพลาสมอน โพลารอนและโพลาริตอน ผลึกสารกึ่งตัวนำ ปรากฏการณ์และทฤษฎีตัวนำยิ่งยวด ไดอิเล็กตริกและเฟอร์โรอิเล็กตริก สภาวะไดอะแมกเนติกและพาราแมกเนติก สภาวะเฟอร์โรแมกเนติกและแอนติเฟอร์โรแมกเนติก

Optical properties and excitations; Plasmas, polarons and polaritons, dynamics of electrons and holes, semiconductor crystals, phenomena and theories of superconductors, dielectrics and ferroelectrics, diamagnetism and paramagnetism, ferromagnetism and antiferromagnetism

**0204 437 แบบจำลองอย่างง่ายของวัสดุแม่เหล็ก** 3(3-0-6)

**Simple Model of Magnetism**

ประเภทของวัสดุแม่เหล็ก คุณสมบัติทางแม่เหล็ก พลังงานในวัสดุแม่เหล็ก แบบจำลองแม่เหล็กระดับจุลภาค ผลของความร้อนที่มีต่อคุณสมบัติทางแม่เหล็ก สมการ Landau-Lifshitz-gilbert (LLG) วิธีการเชิงตัวเลข การเคลื่อนที่แบบพลวัตของสภาพแม่เหล็ก

Classification of magnetic materials, magnetic properties, energetics of magnetism, micromagnetic model, temperature effect on magnetic properties, numerical technique, the Landau-Lifshitz-gilbert (LLG) equation, magnetisation dynamics

**0204 450 ไมโครคอนโทรลเลอร์และการเชื่อมต่อ** 3(3-0-6)

**Microcontroller and Interfaces**

ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ เทคนิคการเชื่อมต่อ หน่วยความจำ การเชื่อมต่ออินพุต - เอาต์พุต การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในระบบการควบคุม

introduction to microcontrollers; structure of microcontrollers; programming for microcontrollers; interface techniques; memories; input-output interfaces; applications of microprocessors in control systems

**0204 452 วิศวกรรมหุ่นยนต์** 3(3-0-6)

**Robotics Engineering**

หลักการพื้นฐานของวิทยาการหุ่นยนต์ คุณลักษณะจำเพาะของวิทยาการหุ่นยนต์ การควบคุมแขนหุ่นยนต์ แบบจำลองจลน์ ระบบพิกัด สมการของหุ่นยนต์ ปัญหาจลนพลศาสตร์ผกผันและผลเฉลย การวางแผนแนววิถีแบบจำลองหุ่นยนต์ พลศาสตร์และการควบคุมหุ่นยนต์

Basic principles of robotics; specific characteristics of robot; control of robot arm; kinetic models; coordinate system; robotic equations; inverse kinematics problems and its solutions; trajectory planning of robotic modelling; dynamics and robotic controls

- 0204 455 หลักการพื้นฐานของสปินอิเล็กทรอนิกส์** 3(3-0-6)  
**Fundamental Spin Electronics**  
 สปินของอิเล็กตรอน กระแสสปิน การสะสมสปิน ปรากฏการณ์การส่งผ่านสปินและสปินทอร์ค สปินวอลล์ในหัวอ่าน ข้อมูลแม่เหล็ก อุปกรณ์รอยต่อแม่เหล็กแบบทะลุผ่าน หน่วยความจำข้อมูลแบบสุ่ม  
 Spin of electrons, spin current, spin accumulation, spin transport and spin-transfer torque phenomena, spin valves, MTJs: Magnetic Tunnel Junctions, MRAM: Magnetoresistive Random Access Memory
- 0204 461 เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยเอกซเรย์** 3(3-0-6)  
**X-ray Analytical Techniques**  
 สมบัติของรังสีเอกซ์ สเปกตรัมของการดูดกลืนและเปล่งออก การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์โดยผงผลึก การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์โดยชิ้นงาน การเรืองแสงของรังสีเอกซ์ การวิเคราะห์เชิงปริมาณจากรูปแบบการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์  
 Properties of x-ray, emission and absorption spectra, x-ray powder diffraction, x-ray diffraction of bulks, x-ray florescence, quantitative analysis from diffraction patterns
- 0204 462 วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน** 3(3-0-6)  
**Nanoscience and Nanotechnology**  
 สสำรวจวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน วิทยาศาสตร์เบื้องหลังเทคโนโลยีนาโนเครื่องมือที่ใช้สร้างและศึกษา ลักษณะของโครงสร้างนาโน และการประยุกต์ใช้ที่สำคัญต่างๆ การศึกษาลักษณะของโครงสร้างนาโนด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน การถ่ายภาพด้วยกล้องอิเล็กตรอนแบบส่งกราด การถ่ายภาพด้วยกล้องอิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน เป็นต้น ตัวอย่างขององค์ประกอบและระบบต่างๆ ที่มีขนาดในระดับนาโน เช่น ท่อนาโน เส้นใยนาโน อนุภาคนาโน คิวบิตควอนตัม และอื่น ๆ  
 Survey of nanoscience and nanotechnology, science behind nanotechnology, the tools used to create and characterize nanostructures, and potential applications of such devices Characterization using electron microscopy, scanning electron microscopy, tunneling electron microscopy etc Examples of nanoscale components and systems, nanotube, nanofiber, quantum dots, and others
- 0204 471 อันตรกิริยาระหว่างพลาสมา กับพื้นผิว** 3(3-0-6)  
**Plasma Surface Interactions**  
 พื้นฐานของพลาสมา พลาสมาที่ความดันต่ำ พลาสมาที่ความดันบรรยากาศ อันตรกิริยาระหว่างพลาสมา กับพื้นผิว การเปลี่ยนแปลงพลังงานอิสระเชิงผิวด้วยพลาสมา การใช้พลาสมาเพื่อการยึดติด การใช้พลาสมาสำหรับกัดเซาะ การใช้พลาสมาทำความสะอาดพื้นผิว การใช้พลาสมาเพื่อการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ และเทคโนโลยีพลาสมาสำหรับปรับเปลี่ยนพื้นผิว  
 Fundamental of plasma, low pressure plasma, atmospheric pressure plasma, plasma surface interactions, using of plasma for changing surface free energy, surface adhesion, surface etching, surface cleaning, microbial sterilization and plasma technologies for surface modifications
- 0204 490 เรื่องคัดสรรทางฟิสิกส์** 3(3-0-6)  
**Selected Topics in Physics**  
 หัวข้อพิเศษที่น่าสนใจ บรรยายโดยคณาจารย์ของภาควิชาหรือ คณาจารย์ที่มาเยือน  
 Selected topic of interest presented by members of the department or by visiting professors
- 0204 497 ระเบียบวิธีแบบวิทยาศาสตร์** 1(0-3-1)  
**Scientific Method**  
 การค้นคว้างานที่เกี่ยวข้องกับโครงการ พร้อมเสนอเค้าโครงของโครงการโดยความเห็นชอบของภาควิชา เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการทำโครงการต่อไปในรายวิชา 0204 498 โครงการฟิสิกส์  
 Literature search related to the project, submission of a project proposal approved by the department, preparations for the project study in 0204 498 Senior Project in Physics



### ค. หมวดวิชาเลือกเสรี

โปรแกรมปกติ ให้เลือกเรียนในรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

### ง. หมวดสหกิจศึกษา

โปรแกรมสหกิจศึกษา ให้เรียนในรายวิชาการฝึกงาน โดยมีเงื่อนไขของรายวิชา สำหรับแผนการศึกษาแบบสหกิจศึกษารวมทั้งหมด 9 หน่วยกิต

**0199 499 สหกิจศึกษา**

**9(0-40-0)**

#### **Cooperative Education**

การปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบ โดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ เพื่อพัฒนาบัณฑิตให้มีความรู้ทางวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในสถานประกอบการ มีความสามารถในการพัฒนาตนเองในด้านการคิดอย่างมีระบบ การสังเกต การตัดสินใจ ตลอดจนทักษะในการวิเคราะห์และการประเมินทำให้นิสิตมีคุณภาพตรงตามความต้องการของสถานประกอบการ และตลาดแรงงาน

A systematic provision of work-based learning in the work place for students with the cooperation between the university and the work places to allow the students to develop both academic and work - related skills in the work place. This procedure will help the students in self-development skills, Also it will result in high quality graduates who are most suitable for the work places and the labor market

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต  
สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

ชื่อหลักสูตร

ชื่อภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์  
ชื่อภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Applied Physics

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย (ชื่อเต็ม) : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์)  
(ชื่อย่อ) : วท.บ. (ฟิสิกส์ประยุกต์)  
ภาษาอังกฤษ (ชื่อเต็ม) : Bachelor of Science (Applied Physics)  
(ชื่อย่อ) : B.Sc. (Applied Physics)

หลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 138 หน่วยกิต

84

โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาและกลุ่มวิชา		จำนวนหน่วยกิต
ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า	100 หน่วยกิต
1. วิชาแกน		29 หน่วยกิต
2. วิชาเอก		71 หน่วยกิต
2.1 วิชาพื้นฐานวิชาเอก		21 หน่วยกิต
2.2 วิชาเอกบังคับ		41 หน่วยกิต
2.3 วิชาเอกเลือก		9 หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
ง. หมวดวิชาฝึกประสบการณ์ภาคสนาม	ไม่น้อยกว่า	2 หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรวม	ไม่น้อยกว่า	138 หน่วยกิต

## รายวิชา

### ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเรียนรายวิชาตามข้อกำหนดในหลักสูตรหมวดวิชาศึกษา  
ทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

- 1) กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต
  - 1.1) ภาษาและการสื่อสาร 4 หน่วยกิต
  - 1.2) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 หน่วยกิต
- 2) กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม 4 หน่วยกิต
- 3) กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ 4 หน่วยกิต
- 4) กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง 4 หน่วยกิต
- 5) กลุ่มวิถีสังคม 4 หน่วยกิต
- 6) วิชาเลือกเพิ่มเติม จากกลุ่มวิชาที่ 1) - 5) ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต

### ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน กำหนดเรียนไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต

#### 1. กลุ่มวิชาแกน กำหนดให้เรียน 29 หน่วยกิต ในรายวิชาต่อไปนี้

0201 113	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
0201 114	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)
0201 201	วิธีการทางสถิติทั่วไป General Statistical Methods	3(3-0-6)
0202 103	หลักเคมี 1 Principle of Chemistry 1	3(3-0-6)
0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principle of Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)
0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-1)
0204 101	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)
0204 102	ฟิสิกส์ 2 Physics 2	3(3-0-6)
0204 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-1)
0204 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory 2	1(0-3-1)

0299 202	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 English for Science 1	2(2-0-4)
0299 203	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 English for Science 2	2(2-0-4)

#### 2. กลุ่มวิชาเอก กำหนดให้เรียน 29 หน่วยกิต ในรายวิชาต่อไปนี้

##### 2.1 วิชาพื้นฐานวิชาเอก กำหนดให้เรียน 21 หน่วยกิต

ในรายวิชาต่อไปนี้

0204 204	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Mathematics for Applied Physics	3(3-0-6)
0204 210	กลศาสตร์แบบฉบับ Classical Mechanics	3(3-0-6)
0204 211	ฟิสิกส์ยุคใหม่ Modern Physics	3(3-0-6)
0204 222	อุณหพลศาสตร์ Thermodynamics	3(3-0-6)
0204 230	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1 Electromagnetic Theory 1	3(3-0-6)
0204 310	กลศาสตร์ควอนตัม 1 Quantum Mechanics 1	3(3-0-6)
0204 330	การสั่นและคลื่น Vibrations and Waves	3(3-0-6)

##### 2.2. วิชาเอกบังคับ กำหนดให้เรียน 41 หน่วยกิต ในรายวิชา

ต่อไปนี้

0204 141	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ Information Technology Applications	1(0-3-1)
0204 205	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)
0204 252	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 1 Electrics and Electronics 1	3(2-3-5)
0204 253	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2 Electrics and Electronics 2	3(2-3-5)
0204 281	การวัดทางไฟฟ้าและทางกล Electrical and Mechanical Measurements	3(2-3-5)

0204 292	การฝึกปฏิบัติการในโรงงาน Workshop Practices	1(0-3-1)	0204 324	ประสิทธิภาพพลังงานอุตสาหกรรมและ เทคโนโลยีเชิงพาณิชย์ Energy Efficiency Industrial and Commercial Technology	3(3-0-6)
0204 297	การเขียนแบบเบื้องต้น Introduction to Drawing	2(1-2-3)	0204 361	เทคโนโลยีการตรวจจับและการประยุกต์ใช้ Sensor Technology and Applications	3(3-0-6)
0204 305	ไมโครคอนโทรลเลอร์และไมโครโปรแกรม Microcontroller and Microprogram	3(3-0-6)	0204 371	ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น Introduction to Plasma Physics	3(3-0-6)
0204 306	โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ เบื้องต้น Introduction to Programmable Logic Control (PLC)	3(2-3-5)	0204 375	การจัดการสมาร์ทซิตี Smart City Management	3(2-3-5)
0204 307	การควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ เบื้องต้น Introduction to Computer Numerical Control (CNC)	3(2-3-5)	0204 472	หุ่นยนต์และการควบคุม Robot and Control	3(2-3-5)
0204 312	กลศาสตร์ของไหล Fluid Mechanics	3(3-0-6)	0204 473	แขนกลอุตสาหกรรม Industrial Robot Arms	3(2-3-5)
0204 322	การถ่ายโอนความร้อน Heat Transfer	3(3-0-6)	0204 474	นิวเคลียร์เทคโนโลยี Nuclear Technology	3(3-0-6)
0204 373	การออกแบบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน Heat Exchanger Design	3(3-0-6)	0204 475	การออกแบบชุมชนและเมืองสำหรับ สมาร์ทซิตี Urban Design for Smart City	3(2-3-5)
0204 374	เครื่องกลและเครื่องกลไฟฟ้า Mechanic and Electrical Machines	3(2-3-5)	0204 476	ฟิสิกส์ประยุกต์สำหรับเครื่องมือแพทย์ Applied Physics for Medical Equipment	3(3-0-6)
0204 493*	สัมมนาทางฟิสิกส์ประยุกต์ Seminar in Applied Physics	1(0-3-1)	0204 481	พฤติกรรมการสอนฟิสิกส์ Teaching Behavior of Physics	3(3-0-6)
0204 494*	โครงการทางฟิสิกส์ประยุกต์ 1 Senior Project in Applied Physics 1	1(0-3-1)			
0204 495*	โครงการทางฟิสิกส์ประยุกต์ 2 Senior Project in Applied Physics 2	2(0-6-2)			

\* การประเมินผลเป็น S หรือ U

**2.3 วิชาเอกเลือก** กำหนดให้เลือกเรียนในรายวิชาต่อไปนี้  
ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

0204 308	ฟิสิกส์เชิงคำนวณเบื้องต้น Introduction to Computational Physics	3(3-0-6)
0204 323	แหล่งพลังงานและการเปลี่ยนรูป Energy Recourses and Conversion	3(3-0-6)

#### ค. หมวดวิชาเลือกเสรี

ให้เลือกเรียนในรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย  
มหาสารคาม ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

#### ง. หมวดฝึกประสบการณ์ภาคสนาม

ให้เรียนในรายวิชาการฝึกงานไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต โดยมี  
เงื่อนไขลงทะเบียนเรียนวิชาเอกบังคับมาแล้ว ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

0204 399*	การฝึกงาน Student Practicum	2(240 ชั่วโมง)
-----------	--------------------------------	----------------

## แผนการศึกษา

แผนการศึกษาจำนวน 9 ภาคการศึกษา รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 138 หน่วยกิต

### ปีที่ 1 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0041 001	ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม Preparatory English	2(1-2-3)
0041 022	ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง Digital Literacy and Life for Transformation	2(2-0-4)
0201 113	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)
0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-1)
0204 101	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)
0204 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-1)
xxxx xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป (เลือกกลุ่มวิธีสังคม)	2
xxxx xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป (เลือกกลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม)	2
<b>รวมหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า</b>		<b>19 หน่วยกิต</b>

ปีที่ 1 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0041 002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	2(1-2-3)
0043 001	การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking	2(2-0-4)
0201 114	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)
0201 201	วิธีการทางสถิติทั่วไป General Statistical Methods	3(3-0-6)
0202 103	หลักเคมี 1 Principle of Chemistry 1	3(3-0-6)
0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principle of Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
0204 102	ฟิสิกส์ 2 Physics 2	3(3-0-6)
0204 141	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ Information Technology Applications	1(0-3-1)
0204 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory 2	1(0-3-1)
xxxx xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป (เลือกกลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง)	2
xxxx xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป (เลือกกลุ่มวิถีสังคม)	2
<b>รวมหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า</b>		<b>23 หน่วยกิต</b>

ปีที่ 2 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 204	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Mathematics for Applied Physics	3(3-0-6)
0204 205	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)
0204 210	กลศาสตร์แบบฉบับ Classical Mechanics	3(3-0-6)
0204 211	ฟิสิกส์ยุคใหม่ Modern Physics	3(3-0-6)
0204 252	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 1 Electrics and Electronics 1	3(2-3-5)
0204 292	การฝึกปฏิบัติการในโรงงาน Workshop Practices	1(0-3-1)
0299 202	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 English for Science 1	2(2-0-4)
xxxx xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป (เลือกจากกลุ่ม 1-5)	2
รวมหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		20 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 222	อุณหพลศาสตร์ Thermodynamics	3(3-0-6)
0204 230	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1 Electromagnetic Theory 1	3(3-0-6)
0204 253	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2 Electrics and Electronics 2	3(2-3-5)
0204 281	การวัดทางไฟฟ้าและทางกล Electrical and Mechanical Measurements	3(2-3-5)
0204 297	การเขียนแบบเบื้องต้น Introduction to Drawing	2(1-2-3)
0299 203	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 English for Science 2	2(2-0-4)
xxxx xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป (เลือกจากกลุ่ม 1-5)	4
รวมหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		20 หน่วยกิต

ปีที่ 3 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 305	ไมโครคอนโทรลเลอร์และไมโครโปรแกรม Microcontroller and Microprogram	3(3-0-6)
0204 310	กลศาสตร์ควอนตัม 1 Quantum Mechanics 1	3(3-0-6)
0204 312	กลศาสตร์ของไหล Fluid Mechanics	3(3-0-6)
0204 322	การถ่ายโอนความร้อน Heat Transfer	3(3-0-6)
0204 374	เครื่องกลและเครื่องกลไฟฟ้า Mechanic and Electrical Machines	3(2-3-5)
xxxx xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป (เลือกจากกลุ่ม 1-5)	4
<b>รวมหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า</b>		<b>19 หน่วยกิต</b>

ปีที่ 3 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 306	โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น Introduction to Programmable Logic Control (PLC)	3(2-3-5)
0204 307	การควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์เบื้องต้น Introduction to Computer Numerical Control (CNC)	3(2-3-5)
0204 330	การสั่นและคลื่น Vibrations and Waves	3(3-0-6)
0204 373	การออกแบบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน Heat Exchanger Design	3(3-0-6)
0204 3xx	วิชาเอกเลือก	3(x-x-x)
xxxx xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป (เลือกจากกลุ่ม 1-5)	4
<b>รวมหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า</b>		<b>19 หน่วยกิต</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษ (ภาคฤดูร้อน)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 399*	การฝึกงาน Student Practicum	2(0-240-0)
<b>รวมหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า</b>		<b>2 หน่วยกิต</b>



ปีที่ 4 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 493*	สัมมนาทางฟิสิกส์ประยุกต์ Seminar in Applied Physics	1(0-3-1)
0204 494*	โครงการทางฟิสิกส์ประยุกต์ 1 Senior Project in Applied Physics 1	1(0-3-1)
0204 4xx	วิชาเอกเลือก	6(x-x-x)
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	6(x-x-x)
รวมหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		14 หน่วยกิต

ปีที่ 4 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 495*	โครงการทางฟิสิกส์ประยุกต์ 2 Senior Project in Applied Physics 2	2(0-6-2)
รวมหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		2 หน่วยกิต

## คำอธิบายรายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน

1. กลุ่มวิชาแกน กำหนดให้เรียนจำนวน 29 หน่วยกิต

0201 113 แคลคูลัส 1

3(3-0-6)

### Calculus 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน  
ตัวแปรเดียวและการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์

Limits and continuity of functions, derivatives of  
functions of one variables and applications, integrals and  
applications

0201 114 แคลคูลัส 2

3(3-0-6)

### Calculus 2

ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน  
หลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ อนุกรมอนันต์

Functions of several variables, limits and conti-  
nuity of functions of several variables, partial derivatives  
and applications, infinite series

0201 201 วิธีการทางสถิติทั่วไป

3(3-0-6)

### General Statistical Methods

มโนคติพื้นฐานของสถิติ สถิติพรรณนา วิธีเก็บรวบรวม  
ข้อมูล การแจกแจงความน่าจะเป็น การสุ่มตัวอย่าง การประมาณค่า  
และการทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การทดสอบ  
ภาวะอิสระโดยการทดสอบไคสแควร์ การวิเคราะห์การถดถอย  
และสหสัมพันธ์แบบอย่างง่าย การนำสถิติไปใช้ในการวิจัยโดยใช้  
โปรแกรมสำเร็จรูป

Introduction to statistics, descriptive statistics,  
data collection, probability distribution, sampling survey,  
estimation and hypothesis testing, analysis of variance,  
chi-square for test of independence and solve by statistical  
package

0202 103 หลักเคมี 1

3(3-0-6)

### Principles of Chemistry 1

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติ  
ของธาตุเรพริเซนเททีฟและแทรนซิชัน สมดุลเคมี ก๊าซ ของแข็ง  
ของเหลว สารละลาย สมบัติคอลลิเกทีฟ กรด-เบสสารละลายบัฟเฟอร์  
และการไทเทรตกรด-เบส

Structure of atoms, stoichiometry, chemical  
bonding, properties of representative and transition  
elements, chemical equilibrium, gas, solid, liquid, solution,  
colligative property, acid-base, buffer solution and titration

0202 193 ปฏิบัติการหลักเคมี 1

1(0-3-1)

### Principles of Chemistry Laboratory 1

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชาหลักเคมี 1  
เช่น ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี  
สมบัติคอลลิเกทีฟ การหาค่าคงที่ของแก๊ส สมดุลเคมี กรด-เบส  
สารละลายบัฟเฟอร์ และการไทเทรต

Experiments designed to concord with Principles  
of Chemistry 1; safety in laboratory, use of basic chemical  
equipment, colligative properties, gas constant, chemical  
equilibrium, acid-base, buffer solution and titration

0203 110 ชีววิทยา 1

3(3-0-6)

### Biology 1

สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต วิทยา  
ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ สารเคมีของชีวิต เซลล์และเมทาบอลิ  
ซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต  
โครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Characteristic classification science methodology  
of organisms, chemistry of life, cell and metabolism, genet-  
ics, evolution, biodiversity, structure and function of plant  
and animal, ecology and behavior

203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1

1(0-3-1)

### Biology Laboratory 1

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 110  
ชีววิทยา 1

Experiment Concurrented with 0203 110 Biology 1

**0204 101 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)****Physics 1**

บทนำเกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์และความสำคัญของวิชาฟิสิกส์ ปริมาณทางฟิสิกส์ การเคลื่อนที่เชิงเส้น กฎของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบวิถีโค้งและแบบวงกลม โมเมนตัมและการชน งานและพลังงาน และการเคลื่อนที่แบบหมุน สมดุลกล การสั่นและคลื่น คลื่นเสียงของไหล สมบัติเชิงกลของสสาร ระบบอนุภาค อุณหพลศาสตร์และทฤษฎีจลน์ของแก๊ส

Introduction to physics and important quantity of physics, linear motion equations, Newton's laws, equilibrium, projectile and circular motions, momentum and collisions, work and energy, system of particles and rigid body, mechanical equilibrium, vibrations and waves, sound, fluid, mechanical properties of matter, thermodynamics and kinetic theory of gases

**0204 101 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)****Physics 1**

บทนำเกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์และความสำคัญของวิชาฟิสิกส์ ปริมาณทางฟิสิกส์ การเคลื่อนที่เชิงเส้น กฎของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบวิถีโค้งและแบบวงกลม โมเมนตัมและการชน งานและพลังงาน ระบบอนุภาคและการเคลื่อนที่แบบหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง สมดุลกล การสั่นและคลื่น คลื่นเสียง ของไหล สมบัติเชิงกลของสสาร อุณหพลศาสตร์และทฤษฎีจลน์ของแก๊ส

Introduction to physics and importance of physics, physical quantities, linear motion, Newton's laws, projectile and circular motions, momentum and collisions, work and energy, system of particles and rotational motion of a rigid body, mechanical equilibrium, vibrations and waves, sound waves, fluid, mechanical properties of matter, thermodynamics and kinetic theory of gases

**0204 102 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)****Physics 2**

ไฟฟ้าสถิต สารแม่เหล็ก สนามแม่เหล็ก การเหนี่ยวนำเชิงแม่เหล็ก ตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำ กระแสไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมบัติคลื่นของแสงและทัศนอุปกรณ์ บทนำเกี่ยวกับฟิสิกส์ยุคใหม่ สมบัติของนิวเคลียส กัมมันตรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์

Electrostatics, magnetic materials, magnetic field, magnetic induction, capacitors and inductors, electric currents, DC and AC circuits, electromagnetic waves, wave properties of light and optical instruments, introduction to modern physics, properties of nucleus, radioactive and nuclear reaction

**0204 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-1) Physics Laboratory 1**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Laboratory experiments to concord with 0204 101 Physics 1

**0204 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-3-1)****Physics Laboratory 2**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Laboratory experiments to concord with 0204 102 Physics 2

**0299 202 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 2(2-0-4)****English for Science 1**

ศัพท์เทคนิค การใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การอ่านและความเข้าใจในบทความด้านวิทยาศาสตร์

Technical terms, scientific language, reading and understanding of scientific journal

**0299 203 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 2(2-0-4)****English for Science 2**

ศัพท์เทคนิค การใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การอ่านและความเข้าใจในบทความด้านวิทยาศาสตร์

Technical terms, scientific language, reading and understanding of scientific journal

## 2. กลุ่มวิชาเอก แบ่งออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้

### 2.1 วิชาพื้นฐานวิชาเอก กำหนดให้เรียนจำนวน 21 หน่วยกิต

#### 0204 204 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ 3(3-0-6)

##### Mathematics for Applied Physics

เงื่อนไขของรายวิชา : สอบผ่าน 0201 113 แคลคูลัส 1 และ 0201 114 แคลคูลัส 2

**Prerequisite** : Pass the exam 0201 113 Calculus 1 and 0201 114 Calculus 2

สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง ผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นอันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์แบบแม่นตรงและผลเฉลย พีชคณิตเวกเตอร์ใน 3 มิติ พิกัดเชิงขั้ว การวิเคราะห์เวกเตอร์ขั้นสูง อนุพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์เวกเตอร์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย อนุกรมเทย์เลอร์ อนุกรมฟูรีเยร์ การแปลงฟูรีเยร์ การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ข้อปัญหาค่าขอบ จำนวนเชิงซ้อน ตัวแปรเชิงซ้อน ฟังก์ชันเชิงซ้อน ฟังก์ชันวิเคราะห์ ปริพันธ์เชิงซ้อน พีชคณิตเชิงเส้น พีชคณิตของเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้น การดำเนินการตามแถว ค่าเจาะจง เวกเตอร์เฉพาะ

Ordinary differential equations, solutions of first-order differential equations, solutions of second-order linear differential equations, exact differential equations and solutions, vector algebra in three dimensions, polar coordinates, advanced vector analysis, vector derivatives, vector integrals, functions of several variables, partial derivatives, Taylor series, Fourier series, Fourier transform, Laplace transform, partial differential equations, boundary value problem, complex numbers, complex variables, complex functions, analytic functions, complex integrals, linear algebra, matrix algebra, determinants, systems of linear equations, row operation, eigenvalues, eigenvectors

#### 0204 210 กลศาสตร์แบบฉบับ 3(3-0-6)

##### Classical Mechanics

กลศาสตร์แบบนิวตัน การเคลื่อนที่แบบแกว่งกวัด การเคลื่อนที่ในกรอบอ้างอิงไม่เฉื่อย แรงศูนย์กลาง การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค หลักเบื้องต้นของกลศาสตร์แบบลากรองจ์และแฮมิลตัน

Newtonian mechanics; oscillation motion; motion in non-inertial frames; central force motion of particle systems; fundamental principles of Lagrangian and Hamiltonian mechanics

#### 0204 211 ฟิสิกส์ยุคใหม่ 3(3-0-6)

##### Modern Physics

ภาพรวมขอบเขตของเนื้อหาฟิสิกส์ยุคใหม่ ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ คุณสมบัติเชิงคลื่นของอนุภาค คุณสมบัติเชิงอนุภาคของคลื่น โครงสร้างอะตอม สมบัติของของแข็ง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ และอนุภาคมูลฐาน

Overview of modern physics contents, theory of special relativity, particle properties of wave, wave properties of particle, atomic structure, properties of solid, nuclear physics and elementary particles

#### 0204 222 อุณหพลศาสตร์ 3(3-0-6)

##### Thermodynamics

วิชาที่ศึกษาและอธิบายเกี่ยวกับความร้อน อุณหภูมิ สมดุลทางความร้อน สมการความร้อน สมการแสดงสถานะฟังก์ชันแสดงสถานะ กฎทางอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ เครื่องยนต์ความร้อนและระบบทำความเย็น การเปลี่ยนแปลง ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ

Thermodynamics: heat, temperature, thermodynamics equilibrium, equation of states, function of states, laws of thermodynamics, entropy, heat engine and refrigerator, phase transformation, kinetic theory of gases

#### 0204 230 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1 3(3-0-6)

##### Electromagnetic Theory 1

กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้าสถิต พลังงานและศักย์ไฟฟ้า ความต้านทาน ไดอิเล็กตริก ความเก็บประจุ ความเหนี่ยวนำ กระแสพาและกระแสना สมการปัวส์ซองและลาปลาซ สนามแม่เหล็กสถิต สนามแม่เหล็กที่แปรตามเวลา วัสดุแม่เหล็ก สมการแมกซ์เวลล์ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แปรตามเวลา การแผ่กระจายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

Coulomb's law, electrostatic fields, electric energy and electric potential, resistance, dielectrics, capacitance, inductance, convection and conduction currents, Poisson's and Laplace's equations, magnetostatic fields, time dependent magnetic fields, magnetic materials, Maxwell's equations, time-varying electromagnetic fields, electromagnetic wave propagation

**0204 310 กลศาสตร์ควอนตัม 1 3(3-0-6)****Quantum Mechanics 1**

แนวคิดเบื้องต้นของกลศาสตร์ควอนตัม ฟังก์ชันคลื่นและสมบัติของฟังก์ชันคลื่น ตัวดำเนินการ สมการชเรอดิงเงอร์ ผลเฉลยของสมการชเรอดิงเงอร์ในปัญหาหนึ่งมิติ

Fundamental concepts of quantum mechanics, wave function and its properties, operators, Schrodinger equation, solution of Schrodinger equation in one - dimensional problem

**0204 330 การสั่นและคลื่น 3(3-0-6)****Vibrations and Waves**

การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก การสั่นแบบต่างๆ ได้แก่ การสั่นแบบหน่วงและแบบมีแรงบังคับ การเกิดการสั่นพ้อง การสั่นแบบคู่ควบ พิกัดอิสระ และรูปแบบการแกว่งกวัดอย่างอิสระ สมการคลื่นใน 1 มิติ และหลายมิติ คลื่นเคลื่อนที่ สมบัติของคลื่น การแทรกสอด การเลี้ยวเบน การสะท้อน และการส่งผ่านของคลื่น ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของคลื่นบางชนิด เช่น คลื่นเสียง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นต้น การประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์แบบฟูเรียร์

Simple harmonics motion, mechanical vibrations such as damped oscillations and force oscillations, resonance, coupled oscillations, degree of freedom and normal modes, one and many dimensions wave equation, travelling waves, properties of wave such as interference, diffraction, reflection and transmission, some phenomena of sound and electromagnetic waves, and application of Fourier method

**2.2 วิชาเอกบังคับ** กำหนดให้เรียนไม่น้อยกว่า จำนวน 41 หน่วยกิต

**0204 141 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 1(0-3-1)****Information Technology Applications**

การประกอบคอมพิวเตอร์ โปรแกรมพื้นฐานสำหรับสำนักงาน ระบบเครือข่ายขั้นพื้นฐาน การติดตั้งซอฟต์แวร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการออกแบบ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเขียนเว็บ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ

Assembly of personal computers, basic of program for offices, basic network, software installation, computer aided design, web programming, information technology devices

**0204 205 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)****Computer Programming**

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาที่เหมาะสม การรับค่าข้อมูล การแสดงผลข้อมูลอาเรย์พอยน์เตอร์ รูปและเงื่อนไข ฟังก์ชัน สตริงเจอร์ และยูเนียน การอ่านและเขียนข้อมูลกับไฟล์

Computer programming with a suitable computer language, data input, data output, arrays, pointers, loops and conditions, functions, structures, unions, reading fromfiles and writing to files

**0204 252 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 1 3(2-3-5)****Electrics and Electronics 1**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** สอบผ่าน 0204 230 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1

**Prerequisite :** Pass the Exam 0204 230

**Electromagnetic Theory 1**

ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับปริมาณไฟฟ้าและกฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ ทฤษฎีการวางซ้อน ทฤษฎีของเทวินินและนอร์ตัน ฟังก์ชันแอสลับ วงจรเรโซแนนซ์ กำลังไฟฟ้าในระบบไฟสลับ ระบบไฟฟ้า 3 เฟส ทฤษฎีสารกึ่งตัวนำ คุณสมบัติและวงจรการใช้งานของไดโอด คุณสมบัติและการจัดไบแอสของทรานซิสเตอร์รอยต่อไบโพลาร์ คุณสมบัติและการจัดไบแอสของทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า เสถียรภาพของวงจรที่มีการจัดไบแอส คุณสมบัติและวงจรการใช้งานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดพิเศษต่างๆ

Study and practice about electric quantity and Ohm's law, Kirchoff's Law, superposition theorem, Thevenin's and Norton's theorems, alternating current electricity, resonance circuits, power in 3-phase alternating power system, semiconductor theory, Features and application circuits of diodes, properties and bias arrangement of bipolar junction transistors, properties and bias arrangement of electric field transistors, the stability of the circuit with bias arranged, features and application cycles of special electronic devices

0204 253 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2

3(2-3-5)

**Electrics and Electronics 2**

เงื่อนไขของรายวิชา : สอบผ่าน 0204 252 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 1

**Prerequisite : Pass the exam 0204 252**

**Electrics and Electronics 1**

ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับ ทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์ทางแสง ไอซีออปแอมป์อินทิเกรต ไอซีโอฟลอเวอร์ การจัดสัญญาณด้วยวงจรถ่ายสัญญาณ การใช้ทรานซิสเตอร์เป็นสวิตช์ คณิตศาสตร์ลอจิก ไอซีทีทีแอล ไอซีเอ็มอส ไอซีดีจิทัล ระบบดิจิทัลซีเควิน ตัวอย่างการใช้งานวงจรถ่ายสัญญาณ

Study and practice about optoelectronics (theory), IC (Integrated Circuit), op-amp, operational amplifier, signal arrangement with linear circuits, using a transistor as a switch, mathematical logic, ICTTL, IC moss, IC digital, digital sequence, digital circuit examples

0204 281 การวัดทางไฟฟ้าและทางกล

3(2-3-5)

**Electrical and Mechanical Measurements**

ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับ การวัด หน่วยของการวัดทางไฟฟ้า และทางกล ความเที่ยงตรง และความแม่นยำในการวัด หลักการทำงาน โครงสร้าง การขยายย่านวัด การตรวจสอบและบำรุงรักษา เครื่องมือวัดทางกล มัลติมิเตอร์ วัดดีเอ็มทีพีพีรีเควนซีมิเตอร์ บริดจ์มิเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์มัลติมิเตอร์ การใช้ทรานสดิวเซอร์ในการวัด และเครื่องวัดอิเล็กทรอนิกส์กับงานอุตสาหกรรม

Study and practice measuring, electrical and mechanical measurement units, measurement accuracy, working principle, structure, amplification, repair and maintenance, mechanical instruments, multimeter, watt meter, frequency meter, bridge meter, electronic multimeter, using a measuring transducer, and electronic measuring instruments with industrial application

0204 292 การฝึกปฏิบัติการในโรงงาน

1(0-3-1)

**Workshop Practices**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวัดขนาดชิ้นงาน งานเครื่องมือกล งานปรับแต่ง ชิ้นงานโลหะแผ่น การเชื่อมโลหะ เครื่องจักรซีเอ็นซี ความปลอดภัยในโรงงาน

Practice in work-piece measuring, machine tools, bench work, sheet metal works, metal welding, CNC machines, safety in workshop

0204 297 การเขียนแบบเบื้องต้น

2(1-2-3)

**Introduction to Drawing**

หลักการเขียนตัวอักษรและตัวเลข ออโตกราฟิกโปรเจกชัน การเขียนภาพออโตกราฟิกและพิคตอเรียล การกำหนดขนาดและความคลาดเคลื่อน การเขียนภาพตัด การเขียนวิวช่วย และแผ่นคีย์ การสเก็ตภาพด้วยมือ การให้รายละเอียด และการเขียนภาพแอสเซมบลี พื้นฐานการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบ

Lettering, orthographic projection, orthographic drawing and pictorial drawings, dimensioning and tolerancing, sections, auxiliary views and development, freehand sketches, detail and assembly drawings, basic computer-aided drawing

0204 305 ไมโครคอนโทรลเลอร์และไมโครโปรแกรม 3(3-0-6)

**Microcontroller and Microprogram**

เงื่อนไขของรายวิชา : สอบผ่าน 0204 205 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

**Prerequisite : Pass the Exam 0204 205 Computer Programming**

ไมโครโพรเซสเซอร์เบื้องต้น สถาปัตยกรรมของไมโครโพรเซสเซอร์ ภาษาเครื่อง ชุดคำสั่ง การเขียนโปรแกรม ภาษาแอสเซมบลี ฮาร์ดแวร์ของระบบไมโครโพรเซสเซอร์ หน่วยประมวลผลกลาง รีจิสเตอร์ แฟลช แอ็ดเดรสซีพียู หน่วยความจำ หน่วยอินพุตและเอาต์พุต การเชื่อมต่อระบบไมโครโพรเซสเซอร์ การประยุกต์ไมโครโพรเซสเซอร์ การออกแบบระบบไมโครโพรเซสเซอร์

Basic microprocessors, architecture of microprocessors, machine language, instruction sets, assembly language programming, hardware of microprocessor systems, CPU, registers, flag, addressing mode, memory, input and output unit, microprocessor interfacing, applications of microprocessors, designs of microprocessor systems

**0204 306 โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น 3(2-3-5)****Introduction to Programmable Logic Control (PLC)**

เงื่อนไขของรายวิชา : สอบผ่าน 0204 205 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

**Prerequisite : Pass the Exam 0204 205****Computer Programming**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์ตรวจวัด ในกระบวนการควบคุมลำดับ การเขียนไดอะแกรมรีเลย์ การเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ เครื่องมือและกระบวนการ โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ การเขียนภาษาคำสั่ง ภาษาคำสั่งบูลีน ภาษาคำสั่งแลตเตอร์ไดอะแกรมและภาษาคำสั่งอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบควบคุม การแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงโปรแกรม หลักการเลือกใช้อุปกรณ์ เครื่องมือและระบบควบคุมให้เหมาะสมและการประยุกต์ใช้งาน

Study and practice about measuring instruments and equipment in sequence control processes, relay diagram writing, device driver programming, tools and processes, programmable logic controller, command language writing, dictation, Boolean' command language, ladder diagram language and other command languages related to the control system, editing or changing the program, principles of equipment selection, appropriate tools and controls and applications

**0204 307 การควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3(2-3-5)****Introduction to Computer Numerical Control (CNC)**

เงื่อนไขของรายวิชา : สอบผ่าน 0204 205 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

**Prerequisite : Pass the Exam 0204 205****Computer Programming**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการทำงาน วิธีการใช้งาน การบำรุงรักษาของเครื่องซีเอ็นซี ระบบแนวแกน การเขียนโปรแกรมควบคุม ปรับตั้งเครื่อง การปรับตั้งชิ้นงาน ปรับตั้งเครื่องมือ การเลือกเครื่องมือตัดใช้โปรแกรมจำลองการทำงานและผลิตชิ้นงานโดยใช้เครื่องซีเอ็นซี

Study and practice about the structure, working principle, method of use and maintenance of CNC machine, axial system, control programming, set the machine, work piece set-up, cutting tool selection using a simulator, and producing the work using a CNC machine

**0204 312 กลศาสตร์ของไหล****3(3-0-6)****Fluid Mechanics**

เงื่อนไขของรายวิชา : สอบผ่าน 0204 204 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์

**Prerequisite : Pass the Exam 0204 204****Mathematics for Applied Physics**

ความรู้เบื้องต้น สถิติศาสตร์ของไหล พลศาสตร์ของไหล ทฤษฎีการถ่ายโอนเรย์โนลด์ การอนุรักษ์มวล โมเมนตัม และพลังงาน สมการนาเวียร์-สโตก สมการเบอร์นูลลี ตัวแปรไร้หน่วย การไหลภายใน การไหลภายนอก เครื่องจักรของไหล

Introduction, fluid statics, fluid dynamics, Reynolds transport theorem, mass momentum and energy conservations, Navier Stoke's equation, Bernulli's equation, dimensionless, internal flow, external flow, fluid machinery

**0204 322 การถ่ายโอนความร้อน****3(3-0-6)****Heat Transfer**

เงื่อนไขของรายวิชา : สอบผ่าน 0204 222 อุณหพลศาสตร์

**Prerequisite : Pass the Exam 0204 222****Thermodynamics**

หลักการเบื้องต้นของกระบวนการถ่ายโอนความร้อน การนำความร้อน การพาความร้อน การถ่ายโอนความร้อนคงตัวและไม่คงตัว การถ่ายโอนความร้อนใน 1 มิติ และ 2 มิติ การถ่ายโอนความร้อนแบบอิสระ การถ่ายโอนความร้อนแบบบังคับ การแผ่รังสี ความร้อนของวัตถุดำและวัตถุเทา การวิเคราะห์การถ่ายโอนความร้อนของอาคาร การแก้ปัญหาด้วยวิธีการเชิงเลขและเชิงกราฟ

Basic principles of heat transfer processes, thermal conduction, thermal convection, thermal radiation, steady and unsteady heat transfers, 1-dimentional and 2-dimentional heat transfers, unforced and forced heat transfers, black-body and grey-body radiations, overall thermal transfer value, numerical and graphical methods for problem solving

**0204 373 การออกแบบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน 3(3-0-6)****Heat Exchanger Design**

เงื่อนไขของรายวิชา : สอบผ่าน 0204 312 กลศาสตร์

ของไหล และ 0204 322

การถ่ายโอนความร้อน

Prerequisite : Pass the Exam 0204 312

**Fluid Mechanics and****0204 322 Heat Transfer**

พื้นฐานการแลกเปลี่ยนความร้อน ชนิดของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน การออกแบบให้เหมาะสม การออกแบบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนของไหลสถานะเดียวที่ความดันปกติและความดันเหนือจุดวิกฤติ การออกแบบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนของไหลสองสถานะ (การควบแน่นและการระเหย) การออกแบบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนของไหลที่มีการแลกเปลี่ยนทั้งความร้อนและมวล การออกแบบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนในท่อระดับไมโคร (อุปกรณ์ระบายความร้อนอิเล็กทรอนิกส์)

Fundamental of heat exchange, Types of heat exchanger, Optimum design, Heat exchanger design for single phase flow in normal and super-critical pressures, Heat exchanger design for two-phase flow (condensation and evaporation), Heat exchanger design for a fluid which transfer both heat and mass, Heat exchanger design for micro-tubes (cooling electronic devices)

**0204 374 เครื่องกลและเครื่องกลไฟฟ้า 3(2-3-5)****Mechanic and Electrical Machines**

เงื่อนไขของรายวิชา : สอบผ่าน 0204 252 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 1

Prerequisite : Pass the Exam 0204 252

**Electrics and Electronics 1**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับทฤษฎีแม่เหล็ก แม่เหล็กไฟฟ้า โครงสร้างและส่วนประกอบ หลักการทำงาน ชนิดของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง และกระแสสลับ สาเหตุที่ทำให้ไม่เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าอาร์เมเจอร์รีเอ็กชัน คอมมิวเทชัน การคำนวณหาค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ประสิทธิภาพ คุณลักษณะ และการนำไปใช้งาน หลักการทำงาน ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ มอเตอร์แม่เหล็กถาวร (Brushless Permanent Magnet Motor) คุณลักษณะและการนำไปใช้งานของมอเตอร์ไฟฟ้า งานพันขดลวดอาร์เมเจอร์ งานต่อวงจรไฟฟ้าเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง งานควบคุมความเร็วและทิศทางการหมุน งานวัด

และตรวจสอบการทำงานมอเตอร์กระแสตรงและกระแสสลับ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า งานบำรุงรักษามอเตอร์ไฟฟ้าและเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

Study and practice about magnetic theory, electromagnetics, structures and components, working principle, types of DC and AC mechneries, causes of the absence of electromotive force, armature reaction and commutation, calculation of induced voltage, efficiency, characteristics and applications, principles of operation, types of DC and AC motors, permanent magnet motor (Brushless permanent magnet motor), features and applications of electric motors, armature coil winding work, work on electrical circuit of the generator, DC motor, the task of controlling the speed and direction of rotation, measurement and inspection work of DC and AC motors, maintenance of electric motors and generators

**0204 493\* สัมมนาทางฟิสิกส์ประยุกต์ 1****1(0-3-1)****Seminar in Applied Physics**

การค้นคว้าวิจัยฟิสิกส์และฟิสิกส์ประยุกต์ การสืบค้นสารสนเทศแบบต่าง การนำเสนอผลงานการค้นคว้าและวิจัย

Literature review in physics and applies physics research, information investigation, presentation of papers or research work

**0204 494\* โครงการงานทางฟิสิกส์ประยุกต์ 1****1(0-3-1)****Senior Project in Applied Physics 1**

เงื่อนไขของรายวิชา : นิสิตชั้นปีที่ 4 โดยความเห็นชอบจากผู้รับผิดชอบหลักสูตร

Prerequisite : Forth year student and consent of the course directors

การค้นคว้างานที่เกี่ยวข้องกับโครงการ พร้อมเสนอเค้าโครงของโครงการโดยความเห็นชอบจากผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการทำโครงการต่อไปในรายวิชา 0204 495 โครงการงานทางฟิสิกส์ประยุกต์ 2

Literature search related to the project, submission of a project proposal approved by the course directors, preparations for the project study in 0204 495 Senior Project in Applied Physics 2



**0204 495' โครงการทางฟิสิกส์ประยุกต์ 2 2(0-6-2)**

**Senior Project in Applied Physics 2**

เงื่อนไขของรายวิชา : สอบผ่าน 0204 494' โครงการทางฟิสิกส์ประยุกต์ 1

**Prerequisite : Pass the exam 0204 494' Senior Project in Applied Physics 1**

ทำโครงการตามเค้าโครงในวิชา 0204 494' โครงการทางฟิสิกส์ประยุกต์ 1 รายงานฉบับสมบูรณ์และสอบปากเปล่าเกี่ยวกับโครงการนั้น

Working on the project in accordance with the project proposal 0204 494' Senior Project in Applied Physics 1, submit a full report and give an oral presentation

**2.3 วิชาเอกเลือก** กำหนดให้เรียนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต ให้นำลิขิตเลือกเรียนรายวิชาดังต่อไปนี้

**0204 308 ฟิสิกส์เชิงคำนวณเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Computational Physics**

พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การแก้สมการไม่เชิงเส้นและสมการแบบเมทริกซ์ การประมาณค่าในและนอกช่วง และการถดถอยเชิงเส้น การอินทิเกรตเชิงตัวเลข วิธีการเชิงตัวเลขในการคำนวณสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและเชิงอนุพันธ์ย่อยการสร้างตัวเลขสุ่ม การประยุกต์กับปัญหาทางฟิสิกส์

Basics of computer programming; solving non-linear and matrix equations; interpolation, extrapolation and linear regression; numerical integration; numerical methods for solving ordinary and partial differential equations; random number generation; applications to physical problems.

**0204 323 แหล่งพลังงานและการเปลี่ยนรูป 3(3-0-6)**

**Energy Resource and Conversion**

แหล่งพลังงานในโลก พลังงานฟอสซิล การบริโภคและอายุงานของพลังงานจากน้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ การเผาไหม้ การแปรสภาพเป็นแก๊สและการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานฟอสซิล ทัศนวิสัยและการเปลี่ยนรูปพลังงาน พลังงานจากรังสีแสงอาทิตย์ ชีวมวล ชีวภาพลม ความร้อนใต้พิภพ พลังน้ำ น้ำขึ้นลง คลื่นและความร้อนมหาสมุทร และเทคโนโลยีพลังงาน

World energy sources, fossil fuel, consumption and lifetime of energy for oil, coal and natural gas,

combustion, gasification and power generation from fossil energy, theory and energy conversion of energy: solar, biomass, biogas, wind, geothermal, hydropower, tidal, wave and ocean thermal and technology

**0204 324 ประสิทธิภาพพลังงานอุตสาหกรรมและ เทคโนโลยีเชิงพาณิชย์ 3(3-0-6)**

**Energy Efficiency Industrial and Commercial Technology**

วิธีการขั้นสูงสำหรับการวิเคราะห์เชิงปริมาณของการใช้พลังงานและประสิทธิภาพของอุปกรณ์กระบวนการและระบบอธิบายหลักการของพลังงานอุตสาหกรรมและพาณิชย์ที่สำคัญโดยใช้เทคโนโลยีและกระบวนการ การประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์กับการประยุกต์ใช้เหล่านี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทั้งในกระบวนการผลิตและการใช้พลังงาน

Advanced methodologies for quantitative analysis of the energy use and efficiency of equipment processes and systems, describe the principles of some major industrial and commercial energy using technologies and processes, application of analysis techniques to these applications in order to optimise both process performance and energy use

**0204 361 เทคโนโลยีการตรวจจับและการประยุกต์ใช้ 3(3-0-6)**

**Sensor Technology and Applications**

เงื่อนไขของรายวิชา : สอบผ่าน 0204 253 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2

**Prerequisite : Pass the Exam 0204 253 Electrics and Electronics 2**

การตรวจสอบอัตโนมัติ การแก้ไขและการซ่อมแซมอัตโนมัติ และการปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ ความสามารถของระบบในการมองเห็น (เทคโนโลยีโฟโตนิก) ความรู้สึก (การวัดทางกายภาพ) กลิ่น (จมูกอิเล็กทรอนิกส์) การได้ยิน (อัลตราโซนิก) การคิด/การสื่อสาร (อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและไร้สาย) และการเคลื่อนไหว (เซ็นเซอร์ที่รวมตัวกระตุ้น) กำลังก้าวหน้าอย่างรวดเร็วและแนะนำอนาคตที่น่าตื่นตาตื่นใจสำหรับเซ็นเซอร์

Self-monitoring, self-correcting and repairing, and self-modifying, the ability for a system to see (photonic technology), feel (physical measurements), smell (electronic noses), hear (ultrasonics), think/communicate (smart electronics and wireless), and move (sensors integrated with actuators), is progressing rapidly and suggests an exciting future for sensors

**0204 371 ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น****3(3-0-6)****Introduction to Plasma Physics**

มโนทัศน์พื้นฐาน สมบัติและพารามิเตอร์ของพลาสมา การเคลื่อนที่ของอนุภาคประจุในสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก สมการโบลต์ซมานน์ ทฤษฎีจลน์และทฤษฎีของไหลของพลาสมา กระบวนการ สโตแคสติกในพลาสมา ปล่อยหุ้มพลาสมา อันตรกิริยาระหว่างพลาสมากับผิววัสดุ หลักการวินิจฉัยพลาสมา การกำเนิดพลาสมา การประยุกต์ใช้พลาสมา

Basic concepts, properties and parameters of plasmas, motion of charged particles in electric and magnetic fields, the Boltzmann equation, kinetic theory of plasmas, fluid theory of plasmas, stochastic processes in plasmas, plasma sheath, plasma surface interactions, plasma diagnostics, plasma generation, plasma applications

**0204 375 การจัดการสมาร์ทซิตี****3(2-3-5)****Smart City Management**

การพัฒนาองค์ความรู้ด้านสมาร์ทซิตี การวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาเมืองในรูปแบบต่าง ๆ ของสมาร์ทซิตี นโยบายและยุทธศาสตร์สำหรับสมาร์ทซิตี การพัฒนาองค์การกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ดิจิทัล การบริหารและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ กรณีศึกษาการจัดการเมืองอัจฉริยะอย่างยั่งยืน

Smart city knowledge development, community development concept analysis in various system of smart city, policy and strategy for smart city, organization development with digital technology applications, human resource management and development, case studies on sustainability smart city management

**0204 472 หุ่นยนต์และการควบคุม****3(2-3-5)****Robot and Control**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้าง หลักการทำงาน วงจรควบคุม ประกอบหุ่นยนต์ขนาดเล็กแบบควบคุมด้วยมือและแบบอัตโนมัติโดยใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ ทดสอบการทำงานของวงจรโดยใช้โปรแกรมจำลอง และการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์เบื้องต้น

Study and practice on the structure, principle of operation, control circuits, assembling small, hand-operated and automatic robots using electrical-electronic equipment, test the functionality of the circuit using an emulator, programming to control the robot's work

**0204 473 แขนกลอุตสาหกรรม****3(2-3-5)****Industrial Robot Arms**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการของหุ่นยนต์ การแทนตำแหน่งและทิศทาง การหมุน การแปลงเอกพจน์จลนศาสตร์ของแขนกล จลนศาสตร์ผกผัน จาคอบีเยน การสร้างเส้นทางเดิน พลศาสตร์ของแขนกล การออกแบบหุ่นยนต์โดยอาศัยหลักทางจลนศาสตร์ของแขนกล

Study and practice about the principle of the robot, representation of the position and direction of rotation, homogeneous conversion of mechanical arms, Jacobian, inverse kinetics, the construction of corridors, dynamics of mechanical arms, robot design based on the kinematics of a mechanical arm

**0204 474 นิวเคลียร์เทคโนโลยี****3(3-0-6)****Nuclear Technology**

โครงสร้างและเสถียรภาพทางนิวเคลียร์ ปฏิกิริยานิวตรอน กระบวนการแตกตัวปฏิกิริยาฟิวชันนิวตรอน โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ อันตรายนและการป้องกันอันตรายจากรังสี การกำจัดกากกัมมันตรังสี พลังงานนิวเคลียร์ในอนาคต โรงไฟฟ้าแบบการรวมตัว กฎหมายพลังงานนิวเคลียร์

Nuclear structure and stability, neutron reaction, neutron chain reaction, nuclear power plants, radiation hazard and protection, radioactive waste disposal, nuclear energy future, fusion reactors nuclear energy laws

**0204 475 การออกแบบชุมชนและเมืองสำหรับสมาร์ทซิตี****3(2-3-5)****Urban Design for Smart City**

แนวคิดและสถานการณ์ปัจจุบันของการพัฒนาสมาร์ทซิตี องค์ประกอบของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมเมือง แนวคิดและการวิเคราะห์เชิงลึกที่เกี่ยวกับความท้าทายของการพัฒนาเมือง การให้ความสำคัญต่อกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากทุกภาคส่วนทั้งภาครัฐท้องถิ่น เอกชนและนักลงทุน ภาคการศึกษาและชุมชน การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อกำหนดรูปแบบของนวัตกรรมเมือง การส่งผ่านระบบข้อมูลผังเมืองอัจฉริยะด้วยดิจิทัลแพลตฟอร์ม การจำลองสมาร์ทซิตี ต้นแบบของการพัฒนาเมืองอัจฉริยะในอนาคต

Concepts and current debates around smart city development, components of smart city development

that related to urban environments, concepts and in-depth analysis of urban development challenges, the importance of the role of different stakeholders including government, local authorities, business, universities and communities, data analysis for urban innovation design, transmission of smart urban data system with digital platform, smart city simulation, model of smart city development in the future

**ค. หมวดวิชาเลือกเสรี**

ให้เลือกเรียนในรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย มหาสารคาม ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

**ง. หมวดวิชาฝึกประสบการณ์ภาคสนาม**

ให้เรียนในรายวิชาการฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต จำนวน ชั่วโมงการฝึกงานไม่น้อยกว่า 40 ชั่วโมง

**0204 476 ฟิสิกส์ประยุกต์สำหรับเครื่องมือแพทย์ 3(3-0-6)**

**Applied Physics for Medical Equipment**

ความเชื่อถือได้ของอุปกรณ์ทางไฟฟ้าและทางกลที่ใช้งานทางการแพทย์ และการป้องกันปัญหาเชิงเทคนิคในอุปกรณ์ทางการแพทย์ พื้นฐานการใช้เซ็นเซอร์ทางการแพทย์ หลักการทางฟิสิกส์ของเลเซอร์ อัลตราซาวด์ และสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในการสร้างภาพของโครงสร้าง การดูแลบำรุงรักษาและการบริหารจัดการงานเครื่องมือแพทย์ ข้อกำหนดและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือแพทย์

Reliability of electrical and mechanical devices for medical applications and prevention of technical problems in medical devices, basics of using medical sensors, principles of physics of lasers, ultrasound and electromagnetic fields in the visualization of structures, maintenance and management of medical devices, requirements and standards related to medical devices

**0204 481 พฤติกรรมการสอนฟิสิกส์ 3(3-0-6)**

**Teaching Behavior of Physics**

ความหมายและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ทฤษฎีสติปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ เช่น ทฤษฎีของพอลเจตต์ ทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์ ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มสร้างสรรค์นิยม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ ลักษณะวิชาฟิสิกส์ วิธีการสอนฟิสิกส์ที่ส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียน เช่น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้อื่นๆ ซึ่งเนื้อหาและกิจกรรมของการเรียนจะอยู่ในระดับปริญญาตรี

Definitions and the nature of science; theories of intelligence related to learning: Piaget's Intellectual Development, Gardner's Multiple Intelligences; Theory of Constructivism for learning; science process skills; scientific mind; Characteristic of physics; methods of teaching physics for intellectual development: inquiry teaching etc. Materials, activities, and contents are undergraduate level.

**0204 399\* การฝึกงาน 2(240 ชั่วโมง)**

**Student Practicum**

เงื่อนไขของรายวิชา : ลงทะเบียนเรียนวิชาเอกบังคับมาแล้วไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

**Requirement : Registered Compulsory Subjects Not Less Than 21 Units**

การฝึกงานในสาขาที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ ในหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง

Student practicum on applied physics in or related areas in government service of companies at least 240 hours

# หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

## ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี  
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Chemistry

## ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย ชื่อเต็ม : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เคมี)  
ชื่อย่อ : วท.บ. (เคมี)  
ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม : Bachelor of Science (Chemistry)  
ชื่อย่อ : B.Sc. (Chemistry)

## หลักสูตร

โปรแกรมปกติ จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 130 หน่วยกิต

โปรแกรมสหกิจศึกษา จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 131 หน่วยกิต

สำหรับผู้ที่จะเข้าศึกษาโปรแกรมสหกิจศึกษา ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม และเลือกโปรแกรมหลังจากสิ้นสุดการเรียนในปีที่ 3 ภาคปลาย

โปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 142 หน่วยกิต

สำหรับผู้ที่จะเข้าศึกษาโปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการจะต้องมีเกรดเฉลี่ยระดับมัธยมศึกษาไม่น้อยกว่า 3.50 และได้เกรดในทุกภาคการศึกษาตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 ถึง 3 ไม่น้อยกว่า 3.50

## โครงสร้างหลักสูตร

หมวดรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต		
	โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา	โปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ
<b>1. หมวดศึกษาทั่วไป</b>	<b>30 หน่วยกิต</b>	<b>30 หน่วยกิต</b>	<b>30 หน่วยกิต</b>
1.1 กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต			
1.1.1 ภาษาและการสื่อสาร	4	4	4
1.1.2 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2	2	2
1.2 กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	4	4	4
1.3 กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์	4	4	4
1.4 กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	4	4	4
1.5 กลุ่มวิถีสังคม	4	4	4
*เลือกเรียนรายวิชาเพิ่มเติมจากกลุ่มวิชาที่ 1.1 - 1.5	8	8	8

หมวดรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต		
	โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา	โปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ
<b>2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 94</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 95</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 94</b>
<b>2.1 วิชาแกน</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	6	6	6
กลุ่มวิชาเคมี (รวมปฏิบัติการ)	8	8	8
กลุ่มวิชาชีววิทยา (รวมปฏิบัติการ)	4	4	4
กลุ่มวิชาฟิสิกส์ (รวมปฏิบัติการ)	4	4	4
<b>2.2 วิชาเอก</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 72</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 73</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 72</b>
2.2.1 วิชาเอกบังคับ	62	69	62
2.2.2 วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า 10	ไม่น้อยกว่า 4	ไม่น้อยกว่า 10
<b>3. หมวดวิชาเลือกเสรี</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
	-	-	เลือกเรียนในรายวิชาระดับ บัณฑิตศึกษา ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>130</b>	<b>131</b>	<b>142</b>

## รายวิชาในหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
  2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน
    - โปรแกรมปกติ ไม่น้อยกว่า 94 หน่วยกิต
    - โปรแกรมสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 95 หน่วยกิต
    - โปรแกรมก้าวนำทางวิชาการ ไม่น้อยกว่า 94 หน่วยกิต
- โดยแบ่งเป็น วิชาแกน และวิชาเฉพาะด้าน ดังนี้

### 2.1 วิชาแกน

22 หน่วยกิต

#### 1) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์

6 หน่วยกิต

- |          |            |          |
|----------|------------|----------|
| 0201 113 | แคลคูลัส 1 | 3(3-0-6) |
|          | Calculus 1 |          |
| 0201 114 | แคลคูลัส 2 | 3(3-0-6) |
|          | Calculus 2 |          |

#### 2) กลุ่มวิชาเคมี

8 หน่วยกิต

- |          |                                      |          |
|----------|--------------------------------------|----------|
| 0202 103 | หลักเคมี 1                           | 3(3-0-6) |
|          | Principles of Chemistry 1            |          |
| 0202 193 | ปฏิบัติการหลักเคมี 1                 | 1(0-3-1) |
|          | Principles of Chemistry Laboratory 1 |          |
| 0202 104 | หลักเคมี 2                           | 3(3-0-6) |
|          | Principles of Chemistry 2            |          |
| 0202 194 | ปฏิบัติการหลักเคมี 2                 | 1(0-3-1) |
|          | Principles of Chemistry Laboratory 2 |          |

#### 3) กลุ่มวิชาชีววิทยา

4 หน่วยกิต

- |          |                      |          |
|----------|----------------------|----------|
| 0203 110 | ชีววิทยา 1           | 3(3-0-6) |
|          | Biology 1            |          |
| 0203 191 | ปฏิบัติการชีววิทยา 1 | 1(0-3-1) |
|          | Biology Laboratory 1 |          |

#### 4) กลุ่มวิชาฟิสิกส์

4 หน่วยกิต

- |          |                                |          |
|----------|--------------------------------|----------|
| 0204 104 | ฟิสิกส์มูลฐาน                  | 3(3-0-6) |
|          | Fundamental Physics            |          |
| 0204 194 | ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน        | 1(0-3-1) |
|          | Fundamental Physics Laboratory |          |

### 2.2 วิชาเอก

โปรแกรมปกติและโปรแกรมก้าวนำทางวิชาการไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

โปรแกรมสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า 73 หน่วยกิต

#### 2.2.1 วิชาเอกบังคับ

สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติและโปรแกรมก้าวนำทางวิชาการ 62 หน่วยกิต

สำหรับนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา 69 หน่วยกิต

#### 1) กลุ่มเคมีอนินทรีย์

8 หน่วยกิต

- |          |                                  |          |
|----------|----------------------------------|----------|
| 0202 211 | เคมีอนินทรีย์ 1                  | 3(3-0-6) |
|          | Inorganic Chemistry 1            |          |
| 0202 212 | เคมีอนินทรีย์ 2                  | 3(3-0-6) |
|          | Inorganic Chemistry 2            |          |
| 0202 292 | ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1        | 1(0-3-1) |
|          | Inorganic Chemistry Laboratory 1 |          |
| 0202 293 | ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2        | 1(0-3-1) |
|          | Inorganic Chemistry Laboratory 2 |          |

#### 2) กลุ่มเคมีอินทรีย์

10 หน่วยกิต

- |          |                                    |          |
|----------|------------------------------------|----------|
| 0202 222 | เคมีอินทรีย์ 1                     | 3(3-0-6) |
|          | Organic Chemistry 1                |          |
| 0202 223 | เคมีอินทรีย์ 2                     | 3(3-0-6) |
|          | Organic Chemistry 2                |          |
| 0202 294 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1           | 1(0-3-1) |
|          | Organic Chemistry Laboratory 1     |          |
| 0202 295 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2           | 1(0-3-1) |
|          | Organic Chemistry Laboratory 2     |          |
| 0202 321 | สเปกโทรสโกปีของสารอินทรีย์         | 2(2-0-4) |
|          | Spectroscopy of Organic Substances |          |

#### 3) กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์

9 หน่วยกิต

- |          |                                 |          |
|----------|---------------------------------|----------|
| 0202 331 | เคมีเชิงฟิสิกส์ 1               | 4(4-0-8) |
|          | Physical Chemistry 1            |          |
| 0202 332 | เคมีเชิงฟิสิกส์ 2               | 3(3-0-6) |
|          | Physical Chemistry 2            |          |
| 0202 391 | ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1     | 1(0-3-1) |
|          | Physical Chemistry Laboratory 1 |          |

0202 392	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry Laboratory 2	1(0-3-1)	<b>7) กลุ่มภาษาอังกฤษ</b> 0202 203 ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี English for Chemistry	<b>3 หน่วยกิต</b> 3(2-1-6)
<b>4) กลุ่มชีวเคมี</b>		<b>5 หน่วยกิต</b>		
0202 343	ชีวเคมี Biochemistry	4(4-0-8)	<b>สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติและโปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ เรียนในรายวิชาต่อไปนี้ 4 หน่วยกิต</b>	
0202 394	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	1(0-3-1)	0202 461	สัมมนาทางเคมี 1 Seminar in Chemistry 1 1(0-2-1)
			0202 462	สัมมนาทางเคมี 2 Seminar in Chemistry 2 1(0-2-1)
<b>5) กลุ่มเคมีวิเคราะห์</b>		<b>9 หน่วยกิต</b>	0202 463*	โครงการนิสิตทางเคมี 1 Senior Project in Chemistry 1 1(0-3-1)
0202 251	เคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry	3(3-0-6)	0202 464*	โครงการนิสิตทางเคมี 2 Senior Project in Chemistry 2 1(0-3-1)
0202 252	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยสเปกโทรสโกปี Spectroanalytical Chemistry	2(2-0-4)		
0202 253	การวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้าและโครมาโทกราฟี Electrochemical Analysis and Chromatography	2(2-0-4)		
0202 290	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry Laboratory	1(0-3-1)	<b>สำหรับนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา เรียนในรายวิชาต่อไปนี้ 11 หน่วยกิต</b>	
0202 297	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ Instrumental Analysis Laboratory	1(0-3-1)	0202 460	สัมมนาทางเคมี Seminar in Chemistry 1(0-2-1)
			0202 465*	ปัญหาพิเศษทางเคมี Special Problem in Chemistry 1(0-3-1)
<b>6) กลุ่มเคมีสหวิทยาการ</b>		<b>14 หน่วยกิต</b>	0199 499*	สหกิจศึกษา Cooperative Education 9(0-40-0)
0202 160	คุณลักษณะของนักเคมี Attributes of Chemists	1(0-2-4)		
0202 161	ความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี Chemical Safety	2(2-0-4)		
0202 261	เทคโนโลยีสารสนเทศทางเคมี Chemical Information Technology	2(1-2-3)		
0202 360	พอลิเมอร์ขั้นแนะนำ Introduction to Polymer	3(3-0-6)		
0202 362	แนวโน้มด้านเทคโนโลยีเคมี Trends in Chemical Technology	2(2-0-4)		
0202 363	เคมีกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน Chemistry Toward Sustainable Development Goals	2(2-0-4)		
0202 468	ทักษะผู้ประกอบการ Entrepreneurship Skills	2(1-2-3)		

## 2.2.2 วิชาเอกเลือก

**สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติและแบบก้าวหน้าทางวิชาการ** ให้เลือกเรียนในรายวิชาในกลุ่มวิชาเอกเลือกไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต

**สำหรับนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา** ให้เลือกเรียนในรายวิชาในกลุ่มวิชาเอกเลือกไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต

**สำหรับนิสิตโปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ** ให้เลือกเรียนในรายวิชาในกลุ่มวิชาเอกเลือกไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต และให้เลือกรเรียนในรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาเพิ่มเติมตามความสนใจซึ่งสามารถนำไปเทียบโอนหน่วยกิตในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ดังนี้

### 1) กลุ่มเคมีอนินทรีย์

0202 311	การตรวจสอบเอกลักษณ์ของวัสดุอนินทรีย์ Inorganic Materials Characterization	3(3-0-6)
0202 312	เคมีออร์แกโนเมทัลลิก Organometallic Chemistry	3(3-0-6)
0202 313	เคมีซูพราโมเลกุลสำหรับเซนเซอร์และ เครื่องมือระดับโมเลกุล Supramolecular Chemistry for Molecular Sensor and Device	3(3-0-6)
0202 314	การใช้คอมพิวเตอร์ทางเคมี Chemical Aspect of Computing	2(2-0-4)
0202 315	เคมีอนินทรีย์เชิงชีวภาพ Bioinorganic Chemistry	3(3-0-6)
0202 316	วิธีการทางสเปกโทรสโกปีสำหรับสารประกอบ อนินทรีย์ Spectroscopic Method of Inorganic Compounds	2(2-0-4)
0202 317	ตัวเร่งปฏิกิริยาอนินทรีย์ Inorganic Catalysts	3(3-0-6)
0202 318	เคมีดิน Soil Chemistry	3(3-0-6)
0202 319	ไฟโตแคนนาบินอยด์ Phytocannabinoid	3(2-1-5)
0202 411	หัวข้อเรื่องพิเศษทางเคมีอนินทรีย์ Special Topics in Inorganic Chemistry	3(3-0-6)
0202 412	เคมีอนินทรีย์สำหรับการประยุกต์ทาง อุตสาหกรรม Inorganic Chemistry for Industrial Application	3(3-0-6)

### 2) กลุ่มเคมีอินทรีย์

0202 322	เคมีอินทรีย์สังเคราะห์ Organic Chemistry Synthesis	3(3-0-6)
0202 323	เคมีเฮเทอโรไซคลิก Heterocyclic Chemistry	2(2-0-4)
0202 324	กลไกปฏิกิริยาอินทรีย์ Organic Reaction Mechanism	2(2-0-4)
0202 325	สเตอริโอเคมี Stereochemistry	2(2-0-4)
0202 326	เคมีไขมันและน้ำมัน Fat and Oil Chemistry	2(2-0-4)
0202 327	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเบื้องต้น Basic Natural Product Chemistry	3(3-0-6)
0202 328	อินทรีย์สังเคราะห์ขั้นนิวภาคของแข็ง Solid-Phase Organic Synthesis	3(3-0-6)
0202 329	เคมีอินทรีย์ทางยาขั้นแนะนำ Introduction to Medicinal Organic Chemistry	3(3-0-6)
0202 421	หัวข้อเรื่องพิเศษทางเคมีอินทรีย์ Special Topics in Organic Chemistry	3(3-0-6)
0202 422	เคมีซูพราโมเลกุลขั้นสูง Advanced Supramolecular Chemistry	3(3-0-6)

### 3) กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์

0202 333	โฟโตเคมี Photochemistry	3(3-0-6)
0202 334	อุณหพลศาสตร์ทางเคมี Chemical Thermodynamics	3(3-0-6)
0202 335	การออกแบบเชิงโมเลกุลสำหรับนักเคมี Molecular Modeling for Chemist	3(3-0-6)
0202 336	เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์ Physical Organic Chemistry	3(3-0-6)
0202 337	เคมีควอนตัม Quantum Chemistry	3(3-0-6)
0202 338	การวิเคราะห์เชิงความร้อน Thermal Analysis	3(3-0-6)
0202 339	วัสดุนาโนเชิงคำนวณ Computational Nanomaterials	3(3-0-6)
0202 431	หัวข้อเรื่องพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์ Special Topics in Physical Chemistry	3(3-0-6)



0202 432	วิธีการเคมีเชิงชีวฟิสิกส์ Methods in Biophysical Chemistry	3(3-0-6)	0202 368	เทคโนโลยีพลาสติก Plastic Technology	2(2-0-4)
<b>4) กลุ่มชีวเคมี</b>					
0202 344	เทคโนโลยีดีเอ็นเอขั้นแนะนำ Introduction to DNA Technology	3(3-0-6)	0202 369	ปฏิบัติการการสังเคราะห์และการวิเคราะห์ คุณลักษณะของพอลิเมอร์ Polymer Synthesis and Characterization Laboratory	1(0-3-1)
0202 345	เปปไทด์และโปรตีนที่มีฤทธิ์ทางยา Pharmaceutical Peptides and Proteins	3(3-0-6)	0202 370	พอลิเมอร์ผสมและพอลิเมอร์เชิงประกอบ Polymer Blends and Polymer Composites	2(2-0-4)
0202 346	ชีวเคมีพืชขั้นแนะนำ Introduction to Plant Biochemistry	3(3-0-6)	0202 371	พอลิเมอร์แตกสลายทางชีวภาพ Biodegradable Polymers	3(3-0-6)
0202 347	ชีวเคมีวิเคราะห์ Analytical Biochemistry	3(3-0-6)	0202 372	เคมีอุตสาหกรรม Industrial Chemistry	2(2-0-4)
0202 348	ชีวเคมีของอาหารและโภชนาการ Food and Nutritional Biochemistry	3(3-0-6)	0202 373	อุตสาหกรรมปิโตรเคมี Petrochemical Industry	2(2-0-4)
0202 349	เทคโนโลยีชีวเคมีของเอนไซม์ Enzyme Biochemical Technology	3(3-0-6)	0202 374	เคมีสิ่งแวดล้อม Environmental Chemistry	2(2-0-4)
0202 441	หัวข้อเรื่องพิเศษทางชีวเคมี Special Topics in Biochemistry	3(3-0-6)	0202 375	เคมีเครื่องสำอาง Cosmetics Chemistry	3(3-0-6)
0202 442	ชีวเคมีของความรักและความสุข Biochemistry of Love and Happiness	3(3-0-6)	0202 376	เคมีอาหาร Food Chemistry	3(3-0-6)
<b>5) กลุ่มเคมีวิเคราะห์</b>					
0202 353	เทคนิคการแยกสาร Separation Techniques	3(3-0-6)	0202 377	เคมีธัญพืช Cereal Chemistry	3(3-0-6)
0202 354	เทคนิคสมัยใหม่ในการเตรียมตัวอย่าง Modern Techniques in Sample Preparation	2(2-0-4)	0202 378	นิติวิทยาศาสตร์ขั้นแนะนำ Introduction to Forensic Science	2(2-0-4)
0202 355	การวิเคราะห์น้ำ Water Analysis	2(2-0-4)	0202 379	หัวข้อเรื่องพิเศษทางเคมีประยุกต์ Special Topics in Applied Chemistry	2(2-0-4)
0202 356	การวิเคราะห์โดยอาศัยการไหล Flow-based Analysis	2(2-0-4)	0202 380	การจัดการคุณภาพสำหรับห้องปฏิบัติการเคมี Quality Management for Chemistry Laboratory	2(2-0-4)
0202 451	หัวข้อเรื่องพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ Special Topics in Analytical Chemistry	3(3-0-6)	0202 491*	การฝึกงาน Practicum	2(0-4-2)
<b>6) กลุ่มเคมีสหวิทยาการ</b>					
0202 365	เคมีเกษตรกรรม Agriculture Chemistry	3(3-0-6)	* ประเมินผล เป็น S หรือ U		
0202 366	เทคโนโลยีและนวัตกรรมยาง Rubber Technology and Innovation	3(3-0-6)			
0202 367	เทคโนโลยีน้ำยาง Latex Technology	3(3-0-6)			

**3. วิชาเลือกเสรี****ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**

นิสิตสามารถเลือกเรียนและสอบผ่านรายวิชา ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคามหรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นได้

แผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 (ภาคต้น)

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต		
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา	โปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ
0041 001	ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม Preparatory English	2(1-2-3)	2(1-2-3)	2(1-2-3)
0041 022	ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง Digital Literacy and Life for Transformation	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)
0042 008	ทักษะชีวิต Life Skills	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0044 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)
0045 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มภูมิปัญญาสังคม	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)
0201 113	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 103	หลักเคมี 1 Principles of Chemistry 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principles of Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-1)	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 160	คุณลักษณะของนักเคมี Attributes of Chemists	1(0-2-4)	1(0-2-4)	1(0-2-4)
<b>รวม</b>		<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 (ภาคปลาย)

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต		
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา	โปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ
0041 002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	2(1-2-3)	2(1-2-3)	2(1-2-3)
0042 xxx	วิทยาศาสตร์ทั่วไปกลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)
0043 001	การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0045 xxx	วิทยาศาสตร์ทั่วไปกลุ่มกลุ่มวิถีสังคม	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)
0201 114	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 104	ฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics	3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 194	ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 104	หลักเคมี 2 Principles of Chemistry 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 194	ปฏิบัติการหลักเคมี 2 Principles of Chemistry Laboratory 2	1(0-3-1)	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 161	ความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี Chemical Safety	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
<b>รวม</b>		<b>21</b>	<b>21</b>	<b>21</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 (ภาคต้น)

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต		
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา	โปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ
0043 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)
0044 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)
0041 004	ภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมายเฉพาะด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี English for Science and Technology	2(1-2-3)	2(1-2-3)	2(1-2-3)
004x xxx	รายวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่ม 1.1-1.5 (ตามความสนใจ)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)
0202 211	เคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 292	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 222	เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 294	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 251	เคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry	3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 290	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 261	เทคโนโลยีสารสนเทศทางเคมี Chemical Information Technology	2(1-2-3)	2(1-2-3)	2(1-2-3)
<b>รวม</b>		<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 (ภาคปลาย)

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต		
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา	โปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ
004x xxx	รายวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่ม 1.1-1.5 (ตามความสนใจ)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)
004x xxx	รายวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่ม 1.1-1.5 (ตามความสนใจ)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)
0202 212	เคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 293	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry Laboratory 2	1(0-3-1)	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 223	เคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 295	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry Laboratory 2	1(0-3-1)	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 252	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยสเปกโทรสโกปี Spectroanalytical Chemistry	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0202 253	การวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้าและโครมาโทกราฟี Electrochemical Analysis and Chromatography	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0202 297	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ Instrumental Analysis Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 203	ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี English for Chemistry	3(2-1-6)	3(2-1-6)	3(2-1-6)
<b>รวม</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 (ภาคต้น)

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต		
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา	โปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ
0045 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิทยาศาสตร์	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)	2(2-0-4) หรือ 2(1-2-3)
0202 331	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry 1	4(4-0-8)	4(4-0-8)	4(4-0-8)
0202 391	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 343	ชีวเคมี Biochemistry	4(4-0-8)	4(4-0-8)	4(4-0-8)
0202 394	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 321	สเปกโทรสโกปีของสารอินทรีย์ Spectroscopy of Organic Substances	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0202 362	แนวโน้มด้านเทคโนโลยีเคมี Trends in Chemical Technology	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0202 xxx	เลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ใน กลุ่มวิชาเคมี	2(2-0-4) 3(3-0-6)	2(2-0-4) 3(3-0-6)	2(2-0-4) 3(3-0-6)
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี (เลือกเรียนรายวิชา อื่น ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม)	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
<b>รวม</b>		<b>20-21</b>	<b>20-21</b>	<b>20-21</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 (ภาคปลาย)

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต		
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา	โปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ
0202 332	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 392	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry Laboratory 2	1(0-3-1)	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 360	พอลิเมอร์ขั้นแนะนำ Introduction to Polymer	3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 363	เคมีกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน Chemistry Toward Sustainable Development Goals	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0202 xxx	เลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ในกลุ่มวิชาเคมี	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
		3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 xxx	เลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ในกลุ่มวิชาเคมี	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
		3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 xxx	เลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ในกลุ่มวิชาเคมี	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
		3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี (เลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม)	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
		3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
<b>รวม</b>		<b>17-21</b>	<b>17-21</b>	<b>17-21</b>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 (ภาคต้น)

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต		
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา	โปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ
0202 460	สัมมนาทางเคมี Seminar in Chemistry	-	1(0-2-1) *	-
0202 461	สัมมนาทางเคมี 1 Seminar in Chemistry 1	1(0-2-1)*	-	1(0-2-1)*
0202 463	โครงการนิสิตทางเคมี 1 Senior Project in Chemistry 1	1(0-3-1)*	-	1(0-3-1)*
0202 465	ปัญหาพิเศษทางเคมี Special Problem in Chemistry	-	1(0-3-1) *	-
0202 468	ทักษะผู้ประกอบการ Entrepreneurship Skills	2(1-2-3)	2(1-2-3)	2(1-2-3)
0202 xxx	เลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ในกลุ่มวิชาเคมี	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
		3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี (เลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม)	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
		3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 xxx	เลือกเรียนในรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา	-	-	6 หน่วยกิต
	รวม	8-10	8-10	14-16



ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 (ภาคปลาย)

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต		
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา	โปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ
0202 462	สัมมนาทางเคมี 2 Seminar in Chemistry 2	1(0-2-1)	-	1(0-2-1)
0202 464	โครงการนินิตทางเคมี 2 Senior Project in Chemistry 2	1(0-3-1)	-	1(0-3-1)
0199 499	สหกิจศึกษา Cooperative Education	-	9(0-40-0)*	-
0202 xxx	เลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ในกลุ่มวิชาเคมี	2(2-0-4)	-	2(2-0-4)
		3(3-0-6)		3(3-0-6)
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี (เลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม)	2(2-0-4)	-	2(2-0-4)
		3(3-0-6)		3(3-0-6)
0202 xxx	เลือกเรียนในรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา			6 หน่วยกิต
<b>รวม</b>		<b>6-8</b>	<b>9</b>	<b>12-14</b>

หมายเหตุ แผนการศึกษานี้เป็นเพียงตัวอย่างแบบหนึ่ง ในทางปฏิบัติอาจพิจารณาปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

## คำอธิบายรายวิชา

1. หมวดศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

### 2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน

โปรแกรมปกติ ไม่น้อยกว่า 94 หน่วยกิต

โปรแกรมสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 95 หน่วยกิต

โปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ ไม่น้อยกว่า 94 หน่วยกิต

2.1 วิชาแกน 22 หน่วยกิต

1) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต

0201 113 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)

#### Calculus 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน  
ตัวแปรเดียวและการ

ประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์

Limits and continuity of functions, derivatives of  
functions of one variables and applications, integrals and  
applications

0201 114 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)

#### Calculus 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 113 แคลคูลัส 1

Prerequisite : 0201 113 Calculus 1

ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน  
หลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย

และการประยุกต์อนุกรมอนันต์

Functions of several variables, limits and conti-  
nuity of functions of several variables, partial derivatives  
and applications, infinite series

2) กลุ่มวิชาเคมี 8 หน่วยกิต

0202 103 หลักเคมี 1 3(3-0-6)

#### Principles of Chemistry 1

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติ  
ของธาตุเรดิโอแอคทีฟและทรานซิชัน สมดุลเคมี แก๊ส ของแข็ง  
ของเหลว สารละลาย สมบัติคอลลิเกทีฟ กรด-เบส สารละลาย  
บัฟเฟอร์ และการไทเทรตกรด-เบส

Atomic structure, stoichiometry, chemical bond-  
ing, properties of representative and transition elements,  
chemical equilibrium, gas, solid, liquid, solution, colligative  
property, acid-base, buffer solution and acid-base titration

0202 193 ปฏิบัติการหลักเคมี 1

1(0-3-1)

#### Principles of Chemistry Laboratory 1

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202 103  
หลักเคมี 1 เช่น ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้อุปกรณ์พื้น  
ฐานทางเคมี สมบัติคอลลิเกทีฟ การหาค่าคงที่ของแก๊ส สมดุลเคมี  
กรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์และการไทเทรต

Experiments designed to concord with 0202 103  
Principles of Chemistry 1; safety in laboratory, use of basic  
chemical equipment, colligative properties, determination  
of gas constant, chemical equilibrium, acid-base, buffer  
solution and titration

0202 104 หลักเคมี 2

3(3-0-6)

#### Principles of Chemistry 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 103 หลักเคมี 1

Prerequisite : 0202 103 Principles of  
Chemistry 1

อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ เคมีไฟฟ้า เคมีนิวเคลียร์  
เคมีสิ่งแวดล้อม โครงสร้างและหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบ  
เคมีอินทรีย์และชีวเคมี

Thermodynamics, kinetics, electrochemistry,  
nuclear chemistry, environmental chemistry, structural and  
functional group of organic and biochemical compounds

0202 194 ปฏิบัติการหลักเคมี 2

1(0-3-1)

#### Principles of Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 103 หลักเคมี 1

Prerequisite : 0202 103 Principles of  
Chemistry 1

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202 104  
หลักเคมี 2 เช่น

อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ เซลล์ไฟฟ้าเคมีและการทดสอบ  
สารประกอบอินทรีย์

Experiments designed to concord with 0202 104  
Principles of Chemistry 2; thermodynamics, kinetics, elec-  
trochemical cell and testing of organic compounds

3) กลุ่มวิชาชีววิทยา 4 หน่วยกิต  
 0203 110 ชีววิทยา 1 3(3-0-6)

**Biology 1**

สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิตวิทยา วิทยา  
 ระเบียบวิธีวิจัย สารเคมีของชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์  
 กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและ  
 หน้าที่ของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Characteristic classification science methodolo-  
 gy of organisms, chemistry of life, cell and metabolism,  
 genetics, evolution, biodiversity, structure and function of  
 plant and animal, ecology and behavior

0203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-1)

**Biology Laboratory 1**

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 110  
 ชีววิทยา 1

Experiment concurred with 0203 110 Biology 1

4) กลุ่มวิชาฟิสิกส์ 4 หน่วยกิต  
 0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน 3(3-0-6)

**Fundamental Physics**

กลศาสตร์ การสั่นและคลื่น เสียง แสงและทัศนศาสตร์  
 ของไหล สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก อุณหพลศาสตร์ และฟิสิกส์  
 ยุคใหม่

Mechanics, vibrations and waves, sound, light  
 and optics, fluids, electric and magnetic fields, thermody-  
 namics, and modern physics

0204 194 ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน 1(0-3-0)

**Fundamental Physics Laboratory**

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0204 104  
 ฟิสิกส์มูลฐาน

Experiments associated with 0204 104 Funda-  
 mental Physics

2.2 วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

**2.2.1 วิชาเอกบังคับ**

สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติและโปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ  
 72 หน่วยกิต

สำหรับนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา 73 หน่วยกิต

1) กลุ่มเคมีอนินทรีย์  
 0202 211 เคมีอนินทรีย์ 1 3(3-0-6)

**Inorganic Chemistry 1**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 103 หลักเคมี 1

Prerequisite : 0202 103 Principles of  
**Chemistry 1**

เลขควอนตัม สถานะของพลังงานเชิงอะตอมและโมเลกุล  
 การเกิดพันธะเคมีแบบอโคเวเลนต์ที่ไม่เคลื่อนที่ รูปทรงเรขาคณิตของ  
 โมเลกุล การกระทำทางสมมาตร ทฤษฎีกลุ่มและพอยท์กรุป ตาราง  
 แครีกเตอร์ การประยุกต์ทฤษฎีกลุ่ม ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล  
 และแผนระดับพลังงานของแข็ง อนินทรีย์ โครงสร้างผลึก สมบัติและ  
 การประยุกต์ของของแข็งอนินทรีย์

Quantum number, atomic and molecular energy  
 state, localized electron chemical bonding, molecular ge-  
 ometry, symmetry operation, group theory and point group,  
 character table, application of group theory molecular or-  
 bital theory and energy diagram, inorganic solid, crystal  
 structure, property and application of inorganic solid

0202 212 เคมีอนินทรีย์ 2 3(3-0-6)

**Inorganic Chemistry 2**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 211 เคมีอนินทรีย์ 1

Prerequisite : 0202 211 Inorganic  
**Chemistry 1**

สารประกอบโคออร์ดิเนชัน ชนิดของลิแกนด์ การเรียกชื่อ  
 รูปทรงทางเรขาคณิต และไอโซเมอริซึม ทฤษฎีการเกิดพันธะ ทฤษฎี  
 สนามผลึก ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล ทฤษฎีสนามลิแกนด์ การเกิด  
 สีและสเปกตรัมของอโคเวเลนต์ สัญลักษณ์ทอม การหาสัญลักษณ์  
 ทอมในสภาวะพื้นและสภาวะเร้า การประยุกต์ใช้สัญลักษณ์ทอมใน  
 เทคนิคทางวิลิเบิลของสารประกอบอนินทรีย์ ความเป็นแม่เหล็ก ความ  
 เสถียรและสมบัติทางอุณหพลศาสตร์จลนพลศาสตร์ และกลไกการ  
 เกิดปฏิกิริยาของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน สารประกอบออร์แกโน  
 เมทัลลิกเบื้องต้น

Coordination compound, type of ligands, nomenclature, geometry and isomerism, bonding theory, crystal field theory, molecular orbital theory, ligand field theory, color and electronic spectrum magnetism, stability, term symbol, determining ground state and excited state term symbol, application of term symbol in visible technique of inorganic compound, and thermodynamic aspects kinetics and reaction mechanism of coordination compound, introduction to organometallic compound

**0202 292 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1** **1(0-3-1)**

**Inorganic Chemistry Laboratory 1**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 103 หลักเคมีอนินทรีย์ 1**

**Prerequisite : 0202 103 Principle Chemistry 1**

ปฏิบัติการและการฝึกปฏิบัติที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับการบรรยายในรายวิชา 0202 211 เคมีอนินทรีย์ 1 เกี่ยวกับสถานะทางพลังงานของโลหะบางชนิด ของแข็งและโครงสร้างผลึกเบื้องต้น สมดุลไอออน การกระทำทางสมมาตรและการหาพอยท์กรุป ตารางแคแรกเตอร์และการประยุกต์ สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอนินทรีย์

Experiments and work-based learning relevant to the 0202 211 Inorganic Chemistry 1 including energy state of some metals, solid and basic crystal structure, ionic equilibrium, determining symmetry operation and point group, character table and its application, spectroscopy of inorganic compound

**0202 293 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2** **1(0-3-1)**

**Inorganic Chemistry Laboratory 2**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 211 เคมีอนินทรีย์ 1**

**Prerequisite : 0202 211 Inorganic Chemistry**

การทดลองที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับการบรรยายในรายวิชา 0202 212 เคมีอนินทรีย์ 2 เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้สัญลักษณ์ทอมในเทคนิคทางวิลิเบิล ธาตุแทรนซิชันและสมบัติต่างๆ สารประกอบโคออร์ดิเนชัน พลังงานการแยกสนามผลึก สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก

Experiments and work-based learning relevant to the 0202 212 Inorganic Chemistry 2 including application of term symbol in visible technique, transition metals and its properties, coordination compound, crystal field splitting energy, organometallic compound

**2) กลุ่มเคมีอินทรีย์**

**0202 222 เคมีอินทรีย์ 1**

**3(3-0-6)**

**Organic Chemistry 1**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2**

**Prerequisite : 0202 104 Principles of Chemistry 2**

ปฏิกิริยาเคมีพื้นฐานของสารอินทรีย์หมู่ฟังก์ชันต่าง ๆ (สารประกอบไฮโดรคาร์บอน แอลคิลแฮไลด์ แอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธ์ของกรด คาร์บอกซิลิก) สเตอริโอเคมี กลไกปฏิกิริยา และการเขียนกลไกปฏิกิริยาเบื้องต้น ปฏิกิริยาการเพิ่มด้วย นิวคลีโอไฟล์ ปฏิกิริยาการแทนที่ด้วย นิวคลีโอไฟล์ ปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยอิเล็กโทรไฟล์ ปฏิกิริยาการเพิ่มเข้าด้วย อิเล็กโทรไฟล์และปฏิกิริยาการกำจัดออก

Basic reaction of functional organic compounds (hydrocarbons, alkyl halide, alcohol, phenol, ether, aldehyde, ketone, carboxylic acid and their derivatives), stereochemistry, reaction mechanism and basic writing reaction mechanism, nucleophilic addition reaction, nucleophilic substitution reaction, electrophilic substitution reaction, electrophilic addition reaction and elimination reaction

**0202 223 เคมีอินทรีย์ 2**

**3(3-0-6)**

**Organic Chemistry 2**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 222 เคมีอินทรีย์ 1**

**Prerequisite : 0202 222 Organic Chemistry 1**

สารอินทรีย์ที่มีไนโตรเจน ซัลเฟอร์และฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบ สารประกอบ เฮเทอโรไซคลิก ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน ปฏิกิริยาอนุมูลอิสระและพื้นฐานการสังเคราะห์สารอินทรีย์

Organic compounds containing nitrogen, sulfur and phosphorus, heterocyclic compounds, oxidation-reduction reaction, radical reaction and basic organic synthesis

**0202 294 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1** 1(0-3-1)**Organic Chemistry Laboratory 1**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 194 ปฏิบัติการหลักเคมี 2

**Prerequisite** : 0202 194 Principles of Chemistry Laboratory 2

การทดลองที่เกี่ยวข้องกับจุดหลอมเหลว จุดเดือด การกลั่น การตกผลึกซ้ำ การสกัด การทดสอบและการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันและการทดลองอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาเคมีอินทรีย์ 1

Experiments related to melting point, boiling point, distillation, recrystallization, extraction, testing and analyzing of functional groups and others experiments designed to concord with Organic Chemistry 1

**0202 295 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2** 1(0-3-1)**Organic Chemistry Laboratory 2**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 294 ปฏิบัติการอินทรีย์เคมี 1

**Prerequisite** : 0202 294 Organic Chemistry Laboratory 1

การทดสอบสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของสารประกอบเอมีน การสังเคราะห์สารประกอบเอโซและเอทิลทรานซ์ซินนามัท ปฏิกิริยาของสารประกอบซัลเฟอร์ ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชันและปฏิกิริยาอนุมูลอิสระ

Physical and chemical properties testing of amines, synthesis of azo compounds and ethyl trans-cinnamate, reaction of sulfur compounds, oxidation-reduction reaction and radical reaction

**0202 321 สเปกโทรสโกปีของสารอินทรีย์** 2(2-0-4)**Spectroscopy of Organic Substance**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 222 เคมีอินทรีย์ 1

**Prerequisite** : 0202 222 Organic Chemistry 1

สเปกโทรสโกปีพื้นฐานของโมเลกุล หลักการและการประยุกต์ใช้ อินฟราเรด อัลตราไวโอเลต นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ และแมสสเปกโตรเมตรี ในการหาโครงสร้างโมเลกุลของสารประกอบอินทรีย์

Fundamental molecular spectroscopy, principle and application of infrared, ultraviolet, nuclear magnetic resonance and mass spectrometry in determining molecular structure of organic compounds

**3) กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์****0202 331 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1** 4(4-0-8)**Physical Chemistry 1**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2

**Prerequisite** : 0202 104 Principles of Chemistry 2

ของแข็ง ของเหลว แก๊ส วัฏภาค พฤติกรรมของวัฏภาค พลิกและการเลี้ยวเบน แรงแดึงผิวและดัชนีหักเหของของเหลว ของผสมอย่างง่าย กฎทางอุณหพลศาสตร์ สมบัติทาง อุณหพลศาสตร์ ของของผสม การเคลื่อนไหวของโมเลกุล การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสาร สมดุลระหว่างเฟส จลนพลศาสตร์เคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กลไกการเกิดปฏิกิริยา การเปลี่ยนแปลงพลวัตในปฏิกิริยาของโมเลกุล

Solid, liquid, gas, phase, phase behavior, crystal and diffraction, surface tension and refractive index of liquid, simple mixture, laws of thermodynamics, thermodynamics properties of mixture, molecular in motion, physical transformation of substances, phase equilibria, chemical kinetics, rate of chemical reactions, reaction mechanisms, molecular reaction dynamics

**0202 332 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2** 3(3-0-6)**Physical Chemistry 2**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2

**Prerequisite** : 0202 104 Principles of Chemistry 2

ไฟฟ้าเคมีและการประยุกต์ หลักกลศาสตร์ควอนตัม โครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอมและโมเลกุล สเปกโทรสโกปีของโมเลกุล การทำนายสมบัติของสาร เคมีคำนวณ

Electrochemistry and application, principle of quantum mechanics, electronic structures of atoms and molecules, spectroscopy of molecules, prediction of molecular properties, computational chemistry

**0202 391 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1** 1(0-3-1)**Physical Chemistry Laboratory 1**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2

**Prerequisite** : 0202 104 Principles of Chemistry 2

การทดลองที่เกี่ยวข้องกับเทอร์โมเคมี อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ สมดุล ภูมิภาค เคมีไฟฟ้า และการทดลองอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา 0202 331 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1

Experiments related to thermochemistry, thermodynamics, chemical kinetics, phase equilibria, electrochemistry and others experiments designed to concord with 0202 331 Physical Chemistry 1

**0202 392 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 1(0-3-1)**

**Physical Chemistry Laboratory 2**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2

**Prerequisite : 0202 104 Principles of Chemistry 2**

การทดลองที่เกี่ยวข้องกับสเปกโทรสโกปี เคมีพื้นผิว การเร่งปฏิกิริยาเคมี เคมีคำนวณ และการทดลองอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา 0202 332 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2

Experiments related to spectroscopy, surface chemistry, chemical catalysis, computational chemistry and others experiments designed to concord with 0202 332 Physical Chemistry 2

**4) กลุ่มชีวเคมี**

**0202 343 ชีวเคมี 4(4-0-8)**

**Biochemistry**

รากฐานของชีวเคมี โครงสร้าง สมบัติและหน้าที่ของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน สมบัติและหน้าที่ของเอนไซม์ กรดนิวคลีอิก การสังเคราะห์แสง เมแทบอลิซึมและการควบคุมกระบวนการเมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน กรดอะมิโนและโปรตีน กรดนิวคลีอิก การแสดงออกของยีน เทคโนโลยีดีเอ็นเอ ชนิดและหน้าที่ของฮอร์โมน การสื่อสารระหว่างเซลล์

Foundations of biochemistry, structures, properties and functions of carbohydrates, lipids, proteins, properties and functions of enzymes, nucleic acid, metabolisms and regulations of carbohydrates, lipids, amino acids and proteins nucleic acid, gene expression, DNA technology, classification and function of hormones, cell signaling

**0202 394 ปฏิบัติการชีวเคมี 1(0-3-1)**

**Biochemistry Laboratory**

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา 0202 343 ชีวเคมี การใช้สารละลายบัฟเฟอร์ในทางชีวเคมี การทดสอบสมบัติสารชีวโมเลกุล การวิเคราะห์เชิงปริมาณ จลนศาสตร์ของเอนไซม์ การศึกษาไกลโคเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต

Experiment designed to concord with 0202 343 Biochemistry, biochemical buffers, biochemical analysis of biomolecules, quantitative analysis, enzyme kinetics, carbohydrate metabolism study

**5) กลุ่มเคมีวิเคราะห์**

**0202 251 เคมีวิเคราะห์ 3(3-0-6)**

**Analytical Chemistry**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2

**Prerequisite : 0202 104 Principles of Chemistry 2**

บทนำทางเคมีวิเคราะห์ หน่วยความเข้มข้นและการเตรียมสารละลาย การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ การวิเคราะห์เชิงปริมาณ ได้แก่ การวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยปริมาตร เช่น การไทเทรตแบบกรดเบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบเกิดสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ การไทเทรตแบบวัดศักย์ไฟฟ้าและวัดค่าการนำไฟฟ้า เทคนิคการแยกสาร เช่น การกลั่น การสกัด และเทคนิคทางโครมาโทกราฟี การเตรียมตัวอย่าง และสถิติสำหรับเคมีวิเคราะห์

Introduction to analytical chemistry, concentration units and solution preparation, qualitative analysis, quantitative analysis including gravimetric analysis, volumetric analysis such as acid-base titration, precipitation titration, complexation titration, redox titration, potentiometric and conductometric titration, separation techniques such as distillation, extraction and chromatographic techniques, sample preparation and statistics for analytical chemistry

**0202 252 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยสเปกโทรสโกปี 2(2-0-4)**

**Spectroanalytical Chemistry**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 251 เคมีวิเคราะห์

**Prerequisite : 0202 251 Analytical Chemistry**

หลักการและเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ทางสเปกโทรสโกปี เช่น อัลตราไวโอเล็ต และวิลิเบิลสเปกโทรสโกปี อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรสโกปี และอิมิสชันสเปกโทรสโกปี ลูมิเนสเซนส์ อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี แมสสเปกโทรสโกปี อินดักทีฟลีคัปเปิลพลาสมา-อะตอมมิกอิมิสชันสเปกโทรสโกปี อินดักทีฟลีคัปเปิลพลาสมา-แมสสเปกโทรสโกปี

Principles and instrumentations of spectroscopic analysis such as ultraviolet and visible spectroscopy, atomic absorption spectroscopy and emission spectroscopy, luminescence, infrared spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy, mass spectroscopy, inductively coupled plasma-atomic emission spectroscopy, inductively coupled plasma-mass spectroscopy

**0202 253 การวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้าและโครมาโทกราฟี 2(2-0-4)**

**Electrochemical Analysis and Chromatography**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 251 เคมีวิเคราะห์

**Prerequisite : 0202 251 Analytical Chemistry**

หลักการและเครื่องมือของการวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า เช่น โพเทนชิโอเมตรี คูลอมเมตรี โพลารกราฟีและโวลแทมเมตรี หลักการและเครื่องมือของการวิเคราะห์ทางโครมาโทกราฟี เช่น แก๊สโครมาโทกราฟี และโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง

Principles and instrumentations of electrochemical analysis such as potentiometry, coulometry, polarography and voltammetry; principles and instrumentations of chromatographic analysis such as gas chromatography and high performance liquid chromatography

**0202 290 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1(0-3-1)**

**Analytical Chemistry Laboratory**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 194 ปฏิบัติการหลักเคมี 2

**Prerequisite : 0202 194 Principles of Chemistry Laboratory 2**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคการวิเคราะห์แบบดั้งเดิม เช่น การไทเทรตแบบกรดเบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ การไทเทรตแบบวัดศักย์ไฟฟ้า การสกัดด้วยตัวทำละลาย และการแยกสารด้วยเทคนิคทางโครมาโทกราฟี

Laboratories on classical analytical techniques such as acid-base titration, precipitation titration, complexation titration, redox titration, potentiometric titration, solvent extraction and separation by chromatographic techniques

**0202 297 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 1(0-3-1)**

**Instrumental Analysis Laboratory**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 290 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

**Prerequisite : 0202 290 Analytical Chemistry Laboratory**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ เช่น ยูวี-วิลิเบิลสเปกโทรเมตรี อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรเมตรี ฟลูออริเมตรี อินฟราเรดสเปกโทรเมตรี การวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง

Laboratories on instrumental analysis techniques such as UV-Visible spectrometry, atomic absorption spectrometry, fluorimetry, infrared spectrometry, electrochemical analysis, gas chromatography and high performance liquid chromatography

6) กลุ่มเคมีสหวิทยาการ

0202 160 คุณลักษณะของนักเคมี 1(0-2-4)

**Attributes of Chemists**

กรอบความคิดแบบเติบโต การคิดและการตัดสินใจบนฐานวิทยาศาสตร์ การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ สำนักแห่งความปลอดภัย การบริหารงาน ความใส่ใจและปฏิสัมพันธ์กับสังคม การเรียนรู้ตลอดชีวิต

Growth mindset, scientific thinking and decision making, scientific communication, sense of safety, task management, social caring and interaction, lifelong learning

0202 161 ความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี 2(2-0-4)

**Chemical Safety**

ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้สารเคมี สัญลักษณ์อันตรายและฉลากสารเคมี เอกสารข้อมูลความปลอดภัย พิษวิทยาของสารเคมี อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคลและห้องปฏิบัติการ การจัดการสารเคมี การตอบโต้ภาวะฉุกเฉินจากสารเคมี การจัดการกากของเสียอันตราย การประเมินความเสี่ยงและการป้องกันอันตรายจากสารเคมี

Knowledge on chemical safety, hazard pictograms and chemical labels, material safety data sheet, chemical toxicology effects, personal protection and laboratory equipment, chemical handling, chemical emergency planning, hazardous waste management, risk assessment and prevention equipment, chemical handling, chemical emergency planning, hazardous waste management, risk assessment and protection from chemical hazard

0202 261 เทคโนโลยีสารสนเทศทางเคมี 2(1-2-3)

**Chemical Information Technology**

แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศทางเคมี เครื่องมือสื่อเพื่อการศึกษา ในชีวิตประจำวัน วรรณกรรมทางเคมี เครื่องมือสำหรับโครงสร้างทางเคมี อินโฟกราฟิก และการนำเสนอข้อมูลทางเคมี

Concepts of chemical information technology, educational media tools for daily life, chemical databases, chemical literature, tools for chemical structure, infographic and presentation of chemical information

0202 360 พอลิเมอร์ขั้นแนะนำ 3(3-0-6)

**Introduction to Polymer**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 321 สเปกโทรสโกปีของสารอินทรีย์

**Prerequisite** : 0202 321 Spectroscopy of Organic Substance

สาระสำคัญของพอลิเมอร์ การเรียกชื่อ มวลโมเลกุลของพอลิเมอร์ โครงสร้าง ชนิดและสมบัติของพอลิเมอร์ ปฏิกริยาการเกิดพอลิเมอร์ เทคนิคในการสังเคราะห์พอลิเมอร์ เทคนิคการวิเคราะห์ที่ใช้ศึกษาน้ำหนักโมเลกุล สมบัติทางความร้อน โครงสร้างทางเคมี องค์ประกอบทางเคมี สัณฐานวิทยา สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์

Basic concept of polymer, nomenclature, molecular mass of polymer, structure and type of polymer, polymer properties, polymerization reaction, polymer synthesis, analytical techniques for determination of molecular weight; thermal properties; chemical structure; chemical composition; morphology; and mechanical properties of polymers

0202 362 แนวโน้มด้านเทคโนโลยีเคมี 2(2-0-4)

**Trends in Chemical Technology**

นวัตกรรมและเทคโนโลยีด้านอาหารและเกษตรกรรม เซนเซอร์เคมีทางเลือก อุตสาหกรรมพอลิเมอร์ วิศวกรรมชีวภาพและการแพทย์ โปรแกรมเคมีเพื่ออนาคต เครื่องสำอาง ยารักษาโรค และเคมีสีเขียวเพื่อสิ่งแวดล้อม

Innovation and technology in food and agriculture, alternative chemical sensor, polymer industry, bioengineering and medical, chemistry program for future, cosmetics, drug and environmental green chemistry

0202 363 เคมีกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน 2(2-0-4)

**Chemistry Toward Sustainable Development Goals**

ที่มาและแนวคิดของเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ความสำคัญของเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน 17 ข้อ บทบาทและการขับเคลื่อนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศไทย บทบาทของนักเคมีกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน การประยุกต์ใช้ความรู้ทางเคมีเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน กรณีศึกษาการขับเคลื่อนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในภาคเอกชน การจัดทำและนำเสนอแผนปฏิบัติการสู่เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน



Concept of sustainable development goals (SDGs), significant of SDGs, 17 SDGs, SDGs driven in Thailand, role of chemist in SDGs, chemical knowledge application in SDGs, private sector SDGs driven case study, SDGs practice presentation

**0202 468 ทักษะผู้ประกอบการ 2(1-2-3)**

### Entrepreneurship Skills

แนวคิดในการสร้างธุรกิจทางเคมี ความคิดสร้างสรรค์ และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ทฤษฎีสินทางปัญญาและการต่อยอดเชิงพาณิชย์ การพัฒนาความเป็นผู้ประกอบการ การวิเคราะห์ความเป็นไปได้และการวางแผนธุรกิจ การบัญชีและการบริหารการเงิน กฎหมายทางธุรกิจเบื้องต้น วิถีปฏิบัติทางธุรกิจ จรรยาบรรณและจริยธรรมทางธุรกิจ ปัญหาและอุปสรรคของการเริ่มธุรกิจใหม่ กรณีศึกษาจากผู้ประกอบการจริง การนำเสนอแนวคิดและแผนธุรกิจทางเคมี

Chemical business concept, creative thinking and new product development, intellectual property and commercialization, entrepreneurship start-up, feasibility study and business plan, accounting and financial management, introduction to business law, business manner, business code of conduct and ethic, problem and difficulty in starting business, case study from entrepreneur, concept and business plan presentation

## 7) กลุ่มภาษาอังกฤษ

**0202 203 ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี 3(2-1-6)**

### English for Chemistry

การอ่าน การทำความเข้าใจ การเขียนและการสรุปใจความสำคัญ การนำเสนอและการอธิบายแบบปากเปล่าเนื้อหาพื้นฐานทางเคมีจากเอกสารทางเคมีหรือเอกสารที่เกี่ยวข้องได้ รวมถึงเนื้อหาบทความทางเคมีในวารสารเคมีเฉพาะทาง

Reading, understanding, writing and summarizing the main idea, oral presenting and explaining basic chemistry from chemistry or related documents including chemistry articles in specific chemical journals

สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติและแบบก้าวหน้าทางวิชาการ เรียนในรายวิชาต่อไปนี้ 4 หน่วยกิต

**0202 461 สัมมนาทางเคมี 1 1(0-2-1)**

### Seminar in Chemistry 1

สัมมนาทางวิจัยที่น่าสนใจทางเคมี จากบทความวิจัยและการนำเสนอ

Seminar in interesting chemistry research from research chemical articles and presentation

**0202 462 สัมมนาทางเคมี 2 1(0-2-1)**

### Seminar in Chemistry 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 461 สัมมนาทางเคมี 1

Prerequisite : 0202 461 Seminar in Chemistry 1

สัมมนาทางวิจัยที่น่าสนใจทางเคมี จากบทความวิจัยรายงานความก้าวหน้า ของโครงการของนิสิต และนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษ

Seminar in interesting chemistry research from research chemical articles, presentation of the student senior project and presentation in English language

**0202 463\* โครงการนิสิตทางเคมี 1 1(0-3-1)**

### Senior Project in Chemistry 1

การค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่น่าสนใจทางเคมี ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และทำการทดลองมูลฐาน

Research on an interesting topic in chemistry, the topic is subjected to the project advisor and fundamental experiment

**0202 464\* โครงการนิสิตทางเคมี 2 1(0-3-1)**

### Senior Project in Chemistry 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 463 โครงการนิสิตทางเคมี 1

Prerequisite : 0202 463 Senior Project in Chemistry 1

การวิจัยต่อเนื่องจากการทดลองเบื้องต้น อภิปรายผลการวิจัยในเชิงวิทยาศาสตร์ เพื่อหาข้อสรุปและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

Research based on the fundamentally experimental concept, scientific discussion of the results in order to find out a conclusion and report writing under the guidance of an advisor

สำหรับนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา เรียนในรายวิชาต่อไปนี้  
11 หน่วยกิต

0202 460 สัมมนาทางเคมี 1(0-2-1)

#### Seminar in Chemistry

สัมมนางานวิจัยที่น่าสนใจทางเคมี จากบทความวิจัย และนำเสนอเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

Seminar in interesting chemistry research from research chemical articles and presentation in Thai and English language

0202 465 ปัญหาพิเศษทางเคมี 1(0-3-1)

#### Special Problem in Chemistry

การค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่น่าสนใจทางเคมี ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ทำการทดลองมูลฐาน และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน

Research on an interesting topic in chemistry, the topic is subjected to the project advisor, fundamental experiment and report writing

124

0199 499 สหกิจศึกษา 9(0-40-0)

#### Cooperative Education

การปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบ โดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ เพื่อพัฒนานิสิตให้มีความรู้ทางวิชาการ และทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในสถานประกอบการ มีความสามารถพัฒนาตนเองในด้านความคิดอย่างเป็นระบบ การสังเกต การตัดสินใจ ตลอดจนทักษะในการวิเคราะห์และประเมินผล ทำให้นิสิตมีคุณภาพตรงตามความต้องการของสถานประกอบการ และตลาดแรงงาน การวิจัยต่อเนื่องจากการทดลองเบื้องต้น อภิปรายผลการวิจัยในเชิงวิทยาศาสตร์ เพื่อหาข้อสรุปและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงานโดยคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

A systematic provision of work-based learning in the work place for students with the cooperation between the university and the work places to allow the students to develop both academic and work-related skills in the work place, this procedure will help the students in self-development skills, also it will result in high quality graduates who are most suitable for the work places and the labor markets, research based on the fundamentally experimental concept, scientific discussion of the results in order to find out a

conclusion and report writing under the guidance of an advisor

สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติและแบบกึ่งหัวหน้าทางวิชาการ ให้เลือกเรียนในรายวิชาในกลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือกไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต สำหรับนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา ให้เลือกเรียนในรายวิชาในกลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือกไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต ดังนี้

1) กลุ่มเคมีอนินทรีย์

0202 311 การตรวจสอบเอกลักษณ์ของวัสดุอนินทรีย์ 3(3-0-6)

#### Inorganic Materials Characterization

คุณลักษณะของวัสดุอนินทรีย์ การทางองค์ประกอบเชิงเคมีและเฟส การหาโครงสร้าง สัณฐานและลักษณะพื้นผิวของวัสดุเสถียรภาพทางความร้อน เทคนิคในการตรวจสอบเอกลักษณ์ของวัสดุทางกายภาพและเคมี

Characteristic and specification of inorganic materials, chemical composition and phase characterization, structural characterization, morphology and surface of material, thermal stability, current techniques for material physical and chemical characterizations

0202 312 เคมีออร์แกโนเมทัลลิก 3(3-0-6)

#### Organometallic Chemistry

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเคมีออร์แกโนเมทัลลิก โครงสร้างลิแกนด์และการเกิดพันธะ การสังเคราะห์ คุณสมบัติและปฏิกิริยาของสารออร์แกโนเมทัลลิกของธาตุหมู่หลักและเคมีโลหะ ออร์กาโนทรานซิชัน วิธีการที่เกี่ยวข้องและทันสมัยในการจำแนกลักษณะของสารประกอบออร์แกโน เมทัลลิก กฎ 18 อิเล็กตรอน กลไกการเกิดปฏิกิริยาของสารออร์แกโนเมทัลลิก การประยุกต์ใช้สารประกอบเชิงซ้อนออร์แกโนเมทัลลิกในการสังเคราะห์สารอินทรีย์และการเร่งปฏิกิริยาทางอุตสาหกรรม

Introduction to organometallic chemistry, structure, ligands and bonding, synthesis, properties and reactivity of main group organometallics and organotransition metal chemistry, relevant and modern methods for characterization of organometallic compounds, the 18-electron rule, organometallic mechanisms, application of organometallic complexes in organic synthesis and industrial catalysis

**0202 313 เคมีซูพราโมเลกุลสำหรับเซนเซอร์และ  
เครื่องมือระดับโมเลกุล** 3(3-0-6)

**Supramolecular Chemistry for Molecular Sensor  
and Device**

หลักการทางเคมีของโมเลกุลขนาดใหญ่ อันตรกิริยา  
ระหว่างโฮสต์-เกสต์ การออกแบบและสังเคราะห์โฮสต์ กลไกและการ  
ออกแบบการส่งสัญญาณจากโฮสต์ การหาค่าคงที่การจับระหว่าง  
โฮสต์-เกสต์ การประยุกต์ของเคมีซูพราโมเลกุล การออกแบบการ  
สังเคราะห์ หลักการและวิธีการวิเคราะห์ด้วยเซนเซอร์เคมี เซนเซอร์  
เชิงชีวภาพ นาโนเซนเซอร์และการประยุกต์ใช้เซนเซอร์ในการตรวจ  
วัดทางเคมีและเครื่องมือระดับโมเลกุล

Principle of supramolecular chemistry, host-guest  
interaction, design and synthesis of host, mechanism and  
design of signaling from host, determination of binding  
constant of host, applications of supramolecular chemistry,  
synthetic design, principles and analytical method of  
chemical sensors, biosensors, nanosensors, and application  
of sensors in chemistry and molecular devices

**0202 314 การใช้คอมพิวเตอร์ทางเคมี** 2(2-0-4)  
**Chemical Aspect of Computing**

การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนพีซีสำหรับการเขียน  
โครงสร้างทางเคมีและปฏิกิริยาเคมี การวิเคราะห์ข้อมูล การหา  
โครงสร้าง 3 มิติที่เสถียร สมบัติของโมเลกุลและการเสนอรายงาน

Using commercial software packages for drawing  
compound and chemical reaction, data analysis, optimized  
3D structure, molecular properties and report writing

**0202 315 เคมีอนินทรีย์เชิงชีวภาพ** 3(3-0-6)  
**Bioinorganic Chemistry**

ลักษณะมูลฐานขององค์ประกอบอนินทรีย์ในสิ่งมีชีวิต  
ความสัมพันธ์ของหน้าที่ โครงสร้างและบทบาทของธาตุอนินทรีย์  
ภายในสิ่งมีชีวิต ผลของความเข้มข้นที่มีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม  
โปรตีนที่มีโลหะ เคมีอนินทรีย์ในทางการแพทย์ การเร่งปฏิกิริยาของ  
เอนไซม์และเทคโนโลยีชีวภาพ

A fundamental aspects of inorganic elements in  
living organisms, the correlation of the function, structure  
and activity of inorganic elements within the organisms,  
the effect of the concentration of trace elements on health  
and the environment, metalloprotein, medicinal inorganic  
chemistry, enzymatic catalysis and biotechnology

**0202 316 วิธีการทางสเปกโทรสโกปีสำหรับสาร  
ประกอบอนินทรีย์** 2(2-0-4)

**Spectroscopic Method of Inorganic Compounds**

การประยุกต์ใช้เทคนิคทางสเปกโทรสโกปี เช่น อินฟราเรด  
อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล และนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ สำหรับ  
โครงสร้างของสารประกอบอนินทรีย์

Applications of spectroscopic techniques such  
as IR, UV/Vis, and NMR in evaluation of inorganic com-  
pounds

**0202 317 ตัวเร่งปฏิกิริยาอนินทรีย์** 3(3-0-6)  
**Inorganic Catalysts**

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับตัวเร่งปฏิกิริยาเคมีอนินทรีย์และ  
ปฏิกิริยาของการเร่ง ชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยา การเตรียมตัวเร่ง  
ปฏิกิริยา สมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา และวัสดุรับตัวเร่งปฏิกิริยา การ  
เสื่อมสภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางกายภาพและ  
ทางเคมีของตัวเร่งปฏิกิริยาและการประยุกต์

Basic concept of inorganic chemistry catalysts  
and catalytic reactions, types of inorganic catalysts, catalyst  
preparations, catalyst properties and catalyst support ma-  
terials, catalyst deactivation, physical and chemical char-  
acterization of catalysts and its applications

**0202 318 เคมีดิน** 3(3-0-6)  
**Soil Chemistry**

พันธะเคมีและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล องค์  
ประกอบของดิน สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของอนุภาคดิน แร่  
ซิลิเกต การสลายผุพังทางเคมี อินทรีย์วัตถุในดิน การดูดซับไอออน  
ของอนุภาคดิน การแลกเปลี่ยนไอออนของอนุภาคดิน ความเป็นกา  
รต-เบสของดิน ปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชันในดิน ความอุดม  
สมบูรณ์ของดิน ปัญหาดิน ดินเค็ม มลพิษในดิน

Chemical bonds and intermolecular interactions,  
composition of soil, physical and chemical properties of soil  
particle, silicate minerals, chemical weathering, soil organ-  
ic matter, Ion adsorption of soil particles, ion exchange of  
soil particles, soil acidity-basicity, oxidation and reduction  
reactions in soil, soil fertility, soil problems, saline soil,  
toxicity in soil

## 0202 319 ไฟโตแคนนาบินอยด์

3(2-1-5)

**Phytocannabinoid**

ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวกับพืชวงศ์กัญชา การสังเคราะห์และการเกิดปฏิกิริยาของสารสำคัญในกัญชา ธาตุอาหาร การเตรียมวัสดุปลูกและปุ๋ย การปลูก เทคนิคการดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว เทคนิคการสกัดและวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญในกัญชาและสารปนเปื้อน

Basic knowledge about the cannabis plant, synthesis and reaction of important substances in cannabis, preparation of planting material and fertilizers, cultivation, training techniques, harvest and post-harvest management, techniques for extraction and analysis of active substances in cannabis and its contaminants

## 0202 411 หัวข้อเรื่องพิเศษทางเคมีอนินทรีย์

3(3-0-6)

**Special Topics in Inorganic Chemistry**

ความรู้ใหม่ๆ ที่น่าสนใจหรือความรู้ใหม่เชิงลึกเฉพาะด้านของศาสตร์ทางเคมีอนินทรีย์

Modern topics or specific topics for applications based knowledges in inorganic chemistry

## 0202 412 เคมีอนินทรีย์สำหรับการประยุกต์ทาง

3(3-0-6)

**อุตสาหกรรม****Inorganic Chemistry for Industrial Application**

พื้นฐานทางเคมีอนินทรีย์สำหรับอุตสาหกรรม กระบวนการทางเคมีอนินทรีย์ อุตสาหกรรมและธุรกิจทางเคมีอนินทรีย์ ผลกระทบจากการพัฒนาด้านอุตสาหกรรม

Principles of inorganic chemistry for industry, inorganic chemistry process, inorganic chemistry industry and business, impact of industrialization

## 2) กลุ่มเคมีอินทรีย์

## 0202 322 เคมีอินทรีย์สังเคราะห์

3(3-0-6)

**Organic Chemistry Synthesis**

ปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ ได้แก่ ปฏิกิริยาแอลคิลเลชัน เอซิโลชัน และการควบแน่น แอลดอล หมูปกป้อง และวิถีสังเคราะห์แบบย้อนกลับ

Synthetic organic chemistry reactions (alkylation, acylation and aldol condensation reaction) protecting groups and retrosynthesis

## 0202 323 เคมีเฮเทอโรไซคลิก

2(2-0-4)

**Heterocyclic Chemistry**

การสังเคราะห์และปฏิกิริยาของสารเฮเทอโรไซคลิกที่มีขนาดวงเป็น 3-อะตอม 4-อะตอม 5-อะตอม และ 6-อะตอม โดยมีอะตอมของออกซิเจน ซัลเฟอร์หรือไนโตรเจนในวงด้วย ศึกษา การสังเคราะห์สารที่เป็นวงที่เชื่อมกัน เช่น เบนโซฟิวแรน อินโดล ควิโนลีน และไอโซควิโนลีน

Synthesis and reactions of 3-, 4-, 5- and 6-membered heterocyclic rings which contain atom of oxygen, sulfur and nitrogen, synthesis and reactions of fused ring systems, such as benzofuran, indole, quinoline and isoquinoline

## 0202 324 กลไกปฏิกิริยาอินทรีย์

2(2-0-4)

**Organic Reaction Mechanism**

กลไกและการเขียนกลไกการเกิดปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ต่างๆ เช่น ปฏิกิริยาการรวมตัว ปฏิกิริยาการแทนที่ ปฏิกิริยาการจัด ปฏิกิริยาการจัดใหม่ และปฏิกิริยาเพอริไซคลิก

Mechanism and writing mechanism of various organic reactions such as substitution, addition, elimination rearrangement and pericyclic reaction

## 0202 325 สเตอริโอเคมี

2(2-0-4)

**Stereochemistry**

คอนฟอร์เมชัน คอนฟิกูเรชัน อิแนนทิโอเมอร์ ไดแอสเตอริโอเมอร์ สารผสมราซิมิก และ สเตอริโอเคมีของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์

Conformation, configuration, enantiomer, diastereomer, racemic mixture and stereochemistry of organic reactions

## 0202 326 เคมีไขมันและน้ำมัน

2(2-0-4)

**Chemistry of Fat and Oil**

การสกัด การวิเคราะห์และการปรับปรุงคุณภาพของไขมันและน้ำมันจากแหล่งที่มาต่างๆ การประยุกต์ใช้ไขมันและน้ำมันอย่างถูกต้องและปลอดภัยในชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรม

Extraction, analysis and quality improvement of fats and oils from various sources, correction and safety applications of fats and oils in daily life and industry

**0202 327 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Basic Natural Product Chemistry**

ความหมาย ความสำคัญและการจำแนกสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เทคนิคการสกัด การแยกและการตรวจสอบหาสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในกลุ่มต่าง ๆ เบื้องต้น การศึกษาสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในกลุ่มของสารประกอบฟีนอล ฟลาโวนอยด์ เทอร์ปีนอยด์ สเตียรอยด์ อัลคาลอยด์ กรดไขมันและน้ำตาล

Definition, importance and classification of natural product compounds, basic techniques in extraction, isolation and detection of natural product compounds, study of natural product compounds in the classes of phenolic compounds, flavonoids, terpenoids, steroids, alkaloids, fatty acids and sugars

**0202 328 อินทรีย์สังเคราะห์บนวัสดุของแข็ง 3(3-0-6)**

**Solid-Phase Organic Synthesis**

บทนำอินทรีย์สังเคราะห์บนวัสดุของแข็ง พอลิเมอร์ค้ำจุน ส่วนเชื่อมต่อ ปฏิกิริยาการคู่ควบ เทคนิคการวิเคราะห์และการติดตามปฏิกิริยาสำหรับการสังเคราะห์บนวัสดุของแข็ง

Introduction to solid-phase organic synthesis, polymer support, linker, coupling reaction, analytical techniques and reaction monitoring for solid phase synthesis

**0202 329 เคมีอินทรีย์ทางยาขั้นแนะนำ 3(3-0-6)**

**Introduction to Medicinal Organic Chemistry**

บทนำเกี่ยวกับเคมีทางยา ปฏิกิริยาของยาและรีเซปเตอร์ ผลทางเคมีต่อการออกฤทธิ์ของยา การเปลี่ยนแปลงเมแทบอลิซึมของยาและสารประกอบอินทรีย์ที่เกี่ยวข้อง บทนำเกี่ยวกับการออกแบบยาและการพัฒนา ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและการออกฤทธิ์ของสารโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หัวข้อเลือกสรรในเคมีอินทรีย์ทางยา

Introduction to medicinal chemistry, reaction of drugs and receptors, chemistry effect to drug actions, metabolic changes of drugs and related organic compounds, introduction to drug design and development, quantitative structure-activity relationships by using computer program, selected topics in medicinal organic chemistry

**0202 421 หัวข้อเรื่องพิเศษทางเคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)**

**Special Topics in Organic Chemistry**

ความรู้ใหม่ๆ ที่น่าสนใจหรือความรู้ในเชิงลึกเฉพาะด้านของศาสตร์ทางเคมีอินทรีย์

Modern topics or specific topics for applications based knowledges in organic chemistry

**0202 422 เคมีซูพราโมเลกุลขั้นสูง 3(3-0-6)**

**Advanced Supramolecular Chemistry**

หลักการ แรงกระทำ การออกแบบและการสังเคราะห์สารประกอบสารอินทรีย์ ซูพราโมเลกุลเพื่อการประยุกต์ใช้ด้านวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ

Principles, interaction, design and synthesis of supramolecular organic compounds for the application in material science and biotechnology

**3) กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์**

**0202 333 โฟโตเคมี 3(3-0-6)**

**Photochemistry**

บทนำและทฤษฎีพื้นฐานของเคมีเชิงแสง แผนภาพจาบลอนสกี กระบวนการเคมีเชิงแสงแบบต่างๆ โครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์และชนิดของการทรานสิชัน การถ่ายเทพลังงานและอิเล็กตรอน การทำนายอิเล็กตรอนิกส์สเปกตราด้วยระเบียบวิธีเคมีคำนวณ

Fundamental principles in photochemistry, Jablonski diagram, photochemical process, electronic structure and types of transition, energy and electron transfer, prediction of electronic spectra using computational chemistry

**0202 334 อุณหพลศาสตร์ทางเคมี 3(3-0-6)**

**Chemical Thermodynamics**

กฎของอุณหพลศาสตร์ สมดุลเกี่ยวกับแก๊สจริงและสารละลายจริง การประยุกต์ใช้ข้อมูลทางอุณหพลศาสตร์ ระบบที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรอินเทนซีฟนอกเหนือจากความดันและอุณหภูมิ ระบบหลายองค์ประกอบ ศักย์เคมีและสมบัติอันเนื่องมาจากโมลาร์ย่อย แอกทิวิตี และแรงเคลื่อนไฟฟ้าของเซลล์

Laws of thermodynamics, equilibrium of real gas and solution, applications of thermodynamics data, intensive parameters apart from pressure and temperature, multicomponent systems, chemical potential and partial molar properties, activity, electromotive force of chemical cells

**0202 335 การออกแบบเชิงโมเลกุลสำหรับนักเคมี 3(3-0-6)****Molecular Modeling for Chemistry**

บทนำการออกแบบเชิงโมเลกุลฐานข้อมูลธนาคารโปรตีน และสารชีวโมเลกุลอื่นๆ ซิวสารสนเทศศาสตร์ ฟังก์ชันกึ่งพื้นผิวพลังงาน คักย์ การค้นหาคอนฟอร์เมชันที่เสถียร การวิเคราะห์สมบัติทางโครงสร้างสามมิติด้วยโปรแกรมกราฟิกแสดงภาพ เทคนิคการออกแบบโมเลกุลด้วยเคมีคอมพิวเตอร์ เช่น ดีอกกิง ทรีดีคิวเอสเออาร์ การทำนายโครงสร้าง 3 มิติของโปรตีน การจำลองพลวัตเชิงโมเลกุล

Introduction of molecular modeling, protein data bank and database of other bio-molecules, bioinformatics, potential energy surface, conformational search, analysis of 3D structural properties using visualization program, computer-assist molecular design techniques such as docking, 3D-QSAR, homology modeling and molecular dynamics simulation

**0202 336 เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์ 3(3-0-6)****Physical Organic Chemistry**

พื้นฐานของเคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์ กลศาสตร์ควอนตัม และการประยุกต์ใช้สำหรับการคำนวณสมบัติเชิงโครงสร้าง สมบัติทางอิเล็กทรอนิกส์และสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของสารประกอบอินทรีย์ การประยุกต์ใช้จลนพลศาสตร์เคมีและอุณหพลศาสตร์เคมีสำหรับวัสดุนาโน เช่น วัสดุนาโนคาร์บอนและวัสดุนาโนที่คล้ายกับคาร์บอน

Basic principles of physical organic chemistry, quantum mechanics and applications for structural, electronic and thermodynamic property calculations of organic compounds, applications of chemical kinetics and chemical thermodynamics for nanomaterials such as carbon and carbon-like nanomaterials

**0202 337 เคมีควอนตัม 3(3-0-6)****Quantum Chemistry**

สมการคลื่นชโรดิงเงอร์ในระบบที่ง่ายและระบบที่ซับซ้อน ทฤษฎีการแปรค่าทฤษฎีการรบกวน ทฤษฎีเฮลลแมนน์-ไฟน์แมน ทฤษฎีฟังก์ชันเวเลนซ์ ทฤษฎีโมเลกุลาร์ออร์บิทัลและการประยุกต์ใช้เคมีควอนตัมสำหรับงานวิจัย

Schrodinger wave equation for simple and complex systems, variation theory, perturbation theory, Hell-

mann-Feynman theory, valence bond theory, molecular orbital theory and application of quantum chemistry for research works

**0202 338 การวิเคราะห์เชิงความร้อน 3(3-0-6)****Thermal Analysis**

บทนำ การวิเคราะห์เชิงความร้อนแบบดิฟเฟอเรนเชียลและดิฟเฟอเรนเชียล สแกนนิ่ง แคลอริเมตรี การเทียบมาตรฐานและการเตรียมตัวอย่าง การวิเคราะห์น้ำหนักภายใต้ความร้อน การวิเคราะห์เชิงความร้อนวิธีอื่น ๆ

Introduction, differential thermal analysis and differential scanning, calorimetry, calibration and sample preparation, thermogravimetry, applications of thermal analysis, other thermal analysis method

**0202 339 วัสดุนาโนเชิงคำนวณ 3(3-0-6)****Computational Nanomaterials**

บทนำของวัสดุนาโนและเคมีควอนตัม การคำนวณ การสังเคราะห์ สมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมี การเติมหมู่ฟังก์ชัน และการประยุกต์ใช้ของวัสดุนาโนชนิดต่าง ๆ

Introduction of nanomaterials and quantum chemistry, computation, synthesis, physical and chemical properties, functionalization and applications of nanomaterials

**0202 431 หัวข้อเรื่องพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 3(3-0-6)****Special Topics in Physical Chemistry**

ความรู้ใหม่ๆ ที่น่าสนใจหรือความรู้ในเชิงลึกเฉพาะด้านของศาสตร์ทางเคมีเชิงฟิสิกส์

Modern topics or specific topics for applications based knowledges in physical chemistry

**0202 432 วิธีการเคมีเชิงชีวฟิสิกส์ 3(3-0-6)****Methods in Biophysical Chemistry**

หลักการทางเคมีเชิงชีวฟิสิกส์ หัวข้อเกี่ยวกับระบบทางชีวภาพที่น่าสนใจ หลักการและการนำเทคนิคทางเคมีเชิงฟิสิกส์ไปประยุกต์ใช้ในศึกษาระบบชีวภาพ ตัวอย่างการใช้วิธีการทางเคมีเชิงชีวฟิสิกส์ในการศึกษาวิจัย แนวโน้มของเคมีเชิงชีวฟิสิกส์ในอนาคต

Principles of biophysical chemistry, interesting research questions regarding biological systems, theoretic-

cal and practical standpoints of physical chemistry methods commonly used to investigate biological systems, applications of biophysical chemistry methods in research studies, future trends of biophysical chemistry

4) กลุ่มชีวเคมี

0202 344 เทคโนโลยีดีเอ็นเอขั้นแนะนำ 3(3-0-6)

Introduction to DNA Technology

โครงสร้างและหน้าที่ของดีเอ็นเอ เทคโนโลยีเกี่ยวกับดีเอ็นเอ เช่น การตรวจหาดีเอ็นเอจำเพาะ การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอไรส การวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ ดีเอ็นเอโคลนนิ่ง และสายพื้ดีเอ็นเอ การประยุกต์ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดีเอ็นเอในด้านต่าง ๆ เช่น เกษตรกรรม การแพทย์ และนิติวิทยาศาสตร์

Structure and function of DNA, DNA technology, i.e. detection of specific DNA, amplification of DNA by polymerase chain reaction, DNA sequencing, DNA cloning and DNA fingerprint, application of DNA technology in agriculture, medicine and forensic science

0202 345 เพปไทด์และโปรตีนที่มีฤทธิ์ทางยา 3(3-0-6)

Pharmaceutical Peptides and Proteins

ความรู้พื้นฐานของเพปไทด์และโปรตีน การทำนายฤทธิ์ทางชีวภาพ การทดสอบฤทธิ์ ทางชีวภาพของเพปไทด์และโปรตีนบางชนิด บทนำเกี่ยวกับการแยกและการทำให้บริสุทธิ์ของโปรตีน การเตรียมเพปไทด์และโปรตีนสำหรับจุดประสงค์ทางการค้า การพัฒนาสูตร บรรจุภัณฑ์และการเก็บรักษา รวมถึงตัวอย่างของเพปไทด์หรือโปรตีนทางเภสัชกรรม

Basic knowledge of peptides and proteins, biological activity prediction, biological activity investigation of some peptides and proteins, introduction to isolation and purification of protein, peptides and proteins preparation for commercial purpose, formulation, packaging, and storage including examples of pharmaceutical peptides or proteins

0202 346 ชีวเคมีพืชขั้นแนะนำ 3(3-0-6)

Introduction to Plant Biochemistry

โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์พืช โครงสร้างของสารชีวโมเลกุลและกระบวนการ เมแทบอลิซึมในพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง สารเมแทบอลิต์ทุติยภูมิ และการประยุกต์ใช้พันธุวิศวกรรม ในพืช Plant cell structure and function, biomolecular structure and metabolism emphasize in plant, photosynthesis, secondary metabolites, and genetic engineering applications in plant

0202 347 ชีวเคมีวิเคราะห์ 3(3-0-6)

Analytical Biochemistry

หลักการและเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์ของสารชีวโมเลกุลทางด้านคุณภาพและปริมาณ การประยุกต์ใช้เทคนิคเหล่านี้ในทางการแพทย์ เภสัชกรรม เกษตรกรรม และงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์

Principles and techniques used in qualitative and quantitative analysis of biological molecules, applications of these techniques in medicine, pharmaceuticals, agriculture, and scientific research

0202 348 ชีวเคมีของอาหารและโภชนาการ 3(3-0-6)

Food and Nutritional Biochemistry

อาหารและสารอาหาร กระบวนการทางชีวเคมีของสารอาหารในร่างกาย สมดุลพลังงาน การจัดการน้ำหนัก อาหารปรับแต่งพันธุกรรม อาหารบำบัดโรคที่เกิดจากสภาพทุพโภชนาการ โดยเน้นหน้าโรคที่เป็นปัญหาในประเทศ ตลอดจนหลักการและแนวทางในการป้องกันและแก้ไข

Foods and nutrients, Metabolism of nutrients and their interactions relevant to human system, energy balance, weight management, links between nutrition and promotion of health and prevention of diseases, particular emphasis on diseases prevalent in this country

0202 349 เทคโนโลยีชีวเคมีของเอนไซม์ 3(3-0-6)

Enzyme Biochemical Technology

แหล่งของเอนไซม์ การจัดจำแนกและเรียกชื่อเอนไซม์ สมบัติของเอนไซม์ การแยก บริสุทธิ์ จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ การตรึงเอนไซม์และการประยุกต์ใช้เอนไซม์ที่หลากหลาย

Source, classification, identification, properties, purification and kinetics of enzyme, enzyme inhibition, immobilization and various applications of enzymes

**0202 441 หัวข้อเรื่องพิเศษทางชีวเคมี 3(3-0-6)**

### Special Topics in Biochemistry

ความรู้ใหม่ๆ ที่น่าสนใจหรือความรู้ในเชิงลึกเฉพาะด้านของศาสตร์ทางชีวเคมี

Modern topics or specific topics for applications based knowledges in biochemistry

**0202 442 ชีวเคมีของความรักและความสุข 3(3-0-6)**

### Biochemistry of Love and Happiness

ระบบประสาทและสมอง การส่งสัญญาณประสาท สารสื่อประสาทที่เกี่ยวข้องกับความรัก ความสุข สารเสพติด โรคที่เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของสารสื่อประสาท

Nerve and brain system, nerve conduction, neurotransmitters related to love and happiness, drugs, diseases from neurotransmitters deficiency

## 5) กลุ่มเคมีวิเคราะห์

**0202 353 เทคนิคการแยกสาร 3(3-0-6)**

### Separation Techniques

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 252 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยสเปกโทรสโกปี และ 0202 253 การวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้าและโครมาโทกราฟี

Prerequisite : 0202 252 Spectroanalytical Chemistry 0202 253 Electrochemical Analysis and Chromatography

เทคนิคการแยกสารโดยการสกัดด้วยเฟสของแข็ง และการสกัดด้วยเฟสของแข็งระดับจุลภาค ทฤษฎีทางโครมาโทกราฟี แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง ไอออนโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีแบบของไหลวิกฤตยิ่งยวด คาพิลลารีอิเล็กโทรโฟรีซิส และแมสสเปกโทรโฟโตเมตรีเชื่อมต่อกับเทคนิคการแยก

Separation techniques by solid phase extraction and solid phase microextraction, chromatographic theory, gas chromatography, high performance liquid chromatog-

raphy, ion chromatography, supercritical fluid chromatography, capillary electrophoresis chromatography and mass spectrometry coupled with separation technique

**0202 354 เทคนิคสมัยใหม่ในการเตรียมตัวอย่าง 2(2-0-4)**

### Modern Techniques in Sample Preparation

ความสำคัญ แนวคิดในการเตรียมตัวอย่าง ทฤษฎีของเทคนิคการเตรียมตัวอย่าง การสกัดโดยใช้ตัวทำละลาย การสกัดโดยใช้เฟสของแข็ง การสกัดระดับจุลภาค และการสกัดโดยใช้ตัวทำละลายทางเลือกใหม่ Importance, concepts for sample preparation, theory of sample preparation techniques, solvent extraction, solid phase extraction, microextraction technique and alternative solvent extraction

**0202 355 การวิเคราะห์น้ำ 2(2-0-4)**

### Water Analysis

แหล่งมลพิษ ผลกระทบ การควบคุม การวิเคราะห์และวิธีการบำบัดน้ำ ข้อกำหนดของคุณภาพน้ำ การเก็บน้ำตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่าง หลักการและเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์น้ำ ทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลชีวภาพ วิธีทางเครื่องมือแบบใหม่สำหรับการวิเคราะห์น้ำ

Source of pollutants, impact, control, analysis and treatment of water, regulation of water, water sample collection, water sample preparation, principle and technique in physical, chemical and microbiological water analysis, new instrumental methods for water analysis

**0202 356 การวิเคราะห์โดยอาศัยการไหล 2(2-0-4)**

### Flow-based Analysis

หลักการของการวิเคราะห์โดยอาศัยการไหล เทคนิคโพลีอินเจกชัน เทคนิคซีเควินเจกชัน ไมโครโฟลแอนาไลซิส และเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยการไหลแบบอื่น ๆ

Principles of flow-based analysis, flow injection technique, sequential injection technique, micro-flow analysis and other flow techniques



0202 451 หัวข้อเรื่องพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ 3(3-0-6)

**Special Topics in Analytical Chemistry**

ความรู้ใหม่ๆ ที่น่าสนใจหรือความรู้ในเชิงลึกเฉพาะด้านของศาสตร์ทางเคมีวิเคราะห์

Modern topics or specific topics for applications based knowledges in analytical chemistry

**6) กลุ่มเคมีสหวิทยาการ**

0202 365 เคมีเกษตรกรรม 3(3-0-6)

**Agriculture chemistry**

ชนิดและสมบัติของสารเคมีทางการเกษตร ผลกระทบต่อดิน น้ำ อากาศ มนุษย์ สัตว์และพืช การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การปรับปรุงสมบัติทางเคมี กายภาพ และชีวภาพของดิน เพื่อการเจริญเติบโตของพืช การประยุกต์ใช้พอลิเมอร์เพื่อการเกษตร

Types and properties of chemicals in agriculture, impact on soil, water, air, human, animals and plants, environmental impact assessment, improvement of chemical, physical and biological properties of soils for plant growth, application of polymers for agriculture

0202 366 เทคโนโลยีและนวัตกรรมยาง 3(3-0-6)

**Rubber Technology and Innovation**

ยางธรรมชาติและรูปแบบของยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ ยางผสม ยางเทอร์โมพลาสติก สารเคมีสำหรับยาง การผสมและการทดสอบยางคอมพาวนด์ การขึ้นรูป การคงรูป การทดสอบสมบัติของยางคงรูป ผลิตภัณฑ์และนวัตกรรมยาง

Natural rubber and forms of natural rubber, synthetic rubbers, rubber blends, thermoplastic elastomers, rubber additives, mixing and testing of rubber compounds, shaping, vulcanization, testing of vulcanized rubbers, rubber products and innovation

0202 367 เทคโนโลยีน้ำยาง 3(3-0-6)

**Latex Technology**

บทบาทเกี่ยวกับน้ำยาง น้ำยางธรรมชาติและการแปรรูปเป็นน้ำยางข้น น้ำยางสังเคราะห์ สารเคมีสำหรับน้ำยาง การเตรียมสารเคมีสำหรับใช้ในน้ำยาง น้ำยางคอมพาวนด์ กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยาง

Introduction to latex, natural rubber latex and concentrated latex processing, synthetic rubber latex, ad-

ditives for latex, preparation of additives for latex, latex compounds, manufacturing process of rubber latex products

0202 368 เทคโนโลยีพลาสติก 2(2-0-4)

**Plastic Technology**

สมบัติของพลาสติก พลาสติกใช้งานทั่วไปและพลาสติกวิศวกรรม การไหลของ พอลิเมอร์ สารเติมแต่งพลาสติก การผสมสารเติมแต่ง กระบวนการอัดรีด กระบวนการฉีด การเป่าขึ้นรูป การกดอัด ขึ้นรูป การขึ้นรูปแผ่นร้อน การหล่อหมุน

Plastic properties, commodity and engineering plastics, polymer rheology, plastic additives, mixing of additive, extrusion, injection, blow molding, compression molding, thermoforming, rotational molding

0202 369 ปฏิบัติการการสังเคราะห์และการวิเคราะห์ 1(0-3-0)

**คุณลักษณะของพอลิเมอร์**

**Polymer Synthesis and Characterization Laboratory**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 222 เคมีอินทรีย์ 1

Prerequisite : 0202 222 Organic Chemistry 1

ปฏิบัติการการสังเคราะห์และการวิเคราะห์คุณลักษณะของพอลิเมอร์ วิธีการสังเคราะห์พอลิเมอร์ การวิเคราะห์คุณลักษณะของพอลิเมอร์ ได้แก่ การทดสอบเบื้องต้น (การละลาย ความหนาแน่น) การหาความหนืดของพอลิเมอร์ การวิเคราะห์ด้วยอินฟราเรด สเปกโทรมิเตอร์ การทดสอบสมบัติเชิงความร้อนด้วยเทคนิคดิฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริเมตรีและเทอร์โมกราวิเมตริกแอนาไลซิส การกระเจิงด้วยรังสีเอ็กซ์ การวิเคราะห์สัญญาณวิทยาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และการทดสอบสมบัติเชิงกล

Experiments in synthesis and characterization of polymers; polymerization techniques; characterization methods including preliminary tests (solubility, density), viscosity of polymers, infrared spectrometer, thermal analysis by differential scanning calorimetry and thermogravimetric analysis, X-ray diffraction and mechanical properties

**0202 370 พอลิเมอร์ผสมและพอลิเมอร์เชิงประกอบ 2(2-0-4)****Polymer Blends and Polymer Composites**

ชนิดของพอลิเมอร์ผสม การเตรียมพอลิเมอร์ผสม สมบัติของพอลิเมอร์ผสม ความเข้ากันได้ระดับโมเลกุล ความเข้ากันได้ระดับเชิงกล การตรวจสอบความเข้ากันได้ วิธีการเพิ่มความเข้ากันได้สารเพิ่มความเข้ากันได้พลาสติกผสมพลาสติกเสริมความเหนียวด้วยยาง/ยางผสม ชนิดของพอลิเมอร์ เชิงประกอบ วิธีการเตรียมพอลิเมอร์เชิงประกอบ ชนิดของสารเสริมแรง และพอลิเมอร์เชิงประกอบระดับนาโน

Types of polymer blends; polymer blends preparation; properties of polymer blends; miscibility; compatibility, determination of miscibility and compatibility, enhancement of miscibility and compatibility, compatibilization, compatibilizing agents, plastic/plastic blends, rubber toughened plastics, rubber/rubber blends, types of polymer composites, preparation of polymer composites, types of reinforcing agents and polymer nanocomposites

**0202 371 พอลิเมอร์แตกสลายทางชีวภาพ 3(3-0-6)****Biodegradable Polymers**

นิยามของพอลิเมอร์แตกสลายทางชีวภาพ ประเภท พอลิเมอร์แตกสลายทางชีวภาพจากธรรมชาติและสังเคราะห์ พฤติกรรม การแตกสลายและการดูดซึมทางชีวภาพ การประยุกต์ใช้งานและการขึ้นรูปพอลิเมอร์แตกสลายทางชีวภาพ

Definition of biodegradable polymers, classification, natural and synthetic biodegradable polymers, biodegradation and bio-absorption behaviors, applications and processing of biodegradable polymers

**0202 372 เคมีอุตสาหกรรม 2(2-0-4)****Industrial Chemistry**

กระบวนการอุตสาหกรรมทางเคมี เช่น กระบวนการปรับสภาพน้ำ อุตสาหกรรมการผลิตสารส้ม อุตสาหกรรมน้ำตาล อุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ อุตสาหกรรมสังกะสี และการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านเคมีในกระบวนการอุตสาหกรรมเคมี

Industrial chemical processes such as water treatment process, alum industry, sugar industry, paper pulp industry, cement industry, zinc industry and application of chemical knowledge in industrial chemical processes

**0202 373 อุตสาหกรรมปิโตรเคมี 2(2-0-4)****Petrochemical Industry**

เทคโนโลยีของการสำรวจ การขุดเจาะ การขนส่ง การกลั่นและการปรับปรุงคุณภาพ ของปิโตรเลียมผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปิโตรเลียมและปิโตรเคมี อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมพอลิเมอร์

Technologies of surveying, boring, transporting, distilling and refining of petroleum, improvement of petroleum product, petroleum and petrochemical products, petrochemical industry and polymer industry

**0202 374 เคมีสิ่งแวดล้อม 2(2-0-4)****Environmental Chemistry**

ความรู้ทางเคมีประยุกต์กับปัญหาสิ่งแวดล้อม มลพิษทางน้ำ อากาศ ดิน กัมมันตรังสี และเสียง การควบคุมและการป้องกันมลพิษ มาตรฐานสากลด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14000 และเทคโนโลยีสะอาด

Application of chemistry to environment problems, water pollution, air pollution, soil pollution, radioactive and noise, controlling and prevention of pollution, international standard of environment ISO 14000 and clean technology

**0202 375 เคมีเครื่องสำอาง 3(3-0-6)****Cosmetics Chemistry**

ความหมายวิวัฒนาการประโยชน์ส่วนประกอบทางเคมีในเครื่องสำอาง เครื่องสำอางสำหรับร่างกายมนุษย์ หลักประกันคุณภาพของการผลิตเครื่องสำอาง กฎหมายที่เกี่ยวข้อง เทคโนโลยีเครื่องสำอางและความงาม การวิเคราะห์ส่วนประกอบเครื่องสำอางด้วยเครื่องมือ ทิศทางเครื่องสำอางในปัจจุบันและการจำหน่ายเชิงพาณิชย์

Definition, evolution, utility, chemical components in cosmetics, cosmetics for human body, quality assurance of cosmetics production, law concerning, cosmetics and beauty technologies, instrumental analysis for cosmetics component, cosmetics trend in recent and commercial distribution

**0202 376 เคมีอาหาร 3(3-0-6)**

**Food Chemistry**

โครงสร้าง องค์ประกอบทางเคมีของวิตามินและแร่ธาตุ ผักและผลไม้ เนื้อและผลิตภัณฑ์ นมและผลิตภัณฑ์ ไข่และผลิตภัณฑ์ สารปรุงแต่งในอาหาร การเปลี่ยนแปลงทางเคมี กระบวนการแปรรูป สี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส คุณค่าทางโภชนาการ การวิเคราะห์องค์ประกอบของอาหาร

Structure, chemical composition of vitamins and minerals, vegetables and fruits, meat and products, milk and products, eggs and products, food additives, chemical changes, processing process, colors, favors, taste, texture, nutritional value, food composition analysis

**0202 377 เคมีธัญพืช 3(3-0-6)**

**Cereal Chemistry**

ความสำคัญของธัญพืช ชนิด องค์ประกอบทางเคมี สารพฤกษเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพ การพัฒนาเทคโนโลยีการกะเทาะเปลือก การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จากธัญพืช ได้แก่ ข้าวสาลี บาลี ไรย์ โอ๊ต ข้าวโพดและถั่ว

The importance of cereal, types, chemical composition, phytochemicals and biological activities, development of shelling technology, processing into various products of cereals such as rice, wheat, barley, rye, oats, corn and beans

**0202 378 นิติวิทยาศาสตร์ขั้นแนะนำ 2(2-0-4)**

**Introduction to Forensic Science**

ความสัมพันธ์ของนิติวิทยาศาสตร์กับอาชญากรรมวิทยา การประยุกต์วิธีทางวิทยาศาสตร์กับการพิสูจน์ด้านอาชญากรรม การพิสูจน์หลักฐาน ชนิดของวัตถุพยาน การเก็บวัตถุพยานและการตรวจวิเคราะห์ การตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ ความรู้เกี่ยวกับสารเสพติด วัตถุระเบิด การตรวจลายนิ้วมือแฝง การตรวจเอกลักษณ์บุคคล

Relation of forensic science to criminology, the method of science applied to criminal justice system, scientific crime detection, the nature of evidence, physical evidence collection and analyzed, crime scene investigation, knowledge of drug substance, exposure material, latent finger print examination, personal identification

**0202 379 หัวข้อเรื่องพิเศษทางเคมีประยุกต์ 2(2-0-4)**

**Special Topics in Applied Chemistry**

ความรู้ใหม่ๆ ที่น่าสนใจหรือความรู้ในเชิงลึกเฉพาะด้านของศาสตร์ทางเคมีประยุกต์

Modern topics or specific topics for applications based knowledges in applied chemistry

**0202 380 การจัดการคุณภาพสำหรับห้องปฏิบัติการเคมี 2(2-0-4)**

**Quality Management for Chemistry Laboratory**

ระบบการจัดการคุณภาพสำหรับห้องปฏิบัติการเคมี มาตรฐานและข้อกำหนด วิธีปฏิบัติสำหรับห้องปฏิบัติการที่ดี องค์การของห้องปฏิบัติการ การควบคุมเอกสารและบันทึก บุคลากร สถานที่ และภาวะแวดล้อม เครื่องมือ การเลือกวิธีทดสอบ การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี การจัดการตัวอย่างทดสอบ ความสอกลับได้ทางมาตรวิทยา การประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัด การประกันคุณภาพผลการทดสอบ การตรวจติดตามภายใน การรับรองห้องปฏิบัติการ

Quality management systems for chemistry laboratory, standards and requirements, principles of good laboratory practice, laboratory organization, control of documents and records, personnel, facilities and environmental conditions, equipment, test method selection, method validation, handling of test items, metrological traceability, evaluation of measurement uncertainty, quality assurance of test results, internal audits, laboratory accreditation

**0202 491\* การฝึกงาน 2(0-4-2)**

**Practicum**

การฝึกงานด้านวิชาการหรือวิชาชีพทางสาขาเคมีหรือเคมีประยุกต์ในหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจหรือเอกชน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง

Practice of chemistry profession in government offices, government enterprises or private sectors, minimum requirement of 150 practice hours

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาชีววิทยา  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

ชื่อหลักสูตรและสาขาวิชาของหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา  
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Biology

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย (ชื่อเต็ม) : วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา)  
(ชื่อย่อ) : วท.บ. (ชีววิทยา)  
ภาษาอังกฤษ (ชื่อเต็ม) : Bachelor of Science (Biology)  
(ชื่อย่อ) : B.Sc. (Biology)

หลักสูตร

โปรแกรมปกติ ไม่น้อยกว่า 135 หน่วยกิต  
โปรแกรมสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 141 หน่วยกิต

134

โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาและกลุ่มวิชา		จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	99 หน่วยกิต	105 หน่วยกิต
1. กลุ่มวิชาแกน		25 หน่วยกิต	25 หน่วยกิต
2. กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า	74 หน่วยกิต	70 หน่วยกิต
2.1 วิชาเฉพาะด้านบังคับ		56 หน่วยกิต	55 หน่วยกิต
2.2 วิชาเฉพาะด้านเลือก	ไม่น้อยกว่า	18 หน่วยกิต	15 หน่วยกิต
3. กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา		- หน่วยกิต	10 หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต
รวมจำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า	135 หน่วยกิต	141 หน่วยกิต

## รายวิชาในหลักสูตร

### ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

#### 1) วิชาบังคับ

12 หน่วยกิต

0041 001	ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม Preparatory English	2(1-2-3)
0041 002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	2(1-2-3)
0041 022	ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง Digital Literacy and Life for Transformation	2(2-0-4)
0041 024	โปรแกรมประยุกต์สำหรับสำนักงานดิจิทัล Digital office Software Application	2(2-0-4)
0041 026	การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูลเบื้องต้น Basic Data Analytics amd Presentation	2(2-0-4)
0043 001	การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking	2(2-0-4)

#### 2) วิชาเลือก

18 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนจากรายวิชาในแต่ละกลุ่มให้ครบตามหลักสูตรศึกษาทั่วไป (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

### ข. หมวดวิชาเฉพาะ (โปรแกรมปกติ) ไม่น้อยกว่า 99 หน่วยกิต

(โปรแกรมสหกิจศึกษา) ไม่น้อยกว่า 105 หน่วยกิต

#### 1. วิชาแกน

25 หน่วยกิต

0201 102	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 Mathematics for Biological Science 1	3(3-0-6)
0201 103	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2 Mathematics for Biological Science 2	3(3-0-6)
0202 103	หลักเคมี 1 Principles of Chemistry 1	3(3-0-6)
0202 104	หลักเคมี 2 Principles of Chemistry 2	3(3-0-6)
0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principles of Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
0202 194	ปฏิบัติการหลักเคมี 2 Principles of Chemistry Laboratory 2	1(0-3-1)
0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)
0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-1)

0203 391	เทคนิคทางชีววิทยา Biological Techniques	3(2-2-5)
----------	--	----------

0204 104	ฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics	3(3-0-6)
0204 194	ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics Laboratory	1(0-3-1)

#### 2. กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน

(โปรแกรมปกติ)

ไม่น้อยกว่า 74 หน่วยกิต

(โปรแกรมสหกิจศึกษา)

ไม่น้อยกว่า 70 หน่วยกิต

##### 2.1) วิชาเฉพาะด้านบังคับ

(โปรแกรมปกติ)

56 หน่วยกิต

(โปรแกรมสหกิจศึกษา)

55 หน่วยกิต

0202 221	เคมีอินทรีย์ Organic Chemistry	3(3-0-6)
----------	-----------------------------------	----------

0202 241	ชีวเคมี Biochemistry	4(4-0-8)
----------	-------------------------	----------

0202 250	การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ Quantitative Chemical Analysis	3(3-0-6)
----------	---	----------

0202 291	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ Organic Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
----------	--	----------

0202 296	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	1(0-3-1)
----------	--	----------

0202 299	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ Quantitative Chemical Analysis Laboratory	1(0-3-1)
----------	--	----------

0203 121	พฤกษศาสตร์ Botany	3(3-0-6)
----------	----------------------	----------

0203 141	สัตววิทยา Zoology	3(3-0-6)
----------	----------------------	----------

0203 193	ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์ Botany Laboratory	1(0-3-1)
----------	---	----------

0203 194	ปฏิบัติการสัตววิทยา Zoology Laboratory	1(0-3-1)
----------	---	----------

0203 201	ชีววิทยาของเซลล์ Cell Biology	3(3-0-6)
----------	----------------------------------	----------

0203 231	จุลชีววิทยา Microbiology	3(3-0-6)
----------	-----------------------------	----------

0203 261	นิเวศวิทยา Ecology	3(3-0-6)
----------	-----------------------	----------

0203 271	พันธุศาสตร์ Genetics	3(3-0-6)
0203 291	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา Microbiology Laboratory	1(0-3-1)
0203 292	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ Genetics Laboratory	1(0-3-1)
0203 293	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา Ecology Laboratory	1(0-3-1)
0203 296	ปฏิบัติการชีววิทยาของเซลล์ Cell Biology Laboratory	1(0-2-1)
0203 300	จริยธรรม จรรยาบรรณ และกฎหมายทาง วิทยาศาสตร์ชีวภาพ Ethics, Conducts, and Laws in Biological Science	2(2-0-4)
0203 302	ชีวสถิติ Biostatistics	3(3-0-6)
0203 303	วิวัฒนาการ Evolution	3(3-0-6)
0203 304	อนุกรมวิธานเบื้องต้น Introduction to Taxonomy	2(2-0-4)
0203 491	สัมมนาทางชีววิทยา 1 Seminar in Biology 1	1(0-2-1)
0203 492	สัมมนาทางชีววิทยา 2 Seminar in Biology 2	1(0-2-1)
0203 493*	โครงการนิสิตทางชีววิทยา 1 Senior Project in Biology 1	1(0-2-1)
0203 494*	โครงการนิสิตทางชีววิทยา 2 Senior Project in Biology 2	2(0-4-2)
0203 498**	โครงการนิสิตทางชีววิทยาสำหรับ โปรแกรมสหกิจศึกษา Senior Project in Biology for Co-operative Education Program	2(0-4-2)
0203 203	ภาษาอังกฤษสำหรับวรรณกรรมทางชีววิทยา English for Biological Literature	2(2-0-4)
0203 204	ภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสารทางชีววิทยา English for Communication in Biology	2(2-0-4)

\* เฉพาะนิสิตที่เลือกเรียนโปรแกรมปกติ

\*\* เฉพาะนิสิตที่เลือกเรียนโปรแกรมสหกิจศึกษา

## 2.2) วิชาเฉพาะด้านเลือก

(โปรแกรมปกติ) ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

(โปรแกรมสหกิจศึกษา) ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

### กลุ่มวิชาชีววิทยาทั่วไป

0203 205	วิทยาศาสตร์ธรรมชาติเพื่อนันทนาการ Natural Science for Recreation	3(2-2-5)
0203 206	วิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นอีสาน เพื่อนวัตกรรม Science and Local Wisdom in the Northeast for Innovation	3(2-2-5)
0203 306	ชีววิทยาของการเจริญ Developmental Biology	3(2-2-5)
0203 307	สรีรวิทยาของเซลล์ Cell Physiology	3(2-2-5)
0203 308	ความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์ Biodiversity and Conservation	3(3-0-6)
0203 404	ชีวภูมิศาสตร์ Biogeography	3(3-0-6)
0203 405	โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการประยุกต์ ใช้งานด้านการวิจัยทางชีววิทยา Computer Applications for Biological Researches	3(2-2-5)
0203 406	ชีวสารสนเทศศาสตร์ Bioinformatics	3(2-2-5)
0203 407	พิษวิทยาชีวภาพเบื้องต้น Introduction to Biototoxicology	3(3-0-6)
0203 408	ไมโครเทคนิค Microtechniques	3(2-2-5)
0203 409	การผลิตสารคดีทางชีววิทยา Biology Documentary Production	3(2-2-5)

นิสิตอาจเลือกเทียบเคียงหน่วยกิตจากหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นซึ่งจัดขึ้นโดยสถาบัน/องค์กรที่ได้มาตรฐาน มีเกณฑ์ดังนี้

1) เป็นหลักสูตรอบรมระยะสั้นที่มีการทดสอบหลังสิ้นสุดการฝึกอบรมและนิสิตต้องผ่านเกณฑ์การทดสอบ

2) หลักสูตรอบรมระยะสั้นจะต้องเป็นหลักสูตรที่เริ่มดำเนินการและเสร็จสิ้นภายในช่วงระยะเวลาที่นิสิตศึกษาอยู่ในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

3) นิสิตต้องดำเนินการขอเทียบเคียงหน่วยกิตหลังจบหลักสูตรอบรมระยะสั้น ภายในภาคการศึกษาถัดไป และต้องผ่านความเห็น

ชอบจากคณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อดำเนินการเปิดรายวิชาและเทียบเคียงผลการเรียนให้กับนิสิต โดยมีการประเมินผลการศึกษาแบบ S/U	0203 411	สรีรวิทยาของพืช Plant Physiology	3(2-2-5)
	0203 412	เรณูวิทยาพื้นฐาน Basic Palynology	3(2-2-5)
4) การเทียบเคียงหน่วยกิต ระยะเวลาการฝึกอบรม 15 ชั่วโมง คิดเป็น 1 หน่วยกิต ในรายวิชาต่อไปนี้	0203 413	วิทยาไลเคนส์ Lichenology	3(2-2-5)
0203 388 หัวข้อพิเศษทางชีววิทยา 1 Special Topics in Biology 1	1(1-0-2)	0203 414 การเจริญและพัฒนาของพืช Plant Growth and Development	3(2-2-5)
0203 389 หัวข้อพิเศษทางชีววิทยา 2 Special Topics in Biology 2	1(1-0-2)	0203 416 พืชน้ำ Aquatic Plants	3(2-2-5)
0203 488 หัวข้อพิเศษทางชีววิทยา 3 Special Topics in Biology 3	1(1-0-2)	0203 421 ชีววิทยาของไม้ประดับและการจัดสวน Biology of Ornamental Plants and Gardening	3(2-2-5)
0203 489 หัวข้อพิเศษทางชีววิทยา 4 Special Topics in Biology 4	1(1-0-2)	0203 422 พืชศาสตร์พื้นบ้าน Ethnobotany	3(2-2-5)
	0203 423	พืชศาสตร์เพื่อนวัตกรรม Plant Science for Innovation	3(2-2-5)
<b>กลุ่มวิชาพฤกษศาสตร์</b>			
0203 311 ชีววิทยาของพืชไร้เมล็ด Biology of Cryptogams	3(2-2-5)	0203 424 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช Plant Tissue Cultures	3(1-4-4)
0203 312 กายวิภาคศาสตร์ของพืช Plant Anatomy	3(2-2-5)	0203 425 พืชสมุนไพร Medicinal Plants	3(2-2-5)
0203 313 ลัคนานวทยาของพืช Plant Morphology	3(2-2-5)	0203 426 พืชศาสตร์อุตสาหกรรม Industrial Botany	3(3-0-6)
0203 315 อนุกรมวิธานพืช Plant Taxonomy	3(2-2-5)		
0203 316 วิทยาศาสตร์ Phycology	3(2-2-5)	<b>กลุ่มวิชาสัตววิทยา</b>	
0203 318 วิวัฒนาการพืช Plant Evolution	3(2-2-5)	0203 341 กีฏวิทยา Entomology	3(2-2-5)
0203 321 หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช Principles of Plant Breeding	3(2-2-5)	0203 342 สัตววิทยาของสัตว์มีกระดูกสันหลัง Vertebrate Zoology	3(2-2-5)
0203 322 ชีววิทยาของกล้วยไม้ Orchid Biology	3(2-2-5)	0203 343 สัตววิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง Invertebrate Zoology	3(2-2-5)
0203 323 วัชพืชศาสตร์ Weed Science	3(2-2-5)	0203 344 หลักอนุกรมวิธานสัตว์ Principles of Animal Taxonomy	3(2-2-5)
0203 324 พืชเคมีพื้นฐาน Basic Phytochemistry	3(2-2-5)	0203 345 วิทยาเอ็มบริโอของสัตว์ Animal Embryology	3(2-2-5)
0203 325 สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน Postharvest Physiology and Technology of Horticultural Crops	3(3-0-6)	0203 347 สังขวิทยา Malacology	3(2-2-5)
		0203 351 มิถุนวิทยา Histology	3(2-2-5)
		0203 352 สัตว์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ Economic Animals	3(2-2-5)

0203 353	ชีววิทยาสัตว์หน้าดิน Soil Fauna Biology	3(2-2-5)	0203 374	พันธุศาสตร์ระดับเซลล์ Cytogenetics	3(2-2-5)
0203 441	สรีรวิทยาของสัตว์ Animal Physiology	3(2-2-5)	0203 375	พันธุศาสตร์ประชากร Population Genetics	3(3-0-6)
0203 442	ปรสิตวิทยา Parasitology	3(2-2-5)	0203 471	เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น Introduction to Biotechnology	3(2-2-5)
0203 443	ปักษีวิทยา Ornithology	3(2-2-5)	0203 472	พันธุวิศวกรรมพื้นฐาน Basic Genetic Engineering	3(3-0-6)
0203 444	วิทยาสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม Mammalogy	3(3-0-6)	0203 474	พันธุศาสตร์โมเลกุล Molecular Genetics	3(3-0-6)
0203 445	วิทยาสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำ สะเทินบก Herpetology	3(2-2-5)	<b>กลุ่มวิชาชีววิทยา</b>		
0203 446	มีนวิทยา Ichthyology	3(2-2-5)	0203 262	ชีววิทยาสสิ่งแวดล้อม Environmental Biology	3(3-0-6)
0203 447	วิทยาแพลงก์ตอนสัตว์ Zooplanktology	3(2-2-5)	0203 361	เทคนิคภาคสนามทางนิเวศวิทยา Field Techniques in Ecology	3(2-2-5)
0203 448	วิทยาต่อมไร้ท่อ Endocrinology	3(3-0-6)	0203 362	นิเวศวิทยาสัตว์ Animal Ecology	3(2-2-5)
0203 449	วิวัฒนาการของสัตว์ Animal Evolution	3(3-0-6)	0203 363	นิเวศวิทยาแหล่งน้ำ Aquatic Ecology	3(2-2-5)
0203 450	การเจริญและการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ Animal Cell Growth and Culture	3(2-2-5)	0203 365	นิเวศวิทยาป่าไม้ Forest Ecology	3(2-2-5)
0203 451	การควบคุมโดยชีววิธี Biological Control	3(2-2-5)	0203 366	นิเวศวิทยาพืช Plant Ecology	3(2-2-5)
0203 452	สัตววิทยาพื้นบ้าน Ethnozoology	3(2-2-5)	0203 367	พฤติกรรมศาสตร์ Animal Behavior	3(2-2-5)
0203 453	วิธีการใช้สัตว์ทดลอง Use of Laboratory Animals	3(2-2-5)	0203 461	นิเวศวิทยาพื้นที่ชุ่มน้ำ Wetland Ecology	3(2-2-5)
0203 454	แมลงศัตรูพืชทางการเกษตร Agricultural Insect Pests	3(2-2-5)	0203 462	ภูมิสารสนเทศศาสตร์สำหรับการประยุกต์ ใช้ทางนิเวศวิทยา Geo-informatics for Ecology Applications	3(2-2-5)
0203 455	การเลี้ยงผึ้ง Apiculture	3(2-2-5)	0203 463	มลพิษสิ่งแวดล้อม Environmental Pollution	3(3-0-6)
<b>กลุ่มวิชาพันธุศาสตร์</b>			0203 464	นิเวศวิทยาวิเคราะห์เบื้องต้น Introduction to Ecological Analysis	3(3-0-6)
0203 371	พันธุศาสตร์ของสัตว์ Animal Genetics	3(2-2-5)	0203 465	นิเวศวิทยาและมลพิษดิน Soil Ecology and Pollution	3(3-0-6)
0203 372	พันธุศาสตร์ของพืช Plant Genetics	3(2-2-5)			



### กลุ่มวิชาหม่อนไหม

0203 348	ชีววิทยาของไหม Biology of Silkworm	3(2-2-5)
0203 457	เทคโนโลยีการเลี้ยงไหม Technology of Silkworm Rearing	3(2-2-5)
0203 458	โรควิทยาของไหมและการตรวจวินิจฉัยโรค Silkworm Diseases and Detections	3(2-2-5)
0203 459	การปรับปรุงพันธุ์ไหม Silkworm Breeding	3(2-2-5)

### กลุ่มวิชาบรรพชีวิน

0203 381	บรรพชีวินวิทยาเบื้องต้น Introduction to Paleontology	3(2-2-5)
0203 383	บรรพชีวินวิทยาพืชเบื้องต้น Introduction to Palaeobotany	3(2-2-5)
0203 385	ธรณีวิทยาพื้นฐานสำหรับบรรพชีวินวิทยา Basic Geology for Palaeontology	3(2-2-5)
0203 481	จุลบรรพชีวินวิทยาเบื้องต้น Introduction to Micropalaeontology	3(2-2-5)
0203 483	นิเวศวิทยาบรรพชีวินเบื้องต้น Introduction to Palaeoecology	3(2-2-5)

### กลุ่มวิชาจุลชีววิทยา

0203 236	วิทยาภูมิคุ้มกัน Immunology	3(2-2-5)
0203 331	วิทยาเห็ดรา Mycology	3(2-2-5)
0203 335	กฎหมายและความปลอดภัยด้านจุลชีววิทยา Laws and Microbiological Safety	2(2-0-4)
0203 346	จุลินทรีย์ก่อโรคนมนุษย์ Human Pathogenic Microorganisms	3(2-2-5)
0203 355	จุลชีววิทยาด้านการสุขาภิบาลและสาธารณสุข Microbiology of Sanitation and Public Health	3(2-2-5)
0203 360	จุลชีววิทยาของอาหารหมักพื้นบ้าน Microbiology of Traditional Fermented Food	3(2-2-5)
0203 368	จุลชีววิทยาของนมและผลิตภัณฑ์นม Microbiology of Milk and Milk Products	3(2-2-5)
0203 400	จุลชีววิทยาของการบำบัดน้ำเสีย Microbiology of Waste Water Treatment	3(2-2-5)

0203 430	ความหลากหลายและชีววิทยาของเห็ดท้องถิ่น Biodiversity and Biology of Local Mushroom	3(2-2-5)
0203 433	จุลชีววิทยาลิ่งแวดล้อม Environmental Microbiology	3(2-2-5)
0203 434	จุลชีววิทยาทางการเกษตร Agricultural Microbiology	3(2-2-5)
0203 439	วัคซีน Vaccines	2(2-0-4)

### กลุ่มวิชาประสบการณ์วิชาชีพ

0203 394	เตรียมความพร้อมก่อนฝึกงาน Student Practicum Preparation	1(0-2-1)
0203 495	ฝึกงาน Student Practicum	2(0-4-2)

### 3. กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา\*\*

10 หน่วยกิต

0203 393	เตรียมความพร้อมก่อนสหกิจศึกษา Co-operative Education Preparation	1(0-2-1)
0199 499	สหกิจศึกษา Co-operative Education	9(0-40-0)

\*\*เฉพาะนิสิตที่เลือกเรียนโปรแกรมสหกิจศึกษา

### ค. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

นิสิตสามารถเลือกเรียนในรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ทั้งนี้ให้เป็นไปตามเงื่อนไขของรายวิชา และข้อกำหนดของแต่ละหลักสูตร

## ปีที่ 1 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0041 001	ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม Preparatory English	2(1-2-3)	2(1-2-3)
0043 001	การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking	2(2-0-4)	2(2-0-4)
004x xxx	วิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 1 วิชา One General Education Course	2	2
0201 102	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 Mathematics for Biological Science 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 103	หลักเคมี 1 Principles of Chemistry 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principles of Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0204 104	ฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 194	ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิตตลอดภาคการศึกษา</b>		<b>21</b>	<b>21</b>

ปีที่ 1 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0041 002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	2(1-2-3)	2(1-2-3)
0041 022	ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง Digital Literacy and Life for Transformation	2(2-0-4)	2(2-0-4)
004x xxx	วิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 3 วิชา Three General Education Courses	6	6
0201 103	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2 Mathematics for Biological Science 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 104	หลักเคมี 2 Principles of Chemistry 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 194	ปฏิบัติการหลักเคมี 2 Principles of Chemistry Laboratory 2	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0203 121	พฤกษศาสตร์ Botany	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 193	ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์ Botany Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิตตลอดภาคการศึกษา</b>		<b>21</b>	<b>21</b>

ปีที่ 2 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0041 024	โปรแกรมประยุกต์สำหรับสำนักงานดิจิทัล Digital Office Software Application	2(2-0-4)	2(2-0-4)
004x xxx	วิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 3 วิชา Three General Education Classes	6	6
0202 221	เคมีอินทรีย์ Organic Chemistry	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 291	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ Organic Chemistry Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0203 231	จุลชีววิทยา Microbiology	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 141	สัตววิทยา Zoology	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 194	ปฏิบัติการ สัตววิทยา Zoology Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0203 291	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา Microbiology Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิตตลอดภาคการศึกษา</b>		<b>20</b>	<b>20</b>

ปีที่ 2 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0041 026	การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูลเบื้องต้น Basic Data Analytics amd Presentation	2(2-0-4)	2(2-0-4)
004x xxx	วิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 2 วิชา Two General Education Courses	4	4
0202 241	ชีวเคมี Biochemistry	4(4-0-8)	4(4-0-8)
0202 296	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0203 261	นิเวศวิทยา Ecology	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 271	พันธุศาสตร์ Genetics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 292	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ Genetics Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0203 293	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา Ecology Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0203 304	อนุกรมวิธานเบื้องต้น Introduction to Taxonomy	2(2-0-4)	2(2-0-4)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิตตลอดภาคการศึกษา</b>		<b>21</b>	<b>21</b>

ปีที่ 3 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0203 201	ชีววิทยาของเซลล์ Cell Biology	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 296	ปฏิบัติการชีววิทยาของเซลล์ Cell Biology Laboratory	1(0-2-1)	1(0-2-1)
0203 302	ชีวสถิติ Biostatistics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 250	การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ Quantitative Chemical Analysis	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 299	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ Quantitative Chemical Analysis Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0203 xxx	วิชาเฉพาะด้านเลือก Electives in Biology	3	3
0203 xxx	วิชาเฉพาะด้านเลือก Electives in Biology	-	3
0203 203	ภาษาอังกฤษสำหรับวรรณกรรมทางชีววิทยา English for Biological Literature	2(2-0-4)	2(2-0-4)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิตตลอดภาคการศึกษา</b>		<b>16</b>	<b>19</b>

ปีที่ 3 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0203 303	วิวัฒนาการ Evolution	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 391	เทคนิคทางชีววิทยา Biological Techniques	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0203 300	จริยธรรม จรรยาบรรณ และกฎหมายทาง วิทยาศาสตร์ชีวภาพ Ethics, Conducts, and Laws in Biological Science	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0203 393	เตรียมความพร้อมก่อนสหกิจศึกษา Co-operative Education Preparation	-	1(0-2-1)
0203 491	สัมมนาทางชีววิทยา 1 Seminar in Biology 1	1(0-2-1)	1(0-2-1)
0203 xxx	วิชาเฉพาะด้านเลือก Electives in Biology	3	3
0203 204	ภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสารทางชีววิทยา English for Communication in Biology	2(2-0-4)	2(2-0-4)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิตตลอดภาคการศึกษา</b>		<b>14</b>	<b>15</b>

ปีที่ 4 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0199 499	สหกิจศึกษา Co-operative Education	-	9(0-40-0)
0203 493	โครงการนินิตทางชีววิทยา 1 Senior Project in Biology 1	1(0-2-1)	-
0203 492	สัมมนาทางชีววิทยา 2 Seminar in Biology 2	1(0-2-1)	-
0203 xxx	วิชาเฉพาะด้านเลือก Electives in Biology	3	-
0203 xxx	วิชาเฉพาะด้านเลือก Electives in Biology	3	-
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี Free Electives	3	-
<b>รวมจำนวนหน่วยกิตตลอดภาคการศึกษา</b>		<b>11</b>	<b>9</b>

ปีที่ 4 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0203 498	โครงการนิสิตทางชีววิทยาสำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา Senior Project in Biology for Co-operative Education Program	-	2(0-4-2)
0203 492	สัมมนาทางชีววิทยา 2 Seminar in Biology 2	-	1(0-2-1)
0203 494	โครงการนิสิตทางชีววิทยา 2 Senior Project in Biology 2	2(0-4-2)	-
0203 xxx	วิชาเฉพาะด้านเลือก Electives in Biology	3	3
0203 xxx	วิชาเฉพาะด้านเลือก Electives in Biology	3	3
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี Free Electives	3	3
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี Free Electives	-	3
<b>รวมจำนวนหน่วยกิตตลอดภาคการศึกษา</b>		<b>11</b>	<b>15</b>



**คำอธิบายรายวิชา**

- ก. **หมวดวิชาศึกษาทั่วไป** 30 หน่วยกิต
- ข. **หมวดวิชาเฉพาะ**
  - (โปรแกรมปกติ) 99 หน่วยกิต
  - (โปรแกรมสหกิจศึกษา) 105 หน่วยกิต

**1. วิชาแกน 25 หน่วยกิต**

**0201 102 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 3(3-0-6)**

**Mathematics for Biological Science 1**

พีชคณิตพื้นฐานและการแยกตัวประกอบของพหุนาม ลักษณะและกราฟ ลิมิต และความต่อเนื่อง อนุพันธ์และปริพันธ์ โดยฟังก์ชันที่ศึกษาในรายวิชานี้ประกอบด้วยฟังก์ชัน พีชคณิต เอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึมตัวแปรเดียว และตัวอย่างการประยุกต์ในวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

Basic algebra and polynomial factorization, characteristic of graph of function, limit and continuity, derivatives and integrals, the function studied in this course consist of a one variable algebraic function, exponential function and logarithm function and application in biological science

**0201 103 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2 3(3-0-6)**

**Mathematics for Biological Science 2**

อนุกรมอนันต์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่อง และอนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชัน โดยฟังก์ชันที่ศึกษาในรายวิชานี้ประกอบด้วยพีชคณิต เอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึมตัวแปร และตัวอย่างการประยุกต์ในวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

Infinite series, multivariable function, limit and continuity and partial derivatives of function, the function studied in this course consist of a one variable algebraic function, exponential function and logarithm function and application in biological science

**0202 103 หลักเคมี 1 3(3-0-6)**

**Principles of Chemistry 1**

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติของธาตุเรดิเคิลและแก๊ส และแตรนซิชัน สมดุลเคมี ก๊าซ ของแข็ง ของเหลว สารละลาย สมบัติคอลลิเกทีฟ กรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์ และการไทเทรตกรด-เบส

Structure of atoms, stoichiometry, chemical bonding, properties of representative and transition elements, chemical equilibrium, gas, solid, liquid, solution, colligative property, acid-base, buffer solution and titration

**0202 104 หลักเคมี 2 3(3-0-6)**

**Principles of Chemistry 2**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 103 หลักเคมี 1

**Prerequisite : 0202 103 Principles of Chemistry 1**

อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ เคมีไฟฟ้า เคมีนิวเคลียร์ เคมีสิ่งแวดล้อม โครงสร้าง และหมู่ฟังก์ชันของสารเคมีอินทรีย์และชีวเคมี

Thermodynamics, kinetics, electrochemistry, nuclear chemistry, environmental chemistry, functional group and structural of organic and biochemical compound

**0202 193 ปฏิบัติการหลักเคมี 1 1(0-3-1)**

**Principles of Chemistry Laboratory 1**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 103 หลักเคมี 1 (หรือเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite : 0203 103 Principles of Chemistry 1 (or in concurrence)**

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202103 หลักเคมี 1 เช่น ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี สมบัติคอลลิเกทีฟ การหาค่าคงที่ของแก๊ส สมดุลเคมี กรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์ และการไทเทรต

Experiments designed to concord with 0202103 Principles of Chemistry 1, safety in laboratory, use of basic chemical equipment, colligative properties, gas constant, chemical equilibrium, acid-base, buffer solution and titration

**0202 194 ปฏิบัติการหลักเคมี 2 1(0-3-1)**

**Principles of Chemistry Laboratory 2**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 103 หลักเคมี 1

**Prerequisite : 0202 103 Principle of Chemistry 1**

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202104 หลักเคมี 2 เช่น อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ เซลล์ไฟฟ้าเคมี การทดสอบสารอินทรีย์

Experiments designed to concord with 0202104 Principles of Chemistry 2, thermodynamics, kinetics, electrochemical cell and testing of organic substance

**0203 110 ชีววิทยา 1**

**3(3-0-6)**

**Biology 1**

สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต วิทยาาระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ สารเคมีของชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Characteristics, classification, science methodology of organisms, chemistry of life, cell and metabolism, genetics, evolution, biodiversity, structure and function of plants and animals, ecology and behavior

**0203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1**

**1(0-3-1)**

**Biology Laboratory 1**

เงื่อนไขของรายวิชา :

**0203 110 ชีววิทยา 1 (หรือเรียนพร้อมกัน)**

**Prerequisite** :

**0203 110 Biology 1 (or in concurrence)**

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 110 ชีววิทยา 1

Experiments concurrented with 0203 110 Biology 1

**0203 391 เทคนิคทางชีววิทยา**

**3(2-2-5)**

**Biological Techniques**

เงื่อนไขของรายวิชา :

**0203 110 ชีววิทยา 1 (หรือเรียนพร้อมกัน)**

**Prerequisite** :

**0203 110 Biology 1 (or in concurrence)**

เทคนิคและวิธีการปฏิบัติการพื้นฐานสำหรับการศึกษาวิจัยทางชีววิทยา การใช้และดูแลรักษากล้องจุลทรรศน์ การเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตจากภาคสนาม การรักษาสภาพตัวอย่างพืชและสัตว์ การทำสไลด์ถาวร การผ่าตัดสัตว์ เทคนิคการวาดภาพและถ่ายภาพทางชีววิทยา หลักการทำงานและการใช้เครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์ทางชีววิทยา การจำแนกซากดึกดำบรรพ์

Techniques and basic methods used in biological research, use and maintenance of microscope, field sam-

pling and collection of organisms, plant and animal specimens preservation, permanent slide preparation, animal dissection, technique for sketching and photographing biological samples, principles and instruments using for biological analyses, identification of fossils

**0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน**

**3(3-0-6)**

**Fundamental Physics**

กลศาสตร์ การสั่นและคลื่น เสียง แสงและทัศนศาสตร์ ของไหล สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก อุณหพลศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Mechanics, vibrations and waves, sound, light and optics, fluids, electric and magnetic fields, thermodynamics, and modern physics

**0204 194 ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน**

**1(0-3-1)**

**Fundamental Physics Laboratory**

เงื่อนไขของรายวิชา : **0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน (หรือเรียนพร้อมกัน)**

**Prerequisite** : **0204 104 Fundamental Physics (or in concurrence)**

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา 0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน

Experiments associated with 0204 104 Fundamental Physics

## 2. วิชาเฉพาะด้าน

(โปรแกรมปกติ) ไม่น้อยกว่า 74 หน่วยกิต  
(โปรแกรมสหกิจศึกษา) ไม่น้อยกว่า 70 หน่วยกิต

### 2.1) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ

(โปรแกรมปกติ) 56 หน่วยกิต  
(โปรแกรมสหกิจศึกษา) 55 หน่วยกิต

#### 0202 221 เคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)

##### Organic Chemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2

Prerequisite : 0202 104 Principle of Chemistry 2

โครงสร้างปฏิกิริยาเคมี และสเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์ต่าง ๆ เช่น อัลเคน อัลซีน อัลโคไน์ ไดอีน อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน สารประกอบเฮไลด์ อัลกอฮอล์และฟีนอล อีเธอร์ เอฟอกไซด์ อัลดีไฮด์และคีโตน กรดอินทรีย์ รวมทั้งสารที่เป็นอนุพันธ์ของกรดอินทรีย์

Structures, reaction and stereochemistry of organic compounds e.g., alkane, alkene, alkyne, diene, benzene, aryl, alkyl halide, alcohol, phenol, ether, epoxide, aldehyde, ketone, carboxylic acid and their derivatives

#### 0202 241 ชีวเคมี 4(4-0-8)

##### Biochemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 221 เคมีอินทรีย์

Prerequisite : 0202 221 Organic Chemistry

ความหมายของชีวเคมี โครงสร้าง สมบัติ และหน้าที่ของชีวโมเลกุลต่าง ๆ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน กรดนิวคลีอิก เอนไซม์ วิตามิน และฮอร์โมน การแปรรูปและการสังเคราะห์ชีวโมเลกุลในร่างกาย ความสัมพันธ์และระบบการควบคุมกระบวนการเหล่านี้ การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต การประยุกต์ใช้ความรู้ทางชีวเคมีในด้านต่าง ๆ

Broad overview of biochemistry, structure, properties and function of biomolecule i.e. carbohydrates, lipids, nucleic acids, enzymes, hormones, metabolism of biomolecules, interaction and control of the metabolic processes, applications of biochemistry

#### 0202 250 การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ 3(3-0-6)

##### Quantitative Chemical Analysis

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2 และ 0202 194 ปฏิบัติการหลักเคมี 2

Prerequisite : 0202 104 Principles of Chemistry 2 and 0202 194 Principles of Chemistry Laboratory 2

การเก็บตัวอย่างในการวิเคราะห์ การคำนวณข้อมูลทางสถิติ ความถูกต้อง ความแม่นยำในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์เชิงปริมาณ เช่น การไทเทรตแบบกรด-เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ การวิเคราะห์ทางสเปกโทรสโกปี ได้แก่ อัลตราไวโอเลตและวิสิเบิล สเปกโทรสโกปี ฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโทรสโกปี อะตอมมิกแอบซอร์พชัน สเปกโทรสโกปี เทคนิคการแยกสาร เช่น การสกัด การกลั่น โคจรมาโทกราฟี

Sampling for analysis, statistical calculation, accuracy, precision, quantitative analysis such as acid-base titration, precipitation titration, complexation titration, redox titration, spectroscopy such as ultraviolet and visible spectroscopy, fluorescence spectroscopy, atomic absorption spectroscopy, separation techniques such as extraction, distillation, chromatography

#### 0202 291 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1(0-3-1)

##### Organic Chemistry Laboratory

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2

Prerequisite : 0202 104 Principle of Chemistry 2

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202 221 เคมีอินทรีย์

Experiments concurred with 0202 221 Organic Chemistry

- 0202 296 ปฏิบัติการชีวเคมี 1(0-3-1)**  
**Biochemistry Laboratory**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0202 241 ชีวเคมี (หรือเรียนพร้อมกัน)  
**Prerequisite : 0202 241 Biochemistry (or in concurrence)**  
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคต่าง ๆ ทางชีวเคมี เพื่อใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างและสมบัติของสารชีวโมเลกุลต่าง ๆ เพื่อเสริมความเข้าใจวิชาชีวเคมี  
 Laboratory involving techniques for analysis of structures and properties of biomolecules to foster understanding concepts given in biochemistry
- 0202 299 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ 1(0-3-1)**  
**Quantitative Chemical Analysis Laboratory**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0202 250 การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ (หรือเรียนพร้อมกัน)  
**Prerequisite : 0202 250 Quantitative Chemical Analysis (or in concurrence)**  
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202 250 การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ  
 Experimental concurred with 0202 250 Quantitative Chemical Analysis
- 0203 121 พืชศาสตร์ 3(3-0-6)**  
**Botany**  
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซลล์ เนื้อเยื่อ โครงสร้าง สรีรวิทยาและการควบคุมภายใน การสืบพันธุ์ การเติบโตและการเจริญ การจำแนกและความหลากหลาย วิวัฒนาการ นิเวศวิทยา การใช้ประโยชน์ของพืช  
 Fundamental of cell, tissue, structure and plant physiology; reproduction, growth and development; classification and diversity, evolution; ecology, economic uses of plant
- 0203 141 สัตววิทยา 3(3-0-6)**  
**Zoology**  
 โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์และเนื้อเยื่อสัตว์ ระบบอวัยวะ สรีรวิทยาและการควบคุมภายในสัตว์ การสืบพันธุ์ การเติบโตและการเจริญ วิวัฒนาการ ความหลากหลายของสัตว์และการจัดจำแนก นิเวศวิทยาและพฤติกรรมสัตว์  
 Structure and function of animal cells and tissues, organ systems, physiology and regulation in animals, reproduction, growth and development, evolution, animal diversity and classification, ecology and animal behavior
- 0203 193 ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์ 1(0-3-1)**  
**Botany Laboratory**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 121 พืชศาสตร์ (หรือเรียนพร้อมกัน)  
**Prerequisite : 0203 121 Botany (or in concurrence)**  
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 121 พืชศาสตร์  
 Experiments concurred with 0203 121 Botany
- 0203 194 ปฏิบัติการสัตววิทยา 1(0-3-1)**  
**Zoology Laboratory**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)  
**Prerequisite : 0203 141 Zoology (or in concurrence)**  
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 141 สัตววิทยา  
 Experiments concurred with 0203 141 Zoology
- 0203 201 ชีววิทยาของเซลล์ 3(3-0-6)**  
**Cell Biology**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1  
**Prerequisite : 0203 110 Biology 1**  
 โครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์ หน้าที่และลักษณะสำคัญของเซลล์ชนิดโพรแคริโอต และยูแคริโอต กิจกรรมและกลไกที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ การทำงานร่วมกันระหว่างนิวเคลียสและ ออร์แกเนลล์ภายในเซลล์ รวมทั้งเทคนิคที่ศึกษาเกี่ยวกับเซลล์

Structures and component of cell, functions and major features of prokaryotic cells and eukaryotic cells, cell activities and metabolic pathway in molecular level, interaction of nucleus and organelles, techniques in cell study

Identification, morphology, growth, physiology, genetics, interrelation with human and environment of microorganisms, pathogenesis, bacterial, viral, fungal, protozoan and algal control as well as immunology

**0203 203 ภาษาอังกฤษสำหรับวรรณกรรมทางชีววิทยา 2(2-0-4)**

**English for Biological Literature**

รูปแบบของการใช้ภาษาอังกฤษในวรรณกรรมทางชีววิทยา เช่น ตำรา หนังสือ บทความวิจัย บทความปริทัศน์ และสื่อผสม ไวยากรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์วรรณกรรมทางชีววิทยา การอ่านจับใจความ การเขียนสรุปความ การหลีกเลี่ยงการคัดลอกผลงานทางวิชาการ

Patterns in using English in biological literature such as textbooks, books, research articles, review articles, and multimedia, grammars relating to creating biological literature, reading for contents, summary writing, and avoiding plagiarisms

**0203 204 ภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสารทางชีววิทยา 2(2-0-4)**

**English for Communication in Biology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 203 ภาษาอังกฤษสำหรับวรรณกรรมทางชีววิทยา

Prerequisite : 0203 203 English for Biological Literature

ไวยากรณ์และเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารทางชีววิทยาในรูปแบบต่างๆ เช่น การพูดในที่สาธารณะ การเข้าฟังสัมมนา และการประชุมวิชาการ การนำเสนอข้อมูลจากแผนภูมิ การนำเสนอด้วยโปสเตอร์ และการนำเสนอปากเปล่า

Grammars and techniques relating to different forms of communication in biology such as public speaking, seminar and academic conference attending, presenting data from diagrams, poster and oral presentations

**0203 231 จุลชีววิทยา 3(3-0-6)**

**Microbiology**

การจัดจำแนก สัณฐานวิทยา ลักษณะการเจริญเติบโต สรีรวิทยา พันธุกรรม ความสัมพันธ์กับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การเกิดโรค การควบคุมเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา โพรโทซัว สาหร่าย และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย

**0203 261 นิเวศวิทยา 3(3-0-6)**

**Ecology**

ความสัมพันธ์ในหมู่สิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรสิ่งมีชีวิตในแต่ละลำดับขั้นของระบบชีวิต ทฤษฎีและหลักการทางนิเวศวิทยา ระดับตัวตน นิเวศวิทยาาระดับประชากร นิเวศวิทยาาระดับชุมชน และนิเวศวิทยาาระดับระบบนิเวศ หลักการทางนิเวศวิทยาแหล่งน้ำ และนิเวศวิทยาพฤติกรรม การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการบรรเทา และมลพิษสิ่งแวดล้อม

Interrelation among biotic environment and between biotic and abiotic environment in Biosystem hierarchy. Theories and concepts in organismal ecology. population ecology, community ecology, and ecosystem ecology. Concepts of aquatic ecology and behavioral ecology. Climate changes and mitigations, and pollutions

**0203 271 พันธุศาสตร์ 3(3-0-6)**

**Genetics**

พันธุศาสตร์ของเมนเดล การวิเคราะห์พันธุประวัติ วัฏจักรของเซลล์ การแบ่งแบบไมโทซิสและไมโอซิส การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ความผิดปกติของโครโมโซม การหาความถี่ของยีนในประชากร โครงสร้างจีโนม การถ่ายทอดข้อมูลพันธุกรรม พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล มิวเทชัน การควบคุมการทำงานของยีน และพันธุวิศวกรรม

Mendelian genetics, pedigree analysis, cell cycle, mitosis and meiosis, sexual reproduction, chromosome abnormality, gene frequency in population, genome structure, genetic inheritance, molecular genetics, mutation, regulation of gene expression, and genetic engineering

**0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา 1(0-3-1)**

**Microbiology Laboratory**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)

Prerequisite : 0203 231 Microbiology (or in concurrence)

การใช้และรักษากล้องจุลทรรศน์ เทคนิคปลอดเชื้อ การแยกเชื้อ การทำให้เชื้อบริสุทธิ์และการนับจำนวนจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม การย้อมสีแบคทีเรีย จุลินทรีย์ในอาณาจักรฟังไจ อาหารเลี้ยงเชื้อ ปัจจัยทางกายภาพที่ส่งผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์โดยรังสียูวี สารเคมี และสารปฏิชีวนะ เซลล์เม็ดเลือดขาว และการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ดัชนี

Use and maintenance of microscope, aseptic techniques, isolation, purification and enumeration of microorganisms, microorganisms in environment, bacterial staining, microorganisms in Kingdom Fungi, cultivation media, physical factors affecting growth of microorganisms, microbial metabolism, control of microorganisms by UV radiation, chemicals and antibiotics, white blood cells and analysis of indicator microorganisms in water

**0203 292 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ 1(0-3-1)**  
**Genetics Laboratory**  
**เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์ (หรือเรียนพร้อมกัน)**  
**Prerequisite : 0203 271 Genetics (or in concurrence)**

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 271 พันธุศาสตร์  
 Experiments concurred with 0203 271 Genetics

**0203 293 ปฏิบัติการนิเวศวิทยา 1(0-3-1)**  
**Ecology Laboratory**  
**เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 261 นิเวศวิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)**  
**Prerequisite : 0203 261 Ecology (or in concurrence)**

การฝึกปฏิบัติการทางนิเวศวิทยาภาคสนามและห้องปฏิบัติการ เทคนิควิธีการสำรวจสำมะโน การวัดข้อมูลทางนิเวศวิทยาหลักและวิธีการศึกษาระบบนิเวศแหล่งน้ำ และการศึกษาพฤติกรรมสัตว์ การวิเคราะห์ข้อมูล ดัชนีทางนิเวศวิทยาและแผนที่ทางนิเวศวิทยาด้วยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีดิจิทัล การ

ประยุกต์ใช้หลักการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ในการวางแผนออกแบบการทำวิจัยขนาดเล็ก

Field practical and laboratory practices in ecology, techniques in ecological census and survey and measurement ecological parameters, concepts and methods for the study of aquatic ecosystems and animal behaviors, ecological parameters, indices analysis, and digital mapping for ecology using computer and digital technology, application of research methodology for designing and planning mini project's topics

**0203 296 ปฏิบัติการชีววิทยาของเซลล์ 1(0-2-1)**  
**Cell Biology Laboratory**  
**เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 201 ชีววิทยาของเซลล์ (หรือเรียนพร้อมกัน)**  
**Prerequisite : 0203 201 Cell Biology (or in concurrence)**

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 201 ชีววิทยาของเซลล์  
 Experiments concurred with 0203 201 Cell Biology

**0203 300 จริยธรรม จรรยาบรรณ และกฎหมาย 2(2-0-4)**  
**ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ**  
**Ethics, Conducts, and Laws in Biological Science**  
 ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ การหลีกเลี่ยงการคัดลอกผลงานทางวิชาการ จริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้สัตว์เพื่อนำงานทางวิทยาศาสตร์ การเก็บและการค้าตัวอย่างพืช สัตว์ ซากดึกดำบรรพ์ และทรัพยากรธรรมชาติ ความปลอดภัยทางชีวภาพและห้องปฏิบัติการ

Academic honesty, avoidance of plagiarism, scientific ethics and conducts, laws of using animals in sciences, collection and trade of animals, plants, fossils, and natural resource samples, biological and laboratory safety

<p><b>0203 302 ชีวสถิติ</b> <span style="float: right;"><b>3(3-0-6)</b></span></p> <p><b>Biostatistics</b></p> <p>แนวคิดพื้นฐานของการใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมานในการวิจัยทางชีววิทยา การแจกแจงแบบปกติ การสุ่มตัวอย่าง การประมาณและการทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยของประชากร การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภท การวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายและการนำเสนอข้อมูล</p> <p>Basic concepts of using descriptive and inferential statistics for researches in biological sciences, normal distribution, sampling, estimations and hypothesis testing for population means, categorical data analyses, correlation and simple linear regression and data presentation</p>	<p><b>0203 491 สัมมนาทางชีววิทยา 1</b> <span style="float: right;"><b>1(0-2-1)</b></span></p> <p><b>Seminar in Biology</b></p> <p>ฝึกระเบียบวิธีการ การค้นคว้าวิจัยทางชีววิทยาในระดับปริญญาตรี การสืบค้นสารสนเทศแบบต่าง ๆ และการนำเสนอเป็นภาษาไทย</p> <p>Orientation of seminar course to students, emphasizing on searching for and presentation in Thai on research topics and articles in biology</p>
<p><b>0203 303 วิวัฒนาการ</b> <span style="float: right;"><b>3(3-0-6)</b></span></p> <p><b>Evolution</b></p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : <b>0203 110 ชีววิทยา 1</b></p> <p><b>Prerequisite</b> : <b>0203 110 Biology 1</b></p> <p>แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต กระบวนการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ปัจจัยที่ก่อให้เกิดวิวัฒนาการ ความแปรผันและการคัดเลือกโดยธรรมชาติ พันธุศาสตร์ประชากร การเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ การสูญพันธุ์ และความหลากหลาย ต้นไม้วิวัฒนาการ วิวัฒนาการร่วม และวิวัฒนาการระดับมหภาค</p> <p>Concepts of biological evolution, process of biological evolution, factors affecting evolution, variation and natural selection, population genetics, speciation, extinction and diversity, evolutionary tree, coevolution and macroevolution</p>	<p><b>0203 492 สัมมนาทางชีววิทยา 2</b> <span style="float: right;"><b>1(0-2-1)</b></span></p> <p><b>Seminar in Biology 2</b></p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : <b>0203 491 สัมมนาทางชีววิทยา 1 (หรือเรียนพร้อมกัน)</b></p> <p><b>Prerequisite</b> : <b>0203 491 Seminar in Biology (or in concurrence)</b></p> <p>ฝึกระเบียบวิธีการ การค้นคว้าวิจัยทางชีววิทยาในระดับปริญญาตรี การสืบค้นสารสนเทศแบบต่าง ๆ และการนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษ</p> <p>Orientation of seminar course to students, emphasizing on searching for and presentation in English on research topics and articles in biology</p>
<p><b>0203 304 อนุกรมวิธานเบื้องต้น</b> <span style="float: right;"><b>2(2-0-4)</b></span></p> <p><b>Introduction to Taxonomy</b></p> <p>หลักเกณฑ์การจำแนกสิ่งมีชีวิต การจัดระบบของสิ่งมีชีวิตออกเป็นระบบต่าง ๆ โดยลักษณะทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยา พันธุศาสตร์ นิเวศวิทยา และวิวัฒนาการ ประวัติวิวัฒนาการ เครื่องมือในการศึกษาการจัดระบบ การตั้งชื่อสิ่งมีชีวิต การตรวจสอบ การสร้างและการใช้รูปวิธาน เน้นสิ่งมีชีวิตที่พบในประเทศไทย</p> <p>Fundamental classification and systematics of organisms, morphology, physiology, genetics, ecology and evolution, phylogeny, method to classification, nomenclature, examination, construction and uses of taxonomic key, emphasis on organisms in Thailand</p>	<p><b>0203 493 โครงการนิสิตทางชีววิทยา 1</b> <span style="float: right;"><b>1(0-2-1)</b></span></p> <p><b>Senior Project in Biology 1</b></p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : <b>นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา โปรแกรมปกติ และ 0203 491 สัมมนาทางชีววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)</b></p> <p><b>Prerequisite</b> : <b>Student in Bachelor of Science (Biology) Regular Program and 0203 491 Seminar in Biology (or in concurrence)</b></p> <p>ระเบียบวิธีวิจัยและการวางแผนการทดลอง การค้นคว้ารวบรวม สังเคราะห์ข้อมูล การอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล การนำเสนอโครงการหรืองานวิจัยเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ทางชีววิทยา</p> <p>Research methodology and experimental designs, searching, collecting, synthesizing and referencing data, presentation of research proposal in biology</p>

0203 494 โครงการนิสิตทางชีววิทยา 2 2(0-4-2)

**Senior Project in Biology 2**

เงื่อนไขของรายวิชา : นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์  
บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา  
โปรแกรมปกติ และ 0203 493  
โครงการนิสิตทางชีววิทยา 1  
(หรือเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite : Student in Bachelor of  
Science (Biology) Regular  
Program and 0203 493  
Senior Project in Biology  
1 (or in concurrence)**

การวิจัยและเสนอผลการวิจัยเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ทาง  
ชีววิทยา  
Research and presentation of research project in  
biology

0203 498 โครงการนิสิตทางชีววิทยาสำหรับโปรแกรม  
สหกิจศึกษา 2(0-4-2)

**Senior Project in Biology for Co-operative  
Education Program**

เงื่อนไขของรายวิชา : นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์  
บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา  
โปรแกรมสหกิจศึกษา และ  
0203 491 สัมมนาทางชีววิทยา  
(หรือเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite : Student in Bachelor of  
Science (Biology) Co-oper-  
ative Education Program  
and 0203 491 Seminar in  
Biology (or in concurrence)**

ระเบียบวิธีวิจัยและการวางแผนการทดลอง การจัดทำ  
เค้าโครงข้อเสนอโครงการวิจัย การค้นคว้า รวบรวม สังเคราะห์ข้อมูล  
การอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล การวิจัย การนำเสนอผลงานวิจัยเกี่ยว  
กับปัญหาต่าง ๆ ทางชีววิทยา

Research methodology and experimental designs,  
research proposal preparation, searching, collecting, syn-  
thesizing and referencing data, research and presentation  
in biology

**2.2 วิชาเฉพาะด้านเลือก**

(โปรแกรมปกติ)

ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

(โปรแกรมสหกิจศึกษา)

ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

**กลุ่มวิชาชีววิทยาทั่วไป**

0203 205 วิทยาศาสตร์ธรรมชาติเพื่อนันทนาการ 3(2-2-5)

**Natural Science for Recreation**

ประยุกต์ใช้ความรู้ทางธรรมชาติวิทยา เพื่อสร้างนันทนา  
การด้านธรรมชาติวิทยา เรียนรู้สิ่งแวดล้อมรอบตัว ทั้งด้านชีวภาพและ  
กายภาพ ปลูกจิตสำนึกด้านธรรมชาติและ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

Apply knowledge of natural science to produce  
recreational activists, develop recreational activities from  
both biological and physical environments, learn to nature  
awareness and conserve the environment

0203 206 วิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นอีสาน  
เพื่อนวัตกรรม 3(2-2-5)

**Science and Local Wisdom in the Northeast for  
Innovation**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1 (หรือ  
เรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite : 0203 110 Biology 1 (or in  
concurrence)**

ความหมายของวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น  
ประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่นอีสาน ความหมาย และประเภทของ  
นวัตกรรม นวัตกรรมที่มีประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจ นวัตกรรมจาก  
ภูมิปัญญาท้องถิ่นอีสาน เรียนรู้นอกสถานที่เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น  
อีสานในชุมชน

Definition of science and local wisdom, type of  
local wisdom in the Northeast, definition and type of inno-  
vation, innovation as economic benefits, innovation from  
local wisdom in the Northeast, learning of local wisdom  
from local community in the Northeast



**0203 306 ชีววิทยาของการเจริญ 3(2-2-5)**

**Developmental Biology**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1**

**Prerequisite : 0203 110 Biology 1**

กระบวนการและกลไกของการเจริญด้านชีวภาพ ภายภาค และสรีรวิทยาการเจริญพัฒนาของสิ่งมีชีวิต การปฏิสนธิ การเติบโต การแปรสภาพของเซลล์ และการเจริญของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชและสัตว์

Processes and mechanisms of biological development, anatomy and physiological development of organisms, fertilization, growth, cell differentiation, and organ development in plants and animals

**0203 307 สรีรวิทยาของเซลล์ 3(2-2-5)**

**Cell Physiology**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1**

**Prerequisite : 0203 110 Biology 1**

หน้าที่ของเซลล์ สิ่งแวดล้อมของเซลล์ การลำเลียงผ่านเยื่อ เทอร์โมไดนามิกส์ สารชีวโมเลกุลขนาดใหญ่และเมแทบอลิซึม การควบคุมเมแทบอลิซึม การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ การขับสาร การตอบสนองต่อสิ่งเร้า และการหดตัวของเซลล์

Cell functions, environment of cells, membrane transport, thermodynamics, macromolecules and metabolisms, control of metabolism, photosynthesis, respiration, excretion, response to stimulus, contractibility of cells

**0203 308 ความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์ 3(3-0-6)**

**Biodiversity and Conservation**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 261 นิเวศวิทยา**

**Prerequisite : 0203 261 Ecology**

หลักการและแนวคิดเรื่องความหลากหลายทางชีวภาพ ความสำคัญ แนวโน้ม สถานภาพของความหลากหลายทางชีวภาพ ระดับโลกและท้องถิ่น ปัจจัยและผลกระทบ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการเปลี่ยนแปลงของความหลากหลายทางชีวภาพ นโยบาย อนุสัญญา กฎหมายและแนวทางที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครอง และการติดตามตรวจสอบ การจัดการความหลากหลายทางชีวภาพ ทั้งระดับนานาชาติ ระดับชาติ และระดับท้องถิ่นในประเทศไทย

Concept and theories of biodiversity. The importance, trends and status of global and local biodiversity. Factors and impacts including climate change on changes

in biodiversity. Policies, conventions, protocols, laws, and management strategies for the conservation and monitoring of biodiversity at international, national, and local levels in Thailand

**0203 404 ชีวภูมิศาสตร์ 3(3-0-6)**

**Biogeography**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1**

**Prerequisite : 0203 110 Biology 1**

การแพร่กระจายทางภูมิศาสตร์ของสิ่งมีชีวิตในอดีตและปัจจุบัน ปัจจัยที่ก่อให้เกิดรูปแบบการแพร่กระจาย ธรณีแปรสัณฐาน และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การเกิดวิวัฒนาการ การเกิดสปีชีส์ใหม่ และการสูญพันธุ์ อิทธิพลของมนุษย์ที่มีต่อการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตในปัจจุบัน การประยุกต์ความรู้ทางชีวภูมิศาสตร์ เพื่อการจัดการและการวางแผนการอนุรักษ์สิ่งมีชีวิต

Geographical distribution of past and recent living organisms, factors of distribution patterns, plate tectonic and climate change, evolution, speciation, and extinction, influence of human on modern distribution, and apply knowledge of biogeography for management and conservation planning

**0203 405 โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการประยุกต์ 3(2-2-5)**

**ใช้งานด้านการวิจัยทางชีววิทยา**

**Computer Applications for Biological Researches**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 302 ชีวสถิติ (หรือเรียนพร้อมกัน)**

**Prerequisite : 0203 302 Biostatistics (or in concurrence)**

หลักการทำงานพื้นฐานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์และการประยุกต์ใช้ในงานวิจัยทางชีววิทยาที่สำคัญ เช่น การสร้างเอกสารออนไลน์ การจัดการชุดข้อมูลโดยโปรแกรมแผ่นตารางทำการ การผลิตสื่อเพื่อนำเสนองานทางด้านชีววิทยา การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และการสร้างรายการเอกสารอ้างอิงและบรรณานุกรม

Principles and basic concepts for computer programming and applications in biological researches, online documents, data set management in spreadsheets, media production for presentations on biology, data presentation, data analyses using statistical methods, and reference and bibliographic management packages

156

0203 406 ชีวสารสนเทศศาสตร์

3(2-2-5)

**Bioinformatics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1

Prerequisite : 0203 110 Biology 1

แนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีและการปฏิบัติของชีวสารสนเทศศาสตร์ และชีววิทยาการคำนวณ รวมถึงฐานข้อมูลทางชีวโมเลกุล การวิเคราะห์ลำดับของมาโครโมเลกุล (สืบค้นและการจัดเรียงเปรียบเทียบ) การประกอบรวมลำดับ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโปรตีน-โปรตีนและเครือข่าย ความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ โครงสร้างโปรตีนและการทำนาย การจำลองพลวัตของโมเลกุลและแรงยึดผลึก การจัดเรียงรูปแบบการแสดงออกของยีน และความสัมพันธ์ของจีโนมร่วมกับโครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน

An introduction to the theory and practice of bioinformatics and computational biology, includes molecular biology databases, sequence analysis of macromolecules (search, and alignment), sequence assembly, protein-protein interaction and network, phylogenetics, protein structure and prediction, molecular dynamics and docking, gene expression arrays, genomic and proteomic

0203 407 พิษวิทยาชีวภาพเบื้องต้น

3(3-0-6)

**Introduction to Biototoxicology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1

Prerequisite : 0203 110 Biology 1

แนวคิดและหลักการสำคัญทางพิษวิทยาชีวภาพ สารพิษกับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสารพิษ การทดสอบความเป็นพิษ ความเป็นพิษและกลไกการเกิดพิษเบื้องต้น การประเมินความเสี่ยง ผลตกค้างและผลกระทบของสารพิษต่อธรรมชาติและระบบชีวภาพ

Concepts and principles of bio-toxicology, toxic substances and structural changes, toxicity tests, toxicity and the basis of toxicity mechanisms, risk assessments, the residue effects of toxic substances on the natural and biological systems

0203 408 ไมโครเทคนิค

3(2-2-5)

**Microtechniques**

เทคนิคในการเตรียมตัวอย่างเพื่อใช้ในการศึกษาองค์ประกอบของเซลล์และเนื้อเยื่อด้วยกล้องจุลทรรศน์

Practical laboratory techniques in preparing cells and tissues for microscopic studies

0203 409 การผลิตสารคดีทางชีววิทยา

3(2-2-5)

**Biology Documentary Production**

ความหมาย ความสำคัญ บทบาทของสารคดี ประเภทโครงสร้างและองค์ประกอบของสารคดี ภาพและการสื่อสารด้วยภาพ เครื่องมือในการผลิตสารคดี การลำดับภาพ กระบวนการผลิตสารคดี ฝึกปฏิบัติการผลิตสารคดีทางชีววิทยา

Meaning, influence, role of documentary, type, structure and composition of the documentary, image and visual communication, documentary production tool, image editing, documentary production process, practice in the production of biology documentary

นิสิตอาจเลือกเทียบเคียงหน่วยกิตจากหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น ซึ่งจัดขึ้นโดยสถาบัน/องค์กรที่ได้มาตรฐาน เพื่อนำหน่วยกิตมาใช้ ในหมวดวิชาเฉพาะด้านเลือก กลุ่มวิชาชีววิทยาทั่วไป โดยมีเกณฑ์ดังนี้

1) เป็นหลักสูตรอบรมระยะสั้นที่มีการทดสอบหลังสิ้นสุดการฝึกอบรมและนิสิตต้องผ่านเกณฑ์การทดสอบ

2) หลักสูตรอบรมระยะสั้นจะต้องเป็นหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และเริ่มดำเนินการและเสร็จสิ้นภายในช่วงระยะเวลาที่นิสิตศึกษาอยู่ในหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต ชีววิทยา

3) นิสิตต้องดำเนินการขอเทียบเคียงหน่วยกิตหลังจบหลักสูตรอบรมระยะสั้น ภายในภาคการศึกษาถัดไป และต้องผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อดำเนินการเปิดรายวิชาและเทียบเคียงผลการเรียนให้กับนิสิต โดยมีการประเมินผลการศึกษาแบบ S/U

4) การเทียบเคียงหน่วยกิต ระยะเวลาการฝึกอบรม 15 ชั่วโมง คิดเป็น 1 หน่วยกิต ในรายวิชาต่อไปนี้

0203 388 หัวข้อพิเศษทางชีววิทยา 1

1(1-0-2)

**Special Topics in Biology 1**

การเข้าอบรมหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นจากสถาบัน/องค์กรที่ได้มาตรฐาน ภายใต้หัวข้อทางวิทยาศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์ หลักสูตรที่ 1

Attending a short-term training course under science or applied science topics from a standard institution / organization, 1<sup>st</sup> program

**0203 389 หัวข้อพิเศษทางชีววิทยา 2** **1(1-0-2)**  
**Special Topics in Biology 2**  
 การเข้าอบรมหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นจากสถาบัน/  
 องค์กรที่ได้มาตรฐาน ภายใต้หัวข้อทางวิทยาศาสตร์หรือ  
 วิทยาศาสตร์ประยุกต์ หลักสูตรที่ 2  
 Attending a short-term training course under  
 science or applied science topics from a standard institution  
 / organization, 2<sup>nd</sup> program

**0203 488 หัวข้อพิเศษทางชีววิทยา 3** **1(1-0-2)**  
**Special Topics in Biology 3**  
 การเข้าอบรมหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นจากสถาบัน/  
 องค์กรที่ได้มาตรฐาน ภายใต้หัวข้อทางวิทยาศาสตร์หรือ  
 วิทยาศาสตร์ประยุกต์ หลักสูตรที่ 3  
 Attending a short-term training course under  
 science or applied science topics from a standard institution  
 / organization, 3<sup>rd</sup> program

**0203 489 หัวข้อพิเศษทางชีววิทยา 4** **1(1-0-2)**  
**Special Topics in Biology 4**  
 การเข้าอบรมหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นจากสถาบัน/  
 องค์กรที่ได้มาตรฐาน ภายใต้หัวข้อทางวิทยาศาสตร์หรือ  
 วิทยาศาสตร์ประยุกต์ หลักสูตรที่ 4  
 Attending a short-term training course under  
 science or applied science topics from a standard institution  
 / organization, 4<sup>th</sup> program

**กลุ่มวิชาพฤกษศาสตร์**

**0203 311 ชีววิทยาของพืชไร้เมล็ด** **3(2-2-5)**  
**Biology of Cryptogams**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 121 พฤกษศาสตร์ (หรือ  
 เรียนพร้อมกัน)  
**Prerequisite :** 0203 121 Botany (or in  
 concurrence)  
 ลัทธิฐานวิทยา การจำแนก วัฏจักรชีวิต การสืบพันธุ์  
 สรีรวิทยา นิเวศวิทยา และวิวัฒนาการของพืชไร้เมล็ด มีการศึกษา  
 นอกสถานที่  
 Morphology, classification, life cycles, reproduc-  
 tion, physiology, ecology and evolution of cryptogamic  
 plants, field trip available

**0203 312 กายวิภาคศาสตร์ของพืช** **3(2-2-5)**  
**Plant Anatomy**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 121 พฤกษศาสตร์ (หรือ  
 เรียนพร้อมกัน)  
**Prerequisite :** 0203 121 Botany (or in  
 concurrence)  
 ลักษณะและหน้าที่ของเซลล์ ระบบเนื้อเยื่อ โดยเฉพาะ  
 ของพืชดอก ลักษณะเนื้อเยื่อและการเจริญของราก ลำต้น ใบ ดอก  
 ผล และเมล็ด ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ที่ใช้ในการจำแนกพืช เทคนิค  
 ที่ใช้ในการศึกษากายวิภาคศาสตร์ของพืช

Form and function of cell and tissue system with  
 emphasis on flowering plants, tissue characters and growth  
 in root, stem, leaf, flower, fruit and seed, diagnostic ana-  
 tomical features, techniques in plant anatomical studies

**0203 313 ลัทธิฐานวิทยาของพืช** **3(2-2-5)**  
**Plant Morphology**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 121 พฤกษศาสตร์ (หรือ  
 เรียนพร้อมกัน)  
**Prerequisite :** 0203 121 Botany (or in  
 concurrence)  
 ลักษณะภายนอก วัฏจักรชีวิต การสืบพันธุ์ การจำแนก  
 วิวัฒนาการ นิเวศวิทยา เทคนิคการเก็บตัวอย่าง ความสำคัญทาง  
 เศรษฐกิจของพืชไม่มีท่อลำเลียงและมีท่อลำเลียง  
 Plant form, life cycle, reproduction, classification,  
 evolution, ecology, plant collecting technique, economic  
 importance of non-vascular and vascular plants

**0203 315 อนุกรมวิธานพืช** **3(2-2-5)**  
**Plant Taxonomy**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 121 พฤกษศาสตร์ (หรือ  
 เรียนพร้อมกัน)  
**Prerequisite :** 0203 121 Botany (or in  
 concurrence)  
 การจำแนก การตั้งชื่อ การระบุชื่อพืชและลัทธิฐานวิทยา  
 ของพืชดอก ลักษณะสำคัญของพืชดอกวงศ์ต่าง ๆ การกระจายพันธุ์  
 วิวัฒนาการชาติพันธุ์ ความสำคัญทางเศรษฐกิจ เทคนิคในการเก็บ  
 และรักษาตัวอย่างพรรณไม้  
 Classification, nomenclature, identification and  
 morphology of flowering plants, characteristics of common

families of flowering plants, distribution, phylogeny and economic importance, techniques for plant collection and preservation

**0203 316** วิทยาศาสตร์ **3(2-2-5)**

**Phycology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1

Prerequisite : 0203 110 Biology 1

สัณฐานวิทยา การจัดจำแนกหมวดหมู่ วิวัฒนาการ นิเวศวิทยา สรีรวิทยา ความสำคัญและการประยุกต์ใช้งานด้านต่างๆ รวมไปถึงเทคนิคทางภาคสนามและในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสาหร่ายและแพลงก์ตอนพืช ได้แก่ เทคนิคการเก็บตัวอย่าง การทำสายพันธุ์ให้บริสุทธิ์ และการเพาะเลี้ยงสาหร่ายและแพลงก์ตอนพืช

Morphology, taxonomy, evolution, ecology, physiology, and importance and applications of algae and phytoplankton, field and laboratory techniques for algae and phytoplankton including sampling, purification, and algal culturing

การ และเทคนิคในการปรับปรุงพันธุ์พืช เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการปรับปรุงพันธุ์พืช การขยายพันธุ์และการเก็บรักษาพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจในประเทศไทย

History and importance of plant breeding, applications of genetic principles by means of plant breeding procedures, techniques and methods of plant breeding, biotechnology for plant breeding propagation and conservation, improvement of Thai economic plants

**0203 322** ชีววิทยาของกล้วยไม้ **3(2-2-5)**

**Orchid Biology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 121 พฤกษศาสตร์ (หรือเรียนพร้อมกัน)

Prerequisite : 0203 121 Botany (or in concurrence)

โครงสร้าง การจำแนก ถิ่นที่อยู่ สรีรวิทยาและการปรับปรุงพันธุ์กล้วยไม้ เทคนิค การขยายพันธุ์ การเพาะเลี้ยง เชื้อก่อโรค และการควบคุมศัตรูพืช

Structure, classification, habitat, physiology and breeding of orchids, techniques of orchid's propagation and culture, pathogen and pest management

**0203 323** วัชพืชศาสตร์ **3(2-2-5)**

**Weed Science**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 121 พฤกษศาสตร์ (หรือเรียนพร้อมกัน)

Prerequisite : 0203 121 Botany (or in concurrence)

การจำแนก นิเวศวิทยา และหลักในการควบคุมวัชพืช โดยเน้นที่คุณสมบัติ และการออกฤทธิ์ของยาปราบวัชพืช และยาปราบศัตรูพืช รวมทั้งความปลอดภัยของสารเคมีดังกล่าว

Classification, ecology of weeds, principle of weed control with emphasis on property and action of herbicides and pesticides including safety of using substances

**0203 318** วิวัฒนาการพืช **3(2-2-5)**

**Plant Evolution**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 121 พฤกษศาสตร์ (หรือเรียนพร้อมกัน)

Prerequisite : 0203 121 Botany (or in concurrence)

วิวัฒนาการของโครงสร้างและอวัยวะของพืช แนวโน้มของวิวัฒนาการของพืชกลุ่มต่างๆ วิวัฒนาการร่วม ความสัมพันธ์ระหว่างพืชและถิ่นอาศัย

Evolution of plant structure and organ, evolutionary trends in various groups of plant, phylogeny, coevolution, relationships between plant and habitats

**0203 321** หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช **3(2-2-5)**

**Principles of Plant Breeding**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 121 พฤกษศาสตร์ (หรือเรียนพร้อมกัน)

Prerequisite : 0203 121 Botany (or in concurrence)

ประวัติและความสำคัญของการปรับปรุงพันธุ์พืช การประยุกต์ใช้ความรู้ทางพันธุศาสตร์เพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช หลักวิธี

**0203 324 พฤษเคมีพื้นฐาน 3(2-2-5)**

**Basic Phytochemistry**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 121 พฤษศาสตร์ (หรือเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite : 0203 121 Botany (or in concurrence)**

พื้นฐานทางพฤษเคมี สารประกอบปฐมภูมิและทุติยภูมิ กลุ่มต่าง ๆ ในพืชที่มีคุณสมบัติทางชีวภาพ ได้แก่ แอลคาลอยด์ เทอร์พีนอยด์ ฟีนอลิก เป็นต้น เทคนิคการแยกสารจากพืช การตรวจสอบสารสำคัญทางพฤษเคมีเบื้องต้น ฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญจากพืช

Basic phytochemistry, primary and secondary metabolites in plants such as alkaloids, terpenoids and phenolics, isolation techniques, phytochemical screening and biological activities

**0203 325 สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน 3(3-0-6)**

**Postharvest Physiology and Technology of Horticultural Crops**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 121 พฤษศาสตร์ (หรือเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite : 0203 121 Botany (or in concurrence)**

การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาและองค์ประกอบทางเคมีในผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว ปัจจัยภายนอกและภายในที่ก่อให้เกิดการสูญเสียของผลผลิต บทบาทของฮอร์โมนพืชในการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา การร่วงโรยและการสุกของผลไม้ เทคโนโลยีและแนวทางในการปฏิบัติเพื่อลดการสูญเสียของผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว

Changes in morphology and chemical components of postharvest products, external and internal factors causing losses of products, roles of plant hormones in physiological changes, senescence and fruit ripening, technology and practical guidelines for the reduction of postharvest product loss

**0203 411 สรีรวิทยาของพืช 3(2-2-5)**

**Plant Physiology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 121 พฤษศาสตร์ (หรือเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite : 0203 121 Botany (or in concurrence)**

หลักการทั่วไปของกระบวนการทางสรีรวิทยาของพืช ความสัมพันธ์ระหว่างพืช ดิน น้ำ ธาตุอาหารของพืชและหน้าที่ทางสรีรวิทยาของธาตุอาหาร เมแทบอลิซึมของพืช สรีรวิทยาภายใต้แรงกดดัน สารทุติยภูมิ การเติบโตและพัฒนาของพืช และสารควบคุมการเจริญเติบโต

General principles of physiological processes in plants, soil and water relation, mineral nutrition and their physiological functions in plants, plant metabolism, stress physiology, plant secondary metabolites, plant growth and development, plant growth regulators

**0203 412 เรณูวิทยาพื้นฐาน 3(2-2-5)**

**Basic Palynology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 121 พฤษศาสตร์ (หรือเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite : 0203 121 Botany (or in concurrence)**

สัณฐานวิทยา การเจริญพัฒนาของเรณูและสปอร์ การผสมเกสร การงอกของละอองเรณูและการปฏิสนธิ ลักษณะของละอองเรณูหรือสปอร์ในพืชกลุ่มต่าง ๆ การจัดจำแนกหมวดหมู่ของพืชโดยใช้ลักษณะของละอองเรณู วิวัฒนาการ นิเวศวิทยาและลำดับชั้นหินของซากโบราณละอองเรณู กับละอองเรณูปัจจุบัน

Morphology and development of pollen grains and spores, pollination and fertilization, pollen and spore characteristics for plant classification, evolution, ecology and stratigraphy of fossil and extant pollen

0203 413 วิทยาไลเคนส์

3(2-2-5)

**Lichenology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 121 พฤกษศาสตร์ (หรือเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite** : 0203 121 Botany (or in concurrence)

อนุกรมวิธาน สัณฐานวิทยา และนิเวศวิทยาของไลเคนส์ การระบุชนิดของไลเคนส์

ไลเคนส์กับการเปลี่ยนแปลงทางสภาวะอากาศ เทคนิคการเก็บ การใช้ประโยชน์จากไลเคนส์เป็นอาหาร การสกัดสารจากไลเคนส์เป็นยาน้ำหอม และสีย้อม มีการศึกษานอกสถานที่

Taxonomy, morphology, and ecology of lichens based on identification to species, air pollution and lichens, herbarium techniques, uses of lichens for food, lichens substances for medicine, perfume and dye, field trip available

0203 414 การเติบโตและการเจริญของพืช

3(2-2-5)

**Plant Growth and Development**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 121 พฤกษศาสตร์ (หรือเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite** : 0203 121 Botany (or in concurrence)

กระบวนการการเจริญเติบโต ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและสารควบคุมการเจริญ อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมและการตอบสนองของพืช การเจริญเปลี่ยนแปลง การทำงานร่วมกันระหว่างเซลล์และเนื้อเยื่อ การเจริญพัฒนาเพื่อให้เกิดรูปร่าง และกลไกสำคัญในการควบคุมฮอร์โมนและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ลักษณะทางเคมีกลไกการทำงาน

Processes of plant growth, factors and plant growth regulators, environmental influences and plant responses to environment, differentiation, interactions between cells and tissues, morphogenesis and important control mechanism, plant hormones and plant growth regulators, chemical properties, mechanisms of action

0203 416 พืชน้ำ

3(2-2-5)

**Aquatic Plants**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 121 พฤกษศาสตร์ (หรือเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite** : 0203 121 Botany (or in concurrence)

อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยา การสืบพันธุ์ การกระจายพันธุ์ และความสำคัญทางเศรษฐกิจ การเก็บและรักษาตัวอย่างพรรณไม้น้ำในประเทศไทยโดยเฉพาะพืชดอก

Taxonomy, ecology, reproduction, distribution and economic significance, collection and preservation of aquatic plants in Thailand especially on flowering plants

0203 421 ชีววิทยาของไม้ประดับและการจัดสวน

3(2-2-5)

**Biology of Ornamental Plants and Gardening**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 121 พฤกษศาสตร์ (หรือเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite** : 0203 121 Botany (or in concurrence)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การกระจายพันธุ์ การขยายพันธุ์ การผลิตและการจัดการไม้ประดับ การใช้ประโยชน์ทั้งภายนอกและภายในอาคาร สวนและลักษณะรูปแบบปฏิบัติการเกี่ยวกับไม้ประดับกลุ่มต่าง ๆ และการจัดการเรือนเพาะชำเบื้องต้น

Botanical characteristics, distribution, propagation, physiology, Production and management of ornamental plants, utilization in both outdoor and indoor, gardens and general characteristics, laboratory works on various ornamental plants, fundamental management in nurseries

0203 422 พฤกษศาสตร์พื้นบ้าน

3(2-2-5)

**Ethnobotany**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 121 พฤกษศาสตร์ (หรือเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite** : 0203 121 Botany (or in concurrence)

พืชต่าง ๆ ในท้องถิ่นและการใช้ประโยชน์จากพืชตามภูมิปัญญาพื้นบ้าน ในด้านอาหาร ยารักษาโรค เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และเครื่องใช้ต่าง ๆ ตลอดจนความเชื่อในทางพิธีกรรมที่เกี่ยวข้องกับพืชท้องถิ่นบางชนิด การจำแนก ชื่อวิทยาศาสตร์ และชื่อพื้นเมือง

Native plants and local wisdom uses in the aspects of foods, medicines, clothes, shelters and wares, ceremonial belief involving native plants, classification, scientific and vernacular names

**0203 423 พืชศาสตร์เพื่อนวัตกรรม 3(2-2-5)**

**Plant Science for Innovation**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 121 พฤษศาสตร์ (หรือเรียนพร้อมกัน)**

**Prerequisite : 0203 121 Botany (or in concurrence)**

ความรู้ด้านพืชที่สามารถนำไปสร้างนวัตกรรม เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ เน้นศึกษาทางด้านพฤษศาสตร์ การนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ การกระตุ้นให้เกิดการสร้างนวัตกรรมจากพืช และการต่อยอดนวัตกรรมไปสู่ธุรกิจ

Knowledge of plant science used to create innovations to support the basic needs of human beings, study plant science, benefit and encouraging innovation from plants, develop innovation to the business.

**0203 424 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช 3(1-4-4)**

**Plant Tissue Culture**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 121 พฤษศาสตร์ (หรือเรียนพร้อมกัน)**

**Prerequisite : 0203 121 Botany (or in concurrence)**

เทคนิคและวิธีการในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากส่วนต่างๆ ของพืช การนำหลักการ และวิธีการไปใช้ในงานอื่น ๆ เช่น ทางการแพทย์ การขยายพันธุ์พืช การปรับปรุงพันธุ์พืช

Technique and methodology of plant tissue culture, application in medicinal purposes, plant propagation and plant breeding

**0203 425 พืชสมุนไพร 3(2-2-5)**

**Medicinal Plants**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 121 พฤษศาสตร์ (หรือเรียนพร้อมกัน)**

**Prerequisite : 0203 121 Botany (or in concurrence)**

สัณฐานวิทยาและอนุกรมวิธานของพืชสมุนไพร สารสำคัญในพืชสมุนไพรและสรรพคุณทางยา สมุนไพรสำหรับงานสาธารณสุขมูลฐาน เทคนิคและวิธีการผลิตยาและผลิตภัณฑ์จากพืชสมุนไพร

Morphology and taxonomy of medicinal plants, active constituents in medicinal plants and medicinal properties, medicinal plants in primary health care, manufacturing techniques and methods for herbal medicines

**0203 426 พฤษศาสตร์อุตสาหกรรม 3(3-0-6)**

**Industrial Botany**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 121 พฤษศาสตร์ (หรือเรียนพร้อมกัน)**

**Prerequisite : 0203 121 Botany (or in concurrence)**

ผลิตภัณฑ์ที่สำคัญของพืชที่ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรม และบทบาทของพืชในด้านที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรม

Plant products of importance as raw material in industries. The role of botany in relation to industry

**กลุ่มวิชาสัตววิทยา**

**0203 341 กีฏวิทยา 3(2-2-5)**

**Entomology**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)**

**Prerequisite : 0203 141 Zoology (or in concurrence)**

ความรู้พื้นฐานทางชีววิทยาของแมลง ความสำคัญทางเศรษฐกิจของแมลง การป้องกันและกำจัดแมลงศัตรู การเก็บและรักษาตัวอย่างแมลงเพื่อการศึกษาและวิจัยทางวิทยาศาสตร์

Fundamental knowledge on insect biology, economic importance of insects, insect pest management, collecting and preserving of insects for scientific studies and researches

**0203 342 สัตววิทยาของสัตว์มีกระดูกสันหลัง 3(2-2-5)**

**Vertebrate Zoology**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite :** 0203 141 Zoology (or in concurrence)

สัณฐานวิทยา กายวิภาค สรีรวิทยา พฤติกรรม และการจัดแบ่งกลุ่มของสัตว์มีกระดูก

สันหลัง รวมทั้งกายวิภาค ซึ่งมีความสัมพันธ์ในเชิงวิวัฒนาการ

Morphology, anatomy, physiology, behavior and classification of vertebrates and their phylogenetic implications

**0203 343 สัตววิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 3(2-2-5)**

**Invertebrate Zoology**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite :** 0203 141 Zoology (or in concurrence)

สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา นิเวศวิทยา และอนุกรมวิธานของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ตั้งแต่ โปรโตซัวถึงโพรโทคอร์เดต โดยเน้นความสัมพันธ์ในเชิงวิวัฒนาการ นิเวศวิทยา และพฤติกรรมของสัตว์ ไม่มีกระดูกสันหลัง ปฏิบัติการเกี่ยวกับการผ่าตัดสัตว์บางชนิด

Morphology, physiology, ecology, and taxonomy of invertebrates including protozoa to protochordates, focusing on evolutionary, ecological and behavioral relationships of invertebrate animals, laboratory of selected animal dissection

**0203 344 หลักอนุกรมวิธานสัตว์ 3(2-2-5)**

**Principles of Animal Taxonomy**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite :** 0203 141 Zoology (or in concurrence)

แนวคิดและหลักเกณฑ์ทางอนุกรมวิธานสัตว์ การระบุชื่อวิทยาศาสตร์ กฎเกณฑ์ การตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ และการจัดจำแนกหมวดหมู่ ข้อมูลทางอนุกรมวิธาน จำแนกความแตกต่างระหว่างและภายในหน่วยอนุกรมวิธาน โดยใช้อนุกรมวิธานเชิงปริมาณ เช่น อนุกรมวิธานเชิงตัวเลข วงศ์วานวิวัฒนาการ และความสัมพันธ์ทาง

วิวัฒนาการ การสร้างกฎเกณฑ์ในการระบุชื่อหน่วยอนุกรมวิธาน ผูกปฏิบัติเทคนิคในการเก็บรวบรวม และเก็บรักษาตัวอย่างสัตว์ประเภทต่าง ๆ การเตรียมบทความทางวิชาการเกี่ยวกับอนุกรมวิธาน

Concepts and criteria of animal taxonomy, identification, nomenclature and classification, taxonomic data, differences between and within taxa, quantitative taxonomy : numerical taxonomy, phylogenetic and evolutionary relationships, key construction, practicing in collecting, preservation of zoological specimens, and preparation of taxonomic papers

**0203 345 วิทยาเอ็มบริโอของสัตว์ 3(2-2-5)**

**Animal Embryology**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite :** 0203 141 Zoology (or in concurrence)

การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ การปฏิสนธิ การพัฒนาของตัวอ่อน กลไกพื้นฐานที่ควบคุมกระบวนการเจริญ บทบาทของสารเคมีและฮอร์โมนที่มีผลต่อการเจริญ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเจริญของสัตว์ กลไกการเจริญแบบปกติและแบบผิดปกติ

Gametogenesis, fertilization, embryonic development, basic controlling mechanisms in embryonic developmental process, effects of chemical substances and hormones on developmental process, current technology in animal development, normal and abnormal mechanisms of development in animals

**0203 347 สังขวิทยา 3(2-2-5)**

**Malacology**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite :** 0203 141 Zoology (or in concurrence)

สัณฐานวิทยา การจัดหมวดหมู่ทางอนุกรมวิธานของสัตว์กลุ่มหอยและหมีก ชีววิทยา นิเวศวิทยา และความสำคัญต่อระบบนิเวศ โบราณคดี การแพทย์ และเศรษฐกิจ

Morphology and taxonomic classification of mollusks, biology, ecology, and their importance on ecosystem, archaeology, medicine, and economy



**0203 351** **มิถุนวิทยา** **3(2-2-5)**

**Histology**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite :** 0203 141 Zoology (or in concurrence)

โครงสร้างและสมบัติของเซลล์เนื้อเยื่อชนิดต่าง ๆ เช่น เนื้อเยื่อผิวหนัง เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เนื้อเยื่อประสาท และอวัยวะรับความรู้สึก เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่อระบบไหลเวียน ระบบผลิตเลือด และน้ำเหลือง ระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ ระบบผิวหนัง ระบบขับถ่าย ระบบฮอร์โมน และระบบสืบพันธุ์

Structures and functions of cells from tissues as follows, epithelium, connective tissue, nervous and sense's tissue and muscular tissue, blood tissue, digestive system, respiratory system, integument system, excretory system, endocrine system and reproductive system

**0203 352** **สัตว์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ** **3(2-2-5)**

**Economic Animals**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite :** 0203 141 Zoology (or in concurrence)

หลักการของสัตว์ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ การจัดจำแนก สัตววิทยา นิเวศวิทยา สัตว์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและทางการแพทย์ ปฏิบัติการและการศึกษาภาคสนามที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ

Principles of animals of economic importance, identification, biology, ecology, beneficial and medical important animals, laboratory works and field studies

**0203 353** **ชีววิทยาสัตว์หน้าดิน** **3(2-2-5)**

**Soil Fauna Biology**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite :** 0203 141 Zoology (or in concurrence)

ชีววิทยา ชนิดและความหลากหลายของสัตว์หน้าดินในระบบนิเวศบนบก อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อการแพร่กระจายของสัตว์หน้าดิน บทบาทที่มีต่อโซ่อาหาร ดัชนีชี้วัดความ

อุดมสมบูรณ์ของดิน งานวิจัยในปัจจุบันและการประยุกต์ใช้

Biology, species and diversity of soil fauna in terrestrial ecosystems, influence of environmental factors on the distribution pattern of soil fauna, functions in food chain, soil fertility index, current research and application

**0203 441** **สรีรวิทยาของสัตว์** **3(2-2-5)**

**Animal Physiology**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite :** 0203 141 Zoology (or in concurrence)

การทำงานและการควบคุมการทำงานของระบบอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย ได้แก่ ระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบไหลเวียน ระบบประสาท ระบบกล้ามเนื้อ ระบบรับความรู้สึก ระบบต่อมไร้ท่อ และระบบสืบพันธุ์ รวมถึงหลักการและวิธีการที่ใช้ในการศึกษาทางสรีรวิทยาของสัตว์มีกระดูกสันหลัง เน้นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม รวมทั้งมนุษย์

Physiological mechanisms of action and regulation of the organ systems, such as digestive, respiratory, excretory, circulatory, nervous, muscular, sensory, endocrine and reproductive systems, and the principles and methods used in physiological study of the vertebrates focusing on mammals and human

**0203 442** **ปรสิตวิทยา** **3(2-2-5)**

**Parasitology**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite :** 0203 141 Zoology (or in concurrence)

หลักการทางปรสิตวิทยา ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต วัฏจักรชีวิต สันฐานวิทยา การแพร่กระจายของโปรโตซัวที่เป็นปรสิต พยาธิใบไม้ พยาธิสัตว์ พยาธิหัวหนาม และพยาธิตัวกลมในมนุษย์และสัตว์บางประเภท วิธีการป้องกันและรักษา การตรวจวินิจฉัยปรสิตชนิดต่าง ๆ

Principle of parasitological study, organism relationship, life cycle, morphology, distribution, parasitic protozoa, fluke, tapeworm, spiny head worm, round worm found in human and some animals, prevention, treatment and diagnosis

**0203 443 ปักษีวิทยา** 3(2-2-5)  
**Ornithology**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียน  
 พร้อมกัน)  
**Prerequisite** : 0203 141 Zoology (or in  
 concurrence)

สัณฐานวิทยา กายวิภาค สรีรวิทยา พฤติกรรม ชีว  
 ภูมิศาสตร์ นิเวศวิทยา วิวัฒนาการ อนุกรมวิธาน และความสัมพันธ์  
 กับสิ่งแวดล้อมของนก

Morphology, anatomy, physiology, behavior,  
 biogeography, ecology, evolution, taxonomy of birds, and  
 relationship with environment

**0203 444 วิทยาสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม** 3(3-0-6)  
**Mammalogy**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียน  
 พร้อมกัน)  
**Prerequisite** : 0203 141 Zoology (or in  
 concurrence)

สัณฐานวิทยา กายวิภาค สรีรวิทยา พฤติกรรม ชีว  
 ภูมิศาสตร์ นิเวศวิทยา วิวัฒนาการ อนุกรมวิธาน และความสัมพันธ์  
 กับสิ่งแวดล้อมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

Morphology, anatomy, physiology, behavior,  
 biogeography, ecology, evolution, taxonomy of mammals,  
 and relationship with environment

**0203 445 วิทยาสัตว์เลื้อยคานและสัตว์สะเทินน้ำ** 3(2-2-5)  
**สะเทินบก**  
**Herpetology**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียน  
 พร้อมกัน)  
**Prerequisite** : 0203 141 Zoology (or in  
 concurrence)

สัณฐานวิทยา กายวิภาค สรีรวิทยา พฤติกรรม ชีว  
 ภูมิศาสตร์ นิเวศวิทยา วิวัฒนาการ อนุกรมวิธานของสัตว์เลื้อยคาน  
 และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

Morphology, anatomy, physiology, behavior,  
 biogeography, ecology, evolution, taxonomy of reptiles and  
 amphibians, and relationship with environment

**0203 446 มீนวิทยา** 3(2-2-5)  
**Ichthyology**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียน  
 พร้อมกัน)  
**Prerequisite** : 0203 141 Zoology (or in  
 concurrence)

สัณฐานวิทยา กายวิภาค สรีรวิทยา พฤติกรรม ชีว  
 ภูมิศาสตร์ นิเวศวิทยา วิวัฒนาการและอนุกรมวิธานของปลา รวมทั้ง  
 การประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

Morphology, anatomy, physiology, behavior,  
 biogeography, ecology, evolution, taxonomy of fishes, fish-  
 eries and aquaculture

**0203 447 วิทยาแพลงก์ตอนสัตว์** 3(2-2-5)  
**Zooplanktology**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียน  
 พร้อมกัน)  
**Prerequisite** : 0203 141 Zoology (or in  
 concurrence)

สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา วัฏจักรชีวิต อนุกรมวิธาน  
 วิวัฒนาการ นิเวศวิทยาและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนสัตว์  
 ความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมและกับสิ่งมีชีวิตอื่น การใช้  
 ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ปฏิบัติการเกี่ยวกับการจัดจำแนกชนิดและ  
 การเพาะเลี้ยง

Morphology, physiology, life cycle, taxonomy,  
 evolution, ecology and distribution of zooplankton, relation-  
 ships with environmental factors and other living organisms,  
 beneficial usage, laboratory of the identification and culture

**0203 448 วิทยาต่อมไร้ท่อ** 3(3-0-6)  
**Endocrinology**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียน  
 พร้อมกัน)  
**Prerequisite** : 0203 141 Zoology (or in  
 concurrence)

โครงสร้าง หน้าที่ กลไกการทำงานและการควบคุมการ  
 ทำงานของต่อมไร้ท่อชนิดหลักของร่างกายสัตว์มีกระดูกสันหลังเน้น  
 สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม รวมทั้งมนุษย์

Structure, function, mechanisms of action and  
 regulation of major endocrine glands in vertebrates, focus-  
 ing on mammals and human

**0203 449 วิวัฒนาการของสัตว์** 3(3-0-6)  
**Animal Evolution**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)  
**Prerequisite :** 0203 141 Zoology (or in concurrence)

ประวัติความเป็นมาของสัตว์ในหมวดหมู่ต่างๆ เริ่มตั้งแต่พวกฟองน้ำจนถึงสัตว์มีกระดูกสันหลัง ตลอดจนศึกษาวิวัฒนาการของโครงสร้างและระบบอวัยวะต่างๆ ของสัตว์

Origin of animal species from sponges to vertebrates including the evolution of structure and organ systems

**0203 450 การเจริญและการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์** 3(2-2-5)  
**Animal Cell Growth and Culture**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 201 ชีววิทยาของเซลล์ (หรือเรียนพร้อมกัน)  
**Prerequisite :** 0203 201 Cell Biology (or in concurrence)

กระบวนการเจริญเติบโตของเซลล์สัตว์ กลไกควบคุมและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมและการตอบสนองของเซลล์ หลักการพื้นฐานในการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์และเนื้อเยื่อ การเตรียมเซลล์และเนื้อเยื่อสัตว์ การเตรียมอุปกรณ์และอาหารเลี้ยงเซลล์โดยเทคนิคปลอดเชื้อ การประยุกต์ใช้เซลล์และเนื้อเยื่อสัตว์ในการศึกษาทางชีววิทยา

Process of animal cell development, regulatory mechanisms and factors involved in the growth, influence of environment and cell responses, principle of animal cell and tissue culture techniques, cell and tissue preparations, instruments and media preparation using aseptic techniques, applications of animal cell and tissue cultures in biological study

**0203 451 การควบคุมโดยชีววิธี** 3(2-2-5)  
**Biological Control**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)  
**Prerequisite :** 0203 141 Zoology (or in concurrence)

หลักการควบคุมศัตรูพืชและวัชพืชโดยชีววิธี ต้นกำเนิดของศัตรูพืช สารกำจัดแมลง และประวัติของการควบคุมโดยชีววิธี ชีววิทยาของสิ่งมีชีวิตที่ใช้ในการควบคุมโดยชีววิธี ศัตรูธรรมชาติ การควบคุมสัตว์ขาปล้องที่เป็นศัตรูพืช การควบคุมหอยศัตรูพืช การควบคุมสัตว์มีกระดูกสันหลังที่เป็นศัตรูพืช การควบคุมวัชพืช การประเมินและการผสมผสานการควบคุมโดยชีววิธีกับกลยุทธ์ที่เหมาะสมในการจัดการศัตรูพืช

Principles of biological control of pests and weeds, pest origins, pesticides and the history of biological control, biology of the major groups of biological control agents, natural enemies, arthropod pest control, mollusk pest control, vertebrate pest control, weed control, evaluation and integration of biological control with other suitable tactics for management of pests

**0203 452 สัตววิทยาพื้นบ้าน** 3(2-2-5)  
**Ethnozoology**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)  
**Prerequisite :** 0203 141 Zoology (or in concurrence)

พันธุ์สัตว์ต่าง ๆ ในท้องถิ่น ชนิดและการกระจาย การจำแนก ประโยชน์ ภูมิปัญญาพื้นบ้านในการดักจับสัตว์ท้องถิ่น ตลอดจนความเชื่อในทางพิธีกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ท้องถิ่น การอนุรักษ์ การจัดทำฐานข้อมูลของสัตว์ท้องถิ่น

Breeds, species and distribution of local animals, classification, usage, animal-recapturing using the native knowledge, the belief of the traditional ceremony related to local animals, conservation and database management of local animals

0203 453 วิธีการใช้สัตว์ทดลอง

3(2-2-5)

**Use of Laboratory Animals**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียน  
พร้อมกัน)

**Prerequisite** : 0203 141 Zoology (or in  
concurrency)

ชนิดและสายพันธุ์สัตว์ทดลองที่ใช้ในการวิจัยทางชีววิทยา และสรีรวิทยา จรรยาบรรณการดำเนินการต่อสัตว์และมาตรฐานการเลี้ยงและการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ เทคนิคและวิธีการปฏิบัติกับสัตว์ทดลอง ขั้นตอนและวิธีการต่าง ๆ ในการเก็บตัวอย่าง ในขณะที่สัตว์ทดลองมีชีวิต และการทำให้สัตว์ทดลองตายอย่างสงบ และวิธีการกำจัดซากสัตว์

Species and varieties of laboratory animals used in biological and physiological research, ethics in using of laboratory animals, standardization in animal cares and uses for scientific purposes, animal handling and restraint, procedures and methods for sample collection in living animals, animal euthanasia and carcass removal

0203 454 แมลงศัตรูพืชทางการเกษตร

3(2-2-5)

**Agricultural Insect Pests**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียน  
พร้อมกัน)

**Prerequisite** : 0203 141 Zoology (or in  
concurrency)

แมลงศัตรูพืชที่สำคัญ ชีววิทยา นิเวศวิทยา การทำลาย การระบาด การจำแนกการติดตามตรวจสอบ การเก็บตัวอย่าง การจัดการแบบบูรณาการ การศึกษาในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม

Important agricultural insect pests, biology, ecology, damage, epidemics, identification, monitoring, collecting, integrated pest management, laboratory and field studies

0203 455 การเลี้ยงผึ้ง

3(2-2-5)

**Apiculture**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียน  
พร้อมกัน)

**Prerequisite** : 0203 141 Zoology (or in  
concurrency)

ชีววิทยาของผึ้ง ชนิดและสังคมของผึ้ง พันธุศาสตร์และวิวัฒนาการ นิเวศวิทยา สัตตฐานวิทยา สรีรวิทยา พฤติกรรม โรคและศัตรูของผึ้ง ความสำคัญทางเศรษฐกิจของผึ้ง และปฏิบัติการเกี่ยวกับการเลี้ยงผึ้ง

Biology of honey bees, diversity and sociality of honey bees, genetic and evolution, ecology, morphology, physiology, behavior, diseases, parasites and predators of honey bees, economic importance of honey bees and laboratory of beekeeping

**กลุ่มวิชาพันธุศาสตร์**

0203 371 พันธุศาสตร์ของสัตว์

3(2-2-5)

**Animal Genetics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์

**Prerequisite** : 0203 271 Genetics

การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์ โรคทางพันธุกรรม และการประยุกต์เทคนิคทางพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์สัตว์

Inheritance of animal phenotype, genetic diseases and application of new biotechnologies in animal husbandry

0203 372 พันธุศาสตร์ของพืช

3(2-2-5)

**Plant Genetics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์

**Prerequisite** : 0203 271 Genetics

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับสารพันธุกรรมและการทำงานของโมเลกุล ยีนที่ตอบสนอง

ต่อความเครียด การถ่ายทอดทางพันธุกรรมและการเปลี่ยนแปลงของโครโมโซม การรวมตัวกันใหม่

ของการเชื่อมโยง การปรับปรุงพันธุ์พืชและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การส่งถ่ายยีนเพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช

Basic concepts of genetic materials and molecular functions, stress responsive genes, genetic inheritance and chromosomal variation, linkage recombination, plant breeding and tissue culture, gene transfer for plant improvement

**0203 374 พันธุศาสตร์ระดับเซลล์ 3(2-2-5)**

**Cytogenetics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์

Prerequisite : 0203 271 Genetics

กลไกการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมระดับเซลล์ ไซโตแทกโซโนมี โครงสร้างและหน้าที่ของโครโมโซม วิวัฒนาการระดับโครโมโซม แคริโอไทป์ และเทคนิคทางเซลล์พันธุศาสตร์

Cellular mechanisms of genetic inheritance, cytotoxicology, chromosome structure and function, chromosomal change and evolution, karyotype, and cytological techniques

**0203 375 พันธุศาสตร์ประชากร 3(3-0-6)**

**Population Genetics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์

Prerequisite : 0203 271 Genetics

แนวคิดและหลักการพื้นฐานของพันธุศาสตร์ประชากร ความถี่อัลลีล ความถี่จีโนไทป์ และความแปรผันทางพันธุกรรมในประชากร การเปลี่ยนแปลงความถี่อัลลีลในประชากร การผสมพันธุ์ไม่เป็นแบบสุ่มและการเปลี่ยนแปลงความถี่จีโนไทป์ ลักษณะเชิงปริมาณ วิวัฒนาการระดับโมเลกุล การประยุกต์ใช้พันธุศาสตร์ประชากร

Concept and basic principle of population genetics, allele frequency, genotype frequency and genetic variation in population, changing of allele frequency in population, nonrandom mating and changing of genotype frequency, quantitative trait, molecular evolution, applications of population genetics

**0203 471 เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น 3(2-2-5)**

**Introduction to Biotechnology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์

Prerequisite : 0203 271 Genetics

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการทางชีววิทยาในสิ่งมีชีวิต พันธุวิศวกรรมเพื่อการพัฒนาด้านอาหารและสุขภาพ การเพาะเลี้ยงเซลล์ เทคโนโลยีในการหมัก แหล่งพลังงานหมุนเวียนและกระบวนการทางชีวภาพสำหรับการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ การบำบัดของเสีย การควบคุมและจริยธรรม โดยกระบวนการทางชีววิทยา

Introduction to biological process in organisms, genetic engineering for development of food and health, cell culture, fermentation technology, renewable sources and bioprocess for biofuels production, waste treatment, control and ethics in biotechnology

**0203 472 พันธุวิศวกรรมพื้นฐาน 3(3-0-6)**

**Basic Genetic Engineering**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์

Prerequisite : 0203 271 Genetics

คุณสมบัติของดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ การแยกสกัดดีเอ็นเอ เอนไซม์ที่ใช้ในการตัดและเชื่อมต่อ การตัดและเชื่อมต่อดีเอ็นเอเข้ากับพาหะ การเพิ่มปริมาณยีนโดยวิธีการโคลนนิ่ง การทำห้องสมุดดีเอ็นเอ การหาลำดับของยีน

Properties of DNA and RNA, isolation of DNA, restriction enzymes and DNA ligase, restriction cleavage and ligation of DNA with vector, gene amplification by cloning, DNA library and DNA sequencing

**0203 474 พันธุศาสตร์โมเลกุล 3(3-0-6)**

**Molecular Genetics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์

Prerequisite : 0203 271 Genetics

อณูชีววิทยาของสารพันธุกรรมและหน้าที่ในกระบวนการทางชีววิทยา การกลายพันธุ์ การซ่อมแซมดีเอ็นเอ การควบคุมยีนในโพรแคริโอตและยูแคริโอต เทคนิคระดับโมเลกุลในสถานการณ์ปัจจุบัน

Molecular biology of genetic materials and functions in biological process, mutation, DNA repair, gene regulation in prokaryotes and eukaryotes, current molecular techniques

**กลุ่มวิชาในเวทียา**

**0203 262 ชีววิทยาสัตว์เลี้ยง 3(3-0-6)**

**Environmental Biology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 261 นิเวศวิทยา

Prerequisite : 0203 261 Ecology

การเปลี่ยนแปลงสมดุลของระบบนิเวศในธรรมชาติ อิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่อความคงตัวของสังคม ความหลากหลายและคุณสมบัติอื่น ๆ ตลอดจนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง

ของสิ่งแวดล้อม ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในประเทศไทย บทบาททางนิเวศวิทยาในการควบคุมมลพิษ

Dynamic equilibrium in natural ecosystem, influences of environmental disturbance upon community, stability, diversity and other characteristics, adaptation to environmental changes of living organisms, environmental problems occurring in Thailand, the role of ecology in pollution regulation and control

**0203 361 เทคนิคภาคสนามทางนิเวศวิทยา 3(2-2-5)**

**Field Techniques in Ecology**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 261 นิเวศวิทยา**

**Prerequisite : 0203 261 Ecology**

เทคนิค หลักการ วิธีการวางแผน การสำรวจและการเก็บข้อมูลทางนิเวศวิทยาในภาคสนาม การสำรวจการประเมินพืช สัตว์ และสังคมสิ่งมีชีวิตในถิ่นที่อยู่ รวมถึงปัจจัยทางกายภาพที่เกี่ยวข้อง การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทางนิเวศวิทยาในภาคสนาม เครื่องมือดิจิทัลและเทคนิค

ทางเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเบื้องต้นในการศึกษาทางนิเวศวิทยาภาคสนาม

Ecological techniques concepts for field survey and census. Survey and inventory techniques for plants, animals, and community in various habitats including related physical factors. Digital tools and fundamental geo-informatics techniques for ecological field survey

**0203 362 นิเวศวิทยาสัตว์ 3(2-2-5)**

**Animal Ecology**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 261 นิเวศวิทยา**

**Prerequisite : 0203 261 Ecology**

สภาพแวดล้อมเฉพาะตัวของสัตว์และหลักการทั่ว ๆ ไปของนิเวศวิทยาของสัตว์ รวมทั้งลักษณะและการพัฒนาของประชากรสัตว์ การแก่งแย่ง การแลกเปลี่ยนพลังงาน การปรับตัวของสัตว์ให้อยู่รอดในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ปฏิบัติการศึกษาประชากรของสัตว์ในสภาพธรรมชาติที่แตกต่างกัน

The animal micro-environment, principle of animal ecology including the structure and development of animal population, competition, energy exchange and adaptations to environmental stresses, practical study of animal populations in different natural locations

**0203 363 นิเวศวิทยาแหล่งน้ำ 3(2-2-5)**

**Aquatic Ecology**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 261 นิเวศวิทยา (หรือเรียนควบคู่กัน)**

**Prerequisite : 0203 261 Ecology (or in concurrence)**

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกับกระบวนการทางกายภาพและทางเคมีที่ส่งผลต่อกันที่อยู่โครงสร้างหน้าที่การปรับตัวเชิงสรีรวิทยา ความหลากหลาย การแพร่กระจายพันธุ์ โครงสร้างชุมชนของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศทางน้ำที่สำคัญ ได้แก่ ระบบนิเวศน้ำจืด ระบบนิเวศน้ำกร่อย และระบบนิเวศทางทะเล ผลกระทบจากมนุษย์ ปัญหาและความท้าทายของระบบนิเวศทางน้ำในระดับภูมิภาคและในสภาวะของโลกในปัจจุบัน

Interactions among environmental factors and physical and chemical processes that shape habitats, structures, functions, ecophysiology, diversity, species distribution, community structures, and relationships among organisms in notable freshwater, brackish and marine ecosystems. Human impacts, regional and global issues, and challenges related to aquatic ecosystems in a changing world

**0203 365 นิเวศวิทยาป่าไม้ 3(2-2-5)**

**Forest Ecology**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 261 นิเวศวิทยา**

**Prerequisite : 0203 261 Ecology**

องค์ประกอบและโครงสร้างของระบบนิเวศป่าไม้ ประเภทของป่าไม้ การเปลี่ยนแปลงของพันธุ์ไม้และสังคมป่าไม้ตามฤดูกาล หลักการและวิธีการสำรวจและการวิเคราะห์สังคมไม้ ปัจจัย ผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์และการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อสังคมป่าไม้ แนวทางการจัดการ การประเมินทรัพยากรป่าไม้ นโยบายอนุสัญญา กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองอนุรักษ์ป่าไม้ในระดับนานาชาติ ระดับชาติ และระดับท้องถิ่นของประเทศไทย

Forest ecosystem compositions and structure, forest types, forest phenology and succession. Concept and inventory for forest community survey and analysis. Factors and impacts of human activities and climate changes on forest ecosystems. Management and monitoring towards sustainable forest management. Policies, conventions,

protocols, laws, and management strategies for the conservation and monitoring of forest ecosystems at international, national, and local levels in Thailand

**0203 366 นิเวศวิทยาพืช 3(2-2-5)**

**Plant Ecology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 261 นิเวศวิทยา

Prerequisite : 0203 261 Ecology

หลักนิเวศวิทยาพืช ตลอดจนชีวประวัติ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชกับสิ่งแวดล้อม ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชกับสัตว์ หลักการของสังคมพืช บทบาทหน้าที่ของพืชในกระบวนการของระบบนิเวศ ประเด็นการศึกษาด้านนิเวศวิทยาของพืชที่ทั่วโลกให้ความสนใจ

Principles of plant ecology, plant life histories, plant-environment relations, plant-animal interactions, plant community concepts, the role of plants in ecosystem processes, and current global issues in plant ecology

**0203 367 พฤติกรรมสัตว์ 3(2-2-5)**

**Animal Behavior**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)

Prerequisite : 0203 141 Zoology (or in concurrence)

พฤติกรรมของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และสัตว์มีกระดูกสันหลัง พฤติกรรมที่มีมาแต่กำเนิดและพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ การติดต่อสื่อสารกันภายในสังคม นิเวศวิทยา และวิวัฒนาการของพฤติกรรม

Behavior of invertebrates and vertebrates, innate behavior and type of learning, social communication, ecology and evolution of behavior

**0203 461 นิเวศวิทยาพื้นที่ชุ่มน้ำ 3(2-2-5)**

**Wetland Ecology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 261 นิเวศวิทยา

Prerequisite : 0203 261 Ecology

ความหมายและการจัดจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ ลักษณะ องค์ประกอบ สภาพแวดล้อม และสถานะของพื้นที่ชุ่มน้ำ ความสำคัญของพื้นที่ชุ่มน้ำในด้านการบริการของระบบนิเวศด้านต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งปัญหาและผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ในปัจจุบันต่อพื้นที่ชุ่มน้ำ การวางแผน วิธีการ

สำรวจทรัพยากรในพื้นที่ชุ่มน้ำ นโยบาย กฎหมาย และแนวทางการอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำในระดับสากลและในประเทศไทย

Wetland definition and classification, characteristics, components, environment, and status of wetland ecosystems, importance of wetlands ecosystem services, climate changes including current impacts of human on wetland ecosystems. designs and research techniques for wetland survey, policies, conventions, protocols, laws, and management strategies efforts for world and Thailand wetlands

**0203 462 ภูมิสารสนเทศศาสตร์สำหรับการประยุกต์ใช้ทางนิเวศวิทยา 3(2-2-5)**

**Geo-informatics for Ecology Applications**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 261 นิเวศวิทยา

Prerequisite : 0203 261 Ecology

หลักการการเบื้องต้นของการรับรู้ระยะไกล หลักการระบบการอ้างอิงตำแหน่งพิกัดโลก และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เก็บรวบรวมข้อมูล บริหารจัดการข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกัน รวมทั้งการรายงานผล หลักและวิธีการใช้เครื่องมือ และการประยุกต์ใช้ด้านนิเวศวิทยา

Principles of remote sensing (RS), global positioning system (GPS) and geographic information system (GIS) for ecological data, collecting managing, analyzing, and visual interpretation, principles and tools to apply for ecological aspects

**0203 463 มลพิษสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)**

**Environmental Pollution**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 261 นิเวศวิทยา

Prerequisite : 0203 261 Ecology

ลักษณะมลพิษโดยทั่วไป รวมทั้งมลพิษทางอากาศ มลพิษทางน้ำ มลพิษของดิน มลพิษของเสียงและมลพิษทางเสียง การแก้ปัญหา มลพิษบางประเภท การป้องกันและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

Studies of pollution in general including air, water, soil, solid waste and noise, treatment of selected problems, protection and conservation of natural environment

**0203 464 นิเวศวิทยาวิเคราะห์เบื้องต้น****3(3-0-6)****Introduction to Ecological Analysis****เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 261 นิเวศวิทยา****Prerequisite : 0203 261 Ecology**

การออกแบบเครื่องมือสำหรับการเก็บข้อมูลทางนิเวศวิทยา วิเคราะห์ข้อมูลนิเวศวิทยาด้วยการใช้โปรแกรมดิจิทัล การจัดการข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลนิเวศวิทยาเชิงปริมาณและการวิเคราะห์ทางสถิติเบื้องต้น การแปลผล การเรียบเรียงผลและการนำเสนอข้อมูล ด้วยสื่อดิจิทัลและโปรแกรมสำเร็จรูปแบบต่าง ๆ การเขียนและสรุปรายงานวิจัย

Tool designing for ecological survey and data collections. Analysis of ecological data using digital programs. Data managements for analysis. Analysis of quantitative ecological parameters and fundamental statistical analysis. Data interpretation, compilation, and presentations using digital media. Report compilation and writing

**0203 465 นิเวศวิทยาและมลพิษดิน****3(3-0-6)****Soil Ecology and Pollution****เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 261 นิเวศวิทยา****Prerequisite : 0203 261 Ecology**

สมบัติของดิน นิเวศวิทยาทางดิน ดินที่มีปัญหาพิเศษ มลพิษดินที่เกี่ยวข้องกับ

ภาคการเกษตร แนวทางแก้ไขและฟื้นฟูมลพิษทางดิน การปรับปรุงบำรุงดิน

Soil property, soil ecology, problem soils, agricultural soil pollution, amelioration and restoration of soil pollution, soil improvement

**กลุ่มวิชาหม่อนไหม****0203 348 ชีววิทยาของไหม****3(2-2-5)****Biology of Silkworm****เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1****Prerequisite : 0203 110 Biology 1**

ประวัติและความสำคัญ วัฏจักรชีวิต ชนิดและการจำแนก ลัทธิฐานวิทยา กายวิภาค สรีรวิทยา พฤติกรรมการกินอาหาร โรคและแมลงศัตรู พันธุกรรม การเลี้ยงไหม

History, life cycle, species and classification, morphology, anatomy, physiology, feeding behavior, diseases and insect pests, genetics, silkworm rearing

**0203 457 เทคโนโลยีการเลี้ยงไหม****3(2-2-5)****Technology of Silkworm Rearing****เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1****Prerequisite : 0203 110 Biology 1**

การเลี้ยงไหมด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ ด้วยอาหารเทียม และการใช้เครื่องจักรในการเลี้ยงไหม กรรมวิธีการเลี้ยงไหมภายใต้เทคนิคปลอดเชื้อ การฆ่าเชื้อโรคและการจัดการใช้ไหมปลอดเชื้อ โรคที่สำคัญในหม่อนไหม การประยุกต์ใช้ทางด้านไหม

Modern technologies for silkworm rearing by artificial diet and using a rotary machine, germ free system by aseptic techniques, disinfection and management of silkworm eggs, silkworm diseases and application to use silk

**0203 458 โรควิทยาของไหมและการตรวจวินิจฉัยโรค****3(2-2-5)****Silkworm Diseases and Detections****เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1****Prerequisite : 0203 110 Biology 1**

สาเหตุการเกิดโรคในหม่อนไหม ทั้งจากสิ่งไม่มีชีวิตหรือสิ่งมีชีวิต การจำแนกเชื้อสาเหตุของโรค เช่น เกิดจากแบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา โพรโทซัว คีบซาและจำแนกลักษณะอาการของไหมที่เป็นโรค ความเสียหายและการระบาดที่เกิดจากโรคชนิดต่าง ๆ แนวทางการป้องกันกำจัดโรคในหม่อนไหม การตรวจหาเชื้อสาเหตุของโรคไหม การใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุลตรวจเชื้อสาเหตุของโรค รวมถึงการประยุกต์ใช้เชื้อสาเหตุของโรค

Silkworm diseases caused by noninfectious diseases and infectious diseases such as virus, bacteria, protozoa and fungi, diagnosis and detection of the pathogens in silkworm, identify symptom and sign of silkworm pathogens, epizootiology, prevention and control of silkworm disease, detection of silkworm by conventional method and molecular techniques, application and use of silkworm pathogens



**0203 459 การปรับปรุงพันธุ์ไหม** 3(2-2-5)  
**Silkworm Breeding**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 110 ชีววิทยา 1  
**Prerequisite :** 0203 110 Biology 1  
 การจำแนกสายพันธุ์ไหม ศึกษาลักษณะเด่นประจำพันธุ์ของไหม สายพันธุ์ที่มีลักษณะเหมาะสมที่จะนำไปผลิตเชิงการค้า การผสมสายพันธุ์ที่มีลักษณะเด่น การผสมพันธุ์ไหมสายพันธุ์ polyvoltine x bivoltine ลักษณะทางพันธุกรรมของไหมแต่ละสายพันธุ์

Identification of silkworm varieties, study on characteristics of silkworm varieties, the commercial varieties, polyvoltine x bivoltine varieties breeding and study on the genetics of silkworm varieties

**กลุ่มวิชาบรรพชีวิน**  
**0203 381 บรรพชีวินวิทยาเบื้องต้น** 3(2-2-5)  
**Introduction to Paleontology**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 110 ชีววิทยา 1  
**Prerequisite :** 0203 110 Biology 1  
 ชากดึกดำบรรพ์และการกลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ แทโพโนมี ออนุกรมวิธาน วิวัฒนาการ นิเวศวิทยาบรรพกาล และการประยุกต์ใช้ข้อมูลทางบรรพชีวินวิทยาเพื่อการหาอายุและการศึกษาประวัติศาสตร์โลก

Fossils and fossilization, taphonomy, taxonomy, evolution, paleoecology, and application of palaeontological data for age dating and earth history

**0203 383 บรรพชีวินวิทยาพืชเบื้องต้น** 3(2-2-5)  
**Introduction to Palaeobotany**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 110 ชีววิทยา 1  
**Prerequisite :** 0203 110 Biology 1  
 พืชแรกเริ่ม วิวัฒนาการของพืชจากน้ำขึ้นมาบนบก ป่าแรกเริ่ม พืชมีเมล็ด พืชดอก การสูญพันธุ์ครั้งใหญ่ วิวัฒนาการและหลักฐานจากซากดึกดำบรรพ์ของพืช

Earliest plant life, colonization of land, first forests, seed plants, flowering plants, mass extinction, evolution and plant fossil record

**0203 385 ธรณีวิทยาพื้นฐานสำหรับบรรพชีวินวิทยา** 3(2-2-5)  
**Basic Geology for Palaeontology**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 110 ชีววิทยา 1  
**Prerequisite :** 0203 110 Biology 1  
 ธรณีวิทยาและบรรพชีวินวิทยา สิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิต สภาวะแวดล้อมจากตะกอนความสัมพันธ์ระหว่างอายุของหินกับการเกิดซากดึกดำบรรพ์

Geology and palaeontology, environments and life, sedimentary environments, correlation of dating rocks and fossilization

**0203 481 จุลบรรพชีวินวิทยาเบื้องต้น** 3(2-2-5)  
**Introduction to Micropalaeontology**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 110 ชีววิทยา 1 และ 0203 261 นิเวศวิทยา  
**Prerequisite :** 0203 110 Biology 1 and 0203 261 Ecology  
 พื้นฐานทางสัตววิทยา การจำแนก การลำดับชั้น นิเวศวิทยา และแบบแผนวิวัฒนาการของกลุ่มจุลบรรพชีวินที่อาศัยในทะเล โดยเน้นที่จุลบรรพชีวินจำพวกเรดิโอะลาเรียน และฟอแรมีนิเฟอร์ การใช้ข้อมูลทางจุลบรรพชีวินวิทยาเพื่อการสำรวจแหล่งทรัพยากรธรณี

Reviews of morphology, classification, stratigraphy, ecology and evolutionary pattern of common marine microfossil groups, particularly radiolarians and foraminifers, the use of micropaleontological data for geological resource exploration

**0203 483 นิเวศวิทยาบรรพชีวินเบื้องต้น** 3(2-2-5)  
**Introduction to Palaeoecology**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 261 นิเวศวิทยา  
**Prerequisite :** 0203 261 Ecology  
 การรวบรวมข้อมูลของสิ่งแวดล้อมในอดีต เพื่อนำมาศึกษาถึงโครงสร้างของระบบนิเวศโบราณ วิวัฒนาการของสิ่งแวดล้อมในระยะเวลาต่าง ๆ การปรับตัวของพืชและสัตว์ต่อสิ่งแวดล้อมใหม่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชและสัตว์ในอดีต

Reconstruction of ancient environments, evolution of the environmental through time, adaptation of plants and animals to new environments, plants and animal interaction in the past

กลุ่มวิชาจุลชีววิทยา

0203 236 วิทยาภูมิคุ้มกัน

3(2-2-5)

**Immunology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ  
0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology and  
0203 291 Microbiology  
**Laboratory**

เซลล์และอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน แอนติเจน แอนติบอดี ปฏิกริยาระหว่างแอนติเจน-แอนติบอดี ระบบคอมพลีเมนต์ การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน และการเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน

Cells and organs involved in immune system, antigen, antibody, antigen-antibody reaction, the complement system, immune responses, immunogenic disorder and vaccination

0203 331 วิทยาเห็ดรา

3(2-2-5)

**Mycology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ  
0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology and  
0203 291 Microbiology  
**Laboratory**

สัณฐานวิทยา โครงสร้าง หน้าที่ และองค์ประกอบของเซลล์ การเจริญ การสืบพันธุ์ สารอาหาร เมแทบอลิซึม และการจัดจำแนกหมวดหมู่ของเชื้อรา ความสำคัญของเชื้อราทางการแพทย์ การเกษตร และอุตสาหกรรม ความสัมพันธ์ของเชื้อรากับสิ่งมีชีวิต

Morphology, structure, function and composition of cells, growth, reproduction, nutrition, metabolism and classification of fungi, importance of fungi in medicine, agriculture and industry, fungal relationship among living organisms

0203 335 กฎหมายและความปลอดภัยด้านจุลชีววิทยา 2(2-0-4)

**Law and Microbiological Safety**

ข้อบังคับว่าด้วยการประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุมสาขาการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการใช้จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค มาตรฐานการประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุมสาขาการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการใช้จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค คุณสมบัติและลักษณะต้องห้ามของผู้ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุมสาขาการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการใช้จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค การออกใบอนุญาตการพักใช้ใบอนุญาตและการเพิกถอนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุมสาขาการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการใช้จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค

Regulations regarding to profession of science and control technology on microbial cultivation and the use of pathogenic microorganisms, standard of the profession, characters and forbidden characters of application for professional license, license suspension and revocation, license withdrawal

0203 346 จุลินทรีย์ก่อโรคมนุษย์

3(2-2-5)

**Human Pathogenic Microorganisms**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ  
0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology and  
0203 291 Microbiology  
**Laboratory**

แบคทีเรีย ราและไวรัสก่อโรค โรคและกลไกการติดเชื้อ การตอบสนองต่อการติดเชื้อ ของร่างกายมนุษย์และยุทธวิธีที่เชื้อก่อโรคนุกรุกเข้าไปในร่างกาย

Bacterial, fungal and viral pathogens, disease and pathogenesis, human responses to pathogens and pathogen invasion strategies

**0203 355 จุลชีววิทยาด้านการสุขาภิบาลและสาธารณสุข 3(2-2-5)**

**Microbiology of Sanitation and Public Health**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ

0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology and

0203 291 Microbiology Laboratory

หลักการสุขาภิบาลโรงงานและสาธารณสุข จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้อง ระบาดวิทยา การป้องกันและการควบคุม

Principles of plant sanitation and public health, involved microorganisms, epidemiology, prevention and control

**0203 360 จุลชีววิทยาของอาหารหมักพื้นบ้าน 3(2-2-5)**

**Microbiology of Traditional Fermented Food**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ

0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology and

0203 291 Microbiology Laboratory

ชนิดของอาหารหมักพื้นบ้าน บทบาทของจุลินทรีย์ในอาหารหมักอาหาร การหมักอาหาร โดยใช้เชื้อจากธรรมชาติ การหมักด้วยกล้าเชื้อ กระบวนการหมักและอุตสาหกรรมอาหารหมักพื้นบ้าน

Types of traditional fermented food, roles of microorganisms in food fermentation, traditional fermentation, fermentation by starter culture, fermentation process and traditional fermented food industry

**0203 368 จุลชีววิทยาของนมและผลิตภัณฑ์นม 3(2-2-5)**

**Microbiology of Milk and Milk Products**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ

0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology and

0203 291 Microbiology Laboratory

จุลินทรีย์ในนมและผลิตภัณฑ์นม การเน่าเสีย เนื่องจากจุลินทรีย์ การใช้จุลินทรีย์ในการผลิตผลิตภัณฑ์นมชนิดต่าง ๆ

มาตรฐานทางจุลชีววิทยาของนมและผลิตภัณฑ์นม และการควบคุมคุณภาพ

Microorganisms in milk and milk products, microorganisms causing milk spoilage, use of microorganisms for producing milk products, microbial standard of milk and milk products and quality control

**0203 400 จุลชีววิทยาของการบำบัดน้ำเสีย 3(2-2-5)**

**Microbiology of Waste Water Treatment**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ

0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology and

0203 291 Microbiology Laboratory

ประเภทของน้ำเสีย จุลินทรีย์ในน้ำเสีย ปัจจัยที่มีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย การวิเคราะห์ปัญหา การควบคุมเพื่อให้ระบบบำบัดดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

Types of wastewater, microorganisms in wastewater, factors affecting activity of microorganisms in wastewater treatment, wastewater treatment systems, problem analysis and effective control of wastewater treatments

**0203 430 ความหลากหลายและชีววิทยาของเห็ดท้องถิ่น 3(2-2-5)**

**Biodiversity and Biology of Local Mushroom**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ

0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology and

0203 291 Microbiology Laboratory

ความหลากหลายของเห็ดท้องถิ่น อนุกรมวิธาน วัฏจักรชีวิต การเจริญ และปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของเห็ด การเพาะและประโยชน์จากเห็ดท้องถิ่น

Biodiversity of local mushroom, taxonomy, life cycle, growth and factors affecting mushroom growth, cultivation of indigenous mushroom and their benefits

0203 433 จุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)

**Environmental Microbiology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ  
0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

**Prerequisite : 0203 231 Microbiology and  
0203 291 Microbiology  
Laboratory**

จุลินทรีย์ในน้ำ ดิน และอากาศ กิจกรรมและผลที่เกิดขึ้น  
เนื่องจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม การแก้ไขและการ  
ควบคุมจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษและการใช้จุลินทรีย์ลด  
ความเป็นพิษในสิ่งแวดล้อม

Microorganisms in water, soil and atmosphere,  
activity and effect of microbial activity in the environment,  
solution and control of microorganisms causing pollution  
and bioremediation

0203 434 จุลชีววิทยาทางการเกษตร 3(2-2-5)

**Agricultural Microbiology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ  
0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

**Prerequisite : 0203 231 Microbiology and  
0203 291 Microbiology  
Laboratory**

จุลินทรีย์ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์  
จุลินทรีย์ที่ก่อโรคในพืชและสัตว์ การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์เพื่อเป็น  
ประโยชน์ทางการเกษตร เช่น การทำปุ๋ยหมัก การใช้ไมคอร์ไรซาและ  
จุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจน การใช้จุลินทรีย์หมักและเสริมอาหารสัตว์  
และการควบคุมโดยชีววิธี

Animals and plants growth-promoting microor-  
ganisms, microbial pathogens of plants and animals, appli-  
cation of microorganisms in agriculture, such as, compost-  
ing, utilization of mycorrhiza and nitrogen fixing inoculants,  
microbial ensilaging and feed additives, and biocontrol

0203 439 วัคซีน 2(2-0-4)

**Vaccines**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ  
0203 236 วิทยาภูมิคุ้มกัน

**Prerequisite : 0203 231 Microbiology and  
0203 236 Immunology**

ระบบภูมิคุ้มกัน เซลล์ความจำ กลไกของเอฟเฟคเตอร์  
ที-เซลล์ วัคซีนที่กระตุ้น การตอบสนองของอิมมูโนโกลบูลินและที-เซลล์  
การผลิตวัคซีนจากเซลล์และผลผลิตที่เกี่ยวข้องกับเซลล์ การกระตุ้น  
ระบบภูมิคุ้มกันโดยวัคซีน การใช้และทดลองใช้วัคซีน

The immune system, memory cells, mechanisms  
of effector T-cells, vaccines stimulating immunoglobulin  
and T-cell responses, production of cells-based and cells-as-  
sociated vaccines, vaccine immunization, application and  
trials of vaccines

**กลุ่มวิชาประสบการณ์วิชาชีพ**

0203 394 การเตรียมความพร้อมก่อนฝึกงาน 1(0-2-1)

**Student Practicum Preparation**

เงื่อนไขรายวิชา : เฉพาะ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา  
ชีววิทยา โปรแกรมปกติ

**Prerequisite : For student in Bachelor of  
Science (Biology) Regular  
Program only**

หลักการ แนวคิดและกระบวนการของการฝึกงาน  
ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง เทคนิคพื้นฐานในการปฏิบัติงาน การ  
พัฒนาบุคลิกภาพ การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ เทคนิคการเขียน  
รายงานและการนำเสนอผลงาน

Principles, concepts and processes of co-opera-  
tive education, related rules and regulations, basic tech-  
niques for working, personality development, communica-  
tion and interpersonal relations, techniques in report  
writing and presentation

0203 495 การฝึกงาน 2(0-4-2)

**Student Practicum**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** เฉพาะนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา โปรแกรมปกติ และ 0203 394 การเตรียมความพร้อมก่อนฝึกงาน

**Prerequisite :** For student in Bachelor of Science (Biology) Regular Program only and 0203 394 Student Practicum Preparation

การฝึกงานด้านวิชาการหรือวิชาชีพทางสาขาชีววิทยา หรือชีววิทยาประยุกต์ในหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจหรือเอกชน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง

The practicum aims at gaining professional experience on biology or applied biology in a government, institution, a state enterprise or a private company for at least 150 hours

3. กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา 10 หน่วยกิต\*

\*เฉพาะนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา

0203 393 การเตรียมความพร้อมก่อนสหกิจศึกษา 1(0-2-1)

**Co-operative Education Preparation**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** นิสิตหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา โปรแกรมสหกิจศึกษา

**Prerequisite :** Student in Bachelor of Science (Biology) Co-operative Education Program

หลักการ แนวคิดและกระบวนการของสหกิจศึกษาระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง เทคนิคพื้นฐานในการปฏิบัติงาน การพัฒนาบุคลิกภาพ การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ เทคนิคการเขียนรายงานและการนำเสนอผลงาน

Principles, concepts and processes of co-operative education, related rules and regulations, basic techniques for working, personality development, communication and interpersonal relations, techniques in report writing and presentation

0199 499 สหกิจศึกษา 9(0-40-0)

**Co-operative Education**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา ชั้นปีที่ 4 โปรแกรมสหกิจศึกษา และ 0203 393 การเตรียมความพร้อมก่อนสหกิจศึกษา

**Prerequisite :** The 4<sup>th</sup> year student in Bachelor of Science (Biology) Co-operative Education Program and 0203 393 Co-operative Education Preparation

การปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบ โดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ เพื่อพัฒนา นิสิตให้มีความรู้ทางวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในสถานประกอบการ มีความสามารถในการพัฒนาตนเองในด้านการคิดอย่างเป็นระบบ การสังเกต การตัดสินใจ ตลอดจนทักษะในการวิเคราะห์และการประเมินทำให้นิสิตมีคุณภาพตรงตามความต้องการของสถานประกอบการและตลาดแรงงาน

A systematic provision of work-based learning in the work place for students with the cooperation between the university and the work places to allow the students to develop both academic and work-related skills in the work place, this procedure will help the students in self-development in terms of systemic thinking, observation, decision making, analytical and evaluation skills, also it will result in high quality graduates who are most suitable for the work places and the labor market

**หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต  
สาขาวิชาจุลชีววิทยา  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)**

**ชื่อหลักสูตร**

ชื่อภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา  
ชื่อภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Microbiology

**ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ภาษาไทย (ชื่อเต็ม) : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (จุลชีววิทยา)  
(ชื่อย่อ) : วท.บ. (จุลชีววิทยา)  
ภาษาอังกฤษ (ชื่อเต็ม) : Bachelor of Science (Microbiology)  
(ชื่อย่อ) : B.Sc. (Microbiology)

**หลักสูตร**

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 136 หน่วยกิต  
ระบบปกติ หลักสูตร 4 ปี

176

**โครงสร้างหลักสูตร**

หมวดวิชาและกลุ่มวิชา	เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 ไม่น้อยกว่า 24	หลักสูตรที่เสนอ	
		โปรแกรมปกติ ไม่น้อยกว่า 24	โปรแกรมสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 24
<b>1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>			
1.1 กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต			
1.1.1 ภาษาและการสื่อสาร	4	4	4
1.1.2 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2	2	2
1.2 กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	4	4	4
1.3 กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์	4	4	4
1.4 กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	4	4	4
1.5 กลุ่มวิถีสังคม	4	4	4
*เลือกเรียนรายวิชาเพิ่มเติมจากกลุ่มวิชาที่ 1.1-1.5	2	2	2
<b>2. หมวดวิชาเฉพาะสาขา</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 72</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 104</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 96</b>
2.1 วิชาแกน		23	23
2.2 วิชาบังคับ		61	61
2.3 วิชาเลือก		ไม่น้อยกว่า 17	ไม่น้อยกว่า 10
2.4 วิชาประสบการณ์วิจัย		3	2
<b>3. หมวดการฝึกประสบการณ์/สหกิจศึกษา</b>			
3.1 การฝึกงาน		2	-
3.2 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา		-	1
3.3 สหกิจศึกษา		-	9
<b>4. หมวดวิชาเลือกเสรี</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 120</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 136</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 136</b>

## รายวิชาในหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 มีรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร ดังนี้

### 1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

2. หมวดวิชาเฉพาะสาขา กำหนดให้เรียนไม่น้อยกว่า 104 หน่วยกิต สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติ หรือไม่น้อยกว่า 96 หน่วยกิต สำหรับนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา โดยมีหมวดวิชาต่าง ๆ ดังนี้

### 2.1 วิชาแกน 23 หน่วยกิต

0201 102	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 Mathematics for Biological Sciences 1	3(3-0-6)
0202 103	หลักเคมี 1 Principles of Chemistry 1	3(3-0-6)
0202 104	หลักเคมี 2 Principles of Chemistry 2	3(3-0-6)
0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principles of Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
0202 194	ปฏิบัติการหลักเคมี 2 Principles of Chemistry Laboratory 2	1(0-3-1)
0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)
0203 201	ชีววิทยาของเซลล์ Cell Biology	4(3-3-7)
0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-1)
0204 104	ฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics	3(3-0-6)
0204 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics Laboratory	1(0-3-1)

### 2.2 วิชาบังคับ 61 หน่วยกิต

0202 221	เคมีอินทรีย์ Organic Chemistry	3(3-0-6)
0202 241	ชีวเคมี Biochemistry	4(4-0-8)
0202 250	การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ Quantitative Chemical Analysis	3(3-0-6)
0202 291	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ Organic Chemistry Laboratory	1(0-3-0)
0202 296	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	1(0-3-0)
0202 299	ปฏิบัติการวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ Quantitative Chemical Analysis Laboratory	1(0-3-0)

0203 203	ภาษาอังกฤษสำหรับวรรณกรรมทางชีววิทยา English for Biological Literature	2(2-0-4)
0203 204	ภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสารทางชีววิทยา English for Communication in Biology	2(2-0-4)
0203 231	จุลชีววิทยา Microbiology	3(3-0-6)
0203 235	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ Genetics of Microorganisms	3(3-0-6)
0203 236	วิทยาภูมิคุ้มกัน Immunology	3(2-2-5)
0203 291	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา Microbiology Laboratory	1(0-3-0)
0203 293	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ Genetics of Microorganisms Laboratory	1(0-3-0)
0203 295	เทคนิคและการใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยา Techniques and Instruments for Microbiology	3(1-4-4)
0203 302	ชีวสถิติ Biostatistics	3(3-0-6)
0203 331	วิทยาเห็ดรา Mycology	3(2-2-5)
0203 332	วิทยาไวรัส Virology	3(2-2-5)
0203 333	อนุกรมวิธานวิทยาแบคทีเรีย Systematic Bacteriology	3(2-2-5)
0203 334	ระบบคุณภาพและเกณฑ์มาตรฐาน ด้านจุลชีววิทยา Quality System and Microbiological Standard Criteria	2(2-0-4)
0203 335	ความปลอดภัยทางชีวภาพและการรักษา ความปลอดภัยทางชีวภาพ Biosafety and Biosecurity	2(2-0-4)
0203 337	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Physiology	4(3-3-6)
0203 339	นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Ecology	3(2-2-5)
0203 392	สัมมนาทางจุลชีววิทยา 1 Seminar in Microbiology 1	1(0-2-1)
0203 397	ผู้ประกอบการด้านจุลชีววิทยา Entrepreneurship in Microbiology	2(1-2-3)
0203 458	ชีวสารสนเทศ Bioinformatics	3(2-2-5)
0203 492	สัมมนาทางจุลชีววิทยา 2 Seminar in Microbiology 2	1(0-2-1)

**2.3 วิชาเลือก** ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 17 หน่วยกิต สำหรับนิสิตที่เรียนโปรแกรมปกติ หรือ 10 หน่วยกิต สำหรับนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา นิสิตสามารถเลือกเรียนอย่างอิสระจากรายวิชาเลือกในด้านต่าง ๆ ทางจุลชีววิทยา ดังนี้

**1) ด้านอาหาร เกษตร อุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อม**

0203 345	จุลชีววิทยาทางอาหาร Food Microbiology	3(2-2-5)
0203 356	จุลชีววิทยาของพืช Plant Microbiology	3(2-2-5)
0203 360	จุลชีววิทยาของอาหารหมักพื้นบ้าน Microbiology of Traditional Fermented Food	3(2-2-5)
0203 368	จุลชีววิทยาของนมและผลิตภัณฑ์นม Microbiology of Milk and Milk Products	3(2-2-5)
0203 400	จุลชีววิทยาของการบำบัดน้ำเสีย Microbiology of Waste Water Treatment	3(2-2-5)
0203 402	เอนไซม์จากจุลินทรีย์ Microbial Enzymes	3(2-2-5)
0203 430	ชีววิทยาและความหลากหลายทางชีววิทยาของเห็ดท้องถิ่น Biology and Biodiversity of Local Mushroom	3(2-2-5)
0203 431	เทคโนโลยีของยีสต์ Yeast Technology	3(2-2-5)
0203 432	การบำบัดสารมลพิษทางชีวภาพ Bioremediation	3(2-2-5)
0203 433	จุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม Environmental Microbiology	3(2-2-5)
0203 434	จุลชีววิทยาทางการเกษตร Agricultural Microbiology	3(2-2-5)
0203 435	จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม Industrial Microbiology	3(2-2-5)
0203 438	การควบคุมโดยชีววิธี Biocontrol	3(2-2-5)
0203 457	เชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีภัณฑ์จากจุลินทรีย์ Biofuels and Chemicals from Microorganisms	3(2-2-5)
<b>2) จุลชีววิทยาทั่วไป</b>		
0203 346	จุลินทรีย์ก่อโรคมมนุษย์ Human Pathogenic Microorganisms	3(2-2-5)
0203 349	แอคติโนมัยซีท Actinomycetes	3(2-2-5)
0203 355	จุลชีววิทยาด้านการสุขาภิบาลและสาธารณสุข Microbiology of Sanitation and Public Health	3(2-2-5)

0203 358	เทคโนโลยีจีโนมของจุลินทรีย์ Microbial Genome Technology	3(2-2-5)
0203 359	วิทยาปรสิต Parasitology	3(2-2-5)
0203 403	จุลชีววิทยาวิเคราะห์ Microbiological Assay	3(2-2-5)
0203 410	จุลชีววิทยาวินิจฉัยทางการแพทย์ Diagnostic Medical Microbiology	3(2-2-5)
0203 439	วิทยาวัคซีน Vaccinology	2(2-0-4)
0203 459	การเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์ Microbial Culture Preservation	2(1-2-3)
0203 496	จุลินทรีย์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น Microorganisms and Local Wisdom	2(2-0-4)

**2.4 วิชาประสบการณ์วิจัย** กำหนดให้เรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติ หรือไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต สำหรับนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา

0203 399	โครงการนินิตทางจุลชีววิทยา 1 Senior Project in Microbiology 1	1(0-2-1)
0203 498	โครงการนินิตทางจุลชีววิทยา 2 Senior Project in Microbiology 2	2(0-4-2)
0203 499	ปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา Special Problem in Microbiology	2(0-4-2)

**3. หมวดการฝึกประสบการณ์/สหกิจศึกษา** กำหนดให้นิสิตโปรแกรมปกติเรียนวิชา 0203 495 การฝึกงาน และนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษาเรียนวิชา 0203 395 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา และ 0199 499 สหกิจศึกษา โดยเรียนแบบนับหน่วยกิต และมีเกณฑ์การประเมินผลเป็น S (Satisfactory) และ U (Unsatisfactory)

0199 499	สหกิจศึกษา Cooperative Education	9(0-40-0)
0203 395	การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา Cooperative Education Preparation	1(0-2-1)
0203 495	การฝึกงาน Student Practicum	2(0-4-2)

**4. หมวดวิชาเลือกเสรี** ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนในรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต



## แผนการศึกษา

### ปีที่ 1 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0041 001	ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม Preparatory English	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0041 022	ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง Digital Literacy and Life for Transformation	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0201 102	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 Mathematics for Biological Sciences 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 103	หลักเคมี 1 Principles of Chemistry 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principles of Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-0)	1(0-3-0)
0204 104	ฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		19	19

ปีที่ 1 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0041 002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0043 001	การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0044 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	2	2
0045 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิถีสังคม	2	2
0202 104	หลักเคมี 2 Principles of Chemistry 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 194	ปฏิบัติการหลักเคมี 2 Principles of Chemistry Laboratory 2	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0203 201	ชีววิทยาของเซลล์ Cell Biology	4(3-3-7)	4(3-3-7)
0203 231	จุลชีววิทยา Microbiology	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 291	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา Microbiology Laboratory	1(0-3-0)	1(0-3-0)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		20	20

ปีที่ 2 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0041 004	ภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมายเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี English for Science and Technology	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0042 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2	2
0202 221	เคมีอินทรีย์ Organic Chemistry	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 291	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ Organic Chemistry Laboratory	1(0-3-0)	1(0-3-0)
0203 295	เทคนิคและการใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยา Techniques and Instruments for Microbiology	3(1-4-4)	3(1-4-4)
0203 236	วิทยาภูมิคุ้มกัน Immunology	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0203 302	ชีวสถิติ Biostatistics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 331	วิทยาเห็ดรา Mycology	3(2-2-5)	3(2-2-5)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		20	20

ปีที่ 2 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0042 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2	2
0044 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	2	2
0045 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิถีสังคม	2	2
0043 004	ผู้ประกอบการรุ่นเยาว์ Young Entrepreneurs	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0203 203	ภาษาอังกฤษสำหรับวรรณกรรมทางชีววิทยา English for Biological Literature	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0202 241	ชีวเคมี Biochemistry	4(4-0-8)	4(4-0-8)
0202 296	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	1(0-3-0)	1(0-3-0)
0203 235	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ Genetics of Microorganisms	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 293	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ Genetics of Microorganisms	1(0-3-0)	1(0-3-0)
0203 335	กฎหมายและความปลอดภัยด้านจุลชีววิทยา Law and Microbiological Safety	2(2-0-4)	2(2-0-4)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		21	21

ปีที่ 3 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0202 250	การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ Quantitative Chemical Analysis	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 299	ปฏิบัติการวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ Quantitative Chemical Analysis Laboratory	1(0-3-0)	1(0-3-0)
0203 204	ภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสารทางชีววิทยา English for Communication in Biology	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0203 333	อนุกรมวิธานวิทยาแบคทีเรีย Systematic Bacteriology	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0203 334	ระบบคุณภาพและเกณฑ์มาตรฐานด้านจุลชีววิทยา Quality System and Microbiological Standards Criteria	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0203 337	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Physiology	4(3-3-6)	4(3-3-6)
0203 xxx	วิชาเอกเลือก	3	3
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>18</b>	<b>18</b>

ปีที่ 3 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0203 332	วิทยาไวรัส Virology	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0203 339	นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Ecology	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0203 392	สัมมนาทางจุลชีววิทยา 1 Seminar in Microbiology 1	1(0-2-1)	1(0-2-1)
0203 395	การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา Cooperative Education Preparation	-	1(0-2-1)
0203 397	ผู้ประกอบการด้านจุลชีววิทยา Entrepreneurship in Microbiology	2(1-2-3)	2(1-2-3)
0203 438	ชีวสารสนเทศ Bioinformatics	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0203 xxx	วิชาเอกเลือก	6	6
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>18</b>	<b>19</b>

ปีที่ 4 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0199 499	สหกิจศึกษา Cooperative Education	-	9(0-40-0)
0203 492	สัมมนาทางจุลชีววิทยา 2 Seminar in Microbiology 2	1(0-2-1)	-
0203 495	การฝึกงาน Student Practicum	2(0-4-2)	-
0203 399	โครงการนินิตทางจุลชีววิทยา 1 Senior Project in Microbiology 1	1(0-2-1)	-
0203 xxx	วิชาเอกเลือก	6	-
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	2	-
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>12</b>	<b>9</b>

ปีที่ 4 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0203 492	สัมมนาทางจุลชีววิทยา 2 Seminar in Microbiology 2	-	1(0-2-1)
0203 498	โครงการนินิตทางจุลชีววิทยา 2 Senior Project in Microbiology 2	2(0-4-2)	-
0203 499	ปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา Special Problem in Microbiology	-	2(0-4-2)
0203 xxx	วิชาเอกเลือก	2	1
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	4	6
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>8</b>	<b>10</b>

**คำอธิบายรายวิชา**

1. **หมวดวิชาศึกษาทั่วไป** ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต
2. **หมวดวิชาเฉพาะ** ไม่น้อยกว่า 104 หน่วยกิต สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติ หรือไม่น้อยกว่า 96 หน่วยกิต สำหรับนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา

**2.1 วิชาแกน 23 หน่วยกิต**

**0201 102 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 3(3-0-6)**

**Mathematics for Biological Science 1**

พีชคณิตพื้นฐานและการแยกตัวประกอบของพหุนาม ลักษณะและกราฟ ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์และปริพันธ์ โดยฟังก์ชันที่ศึกษาในรายวิชานี้ประกอบด้วยฟังก์ชัน พีชคณิต เอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม ตัวแปรเดียว และตัวอย่างการประยุกต์ในวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

Basic algebra and polynomial factorization, characteristic of graph of function, limit and continuity, derivatives and integrals, the function studied in this course consist of a one variable algebraic function, exponential function and logarithm function and application in biological science

**0202 103 หลักเคมี 1 3(3-0-6)**

**Principles of Chemistry 1**

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติของธาตุเรดิเคนแท็พและธาตุทรานซิชัน สมดุลเคมี แก๊ส ของแข็ง ของเหลว สารละลาย สมบัติคอลลลิเกทีพ กรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์ การไทเทรต กรด-เบส

Atomic structures; stoichiometry; chemical bonding; properties of representative and transition elements; chemical equilibrium; gas; solid; liquid; solution; colligative property; acid-base; buffer solution; acid-base titration

**0202 104 หลักเคมี 2 3(3-0-6)**

**Principles of Chemistry 2**

**รายวิชาบังคับก่อน : 0202 103 หลักเคมี 1**

**Prerequisite : 0202 103 Principles of Chemistry 1**

อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ เคมีไฟฟ้า เคมีนิวเคลียร์ เคมีสิ่งแวดล้อม โครงสร้างและหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบเคมีอินทรีย์และชีวเคมี

Thermodynamics; kinetics; electrochemistry; nuclear chemistry; environmental chemistry; structural and functional groups of organic and biochemical compounds

**0202 193 ปฏิบัติการหลักเคมี 1 1(0-3-1)**

**Principles of Chemistry Laboratory 1**

**รายวิชาบังคับก่อน หรือ อาจเรียนพร้อมกันได้ : 0202 103 หลักเคมี 1**

**Prerequisite or concurrent : 0202 103 Principles of Chemistry 1**

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 103 หลักเคมี 1

Experiments designed to concord with 0202 103 Principles of Chemistry 1

**0202 194 ปฏิบัติการหลักเคมี 2 1(0-3-1)**

**Principles of Chemistry Laboratory 2**

**รายวิชาบังคับก่อน หรือ อาจเรียนพร้อมกันได้ : 0202 104 หลักเคมี 2**

**Prerequisite or concurrent : 0202 104 Chemistry Principles 2**

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202 104 หลักเคมี 2

Experiments designed to concord with 0202 104 Principles of Chemistry 2

**0203 110 ชีววิทยา 1 3(3-0-6)**

**Biology 1**

สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เคมีของชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยา พฤติกรรม

Characteristics of organisms; organization of living things; the scientific method; chemistry of life; cell and metabolism; genetics; mechanisms of evolution; biodiversity; structures and functions of plants and animals; ecology; behavior

**0203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-1)**

**Biology Laboratory 1**

**รายวิชาบังคับก่อน หรือ อาจเรียนพร้อมกันได้ : 0203 110 ชีววิทยา 1**

**Prerequisite or concurrent : 0203 110 Biology 1**

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 110 ชีววิทยา 1

Experiments designed to concord with 0203 110 Biology 1

0203 201 **ชีววิทยาของเซลล์** 4(3-3-7)

**Cell Biology**

รายวิชาบังคับก่อน : 0203 110 **ชีววิทยา 1**

**Prerequisite** : 0203 110 **Biology 1**

โครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์ หน้าที่และลักษณะสำคัญของเซลล์ชนิดโพรแคริโอต และยูแคริโอต กิจกรรมและกลไกที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ การทำงานร่วมกันระหว่างนิวเคลียสและออร์แกเนลล์ภายในเซลล์ เทคนิคที่ศึกษาเกี่ยวกับเซลล์ และการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา

Structures and component of cell; functions and major features of prokaryotic cells and eukaryotic cells; activities and mechanisms within the cell; interactions of nucleus and organelles; techniques in cell study; and experiments concurrence with the lecture topics

0204 104 **ฟิสิกส์มูลฐาน** 3(3-0-6)

**Fundamental Physics**

กลศาสตร์ การสั่นและคลื่น เสียง แสง ทัศนศาสตร์ ของไหล สนามไฟฟ้าและสนาม แม่เหล็ก อุณหพลศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่

Mechanics; vibrations and waves; sound; light; optics; fluids; electric and magnetic fields; thermodynamics; modern physics

0204 191 **ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน** 1(0-3-1)

**Fundamental Physics Laboratory**

รายวิชาบังคับก่อน หรือ อาจเรียนพร้อมกันได้ : 0204 104 **ฟิสิกส์มูลฐาน**

**Prerequisite or concurrent** : 0204 104 **Fundamental Physics**

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในวิชา 0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน

Experiments designed to concord with 0204 104 Fundamental Physics

2.2 **วิชาบังคับ** 61 หน่วยกิต

0202 221 **เคมีอินทรีย์** 3(3-0-6)

**Organic Chemistry**

รายวิชาบังคับก่อน : 0202 104 **หลักเคมี 2**

**Prerequisite** : 0202 104 **Principles of Chemistry 2**

โครงสร้าง ปฏิริยาเคมี และสเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์ต่าง ๆ เช่น อัลเคน อัลคีน อัลคีน ไดอีน อะโรเมติกไฮโดรคาร์บอน สารประกอบเฮไลด์ อัลกอฮอล์และฟีนอล อีเทอร์ เอพอกไซด์ อัลดีไฮด์และคีโตน กรดอินทรีย์ รวมทั้งสารที่เป็นอนุพันธ์ของกรดอินทรีย์

Structures, reaction and stereochemistry of organic compounds e.g., alkane, alkene, alkyne, diene, benzene, aryl, alkyl halide, alcohol, phenol, ether, epoxide, aldehyde, ketone, carboxylic acid and their derivatives

0202 241 **ชีวเคมี** 4(4-0-8)

**Biochemistry**

รายวิชาบังคับก่อน : 0202 221 **เคมีอินทรีย์**

**Prerequisite** : 0202 221 **Organic Chemistry**

ความหมายของชีวเคมี โครงสร้าง สมบัติ และหน้าที่ของชีวโมเลกุลต่าง ๆ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน กรดนิวคลีอิก เอนไซม์ วิตามิน และฮอร์โมน การแปรรูปและการสังเคราะห์ชีวโมเลกุลในร่างกาย ความสัมพันธ์และระบบการควบคุมกระบวนการเหล่านี้ การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต การประยุกต์ใช้ความรู้ทางชีวเคมีในด้านต่าง ๆ

Broad overview of biochemistry, structure, properties and function of biomolecule i.e. carbohydrates, lipids, proteins, nucleic acids, enzymes, hormones, metabolism of biomolecules, interaction and control of the metabolic processed, applications of biochemistry

0202 250 **การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ** 3(3-0-6)

**Quantitative Chemical Analysis**

รายวิชาบังคับก่อน : 0202 104 **หลักเคมี 2** และ

0202 194 **หลักปฏิบัติการเคมี 2**

**Prerequisite** : 0202 104 **Principles of Chemistry 2** and 0202 194 **Principles of Chemistry Laboratory 2**

การเก็บตัวอย่างในการวิเคราะห์ การคำนวณข้อมูลทางสถิติ ความถูกต้อง ความแม่นยำในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์เชิงปริมาณ เช่น การไทเทรตแบบกรด-เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตแบบปฏิกิริยรีดอกซ์ การวิเคราะห์ทางสเปกโทรสโกปี ได้แก่ อัลตราไวโอเลตและวิสิเบิลสเปกโทรสโกปี ฟลูออเรสเซนซ์สเปกโทรสโกปี อะตอมมิกแอบซอร์พชัน สเปกโทรสโกปี เทคนิคการแยกสาร เช่น การสกัด การกลั่น โครมาโทกราฟี

Sampling for analysis, statistical calculation, accuracy, precision, quantitative analysis such as acid-base titration, precipitation titration, complexation titration, redox titration, spectroscopy such as ultraviolet and visible spectroscopy, fluorescence spectroscopy, atomic absorption spectroscopy, separation techniques such as extraction, distillation, chromatography



**0202 291 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1(0-3-0)**  
**Organic Chemistry Laboratory**  
 รายวิชาบังคับก่อน หรือ อาจเรียนพร้อมกันได้ : 0202 221 เคมีอินทรีย์  
**Prerequisite or concurrent : 0202 221 Organic Chemistry**  
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202 221 เคมีอินทรีย์  
 Experiments concurrence with 0202 221 Organic chemistry

**0202 296 ปฏิบัติการชีวเคมี 1(0-3-0)**  
**Biochemistry Laboratory**  
 รายวิชาบังคับก่อน หรือ อาจเรียนพร้อมกันได้ : 0202 241 ชีวเคมี  
**Prerequisite or concurrent :0202 241 Biochemistry**  
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคต่าง ๆ ทางชีวเคมี เพื่อใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างและสมบัติของสารชีวโมเลกุลต่าง ๆ เพื่อเสริมความเข้าใจชีวเคมี  
 Laboratory involving techniques for analysis of structures and properties of biomolecules to foster understanding concepts given in biochemistry

**0202 299 ปฏิบัติการวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ 1(0-3-0)**  
**Quantitative Chemical Analysis Laboratory**  
 รายวิชาบังคับก่อน หรือ อาจเรียนพร้อมกันได้ : 0202 250 การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ  
**Prerequisite or concurrent : 0202 250 Quantitative Chemical Analysis**  
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202 250 การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ  
 Experimental concurrence with 0202 250 Quantitative Chemical Analysis

**0203 203 ภาษาอังกฤษสำหรับวรรณกรรมทางชีววิทยา 2(2-0-4)**  
**English for Biological Literature**  
 รูปแบบของการใช้ภาษาอังกฤษในวรรณกรรมทางชีววิทยา เช่น ตำรา หนังสือ บทความวิจัย บทความปริทัศน์ และสื่อผสม ไวยากรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์วรรณกรรมทางชีววิทยา การอ่านจับใจความ การเขียนสรุปความ การหลีกเลี่ยงการคัดลอกผลงานทางวิชาการ  
 Patterns in using English in Biological literature such as textbooks, books, research articles, review articles, and multimedia, grammars relating to creating biological literature, reading for contents, summary writing, and avoiding plagiarisms

**0203 204 ภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสารทางชีววิทยา 2(2-0-4)**  
**English for Communication in Biology**  
 รายวิชาบังคับก่อน : 0202 203 ภาษาอังกฤษสำหรับวรรณกรรมทางชีววิทยา  
**Prerequisite : 0202 203 English for Biological Literature**  
 ไวยากรณ์และเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารทางชีววิทยาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การพูดในที่สาธารณะ การเข้าฟังสัมมนา และการประชุมวิชาการ การนำเสนอข้อมูลจากแผนภูมิ การนำเสนอด้วยโปสเตอร์ และการนำเสนอปากเปล่า  
 Grammars and techniques relating to different forms of communication in biology such as public speaking, seminar and academic conference attending, presenting data from diagrams, poster and oral presentation

**0203 231 จุลชีววิทยา 3(3-0-6)**  
**Microbiology**  
 รายวิชาบังคับก่อน : 0203 110 ชีววิทยา 1  
**Prerequisite : 0203 110 Biology 1**  
 การจัดจำแนก สันฐานวิทยา การเจริญ สรีรวิทยา พันธุกรรม ความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์กับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การติดเชื้อ การเกิดโรค การควบคุมและกำจัดจุลินทรีย์ระบบภูมิคุ้มกันและการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน จุลชีววิทยาประยุกต์ด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านอาหาร สิ่งแวดล้อม การเกษตร อุตสาหกรรม และเทคโนโลยีชีวภาพ  
 Classification; morphology; growth; physiology; genetics; relationship of microorganisms with human and environment; infection; pathogenesis; microbial control and eradication; immune system and immune responses; applied microbiology aspects such as microbiology of food, environment, agriculture, industry and biotechnology

**0203 235 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ 3(3-0-6)**  
**Genetics of Microorganisms**  
 รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา  
**Prerequisite : 0203 231 Microbiology**  
 หลักการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของจุลินทรีย์ การควบคุมการแสดงออกของยีน การกลายพันธุ์ และการซ่อมแซมดีเอ็นเอที่เสียหาย พันธุวิศวกรรม และการประยุกต์ใช้พันธุวิศวกรรม  
 Principles of genetic transfer of microorganisms; regulation of gene expression; mutation and repairing of damaged DNA; genetic engineering and its application

0203 236 วิทยาภูมิคุ้มกัน

3(2-2-5)

**Immunology**

รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory

เซลล์และอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน แอนติเจน แอนติบอดี ปฏิกริยาระหว่างแอนติเจน-แอนติบอดี ระบบคอมพลีเมนต์ การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน ความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน และการเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน

Cells and organs involved in the immune system; antigen; antibody; antigen-antibody reaction; complement system; immune responses; immunologic disorder and vaccination

0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

1(0-3-0)

**Microbiology Laboratory**

รายวิชาบังคับก่อน หรือ อาจเรียนพร้อมกันได้ : 0203 231 จุลชีววิทยา

**Prerequisite or concurrent** : 0203 231 Microbiology

การใช้และรักษากล้องจุลทรรศน์ เทคนิคปลอดเชื้อ การแยกเชื้อ การทำให้เชื้อบริสุทธิ์และการนับจำนวนจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม การย้อมสีแบคทีเรีย ลักษณะทางสัณฐานวิทยาทั่วไปของเชื้อรา อาหารเลี้ยงเชื้อ ปัจจัยทางกายภาพที่ส่งผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์โดยรังสียูวี สารเคมี และสารปฏิชีวนะ เซลล์เม็ดเลือดขาว การตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ดัดกันในน้ำ

Use and maintenance of microscope; aseptic techniques; isolation, purification and enumeration of microorganisms; microorganisms in environment; bacterial staining; general morphological characteristics of fungi; cultivation media; physical factors affecting growth of microorganisms; microbial metabolism; control of microorganisms by UV radiation; chemicals and antibiotics; white blood cells; analysis of indicator microorganisms in water

0203 293 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์

1(0-3-0)

**Genetics of Microorganisms Laboratory**

รายวิชาบังคับก่อน หรือ อาจเรียนพร้อมกันได้ : 0203 235 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์

**Prerequisite or concurrent** : 0203 235 Genetics of Microorganisms

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 235 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์

Experiments designed to concord with 0203 235 Genetic of Microorganisms

0203 295 เทคนิคและการใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยา

3(1-4-4)

**Techniques and Instruments for Microbiology**

หลักการ วิธีการใช้ และการดูแลรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ สำหรับการศึกษและการวิจัยทางจุลชีววิทยา ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์ หม้อนึ่งความดันไอน้ำ ตู้อบไอร้อน ตู้ปลอดเชื้อ ตู้บ่มเชื้อ เครื่องดูดปล่อยสารอัตโนมัติ เครื่องวัดค่าพีเอช กรด-เบส บัฟเฟอร์ สเปกโตรโฟโตเมตรี เครื่องวัดค่าดูดกลืนคลื่นแสง เครื่องเขย่า เครื่องทำลายจุลินทรีย์ด้วยคลื่นเสียง เครื่องปั่นเหวี่ยง และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

Principles, instruction and maintenance of instruments for studies and research in microbiology such as microscope, autoclave, hot air oven, biosafety cabinet, incubator, autopipette, pH meter, acid-base, buffer, spectrophotometer, shaker, sonicator, centrifuge and laboratory safety

0203 302 ชีวสถิติ

3(3-0-6)

**Biostatistics**

แนวคิดพื้นฐานของการใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมานในการวิจัยทางชีววิทยา การแจกแจงแบบปกติ การสุ่มตัวอย่าง การประมาณและการทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยของประชากร การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภท การวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายและการนำเสนอข้อมูล

Basic concepts of using descriptive and inferential statistics for research in biological sciences; normal distribution; sampling; estimations and hypothesis testing for population means; categorical data analyses; correlation and simple linear regression and data presentation

0203 331 วิทยาเห็ดรา

3(2-2-5)

**Mycology**

รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory

สัณฐานวิทยา โครงสร้าง หน้าที่ และองค์ประกอบของเซลล์ การเจริญ การสืบพันธุ์ สารอาหาร เมแทบอลิซึม และการจัดหมวดหมู่ของเชื้อรา ความสำคัญของเชื้อราทางการแพทย์ การเกษตร และอุตสาหกรรม ความสัมพันธ์ของเชื้อรากับสิ่งมีชีวิตอื่น

Morphology; structure, functions and compositions of cells; growth; reproduction; nutrition; metabolism and classification of fungi; importance of fungi in medicine; agriculture and industry; fungal relationship among other living organisms

**0203 332 วิทยาไวรัส 3(2-2-5)**  
**Virology**  
 รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา  
**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory  
 คุณสมบัติโครงสร้างพื้นฐาน อนุกรมวิธาน และการเพิ่มจำนวนของไวรัส พยาธิกำเนิดของการเกิดโรค การวินิจฉัยโรคติดเชื้อไวรัสในห้องปฏิบัติการ ภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อไวรัส  
 Characteristics, structure, taxonomy and replication of virus; pathogenicity of viral infection; laboratory diagnostic; immunity to viral infection

**0203 333 อนุกรมวิธานวิทยาแบคทีเรีย 3(2-2-5)**  
**Systematic Bacteriology**  
 รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา  
**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory  
 การแยกและทำให้เชื้อแบคทีเรียบริสุทธิ์ การจัดจำแนก การพิสูจน์เอกลักษณ์และการตั้งชื่อ หลักการสายวิวัฒนาการของแบคทีเรีย  
 Isolation and purification; classification; identification and nomenclature; phylogeny of bacteria

**0203 334 ระบบคุณภาพและเกณฑ์มาตรฐานด้านจุลชีววิทยา 2(2-0-4)**  
**Quality System and Microbiological Standard Criteria**  
 รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา  
**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory  
 หลักการของการบริหารคุณภาพและมาตรฐานห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบด้าน จุลชีววิทยา มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานเลขที่ มอก.17025 การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี การควบคุมคุณภาพผลการวิเคราะห์และทดสอบ ระบบมาตรฐาน ISO15189-2012 ISO15190-2020 ระบบคุณภาพและการบริหารความปลอดภัยของอาหารที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยาในมาตรฐาน ISO22000, GMP, GAP และ HACCP  
 Quality management and laboratory standards for microbiological testings; the ISO17025 laboratory standard; method validation; quality control of analysis and test results; the ISO15189-2012 and ISO15190-2020 standards; quality system and food safety management related to microbiology in the standards of ISO22000, GMP, GAP and HACCP

**0203 335 ความปลอดภัยทางชีวภาพและการรักษา 2(2-0-4)**  
**ความปลอดภัยทางชีวภาพ**  
**Biosafety and Biosecurity**  
 กฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางชีวภาพและการรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพ การประเมินความเสี่ยง การรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพและการรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพ การออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกและการจัดวางอุปกรณ์และระบบสำหรับห้องปฏิบัติการด้านจุลชีววิทยา อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล และการใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล การจัดการสารชีวภาพรั่วไหล การจัดการขยะติดเชื้อ การขนส่งเชื้อโรค ความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับองค์กรที่ใช้จุลินทรีย์  
 Laws and regulations related to biosafety and biosecurity; risk assessment; biosafety and biosecurity; facility design and placement of the equipment and systems for microbial laboratory; personal protective equipment and use of personal protective equipment; biological spill management; infectious waste management; transportation of infectious substances; biosafety for organization using microorganisms

**0203 337 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ 4(3-3-6)**  
**Microbial Physiology**  
 รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา  
**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology  
 โครงสร้างของเซลล์จุลินทรีย์และหน้าที่ของโครงสร้าง การสร้างส่วนประกอบของเซลล์ชีวสังเคราะห์สารโมเลกุลเล็กและโมเลกุลใหญ่ การขนส่งสารผ่านเข้าออกเซลล์ การเจริญ การตอบสนองต่อสิ่งเร้า และสภาวะเครียด การปรับตัวและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างระดับเซลล์ เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์กลุ่มออโตโทรฟและเฮเทอโรโทรฟ การควบคุมเมแทบอลิซึม การทดลองที่เกี่ยวข้องกับสรีรวิทยาของจุลินทรีย์  
 Structure of microbial cell and its functions; synthesis of cellular components; biosynthesis of micromolecules and macromolecules; transportation in and out of microbial cells; growth; response to stimulus and stress; cellular adaptation and differentiation; metabolism of autotrophic and heterotrophic microorganisms; metabolic control; experiments related with microbial physiology

- 0203 339 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์** **3(2-2-5)**  
**Microbial Ecology**  
**รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา**  
**Prerequisite : 0203 231 Microbiology**  
 การกระจายและกลุ่มของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม ปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มจุลินทรีย์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์กับแหล่งอาศัย ได้แก่ พืช สัตว์ และมนุษย์ บทบาทของจุลินทรีย์ต่อวัฏจักรชีวธรณีเคมี สภาพถิ่นที่อยู่ตามธรรมชาติและสภาพแวดล้อมรุนแรงต่างๆ ที่มีผลต่อความหลากหลาย และกระบวนการทางชีวเคมีของจุลินทรีย์ เทคนิคในการศึกษา นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์  
 Distribution and groups of microorganisms in environment; interaction between groups of microorganisms; interactions between microorganisms and habitats including plants, animals and humans; roles of microorganisms on biogeochemical cycles; natural habitats and extreme environments on biodiversity and biochemical processes of microorganisms; techniques for studying microbial ecology
- 0203 392 สัมมนาทางจุลชีววิทยา 1** **1(0-2-1)**  
**Seminar in Microbiology 1**  
 การแนะนำผู้เรียนให้มีการศึกษด้วยตนเอง การค้นคว้าเรื่องที่ตีพิมพ์ในวารสารวิจัยทางด้านจุลชีววิทยา จากการสืบค้นสารสนเทศ แนวทางการนำเสนอปากเปล่าและการเขียนรายงาน  
 Orientation of self-study; information literacy emphasizing topics in microbiology; guidelines for oral presentation and report writing
- 0203 397 ผู้ประกอบการด้านจุลชีววิทยา** **2(1-2-3)**  
**Entrepreneurship in Microbiology**  
 กรอบแนวคิดพื้นฐานของการเริ่มต้นและดำเนินธุรกิจในฐานะผู้ประกอบการ การพัฒนาแผนธุรกิจ การหาแหล่งเงินทุน เงินกู้และดอกเบี้ย การพัฒนาระบบบัญชีที่มีประสิทธิภาพ หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ทางด้านจุลชีววิทยาและบรรจุภัณฑ์เบื้องต้น การตลาด การเข้าถึงผู้บริโภค และการโฆษณา  
 Basic concepts of starting and running a business as an entrepreneur; business plan development; funding sources finding; loans and interest; effective accounting system development; principles of product design in microbiology and packaging; marketing, consumer reach and advertising
- 0203 458 ชีวสารสนเทศ** **3(2-2-5)**  
**Bioinformatics**  
 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สารสนเทศ และฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ลำดับเบสของดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ โครงสร้างและหน้าที่ของยีนและโปรตีน ความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการในระดับโมเลกุล และการประยุกต์ใช้  
 Using computer-based programs; information and databases for sequence analysis of DNA and RNA; structures and functions of genes and proteins; evolutionary relationships at the molecular level and applications
- 0203 492 สัมมนาทางจุลชีววิทยา 2** **1(0-2-1)**  
**Seminar in Microbiology 2**  
**รายวิชาบังคับก่อน : 0203 392 สัมมนาทางจุลชีววิทยา 1**  
**Prerequisite : 0203 392 Seminar in Microbiology 1**  
 การฝึกผู้เรียนให้มีการนำเสนอ และการอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางจุลชีววิทยา  
 Training students in oral presentation and critical discussion of a selected topic in microbiology
- 2.3 วิชาเลือก ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 17 หน่วยกิต**  
 สำหรับนิสิตที่เรียนในโปรแกรมปกติ หรือ 10 หน่วยกิต สำหรับนิสิตที่เรียนในโปรแกรมสหกิจศึกษา นิสิตสามารถเลือกเรียนอย่างอิสระจากรายวิชาเลือก ดังนี้
- 1) ด้านอาหาร เกษตร อุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อม**
- 0203 345 จุลชีววิทยาทางอาหาร** **3(2-2-5)**  
**Food Microbiology**  
**รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา**  
**Prerequisite : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory**  
 จุลินทรีย์ในอาหาร การถนอมและเก็บรักษา องค์ประกอบของอาหารและปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ การเน่าเสียของอาหารประเภทต่าง ๆ เชื้อก่อโรคในอาหารและสารพิษจากจุลินทรีย์ของจุลินทรีย์ดัดขึ้น การตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในอาหาร มาตรฐานอาหารทางจุลชีววิทยา ความปลอดภัยและระบบประกันคุณภาพ  
 Microorganisms in food; preservation and storage; food composition and factors affecting microbial growth; spoilage of food; food-borne pathogens and microbial toxins; indicator microorganisms; determination of microorganisms in food; microbial standard of food; safety and quality assurance

**0203 356 จุลชีววิทยาของพืช** **3(2-2-5)**  
**Plant Microbiology**  
 รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา  
**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory  
 จุลินทรีย์ที่อยู่อาศัยบนพืช รวมถึงเอนโดไฟท์ และบริเวณรากพืช ความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์และพืช จุลินทรีย์ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช กลไกทางตรงและทางอ้อมในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชโดยจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ก่อโรคพืชและกลไกที่ทำให้พืชเกิดโรค  
 Microorganisms living on plants including endophytes and plant rhizosphere; relationships between plants and microorganisms; plant growth promoting microorganisms; direct and indirect mechanisms to enhance plant growth by microorganisms; plant-pathogenic microorganisms and mechanisms causing plant diseases

**0203 360 จุลชีววิทยาของอาหารหมักพื้นบ้าน** **3(2-2-5)**  
**Microbiology of Traditional Fermented Food**  
 รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา  
**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory  
 ชนิดของอาหารหมักพื้นบ้านบทบาทของจุลินทรีย์ในการหมักอาหาร การหมักอาหารโดยใช้เชื้อจากธรรมชาติ การหมักด้วยกล้ำเชื้อกระบวนการหมักและอุตสาหกรรมอาหารหมักพื้นบ้าน  
 Types of traditional fermented food; roles of microorganisms in food fermentation; traditional fermentation; fermentation by starter culture; fermentation processes and traditional fermented food industry

**0203 368 จุลชีววิทยาของนมและผลิตภัณฑ์นม** **3(2-2-5)**  
**Microbiology of Milk and Milk Products**  
 รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา  
**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory  
 จุลินทรีย์ในนมและผลิตภัณฑ์นม การเน่าเสียเนื่องจากจุลินทรีย์ การใช้จุลินทรีย์ในการผลิตผลิตภัณฑ์นมชนิดต่าง ๆ มาตรฐานทางจุลชีววิทยาของนมและผลิตภัณฑ์นม และการควบคุมคุณภาพ  
 Microorganisms in milk and milk products; microorganisms causing milk spoilage; use of microorganisms for producing milk products; microbial standards of milk and milk products and quality control

**0203 400 จุลชีววิทยาของการบำบัดน้ำเสีย** **3(2-2-5)**  
**Microbiology of Waste Water Treatment**  
 รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา  
**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory  
 คุณลักษณะของน้ำเสีย พื้นฐานของกระบวนการบำบัดน้ำเสีย การบำบัดน้ำเสียทาง จุลชีววิทยา ระบบบำบัดน้ำเสียทางจุลชีววิทยาและปัจจัยที่มีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ในการบำบัดน้ำเสีย เทคโนโลยีชีวภาพจุลินทรีย์และเศรษฐกิจหมุนเวียนในการบำบัดน้ำเสีย ความเป็นพิษของสารเคมีต่อจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสีย สาธารณสุขของน้ำเสียหลังการบำบัดและกากตะกอนจุลินทรีย์เพื่อการใช้ประโยชน์  
 Wastewater characterization; fundamentals of wastewater treatment processes; microbiological wastewater treatment; microbiological wastewater treatment systems and factors affecting microbial activities in wastewater treatment; microbial biotechnology and circular economy in wastewater treatment; chemical toxicity to microorganisms in wastewater treatment systems; public health aspect of treated wastewater effluent and sludge for utilization

**0203 402 เอนไซม์จากจุลินทรีย์** **3(2-2-5)**  
**Microbial Enzymes**  
 รายวิชาบังคับก่อน : 0202 241 ชีวเคมี  
**Prerequisite** : 0202 241 Biochemistry  
 กลุ่มของเอนไซม์ที่ผลิตโดยจุลินทรีย์ สภาวะที่เหมาะสมต่อการสร้างเอนไซม์ของจุลินทรีย์ การควบคุมการสร้าง กระบวนการปลดปล่อยเอนไซม์ วิธีการสกัด และการทำให้บริสุทธิ์ วิธีการตรึงเอนไซม์ และการประยุกต์ใช้เอนไซม์จากจุลินทรีย์ในด้านต่าง ๆ  
 Groups of microbial enzymes; optimization of microbial enzyme production; control of production; process of excretion; extraction and purification; immobilization of enzymes and potential application of microbial enzymes

0203 430 ชีววิทยาและความหลากหลายทางชีววิทยา  
ของเห็ดท้องถิ่น 3(2-2-5)

**Biology and Biodiversity of Local Mushroom**

รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291  
ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

**Prerequisite : 0203 231 Microbiology and  
0203 291 Microbiology Laboratory**

ชีววิทยาของเห็ดท้องถิ่น ความหลากหลายทางชีววิทยา  
อนุกรมวิธาน ความหลากหลายทางพันธุกรรม ความหลากหลายทางระบบ  
นิเวศ วงจรชีวิต การเจริญ และปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของเห็ด การเพาะ  
และประโยชน์จากเห็ดท้องถิ่น

Biology of local mushrooms; biodiversity; taxonomy;  
genetic diversity; ecological diversity; life cycle; growth and  
factors affecting the mushroom growth; cultivation of indigenous  
mushroom and their benefits

0203 431 เทคโนโลยีของยีสต์ 3(2-2-5)

**Yeast Technology**

รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291  
ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

**Prerequisite : 0203 231 Microbiology and  
0203 291 Microbiology Laboratory**

ชีววิทยาของยีสต์ การจัดหมวดหมู่ การคัดแยกสายพันธุ์ยีสต์  
และการพิสูจน์เอกลักษณ์ พันธุกรรมและการปรับปรุงสายพันธุ์ ยีสต์ที่ใช้  
ในอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์จากยีสต์และเทคโนโลยีการผลิต

Biology; classification; screening and selection;  
identification of yeast; genetic improvements; industrial yeasts;  
yeast products and production technology

0203 432 การบำบัดสารมลพิษทางชีวภาพ 3(2-2-5)

**Bioremediation**

รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291  
ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

**Prerequisite : 0203 231 Microbiology and  
0203 291 Microbiology Laboratory**

ความสำคัญ บทบาท และกลไกของจุลินทรีย์ในการบำบัดสาร  
มลพิษอินทรีย์และอนินทรีย์เทคโนโลยีการบำบัดสารมลพิษทางชีวภาพใน  
สิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรม หัวข้อปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับงานบำบัดสาร  
มลพิษทางชีวภาพ

Importance, roles and mechanisms of microorganisms  
in bioremediation of organic and inorganic pollutants;  
bioremediation technology in the environment and industry;  
current topics in bioremediation

0203 433 จุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)

**Environmental Microbiology**

รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291  
ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

**Prerequisite : 0203 231 Microbiology and  
0203 291 Microbiology Laboratory**

จุลินทรีย์ในน้ำ ดิน และอากาศ กิจกรรมและผลที่เกิดขึ้น  
เนื่องจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม การแก้ไขและการควบคุม  
จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษและการใช้จุลินทรีย์ลดความเป็นพิษใน  
สิ่งแวดล้อม หัวข้อปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม

Microorganisms in water, soil and atmosphere;  
activities and effects of microbial activities in environment;  
solution and control of microorganisms causing pollution and  
bioremediation; current topics in environmental microbiology

0203 434 จุลชีววิทยาทางการเกษตร 3(2-2-5)

**Agricultural Microbiology**

รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291  
ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

**Prerequisite : 0203 231 Microbiology and  
0203 291 Microbiology Laboratory**

จุลินทรีย์ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์ จุลินทรีย์ที่  
ก่อโรคในพืชและสัตว์ การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์เพื่อเป็นประโยชน์ทางการ  
เกษตร เช่น การทำปุ๋ยหมัก การใช้ไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจน  
การใช้จุลินทรีย์หมักและเสริมอาหารสัตว์ และการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี

Animals and plants growth promoting microorganisms;  
microbial pathogens of plants and animals; application of  
microorganisms in agriculture such as composting, utilization  
of mycorrhiza and nitrogen fixing inoculants; microbial ensilaging  
and feed additives; biocontrol

0203 435 จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม 3(2-2-5)

**Industrial Microbiology**

รายวิชาบังคับก่อน : 0203 337 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์

**Prerequisite : 0203 337 Microbial Physiology**

จุลินทรีย์เพื่อการอุตสาหกรรม อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับ  
อุตสาหกรรมที่ใช้จุลินทรีย์ พื้นฐานของระบบการหมักและการเลี้ยง  
จุลินทรีย์ จลนพลศาสตร์ของการหมัก การเก็บเกี่ยวผลผลิตและการเก็บ  
เกี่ยว การคัดเลือกจุลินทรีย์ทางอุตสาหกรรมและการปรับปรุงพันธุกรรม  
ผลิตภัณฑ์โปรตีนและพอลิเมอร์จากจุลินทรีย์ทางอุตสาหกรรม

Microorganisms for industry; substrates for industrial  
fermentation; basis of cultivation system; selection of industrial  
microorganisms and genetic improvement; downstream  
processes and harvesting; primary and secondary metabolites  
from industrial microorganisms.

<p><b>0203 438 การควบคุมโดยชีววิธี</b> 3(2-2-5)</p> <p><b>Biocontrol</b>            วิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา  <b>Prerequisite</b> : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory</p> <p>คำจำกัดความ แนวคิด ประเภทของการควบคุมโดยชีววิธี วิธีหลักในการควบคุมโดยชีววิธีข้อดีและข้อจำกัดของการควบคุมโดยชีววิธี คุณสมบัติของชีวภัณฑ์ การผลิตและการประยุกต์ใช้</p> <p>Definition; concept; types of biocontrol; main approaches to biocontrol; advantages and limitations of biocontrol; properties of microbial products; production and applications</p>	<p><b>0203 349 แอคติโนมัยซีท</b> 3(2-2-5)</p> <p><b>Actinomycetes</b>            วิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา  <b>Prerequisite</b> : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory</p> <p>สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา พันธุกรรม อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยา และการประยุกต์ใช้ด้านเกษตร อุตสาหกรรมอาหาร และทางการแพทย์</p> <p>Morphology; physiology; genetics; taxonomy; ecology and their applications in agriculture, food industry and medicine</p>
<p><b>0203 457 เชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีภัณฑ์จากจุลินทรีย์</b> 3(2-2-5)</p> <p><b>Biofuels and Chemicals from Microorganisms</b>            วิชาบังคับก่อน : 0203 337 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์  <b>Prerequisite</b> : 0203 337 Microbial Physiology</p> <p>เชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีภัณฑ์ที่ผลิตโดยจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ที่เป็นแหล่งผลิต วัตถุประสงค์ กระบวนการผลิตและกระบวนการเก็บเกี่ยวผลผลิต</p> <p>Biofuels and chemicals produced by microorganisms; microbial sources; substrates; production process and product recovery</p>	<p><b>0203 355 จุลชีววิทยาด้านการสุขาภิบาลและสาธารณสุข</b> 3(2-2-5)</p> <p><b>Microbiology of Sanitation and Public Health</b>            วิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา  <b>Prerequisite</b> : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory</p> <p>หลักการสุขาภิบาลโรงงานและสาธารณสุข จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องระบาดวิทยา การป้องกันและการควบคุม</p> <p>Principles of plant sanitation and public health; involved microorganisms; epidemiology; prevention and control</p>
<p>2) จุลชีววิทยาทั่วไป</p> <p><b>0203 346 จุลินทรีย์ก่อโรคมมนุษย์</b> 3(2-2-5)</p> <p><b>Human Pathogenic Microorganisms</b>            วิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา  <b>Prerequisite</b> : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory</p> <p>แบคทีเรีย ราและไวรัสก่อโรค โรคและกลไกการติดเชื้อ การตอบสนองต่อการติดเชื้อของร่างกายมนุษย์และยุทธวิธีที่เชื้อก่อโรคนุกรมเข้าไปในร่างกาย</p> <p>Bacterial, fungal and viral pathogens; diseases and pathogenesis; human responses to pathogens and pathogen invasion strategies</p>	<p><b>0203 358 เทคโนโลยีจีโนมของจุลินทรีย์</b> 3(2-2-5)</p> <p><b>Microbial Genome Technology</b>            วิชาบังคับก่อน : 0203 235 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์  <b>Prerequisite</b> : 0203 235 Genetics of Microorganisms</p> <p>หลักการเกี่ยวกับยีนและจีโนมของจุลินทรีย์ องค์ประกอบโครงสร้าง การเพิ่มจำนวนโดยการลอกเลียนแบบ การแสดงออกและการควบคุมการแสดงออก การวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์บนสายดีเอ็นเอ และอาร์เอ็นเอ วิธีการจัดรูปแบบจีโนม การจำแนกหน้าที่ของยีน การวิเคราะห์จีโนมเปรียบเทียบ ความคิดรวบยอดในการใช้โปรแกรมออนไลน์ และข้อมูล ในการวิเคราะห์จีโนมของจุลินทรีย์</p> <p>Principles of microbial genes and genome; composition; structure; replication, expression and regulations; DNA and RNA sequencing and analysis; methods for annotating genomes, characterizing functional genes, comparative genomic analysis; key concepts in online software and data for microbial genomic analysis</p>

0203 359 **วิทยาปรสิต**

3(2-2-5)

**Parasitology**

รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory

ปรสิตที่พบบ่อย กระบวนการเมแทบอลิซึม การสืบพันธุ์และ วงจรชีวิตของปรสิตที่ทำให้เกิดโรคในคน ความสัมพันธ์ระหว่างปรสิตกับ ผู้ถูกอาศัย การป้องกันและการควบคุม การตรวจวินิจฉัยในห้องปฏิบัติการ

Commonly found parasites; metabolism, reproduction and life cycle of human parasites; host-parasite relationships; prevention and control; laboratory diagnosis

0203 403 **จุลชีววิทยาวิเคราะห์**

3(2-2-5)

**Microbiological Assay**

รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory

การใช้จุลินทรีย์ในการตรวจวิเคราะห์ในเชิงคุณภาพและเชิง ปริมาณของสารต่าง ๆ เช่น กรดอะมิโน วิตามิน สารปฏิชีวนะ สารก่อกลายพันธุ์ สารพิษ และสารก่อมะเร็ง

Using of microorganisms for qualitative and quantitative analyses of substances such as amino acids, vitamins, antibiotics, mutagens, toxins and carcinogens

0203 410 **จุลชีววิทยาวินิจฉัยทางการแพทย์**

3(2-2-5)

**Diagnostic Medical Microbiology**

รายวิชาบังคับก่อน : 0203 333 อนุกรมวิธานวิทยา แยกที่เรีย 0203 331 วิทยาเห็ดรา และ 0203 332 วิทยาไวรัส

**Prerequisite** : 0203 333 Systematic Bacteriology, 0203 331 Mycology and 0203 332 Virology

หลักการ วิธีการ และอาหารที่ใช้ในการแยกวิเคราะห์และจัด จำแนกชนิดของ แบคทีเรีย ไวรัส รา ปรสิต ที่ได้มาจากสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ด้วยวิธีเพาะเลี้ยง อนุวิทยา และวิทยาภูมิคุ้มกัน

Principles, methods and media for isolation and identification of bacteria, viruses, fungi and parasites from clinical specimens by culture; molecular, and immunological assays

0203 439 **วิทยาวัคซีน**

2(2-0-4)

**Vaccinology**

รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 236 วิทยาภูมิคุ้มกัน

**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology and 0203 236 Immunology

ระบบภูมิคุ้มกัน เซลล์ความจำ กลไกของเอฟเฟคเตอร์ ที-เซลล์ วัคซีนที่กระตุ้นการตอบสนองของอิมมูโนโกลบูลินและที-เซลล์ การผลิตวัคซีนจากเซลล์และผลผลิตที่เกี่ยวข้องกับเซลล์ การกระตุ้นระบบ ภูมิคุ้มกันโดยวัคซีน การใช้และทดลองใช้วัคซีน

Immune system; memory cells; mechanisms of effector T-cells; vaccines stimulate immunoglobulin and T-cell responses; production of cells-based and cells-associated vaccines; vaccine immunization; application and trials of vaccines

0203 459 **การเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์**

2(1-2-3)

**Microbial Culture Preservation**

รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory

หลักการและวิธีการเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์ การจัดการ ระบบและการรวบรวมสารข้อมูลของเชื้อจุลินทรีย์ที่เก็บรักษา ข้อกำหนดการครอบครองและการเคลื่อนย้ายขนส่งจุลินทรีย์ เครือข่ายของ ศูนย์เก็บรวบรวมสายพันธุ์จุลินทรีย์และการให้บริการ

Principles and methods of microbial strains preservation; system management and collective information of preserved microbial strains; requirements for occupancy and transportation of microorganisms; network of microbial culture collections and services

0203 496 **จุลินทรีย์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น**

2(2-0-4)

**Microorganisms and Local Wisdom**

รายวิชาบังคับก่อน : 0203 231 จุลชีววิทยา

**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology

จุลินทรีย์ที่สัมพันธ์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นในด้านการเกษตร อาหาร สิ่งแวดล้อม และการแพทย์ การวิเคราะห์และอภิปรายภูมิปัญญา ท้องถิ่นโดยใช้ความรู้ด้านจุลชีววิทยา เน้นการศึกษาด้วยตนเองและการ ออกภาคสนาม

Microorganisms related to local wisdom in agriculture, food, environment and health; analysis and discussion on local wisdom using microbiological knowledge; emphasis on self-study and field work



**2.4 วิชาประสบการณ์วิจัย** กำหนดให้เรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติ หรือไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต สำหรับนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา

**0203 399 โครงการนิสิตทางจุลชีววิทยา 1** **1(0-2-1)**  
**Senior Project in Microbiology 1**  
 การค้นคว้า การนำเสนอเค้าโครงงานวิจัยและการทดลองวิจัยทางจุลชีววิทยา ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย

Literature review; research proposal and experimental performing on microbiological subjects under supervision

**0203 498 โครงการนิสิตทางจุลชีววิทยา 2** **2(0-4-2)**  
**Senior Project in Microbiology 2**  
 รายวิชาบังคับก่อน : 0203 399 โครงการนิสิตทางจุลชีววิทยา 1

**Prerequisite** : 0203 399 Senior Project in Microbiology 1

การวิจัยและเสนอผลงานที่ได้จากการวิจัยนำเสนอต่อที่ประชุมและเขียนรายงานเป็นรูปเล่มที่สมบูรณ์

Research and presentation of research work to the Department Committee; writing up report and final report submission

**0203 499 ปัญหาพิเศษทางจุลชีววิทยา** **2(0-4-2)**  
**Special Problem in Microbiology**  
 รายวิชาบังคับก่อน : สำหรับนิสิตสาขาวิชาจุลชีววิทยา ชั้นปีที่ 4 โปรแกรมสหกิจศึกษา

**Prerequisite** : The fourth-year Microbiology student of Cooperative program

การศึกษารายบุคคล การค้นคว้า การวิจัยทางจุลชีววิทยา ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ และการเขียนรายงานเป็นรูปเล่มสมบูรณ์

Individual studies; literature review; research performed on microbiological subjects under supervision; writing up report and submission

**3. หมวดการฝึกประสบการณ์/สหกิจศึกษา** นิสิตโปรแกรมปกติเรียนวิชา 0203 495 การฝึกงาน จำนวน 2 หน่วยกิต และนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา เรียนวิชา 0203 395 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา จำนวน 1 หน่วยกิต และ 0199 499 สหกิจศึกษา จำนวน 9 หน่วยกิต

**0203 395 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา** **1(0-2-1)**

**Cooperative Education Preparation**

หลักการ แนวคิดและกระบวนการของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ระบบการบริหารคุณภาพในสถานประกอบการ เทคนิคการนำเสนอและการเขียนรายงาน

Principles, concepts and processes of cooperative education; related rules and regulation; basic knowledge and techniques in job application; basic knowledge in working; communication and human relations; personality development; quality management system in a workplace; presentation techniques and report writing

**0203 495 การฝึกงาน** **2(0-4-2)**

**Student Practicum**

การฝึกงานด้านวิชาการ หรือวิชาชีพทางสาขาจุลชีววิทยา หรือจุลชีววิทยาประยุกต์ ในหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจหรือเอกชนเป็นเวลามากน้อยไม่ต่ำกว่า 150 ชั่วโมง

The practicum aims at gaining professional experience on microbiology or applied microbiology in government sectors; state enterprises or private companies not less than 150 hours

**0199 499 สหกิจศึกษา** **9(0-40-0)**

**Cooperative Education**

รายวิชาบังคับก่อน : สำหรับนิสิตสาขาจุลชีววิทยาชั้นปี 4 ที่ลงทะเบียนเรียนมาแล้วไม่น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษา หรือมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต

**Prerequisite** : The fourth-year Microbiology student or cumulative credit more than 100

การเรียนรู้จากการปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบ โดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ พัฒนาการเองในด้านการคิดเชิงบวก การสังเกตอย่างมีวิจารณญาณ การตัดสินใจที่สมเหตุสมผล และทักษะการวิเคราะห์ รวมทั้งความสามารถในการประเมินความต้องการของสถานประกอบการและตลาดแรงงาน

## หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพันธุศาสตร์โมเลกุล (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2564)

### ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพันธุศาสตร์โมเลกุล  
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Molecular Genetics

### ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย (ชื่อเต็ม) : วิทยาศาสตรบัณฑิต (พันธุศาสตร์โมเลกุล)  
(ชื่อย่อ) : วท.บ. (พันธุศาสตร์โมเลกุล)  
ภาษาอังกฤษ (ชื่อเต็ม) : Bachelor of Science (Molecular Genetics)  
(ชื่อย่อ) : B.Sc. (Molecular Genetics)

### หลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 139 หน่วยกิต (โปรแกรมปกติ) หรือ 143 หน่วยกิต (โปรแกรมสหกิจศึกษา)

196

### โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาและกลุ่มวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
	โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30	ไม่น้อยกว่า 30
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 100	ไม่น้อยกว่า 97
กลุ่มวิชาแกน	26	26
กลุ่มวิชาเอก	74	71
- วิชาเอกบังคับ	56	56
- วิชาเอกเลือก	18	15
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6	ไม่น้อยกว่า 6
4. หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงานหรือสหกิจศึกษา)	ไม่น้อยกว่า 3 (300 ชม.)	ไม่น้อยกว่า 10 (400 ชม.)
<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 139 หน่วยกิต</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 143 หน่วยกิต</b>

**รายวิชา**

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาพันธุศาสตร์โมเลกุล มีรายวิชา  
ตามโครงสร้างหลักสูตรดังนี้

- 1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
- 2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต  
(โปรแกรมปกติ) ไม่น้อยกว่า 97 หน่วยกิต  
(โปรแกรมสหกิจศึกษา)

**1. กลุ่มวิชาแกน**

0201 113	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
0201 114	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)
0202 103	หลักเคมี 1 Principles of Chemistry 1	3(3-0-6)
0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principles of Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)
0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-1)
0204 104	ฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics	3(3-0-6)
0204 194	ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics Laboratory	1(0-3-1)
0202 104	หลักเคมี 2 Principles of Chemistry 2	3(3-0-6)
0202 194	ปฏิบัติการหลักเคมี 2 Principles of Chemistry Laboratory 2	1(0-3-1)
0203 120	ชีววิทยา 2 Biology 2	3(3-0-6)
0203 192	ปฏิบัติการชีววิทยา 2 Biology Laboratory 2	1(0-3-1)

- 2. กลุ่มวิชาเอก ไม่น้อยกว่า 74 หน่วยกิต  
(โปรแกรมปกติ) ไม่น้อยกว่า 71 หน่วยกิต  
(โปรแกรมสหกิจศึกษา)

- 2.1 วิชาเอกบังคับ 56 หน่วยกิต  
(โปรแกรมปกติ) 56 หน่วยกิต  
(โปรแกรมสหกิจศึกษา)

0202 221	เคมีอินทรีย์ Organic Chemistry	3(3-0-6)
0202 241	ชีวเคมี Biochemistry	4(4-0-8)

0202 250	การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ Quantitative Chemistry Analysis	3(3-0-6)
0202 291	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ Organic Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
0202 296	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	1(0-3-1)
0202 299	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ Quantitative Chemistry Analysis Laboratory	1(0-3-1)
0203 271	พันธุศาสตร์ Genetics	3(3-0-6)
0203 292	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ Genetics Laboratory	1(0-3-1)
0203 231	จุลชีววิทยา Microbiology	3(3-0-6)
0203 291	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา Microbiology Laboratory	1(0-3-1)
0203 201	ชีววิทยาของเซลล์ Cell Biology	4(3-3-7)
0203 261	นิเวศวิทยา Ecology	3(3-0-6)
0203 293	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา Ecology Laboratory	1(0-3-1)
0203 294	พันธุศาสตร์โมเลกุล Molecular Genetics	3(3-0-6)
0203 295	เทคนิคทางพันธุศาสตร์โมเลกุล Techniques in Molecular Genetics	2(1-2-3)
0203 302	ชีวสถิติ Biostatistics	3(3-0-6)
0203 303	วิวัฒนาการ Evolution	3(3-0-6)
0203 306	ชีวสารสนเทศ Bioinformatics	3(2-2-5)
0203 307	พันธุวิศวกรรมพื้นฐาน Basic Genetic Engineering	3(2-2-5)
0203 308	จีโนมิกส์ Genomics	3(3-0-6)
0203 391	สัมมนาทางพันธุศาสตร์โมเลกุล Seminar in Molecular Genetics	1(0-2-1)
0203 492*	โครงการทางพันธุศาสตร์โมเลกุล สำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา Senior Project in Molecular Genetics for Co-operative Education Program	2(0-4-2)
0203 493**	โครงการทางพันธุศาสตร์โมเลกุล 1 Senior Project in Molecular Genetics 1	1(0-2-1)

0203 494**	โครงการงานทางพันธุศาสตร์โมเลกุล 2 Senior Project in Molecular Genetics 2	1(0-2-1)
0299 202	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 English for Science 1	2(2-0-4)
0299 203	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 English for Science 2	2(2-0-4)

\* เฉพาะนิสิตที่เลือกเรียนโปรแกรมสหกิจศึกษา เป็นรายวิชานับหน่วยกิต  
มีผลการเรียนแบบ S หรือ U

\*\* เฉพาะนิสิตที่เลือกเรียนโปรแกรมปกติ

## 2.2 วิชาเอกเลือก

### (โปรแกรมปกติ)

18 หน่วยกิต

### (โปรแกรมสหกิจศึกษา)

15 หน่วยกิต

0203 304	อนุกรมวิธานเบื้องต้น Introduction to Taxonomy	4(3-3-7)
0203 305	กายวิภาคและสรีรวิทยาเบื้องต้น Introduction to Anatomy and Physiology	4(3-3-7)
0203 309	พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล Genetics and Molecular Biology	3(3-0-6)
0203 310	พิษวิทยาเบื้องต้น Introduction to Toxicology	3(3-0-6)
0203 311	พิษวิทยาพันธุศาสตร์ Genetic Toxicology	3(3-0-6)
0203 312	วิวัฒนาการของพืช Plant Evolution	3(2-2-5)
0203 313	พันธุศาสตร์ของแบคทีเรีย Bacterial Genetics	3(3-0-6)
0203 314	พันธุศาสตร์ของรา Fungal Genetics	3(3-0-6)
0203 315	ชีววิทยาระดับโมเลกุลและชีวเคมี Molecular Biology and Biochemistry	3(3-0-6)
0203 321	หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช Principle of Plant Breeding	3(2-2-5)
0203 371	พันธุศาสตร์ของสัตว์ Animal Genetics	3(2-2-5)
0203 372	พันธุศาสตร์ของพืช Plant Genetics	3(2-2-5)
0203 374	เซลล์พันธุศาสตร์ Cytogenetics	3(2-2-5)
0203 375	พันธุศาสตร์ประชากร Population Genetics	3(3-0-6)
0203 449	วิวัฒนาการของสัตว์ Animal Evolution	3(3-0-6)

0203 471	เทคโนโลยีชีวภาพ Biotechnology	3(2-2-5)
0203 473	พันธุศาสตร์ชีวเคมี Biochemical Genetics	3(3-0-6)
0203 474	พันธุวิศวกรรมในยูแคริโอต Genetic Engineering in Eukaryotes	3(2-2-5)
0203 475	หลักการทางเวชพันธุศาสตร์ Principle of Medical Genetics	3(3-0-6)
0203 476	พันธุศาสตร์เชิงปริมาณ Quantitative Genetics	3(3-0-6)
0203 477	เรื่องคัดสรรทางพันธุศาสตร์โมเลกุล Selected Topic in Molecular Genetics	3(3-0-6)
0203 478	ไมโครไบโอมิกส์ Microbiomics	3(3-0-6)
0203 479	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช Tissue Culture for Plant Breeding	3(2-2-5)
0203 480	พันธุศาสตร์กับงานนิติวิทยาศาสตร์ Genetic and Forensic Science	3(3-0-6)
0203 481	ซิสเทมาติกส์เชิงโมเลกุล Molecular Systematics	3(3-0-6)
0203 482	การตรวจวินิจฉัยทางพันธุศาสตร์โมเลกุล Molecular Genetic Diagnosis	3(2-2-5)
0203 483	เทคนิคทางพันธุศาสตร์สำหรับผู้ประกอบการธุรกิจ Techniques in Genetics for Business Entrepreneur	3(2-2-5)

## 2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี

ให้เลือกเรียนในรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย จำนวน  
ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

## 2.4 หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม

0203 393	เตรียมความพร้อมก่อนฝึกงานและสหกิจศึกษา Student Practicum and Co-operative Education Preparation	1(0-2-1)
0203 495	การฝึกงาน Student Practicum	2(0-4-2)
0199 499	สหกิจศึกษา Co-operative Education	9(0-40-0)

## แผนการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพันธุศาสตร์โมเลกุล (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2564)

### ชั้นปีที่ 1 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0041 001	ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม Preparatory English	2(1-2-3)	2(1-2-3)
0041 022	ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง Digital Literacy and Life for Transformation	2(2-0-4)	2(2-0-4)
004x xxx	วิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 1 รายวิชา	2	2
0201 113	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 103	หลักเคมี 1 Principles of Chemistry 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principles of Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0204 104	ฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 194	ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>21</b>	<b>21</b>

ชั้นปีที่ 1 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0041 002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	2(1-2-3)	2(1-2-3)
0043 001	การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking	2(2-0-4)	2(2-0-4)
004x xxx	วิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 3 รายวิชา	6	6
0201 114	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 104	หลักเคมี 2 Principles of Chemistry 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 194	ปฏิบัติการหลักเคมี 2 Principles of Chemistry Laboratory 2	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0203 120	ชีววิทยา 2 Biology 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 192	ปฏิบัติการชีววิทยา 2 Biology Laboratory 2	1(0-3-1)	1(0-3-1)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>21</b>	<b>21</b>

200

ชั้นปีที่ 2 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0041 004	ภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมายเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี English for Science and Technology	2(1-2-3)	2(1-2-3)
004x xxx	วิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 2 รายวิชา	4	4
0202 221	เคมีอินทรีย์ Organic Chemistry	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 291	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ Organic Chemistry Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0203 231	จุลชีววิทยา Microbiology	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 271	พันธุศาสตร์ Genetics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 292	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ Genetics Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0203 291	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา Microbiology Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0203 201	ชีววิทยาของเซลล์ Cell Biology	4(3-3-7)	4(3-3-7)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>22</b>	<b>22</b>

ชั้นปีที่ 2 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
003x xxx	วิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 3 รายวิชา	6	6
0044 001	พันธกิจมหาวิทยาลัยกับชุมชน University's Mission and Community	2(1-3-2)	2(1-3-2)
0203 261	นิเวศวิทยา Ecology	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 293	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา Ecology Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 241	ชีวเคมี Biochemistry	4(4-0-8)	4(4-0-8)
0202 296	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0203 294	พันธุศาสตร์โมเลกุล Molecular Genetics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 295	เทคนิคทางพันธุศาสตร์โมเลกุล Techniques in Molecular Genetics	2(1-2-3)	2(1-2-3)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>22</b>	<b>22</b>

201

ชั้นปีที่ 3 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0202 250	การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ Quantitative Chemistry Analysis	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 299	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ Quantitative Chemistry Analysis Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0203 303	วิวัฒนาการ Evolution	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 306	ชีวสารสนเทศ Bioinformatics	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0203 302	ชีวสถิติ Biostatistics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0299 202	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 English for Science 1	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0203 xxx	วิชาเลือกเฉพาะด้าน Electives in Biology	6	6
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>21</b>	<b>21</b>

ชั้นปีที่ 3 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0299 203	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 English for Science 2	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0203 307	พันธุวิศวกรรมพื้นฐาน Basic Genetic Engineering	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0203 308	จีโนมิกส์ Genomics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 391	สัมมนาทางพันธุศาสตร์โมเลกุล Seminar in Molecular Genetics	1(0-2-1)	1(0-2-1)
0203 393	เตรียมความพร้อมก่อนฝึกงานและสหกิจศึกษา Student Practicum and Co-operative Education Preparation	1(0-2-1)	1(0-2-1)
0203 xxx	วิชาเลือกเฉพาะด้าน Electives in Biology	6	6
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี Free Electives	3	3
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>19</b>	<b>19</b>

ชั้นปีที่ 4 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0203 493	โครงการทางพันธุศาสตร์โมเลกุล 1 Senior Project in Molecular Genetics 1	1(0-2-1)	-
0203 495	การฝึกงาน Student Practicum	2(0-4-2)	-
0199 499	สหกิจศึกษา Co-operative Education	-	9(0-40-0)
0203 xxx	วิชาเลือกเฉพาะด้าน Electives in Biology	3	
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี Free Electives	3	
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>9</b>	<b>9</b>



ชั้นปีที่ 4 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0203 492	โครงการงานทางพันธุศาสตร์โมเลกุลสำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา Senior Project in Molecular Genetics for Co-operative Education Program	-	2(0-4-2)
0203 494	โครงการงานทางพันธุศาสตร์โมเลกุล 2 Senior Project in Molecular Genetics 2	1(0-2-1)	-
0203 xxx	วิชาเลือกเฉพาะด้าน Electives in Biology	3	3
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี Free Electives	-	3
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>4</b>	<b>8</b>

## คำอธิบายรายวิชา

### หมวดวิชาเฉพาะ

#### 1. กลุ่มวิชาแกน

202 113 แคลคูลัส 1

3(3-0-6)

#### Calculus 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน  
ตัวแปรเดียวและการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์

Limits and continuity of functions, derivatives of  
functions of one variable and applications, integrals and  
applications

2021 114 แคลคูลัส 2

3(3-0-6)

#### Calculus 2

ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลาย  
ตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ อนุกรมอนันต์

Functions of several variables, limits and continuity  
of functions of several variables, partial derivatives and  
applications, infinite series

2022 103 หลักเคมี 1

3(3-0-6)

#### Principles of Chemistry 1

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติของ  
ธาตุเรดิคาเลนที่ฟและทรานซิชัน สมดุลเคมี ก๊าซ ของแข็ง ของเหลว  
สารละลาย สมบัติคอลลอยด์ที่ฟ กรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์ และ  
การไทเทรตกรด-เบส

Structure of atoms, stoichiometry, chemical bonding,  
properties of representative and transition elements, chemical  
equilibrium, gas, solid, liquid, solution, colligative property  
acid-base, buffer solution and titration

2022 193 ปฏิบัติการหลักเคมี 1

1(0-3-1)

#### Principles of Chemistry Laboratory 1

เงื่อนไขของรายวิชา : 2023 103 หลักเคมี 1 (อาจเรียน  
พร้อมกันได้)

Prerequisite : 2023 103 Principles of Chemistry 1  
(or in concurrence with 2023 103  
Principles of Chemistry 1)

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202103  
หลักเคมี 1 เช่น ความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการ การใช้อุปกรณ์พื้นฐาน  
ทางเคมี สมบัติคอลลอยด์ที่ฟ การหาค่าคงที่ของแก๊ส สมดุลเคมี กรด-เบส  
สารละลาย บัฟเฟอร์ และการไทเทรต

Experiments designed to concord with 2022 103  
Principles of Chemistry 1; safety in laboratory, use of basic

chemical equipment, colligative properties, gas constant,  
chemical equilibrium, acid-base, buffer solution and titration

0203 110 ชีววิทยา 1

3(3-0-6)

#### Biology 1

สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีทาง  
วิทยาศาสตร์ สารเคมีของชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไก  
ของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของ  
พืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Characteristic and organization of organisms, science  
methodology, chemistry of life, cell and metabolism, genetics,  
mechanism of evolution, biodiversity, structure and function of  
plant and animal, ecology and behavior

0203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1

1(0-3-1)

#### Biology Laboratory 1

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1 (อาจเรียน  
พร้อมกันได้)

Prerequisite : 0203 110 Biology 1 (or in  
concurrence with 0203 110  
Biology 1)

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 110  
ชีววิทยา 1

Experiments in correlation to 0203 110 Biology 1

2024 104 ฟิสิกส์มูลฐาน

3(3-0-6)

#### Fundamental Physics

กลศาสตร์ การสั่นและคลื่น เสียง แสง และทัศนศาสตร์  
ของไหล สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก อุณหพลศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Mechanics, vibrations and waves, sound, light and  
optics of fluids, electric and magnetic fields, thermodynamics,  
and modern physics

2024 194 ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน

1(0-3-1)

#### Fundamental Physics Laboratory

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน (อาจเรียน  
พร้อมกันได้)

Prerequisite : 0204 104 Fundamental Physics  
(or in concurrence with 0204 104  
Fundamental physics)

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา 0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน  
Experiments associated with 0204 104 Fundamental

Physics

<p><b>0202 104 หลักเคมี 2</b> <span style="float: right;"><b>3(3-0-6)</b></span></p> <p><b>Principles of Chemistry 2</b>  <b>เงื่อนไขของรายวิชา :</b> 0202 103 หลักเคมี 1  <b>Prerequisite :</b> 0202 103 Principles of Chemistry 1</p> <p>อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ เคมีไฟฟ้า เคมีนิวเคลียร์ เคมีสิ่งแวดล้อม โครงสร้างและหมู่ฟังก์ชันของสารเคมีอินทรีย์และชีวเคมี          Thermodynamics, kinetics, electrochemistry, nuclear chemistry, environmental chemistry, functional groups and structural of organic and biochemical compounds</p>	<p><b>0203 192 ปฏิบัติการชีววิทยา 2</b> <span style="float: right;"><b>1(0-3-1)</b></span></p> <p><b>Biology Laboratory 2</b>  <b>เงื่อนไขของรายวิชา :</b> 0203 120 ชีววิทยา 2 (หรืออาจเรียนพร้อมกันได้)  <b>Prerequisite :</b> 0203 120 Biology 2 (or in concurrence with 0203 120 Biology 2)</p> <p>การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 120 ชีววิทยา 2          Experiments in correlation to 0203 120 Biology 2</p>
<p><b>0202 194 ปฏิบัติการหลักเคมี 2</b> <span style="float: right;"><b>1(0-3-1)</b></span></p> <p><b>Principles of Chemistry Laboratory 2</b>  <b>เงื่อนไขของรายวิชา :</b> 0202 103 หลักเคมี 1  <b>Prerequisite :</b> 0202 103 Principle of Chemistry 1</p> <p>การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202 104 หลักเคมี 2 เช่น อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ เซลล์ไฟฟ้าเคมี การทดสอบสารอินทรีย์          Experiments designed to concord with 0202104 Principles of Chemistry 2; thermodynamics, kinetics, electrochemical cell, testing of organic substance</p>	<p><b>2. กลุ่มวิชาเอก</b></p> <p><b>2.1 วิชาเอกบังคับ</b></p> <p><b>0202 221 เคมีอินทรีย์</b> <span style="float: right;"><b>3(3-0-6)</b></span></p> <p><b>Organic Chemistry</b>  <b>เงื่อนไขของรายวิชา :</b> 0202 104 หลักเคมี 2  <b>Prerequisite :</b> 0202 104 Principle of Chemistry 2</p> <p>โครงสร้าง ปฏิกิริยาเคมี และสเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์ต่างๆ เช่น อัลเคน อัลคีน อัลไคน์ ไดอีน อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน สารประกอบแฮไลด์ แอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเทอร์ เอพอกไซด์ อัลดีไฮด์ คีโตน กรดอินทรีย์ รวมทั้งสารที่เป็นอนุพันธ์ของกรดอินทรีย์          Structures, reaction and stereochemistry of organic compounds e.g., alkane, alkene, alkyne, diene, aromatic hydrocarbons, alkyl halide, alcohol, phenol, ether, epoxide, aldehyde, ketone, carboxylic acid and their derivatives</p>
<p><b>0203 120 ชีววิทยา 2</b> <span style="float: right;"><b>3(3-0-6)</b></span></p> <p><b>Biology 2</b>  <b>เงื่อนไขของรายวิชา :</b> 0203 110 ชีววิทยา 1  <b>Prerequisite :</b> 0203 110 Biology 1</p> <p>เนื้อเยื่อของพืชและสัตว์ การสังเคราะห์แสงและการหายใจ การลำเลียงน้ำและอาหารในพืชฮอร์โมนพืชอาณาจักรพืชและสัตว์ สัตววิทยาและระบบหมุนเวียนในสัตว์ การสืบพันธุ์และการเจริญของพืชและสัตว์ สารพันธุกรรมและการถ่ายทอดข้อมูลพันธุกรรม การควบคุมการแสดงออกของยีนและ พันธุวิศวกรรม          Plant and animal tissues, photosynthesis and respiration, water and nutrients transport in plant, plant hormones, plant and animal kingdoms, animal morphology and circulatory system, reproduction and development of plant and animal, genetic materials and inheritance, regulation of gene, expression, and genetic engineering</p>	<p><b>0202 241 ชีวเคมี</b> <span style="float: right;"><b>4(4-0-8)</b></span></p> <p><b>Biochemistry</b>  <b>เงื่อนไขของรายวิชา :</b> 0202 221 เคมีอินทรีย์  <b>Prerequisite :</b> 0202 221 Organic Chemistry</p> <p>ความหมายของชีวเคมี โครงสร้าง สมบัติ และหน้าที่ของชีวโมเลกุลต่างๆ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน กรดนิวคลีอิก เอนไซม์ วิตามิน ฮอร์โมน เมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล ปฏิสัมพันธ์และระบบการควบคุมกระบวนการเหล่านี้ การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต การประยุกต์ใช้ความรู้ทางชีวเคมีในด้านต่างๆ          Broad overview of biochemistry, structure, properties and functions of biomolecules i.e. carbohydrates, lipids, nucleic acids, enzymes, vitamins, hormones, metabolism of biomolecules, interactions and controlling system of metabolic processes, energy transfer in organisms, applications of biochemistry</p>

**0202 250 การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ 3(3-0-6)****Quantitative Chemistry Analysis**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2 และ  
0202 194 ปฏิบัติการหลักเคมี 2

**Prerequisite** : 0202 104 Principles of  
Chemistry 2 and 0202 194  
Principles of Chemistry  
Laboratory 2

การเก็บตัวอย่างในการวิเคราะห์ การคำนวณข้อมูลทางสถิติ ความถูกต้อง ความแม่นยำในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์เชิงปริมาณ เช่น การไทเทรตแบบกรด-เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ การวิเคราะห์ทางสเปกโทรสโกปี ได้แก่ อัลตราไวโอเล็ตและวิลลิเบิลสเปกโทรสโกปี ฟลูออเรสเซนส์สเปกโทรสโกปี อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรสโกปี เทคนิคการแยกสาร เช่น การสกัด การกลั่น โครมาโทกราฟี

Sampling for analysis, statistical calculation, accuracy, precision, quantitative analysis such as acid-base titration, precipitation titration, complexation titration, redox titration, spectroscopy analysis, such as ultraviolet and visible spectroscopy, fluorescence spectroscopy, atomic absorption spectroscopy, separation techniques such as extraction, distillation, chromatography

**0202 291 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1(0-3-1)****Organic Chemistry Laboratory**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2

**Prerequisite** : 0202 104 Principle of  
Chemistry 2

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202 221 เคมีอินทรีย์

Experiments concurrence with 0202 221 Organic Chemistry

**0202 296 ปฏิบัติการชีวเคมี 1(0-3-1)****Biochemistry Laboratory**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 241 ชีวเคมี (หรืออาจเรียน  
พร้อมกันได้)

**Prerequisite** : 0202 241 Biochemistry (or in  
concurrence with 0202 241  
Biochemistry)

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคต่างๆ ทางชีวเคมี เพื่อใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างและสมบัติของสาร ชีวโมเลกุลต่างๆ เพื่อเสริมความเข้าใจชีวเคมี

Laboratory involving techniques for analysis of structures and properties of biomolecules to foster understanding concepts given in biochemistry

**0202 299 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ 1(0-3-1)****Quantitative Chemical Analysis Laboratory**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 250 การวิเคราะห์ทางเคมี  
เชิงปริมาณ (อาจเรียนพร้อมกันได้)

**Prerequisite** : 0202 250 Quantitative  
Chemistry Analysis or in  
concurrence with 0202 250  
Quantitative Chemistry  
Analysis

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202 250 การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ

Experimental concurrence with 0202 250 Quantitative Chemical Analysis

**0203 271 พันธุศาสตร์ 3(3-0-6)****Genetics**

พันธุศาสตร์ของเมนเดล การวิเคราะห์พันธุประวัติ วิถีจักรของเซลล์ การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ความผิดปกติของโครโมโซม การหาความถี่ของยีนในประชากร โครงสร้างจีโนม การถ่ายทอดข้อมูลพันธุกรรม พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล มิวเทชัน การควบคุมการทำงานของยีน และพันธุวิศวกรรม

Mendelian genetics, pedigree analysis, cell cycle, mitosis and meiosis cell division, sexual reproduction, chromosome abnormality, gene frequency in population, genome structure, genetic inheritance, molecular genetics, mutation, regulation of gene expression, and genetic engineering

**0203 292 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ 1(0-3-1)****Genetics Laboratory**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์ (หรืออาจ  
เรียนพร้อมกันได้)

**Prerequisite** : 0203 271 Genetics (or in  
concurrence with 0203 271  
Genetics)

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 271 พันธุศาสตร์

Experiments concurred with 0203 271 Genetics

**0203 231 จุลชีววิทยา 3(3-0-6)**

**Microbiology**

การจัดจำแนก สันฐานวิทยา ลักษณะการเจริญเติบโต สรีรวิทยา พันธุกรรม ความสัมพันธ์ของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมของจุลินทรีย์ การเกิดโรค การควบคุมเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา โปรโตซัว สาหร่าย และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย

Identification, morphology, growth characteristics, physiology, genetics, interrelation of human and environment of microorganisms, pathogenesis, bacterial, viral, fungal, protozoan and algal controls, as well as, immune system

**0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา 1(0-3-1)**

**Microbiology Laboratory**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 231 จุลชีววิทยา (หรืออาจเรียนพร้อมกันได้)

**Prerequisite :** 0203 231 Microbiology (or in concurrence with 0203 231 Microbiology)

การใช้และรักษากล้องจุลทรรศน์ เทคนิคปลอดเชื้อ การแยกเชื้อ การทำให้เชื้อบริสุทธิ์และการนับจำนวนจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม การย้อมสีแบคทีเรีย จุลินทรีย์ในอาณาจักรฟังไจ อาหารเลี้ยงเชื้อ ปัจจัยทางกายภาพที่ส่งผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์โดยรังสียูวี สารเคมีและสารปฏิชีวนะ เซลล์เม็ดเลือด และการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ดัดพันในน้ำ

Use and maintenance of microscopes, aseptic techniques, isolation, purification and enumeration of microorganisms, microorganisms in environment, bacterial stainings, microorganisms in kingdom fungi, culture media, physical factors affecting growth of microorganisms, microbial metabolisms, controls of microorganisms by UV radiation, chemicals and antibiotics, blood cells, and analysis of indicator microorganisms in water

**0203 201 ชีววิทยาของเซลล์ 4(3-3-7)**

**Cell Biology**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 120 ชีววิทยา 2

**Prerequisite :** 0203 120 Biology 2

โครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์ หน้าที่และลักษณะสำคัญของเซลล์ชนิดโพรแคริโอตและยูแคริโอต กิจกรรมและกลไกที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ การทำงานร่วมกันระหว่างนิวเคลียสและออร์แกเนลล์ เทคนิคที่ศึกษาเกี่ยวกับเซลล์ และการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา

Structures and component of the cell, functions and major features of prokaryotic cells and eukaryotic cells, activities and mechanisms within the cell, interactions of nucleus and organelles, techniques in cell study, and experiments concurrence with the lecture topics

**0203 261 นิเวศวิทยา 3(3-0-6)**

**Ecology**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** เรียนควบคู่กับ 0203 293 ปฏิบัติการนิเวศวิทยา

**Co-requisite :** 0203 293 Ecology Laboratory

ลำดับขั้นของระบบชีวภาพ ความสัมพันธ์ในหมู่สิ่งมีชีวิต และความสัมพัทธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรสิ่งมีชีวิต กระบวนการและหน้าที่ของระบบนิเวศ วัฏจักรของสสารและพลังงาน การประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางนิเวศวิทยาไปใช้ศึกษาปัญหาสิ่งแวดล้อม และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

Biosystem hierarchy, interrelation among biotic environment and between biotic and abiotic environment, changes in population size, ecosystems processes and functions, materials and energy cycles in ecosystem, applications of ecology theory for studying environmental problems and conservation of natural resources

**0203 293 ปฏิบัติการนิเวศวิทยา 1(0-3-1)**

**Ecology Laboratory**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** เรียนควบคู่กับ 0203 261 นิเวศวิทยา

**Co-requisite :** Concurrence with 0203 261 Ecology

การฝึกปฏิบัติการทางนิเวศวิทยาภาคสนามและห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ข้อมูลและดัชนีต่างๆทางนิเวศวิทยา การศึกษาภาคสนามและการนี้ศึกษา

Field and laboratory practices in ecology, ecological parameters and indices analysis, field trip and case studies

**0203 294 พันธุศาสตร์โมเลกุล****3(3-0-6)****Molecular Genetics****เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์****Prerequisite : 0203 271 Genetics**

โครงสร้างและหน้าที่ของยีน โครงสร้างของส่วนประกอบ ดีเอ็นเอ/อาร์เอ็นเอ กลไกของการจำลองดีเอ็นเอ การซ่อมแซม การจัดเรียงตัวใหม่ การถอดรหัสพันธุกรรม การดัดแปลงโมเลกุลอาร์เอ็นเอ การแปลรหัสพันธุกรรม การควบคุมการแสดงออกของยีนในแบคทีเรียและยูแคริโอต การจัดเรียงโครโมโซม พื้นฐานระดับโมเลกุลของการควบคุมยีน การแสดงออกของยีนและปัจจัยภายในเซลล์และนอกเซลล์โดยวิธีการส่งสัญญาณ

The structure and function of genes, structures of DNA/RNA components, mechanisms of DNA replication, repair, recombination, transcription, RNA processing and translation, regulation of gene expression in bacteria and eukaryotes, chromosome organization, the molecular basis of regulation of gene expression and how gene expression is tied to intracellular and extracellular factors by signal transduction pathways

**0203 295 เทคนิคทางพันธุศาสตร์โมเลกุล****2(1-2-3)****Techniques in Molecular Genetics****เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์****Prerequisite : 0203 271 Genetics**

หลักการและวิธีการพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์และการจัดการกับจีโนมและยีน รวมถึง พันธุศาสตร์การส่งถ่ายยีน การวิเคราะห์การผสมพันธุ์ และพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลขั้นพื้นฐาน

Basic principles and methods used in the analysis and manipulation for genome and gene, including transmission genetics, breeding analysis, and basic molecular genetics

**0203 302 ชีวสถิติ****3(3-0-6)****Biostatistics**

แนวคิดพื้นฐานของการใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมานในการวิจัยทางชีววิทยา การแจกแจงแบบปกติ การสุ่มตัวอย่าง การประมาณและการทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยของประชากร ลักษณะการวางแผนแบบการทดลองพื้นฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลที่จำแนกประเภท การวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย แนวคิดของการแปลงข้อมูลและการทดสอบแบบไม่อิงพารามิเตอร์ การนำเสนอข้อมูล

Basic concepts of using descriptive and inferential statistics for researches in biological sciences; normal distribution, sampling, estimations and hypothesis testing for population means, characteristics of basic experimental designs,

categorical data analyses, correlation and simple linear regression, concepts of data transformation and non-parametric tests, data presentation

**0203 303 วิวัฒนาการ****3(3-0-6)****Evolution****เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2****Prerequisite : 0203 120 Biology 2**

แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต กระบวนการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ปัจจัยที่ก่อให้เกิดวิวัฒนาการ ความแปรผันและการคัดเลือกโดยธรรมชาติ พันธุศาสตร์ประชากร การเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ การสูญพันธุ์และความหลากหลาย ต้นไม้วิวัฒนาการ วิวัฒนาการร่วมและการวิวัฒนาการระดับมหภาค

Concepts of biological evolution, process of biological evolution, factors effecting evolution, variation and natural selection, population genetics, speciation, extinction and diversity, evolutionary tree, coevolution and macroevolution

**0203 306 ชีวสารสนเทศ****3(2-2-5)****Bioinformatics****เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1****Prerequisite : 0203 110 Biology 1**

การจำลองพลวัตของโมเลกุลและแรงยึดผลึก การจัดเรียงรูปแบบการแสดงออกของยีนและความสัมพันธ์ของจีโนมร่วมกับโครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน โปรแกรมในการวิเคราะห์ทางพันธุศาสตร์

Simulation of molecular dynamics and interaction, arrangement of gene expression patterns and relations with genome including the structure and function of proteins, programs in genetic analysis

**0203 307 พันธุวิศวกรรมพื้นฐาน****3(2-2-5)****Basic Genetic Engineering****เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์****Prerequisite : 0203 271 Genetics**

คุณสมบัติของดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ การสกัดดีเอ็นเอ เอนไซม์ที่ใช้ในการตัดและเชื่อมต่อ การตัดและเชื่อมต่อดีเอ็นเอเข้ากับพาหะ การเพิ่มปริมาณยีนโดยวิธีการโคลนนิ่ง การหาลำดับของยีน

Properties of DNA and RNA, isolation of DNA, restriction enzymes and DNA ligase, restriction cleavage and ligation of DNA with vectors, gene amplifications by cloning, DNA sequencing

0203 308 จีโนมิกส์ 3(3-0-6)

**Genomics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์

**Prerequisite** : 0203 271 Genetics

หลักการและเทคโนโลยีที่ใช้วิเคราะห์ยีน เทคโนโลยีการทำลำดับนิวคลีโอไทด์ในปริมาณที่มาก วิธีการสำหรับการอนุมานหน้าที่จีโนม การจัดจำแนกหน้าที่ยีน การแสดงออกของยีน จีโนมเชิงเปรียบเทียบ จีโนมเชิงประชากร เทคโนโลยีโปรตีโอมิกส์และชีววิทยาเชิงระบบ การบูรณาการด้านวิทยาศาสตร์เพื่อศึกษายีนและการประยุกต์ใช้

Principles and technologies used in genomic analysis, technology for the High-Throughput Sequencing, methods for extrapolating genome functions, characterizing functional genes, gene expression, comparative genomics, population genomics, proteomic technologies and systems biology, integration of sciences for gene study and applications

0203 391 สัมมนาทางพันธุศาสตร์โมเลกุล 1(0-2-1)

**Seminar in Molecular Genetics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์

**Prerequisite** : 0203 271 Genetics

ฝึกระเบียบวิธีการ การค้นคว้าวิจัยทางพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลในระดับปริญญาตรี การสืบค้นสารสนเทศแบบต่างๆ และการนำเสนอ

Orientation of seminar course to undergraduate students, emphasizing on searching for and presentation on research topics and articles in genetics

0203 492 โครงการทางพันธุศาสตร์โมเลกุล สำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา 2(0-4-2)

**Senior Project in Molecular Genetics for**

**Co-operative Education Program**

เงื่อนไขของรายวิชา : นิสิตหลักสูตร วท.บ.พันธุศาสตร์โมเลกุล โปรแกรมสหกิจศึกษา และ 0203 xxx สัมมนาทางพันธุศาสตร์ (หรืออาจเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite** : Student in B.Sc. (Molecular Genetics) Co-operative Education Program and 203 xxx Seminar in Molecular Genetics (or in concurrence with 0203 xxx Seminar in Molecular Genetics)

วิทยาระเบียบวิธีวิจัยและการวางแผนการทดลอง การจัดทำเค้าโครงข้อเสนอโครงการวิจัย การค้นคว้า รวบรวม สังเคราะห์ข้อมูล

การอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล การวิจัย การนำเสนอผลงานวิจัยเกี่ยวกับปัญหาต่างๆ ทางพันธุศาสตร์

Research methodology and experimental design, research proposal preparation; searching, collecting, synthesizing and referencing data, research, and presentation in research data about problems in genetics

0203 493 โครงการทางพันธุศาสตร์โมเลกุล 1 1(0-2-1)

**Senior Project in Molecular Genetics 1**

เงื่อนไขของรายวิชา : นิสิตหลักสูตร วท.บ.พันธุศาสตร์โมเลกุล โปรแกรมสหกิจศึกษา และ 0203 xxx สัมมนาทางพันธุศาสตร์ (หรืออาจเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite** : Student in B.Sc. (Molecular Genetics) Co-operative Education Program and 203 xxx Seminar in Molecular Genetics (or in concurrence with 0203 xxx Seminar in Molecular Genetics)

ระเบียบวิธีวิจัยและการวางแผนการทดลอง การค้นคว้า รวบรวม สังเคราะห์ข้อมูล การอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล การนำเสนอโครงการหรืองานวิจัยเกี่ยวกับปัญหาต่างๆ ทางพันธุศาสตร์

Research methodology and experimental design; searching, collecting, synthesizing and referencing data; presentation of project or research in debating topics of genetics

0203 494 โครงการทางพันธุศาสตร์โมเลกุล 2 1(0-2-1)

**Senior Project in Molecular Genetics 2**

เงื่อนไขของรายวิชา : นิสิตหลักสูตร วท.บ.พันธุศาสตร์โมเลกุล โปรแกรมสหกิจศึกษา และ 0203 xxx โครงการทางพันธุศาสตร์ 1 (หรืออาจเรียนพร้อมกัน)

**Prerequisite** : Student in B.Sc. (Molecular Genetics) Co-operative Education Program and 203 xxx Senior Project 1 in Molecular Genetics (or in concurrence with 0203 xxx Senior Project 1 in Molecular Genetics)

การวิจัยและเสนอผลวิจัยเกี่ยวกับปัญหาต่างๆ ทางพันธุศาสตร์  
Research and presentation of research project in genetics

0299 202 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 2(2-0-4)

**English for Science 1**

ศัพท์เทคนิค การใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การอ่านและความเข้าใจในบทความด้านวิทยาศาสตร์

Technical terms, scientific language, reading and understanding of scientific articles

0299 203 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 2(2-0-4)

**English for Science 2**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0299 202 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1

**Prerequisite** : 0299 202 English for Science 1

ศัพท์เทคนิค การใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การอ่าน การเขียนและความเข้าใจในบทความด้านวิทยาศาสตร์

Technical terms, scientific language, reading, writing and understanding of scientific articles

**2.2 วิชาเอกเลือก**

0203 304 อนุกรมวิธานเบื้องต้น 4(3-3-7)

**Introduction to Taxonomy**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

**Prerequisite** : 0203 120 Biology 2

หลักเกณฑ์การจำแนกสิ่งมีชีวิตโดยลักษณะทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยา พันธุศาสตร์ นิเวศวิทยา และวิวัฒนาการ แนวคิดใหม่ในการจำแนก การตั้งชื่อสิ่งมีชีวิต การตรวจสอบ การสร้างและการใช้รูปวิธานนั้น สิ่งมีชีวิตที่พบในประเทศไทย และการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา

Fundamental classification of organisms based on morphological characteristics; physiology, genetics, ecology and evolution, novel methods of classification, nomenclature, examination, construction and uses of taxonomic key, emphasizing on organisms in Thailand, and experiments concurrence with the lecture topics

0230 305 กายวิภาคและสรีรวิทยาเบื้องต้น 4(3-3-7)

**Introduction to Anatomy and Physiology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

**Prerequisite** : 0203 120 Biology 2

กายวิภาคและสรีรวิทยาของพืชและสัตว์ และการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา

Anatomy and physiology of plants and animals, and experiments concurrence with the lecture topics

0203 309 พันธุศาสตร์และชีววิทยาระดับโมเลกุล 3(3-0-6)

**Genetics and Molecular Biology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์

**Prerequisite** : 0203 271 Genetics

ความเข้าใจหลักการพื้นฐานและกลไกพื้นฐานสำหรับการควบคุมและการแสดงออกของยีน การรวมตัวกันใหม่ทางพันธุกรรม ความหลากหลายทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสารพันธุกรรม รวมทั้งวิวัฒนาการทางพันธุระดับโมเลกุลและเทคโนโลยีด้านยีน

Understanding basic principles and fundamental mechanisms for gene regulation and expression, genetic recombination, variation, and evolution of the genetic material, as well as methods for molecular genetic analyses and gene technology

0203 310 พิษวิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)

**Introduction to Toxicology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์

**Prerequisite** : 0203 271 Genetics

หลักการที่เกี่ยวข้องกับพิษวิทยา ชนิดและคุณสมบัติของสารพิษที่สำคัญและใช้มาก กลไกของสารพิษที่มีต่อร่างกาย ปฏิกริยาของร่างกายต่อสารพิษ การเก็บรักษาสารพิษ การควบคุมสารพิษ การป้องกันและช่วยเหลือผู้ได้รับสารพิษ ขั้นตอนและการตรวจวินิจฉัยสารพิษ

Principles of toxicology, types and properties of important and common toxic substances, mechanisms of toxins action in human body, human reactions to toxins, toxic substance storage, control of toxin, prevention and assistance to persons receiving poisonous substances, procedures and diagnostic testing of toxins

0203 311 พิษวิทยาพันธุศาสตร์ 3(3-0-6)

**Genetic Toxicology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์

**Prerequisite** : 0203 271 Genetics

หลักการทางพันธุพิษวิทยาเบื้องต้น ชนิดของสารพิษที่มีผลต่อพันธุกรรมและความสัมพันธ์ในการเกิดพิษ บทบาทของพันธุกรรมในการตอบสนองต่อการเกิดพิษ กลไกการเกิดพิษในสิ่งมีชีวิต พิษวิทยาระดับเซลล์ โมเลกุล และยีน เทคโนโลยีการประเมินความเป็นพิษทางพันธุกรรม

Basic principles of genetic toxicology, types of toxins that affect genetic and correlation of toxicity, role of genetic in toxic response, mechanisms of toxicity in organisms, cytotoxicology, molecular toxicology and gene toxicology, technology for genetic toxicity assessment



**0203 312 วิวัฒนาการของพืช** 3(2-2-5)  
**Plant Evolution**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 271 พันธุศาสตร์  
**Prerequisite :** 0203 271 Genetics  
 ประวัติความเป็นมาของพืช ในหมวดหมู่ต่างๆ โดยเริ่มมาตั้งแต่พวกไบรโอไฟต์จนถึงพืชไม้ดอก การศึกษาวิวัฒนาการของโครงสร้างและอวัยวะต่างๆ ของพืช

History of plants originating from bryophytes to angiosperms, study of structural and organ evolution of plants

**0203 313 พันธุศาสตร์ของแบคทีเรีย** 3(3-0-6)  
**Bacterial Genetics**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 271 พันธุศาสตร์  
**Prerequisite :** 0203 271 Genetics  
 หลักการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของจุลินทรีย์ การควบคุมการแสดงออกของยีน การกลาย และการซ่อมแซมดีเอ็นเอที่เสียหาย พลาสมิด การแลกเปลี่ยนสารพันธุกรรม พันธุวิศวกรรม และการประยุกต์

Principles of genetic transfer of microorganisms, regulation of gene expression, mutation and repairing of damaged DNA, plasmid, genetic recombination, genetic engineering and its applications

**0203 314 พันธุศาสตร์ของรา** 3(3-0-6)  
**Fungal Genetics**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 271 พันธุศาสตร์  
**Prerequisite :** 0203 271 Genetics  
 สารพันธุกรรมและโครโมโซมของรา พันธุกรรมที่ควบคุมการเพิ่มจำนวนเมตติงไพบี และไฮโมทาไลซิซึม การแสดงออกของยีน การควบคุมโดยยีนหลายยีน ไมโอติกและไมโทติกรีคอมบิเนชัน ลักษณะที่ควบคุมโดยสารพันธุกรรมในไซโทพลาสซึม การวิเคราะห์ทางพันธุกรรม การกลาย

Genetic material and fungal chromosome, genetic controlling of mating type increasing and homotallism, gene expression, control by multiple genes, mitotic and mitotic recombination, traits that are controlled by cytoplasmic inheritance, genetic analysis, mutation

**0203 315 ชีววิทยาระดับโมเลกุลและชีวเคมี** 3(3-0-6)  
**Molecular Biology and Biochemistry**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 271 พันธุศาสตร์ และ 0202 241 ชีวเคมี  
**Prerequisite :** 0203 271 Genetics and 0202 241 Biochemistry

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับองค์ประกอบของเซลล์ หน้าที่ทางชีววิทยาและโมเลกุลของสารชีวโมเลกุลภายในเซลล์ การควบคุมกระบวนการสังเคราะห์ดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอและโปรตีน กระบวนการทางชีวเคมีของสารชีวโมเลกุล กระบวนการเมแทบอลิซึมทั้งในด้านการสร้างพลังงานและการใช้พลังงานในวิถีต่างๆ

Introduction to cellular component, biological and molecular functions of biomolecules in the cell, regulation of biosynthesis of DNA, RNA and protein, biochemical process of biomolecules, metabolic process of both energy production and consumption in different pathways

**0203 321 หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช** 3(2-2-5)  
**Principles of Plant Breeding**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 120 ชีววิทยา 2 และ 0203 271 พันธุศาสตร์  
**Prerequisite :** 0203 120 Biology 2 and 0203 271 Genetics

ประวัติและความสำคัญของการปรับปรุงพันธุ์พืช การประยุกต์ใช้หลักการทางพันธุศาสตร์เพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช หลักวิธีการและเทคนิค ในการปรับปรุงพันธุ์พืช เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการปรับปรุงพันธุ์พืช การขยายพันธุ์และการเก็บรักษาพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์พืช เศรษฐกิจในประเทศไทย

History and importance of plant breeding; applications of genetic principles by means of plant breeding; methods and techniques of plant breeding; biotechnology for plant breeding, propagation and conservation: improvement of Thai economic plants

**0203 371 พันธุศาสตร์ของสัตว์** 3(2-2-5)  
**Animal Genetics**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 271 พันธุศาสตร์  
**Prerequisite :** 0203 271 Genetics  
 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์ โรคทางพันธุกรรม และการประยุกต์เทคนิคใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพในการปรับปรุงพันธุ์สัตว์

Inheritance of animal phenotype, genetics disease and application of new biotechnologies in animal breeding

- 0203 372 พันธุศาสตร์ของพืช** 3(2-2-5)  
**Plant Genetics**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 271 พันธุศาสตร์  
**Prerequisite :** 0203 271 Genetics  
 การถ่ายทอดทางพันธุกรรมในพืช โพลีพลอยดี การถ่ายยีนเพื่อปรับปรุงพันธุ์พืช  
 Basic concepts of genetic inheritance in plant, polyploidy and gene transfer for plant breeding
- 0203 374 เซลล์พันธุศาสตร์** 3(2-2-5)  
**Cytogenetics**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 271 พันธุศาสตร์  
**Prerequisite :** 0203 271 Genetics  
 กลไกการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมระดับเซลล์ ไซโตแทกไซโนมี โครมอสตรัมและหน้าที่ของโครโมโซม วิวัฒนาการระดับโครโมโซม แคริโอไทป์ และเทคนิคทางเซลล์พันธุศาสตร์  
 Cellular mechanisms of genetic inheritance, cytotaxonomy, chromosome structure and function, chromosomal evolution, karyotype, and cytological techniques
- 0203 375 พันธุศาสตร์ประชากร** 3(3-0-6)  
**Population Genetics**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 271 พันธุศาสตร์  
**Prerequisite :** 0203 271 Genetics  
 แนวคิดและหลักการพื้นฐานของพันธุศาสตร์ประชากร ความถี่อัลลีล ความถี่จีโนไทป์และความแปรผันทางพันธุกรรมในประชากร การเปลี่ยนแปลงความถี่อัลลีลในประชากร การผสมพันธุ์ไม่เป็นแบบสุ่ม และการเปลี่ยนแปลงความถี่จีโนไทป์ ลักษณะเชิงปริมาณ วิวัฒนาการระดับโมเลกุล การประยุกต์ใช้ พันธุศาสตร์ประชากร  
 Concept and basic principle of population genetics, allele frequency, genotype frequency and genetic variation in population, changing of allele frequency in population, nonrandom mating and changing of genotype frequency, quantitative trait, molecular evolution, applications of population genetics
- 0203 449 วิวัฒนาการของสัตว์** 3(3-0-6)  
**Animal Evolution**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 120 ชีววิทยา 2  
**Prerequisite :** 0203 120 Biology 2  
 ประวัติความเป็นมาของสัตว์ในหมวดหมู่ต่างๆ เริ่มตั้งแต่พวกฟองน้ำจนถึงสัตว์มีกระดูกสันหลัง ตลอดจนวิวัฒนาการของโครงสร้างและระบบอวัยวะต่างๆ ของสัตว์  
 Origin of animal species from sponges to vertebrates, including the evolution of structure and organ systems in animals
- 0203 471 เทคโนโลยีชีวภาพ** 3(2-2-5)  
**Biotechnology**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 120 ชีววิทยา 2, 0203 271 พันธุศาสตร์ 0203 261 นิเวศวิทยาและ 0203 231 จุลชีววิทยา  
**Prerequisite :** 0203 120 Biology 2, 0203 271 Genetics, 0203 261 Ecology and 0203 231 Microbiology  
 หลักการและกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ พันธุวิศวกรรมเบื้องต้น การเพาะเลี้ยงเซลล์ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการบำบัดของเสีย เทคโนโลยีในการหมัก การปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ การควบคุมโดยกระบวนการทางชีววิทยา จริยธรรมและเทคโนโลยี  
 Principles of and processes in biotechnology, basic genetic engineering, cell culture, tissue culture, applications of biotechnology in waste treatment, fermentation technology, plant and animal breeding, biotechnological control, ethics and technology
- 0203 473 พันธุศาสตร์ชีวเคมี** 3(3-0-6)  
**Biochemical Genetics**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 271 พันธุศาสตร์ และ 0202 241 ชีวเคมี  
**Prerequisite :** 0203 271 Genetics and 0202 241 Biochemistry  
 องค์ประกอบทางเคมีและโครงสร้างของสารพันธุกรรม โครโมโซม การวิเคราะห์กรดนิวคลีอิก บทบาทของเอนไซม์และฮอร์โมนที่มีต่อยีน กระบวนการเมแทบอลิซึมและโรคทางพันธุกรรม  
 Biochemical components and structure of genetic materials, chromosome, analysis of nucleic acid, role of enzymes and hormones on gene, metabolic process and genetic diseases
- 0203 474 พันธุวิศวกรรมในยูแคริโอต** 3(2-2-5)  
**Genetic Engineering in Eukaryotes**  
**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 271 พันธุศาสตร์  
**Prerequisite :** 0203 271 Genetics  
 โครงสร้างของเซลล์ยูแคริโอต การแยกสกัดดีเอ็นเอ ดีเอ็นเอพาหะในยูแคริโอต เซลล์เจ้าบ้าน เอนไซม์ตัดจำเพาะ การตัดและเชื่อมต่อดีเอ็นเอ การถ่ายโอนดีเอ็นเอสายผสม การคัดเลือกโคลน การถ่ายยีนโดยอะโกรแบคทีเรีย การถ่ายยีนโดยตรง  
 Eukaryotic cell structure, DNA isolation, DNA vector in eukaryote, host cell, restriction enzymes, digestion and ligation of DNA, transformation of recombinant DNA, selection of clones, *Agrobacterium* mediated gene transfer, direct gene transfer

**0203 475 หลักการทางเวชพันธุศาสตร์ 3(3-0-6)**  
**Principle of Medical Genetics**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์ และ 0202 241 ชีวเคมี  
**Prerequisite : 0203 271 Genetics and 0202 241 Biochemistry**

หลักการพื้นฐานของการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของมนุษย์ เน้นถึงโรคที่ถ่ายทอดแบบยีนเดี่ยว โรคที่เกี่ยวข้องกับโครโมโซม และโรคที่เกิดจากหลายปัจจัย ความผิดปกติของรูปร่าง ความผิดปกติแต่กำเนิดของเมแทบอลิซึม การกลายพันธุ์ พันธุศาสตร์ของโรคมะเร็ง ความเสี่ยงของการเกิดโรคทางพันธุกรรม

Basic principles of human genetic inheritances with the emphasis on single gene, chromosomal and multifactorial genetic diseases, dysmorphology, inborn errors of metabolism, mutation, cancer genetics, risks of genetic disorders

**0203 476 พันธุศาสตร์เชิงปริมาณ 3(3-0-6)**  
**Quantitative Genetics**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์  
**Prerequisite : 0203 271 Genetics**  
 ยีนหลายตำแหน่งที่มีความสัมพันธ์กับฟีโนไทป์เดียวกัน

วิธีการศึกษาและการตีความหมายความสัมพันธ์ระหว่างฟีโนไทป์และจีโนไทป์ หลักการถ่ายทอดพันธุกรรม พื้นฐานทางโมเลกุลและความสำคัญต่อการแปรปรวนทางพันธุกรรม ข้อมูลของจีโนมในการทำหน้าที่ค้นคว้า คำนวณลักษณะเชิงปริมาณ อิทธิพลของยีนต่างคู่ ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมและปฏิสัมพันธ์ระหว่างยีนกับสภาพแวดล้อม ข้อมูลทางพันธุกรรมเพื่อศึกษาและตีความปัญหาทางชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับพันธุศาสตร์เชิงปริมาณ

Multiple genes and their relationship to identical phenotypes, how to study and interpret the relationships between phenotypes and genotypes, principle of genetic inheritance, molecular basis and importance on genetic variation, genomic tools for mapping of genes controlling quantitative traits, epistasis, genetic correlations and genotype-by-environment interactions, genomic data for the study and interpretation of general biological problems in quantitative genetics

**0203 477 เรื่องคัดสรรทางพันธุศาสตร์โมเลกุล 3(3-0-6)**  
**Selected Topic in Molecular Genetics**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์  
**Prerequisite : 0203 271 Genetics**  
 ความรู้ใหม่ และเรื่องน่าสนใจทางพันธุศาสตร์โมเลกุล  
 Novel knowledge and interesting topics in molecular

genetics

**0203 478 ไมโครไบโอมิกส์ 3(3-0-6)**  
**Microbiomics**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์ และ 0202 241 ชีวเคมี  
**Prerequisite : 0203 271 Genetics and 0202 241 Biochemistry**

หลักการของไมโครไบโอมิกส์ ไมโครไบโอมของพืช สัตว์ และมนุษย์ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับยูแคริโอต โปรคาริโอต และการก่อโรคของจุลินทรีย์ต่อยูแคริโอต เครื่องมือและวิธีการเพื่อศึกษาสิ่งมีชีวิต จุลินทรีย์ เครื่องมือและวิธีการเพื่อวิเคราะห์และอธิบายชุดข้อมูลจีโนม การประยุกต์ใช้กลุ่มจุลินทรีย์เพื่อปรับปรุงชีวิตมนุษย์

Principles of microbiomics, microbiome of plants, animals and humans, association of microbial communities with eukaryotic hosts, benefit and pathogenicity of microbes to eukaryotic hosts, tools and methods for study of microbial communities, tools and methods for analysis and interpretation of genomic data sets, applications of microbial consortia for improvement of human life

**0203 479 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อปรับปรุงพันธุ์พืช 3(2-2-5)**  
**Tissue Culture for Plant Breeding**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์ และ 0202 241 ชีวเคมี  
**Prerequisite : 0203 271 Genetics and 0202 241 Biochemistry**

ความหมายของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ขั้นตอนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช อาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช สูตรอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การพัฒนาของเนื้อเยื่อพืช ความผันแปรทางพันธุกรรมที่เกิดจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การปรับปรุงพันธุ์พืช การใช้ประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในการปรับปรุงพันธุ์พืช การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ในพืช การชักนำให้เกิดโพลีพลอยดีในพืช การส่งถ่ายยีนในพืช

The definition of plant tissue culture, benefits of plant tissue culture, plant tissue culture process, plant tissue culture media and formula, development of plant tissue, genetic variation caused by plant tissue culture, plant breeding, uses of tissue culture in plant breeding, induction of mutations in plants, induction of polyploids in plants, gene transfers in plants

- 0203 480 พันธุศาสตร์กับงานนิติวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)**  
**Genetic and Forensic Science**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์ และ 0202 241 ชีวเคมี  
**Prerequisite** : 0203 271 Genetics and 0202 241 Biochemistry  
 ประวัติของดีเอ็นเอและงานนิติวิทยาศาสตร์ ลายพิมพ์ดีเอ็นเอ เทคนิคทางพันธุศาสตร์โมเลกุลและการประยุกต์ใช้ในงานนิติวิทยาศาสตร์ การตรวจหาดีเอ็นเอทางนิติวิทยาศาสตร์ในอนาคต  
 History of DNA and forensic science, DNA fingerprinting, molecular genetic techniques and their applications in forensic science, future of forensic DNA testing
- 0203 481 ชีสเทมาติกส์เชิงโมเลกุล 3(3-0-6)**  
**Molecular Systematics**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์ และ 0202 241 ชีวเคมี  
**Prerequisite** : 0203 271 Genetics and 0202 241 Biochemistry  
 คำจำกัดความของสปีชีส์ ขอบเขตและการระบุสปีชีส์ การระบุสปีชีส์ด้วยลำดับนิวคลีโอไทด์ของดีเอ็นเอ หลักการทางชีสเทมาติกส์เชิงโมเลกุล เทคโนโลยีสำหรับการรวบรวมข้อมูลเชิงโมเลกุล วิธีการเบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสายวิวัฒนาการ แผนภูมิวิวัฒนาการ หลักการโฮโมโลยี ลักษณะและการกำหนดลักษณะ การเปรียบเทียบข้อมูลนิวคลีโอไทด์ หลักการพาร์ซิโมนีและหลักการที่เหมาะสมๆ ปฏิบัติการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสายวิวัฒนาการ งานวิจัยในปัจจุบันและการนำไปใช้ประโยชน์  
 Species concepts, delimitation and identification of species, identification of species with nucleotide sequences of DNA, principle of molecular systematics, technologies for molecular data collection, basic methods for phylogenetic analysis, phylogenetic tree, principle of homology, characters and character coding, sequence alignment, parsimony criterion and other optimality criteria, practical phylogenetic analysis, current research and applications
- 0203 482 การตรวจวินิจฉัยทางพันธุศาสตร์โมเลกุล 3(2-2-5)**  
**Molecular Systematics**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์ และ 0202 241 ชีวเคมี  
**Prerequisite** : 0203 271 Genetics and 0202 241 Biochemistry  
 การระบุสายพันธุ์พืชและสัตว์ และการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคพืช คน และสัตว์ โดยใช้เทคนิคทางโมเลกุล  
 Identification of plant cultivar and animal lines, and diagnostic of plant, human and animal pathogens using molecular techniques
- 0203 483 เทคนิคทางพันธุศาสตร์สำหรับผู้ประกอบการธุรกิจ 3(2-2-5)**  
**Techniques in Genetics for Bussiness Entrepreneur**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์ และ 0202 241 ชีวเคมี  
**Prerequisite** : 0203 271 Genetics and 0202 241 Biochemistry  
 การเรียนรู้และการประยุกต์ใช้งานแบบบูรณาการเทคนิคการวิจัย และนวัตกรรมทาง พันธุศาสตร์ล่าสุดที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมและผลงานของผู้ประกอบการธุรกิจ และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง  
 Integrated learning and implementation on the latest techniques, reserches and innovations in genetics for business entrepreneurial activity and performance, and related industrials
- 2. หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงานหรือสหกิจศึกษา)**
- 0203 393 เตรียมความพร้อมก่อนฝึกงานและสหกิจศึกษา 1(0-2-1)**  
**Student Practicum and Co-operative Education Preparative**  
 เนื้อหาของรายวิชา : นิสิตหลักสูตร วท.บ.พันธุศาสตร์โมเลกุล ชั้นปีที่ 3  
**Prerequisite** : The third year student in B.Sc. (Molecular Genetics)  
 หลักการ แนวคิดและกระบวนการของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง เทคนิคพื้นฐานในการปฏิบัติงาน การพัฒนาคุณภาพ การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ เทคนิคการเขียนรายงานและการนำเสนอผลงาน  
 Principles, concepts and processes of co-operative education, related rules and regulations, basic techniques for working, personality development, communication and inter-personal relations, techniques in report writing and presentation

0203 495 ฝึกงาน 2(0-4-2)

**Student Practicum**

เงื่อนไขของรายวิชา : นิลิตหลักสูตร วท.บ.พันธุศาสตร์  
โมเลกุล โปรแกรมปกติ และ  
0203 120 ชีววิทยา 2 และ  
0203 192 ปฏิบัติการชีววิทยา 2

**Prerequisite** : Student in B.Sc. (Molecular  
Genetics) regular programs  
and 0203 120 Biology 2 and  
0203 192 Biology Laboratory 2

การฝึกงานด้านวิชาการหรือวิชาชีพทางสาขาพันธุศาสตร์ หรือ  
พันธุศาสตร์ประยุกต์ในหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจหรือเอกชนเป็นเวลา  
ไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง

The practicum aims at gaining professional  
experiences on genetics, or applied genetics in government  
institutions, a state enterprise, or a private company for at least  
150 hours

0203 499 สหกิจศึกษา 9(0-40-0)

**Co-operative Education**

เงื่อนไขของรายวิชา : นิลิตหลักสูตร วท.บ.พันธุศาสตร์  
โมเลกุล ชั้นปีที่ 4 โปรแกรมสหกิจศึกษา  
และลงทะเบียนเรียนมาแล้วไม่  
น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษาปกติ หรือ  
มีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 100  
หน่วยกิต

**Prerequisite** : The 4<sup>th</sup> year student in B.Sc.  
(Molecular Genetics) Co-operative  
Education Program and  
registered courses for at least  
6 regular semesters or more  
than 100cumulative credits

การปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบ โดยความ  
ร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ เพื่อพัฒนานิสิตให้มี  
ความรู้ทางวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในสถานประกอบการ  
มีความสามารถในการพัฒนาตนเองในด้านการคิดอย่างเป็นระบบ  
การสังเกต การตัดสินใจ ตลอดจนทักษะในการวิเคราะห์และการประเมิน

A systematic provision of work-based learning in the  
work place for students with the cooperation between the  
university and the work places to allow the students to develop  
both academic and work-related skills in the work place, and  
self-development in terms of systemic thinking, observation,  
decision making, including analytical and evaluation skills

# หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมทางชีวเคมี (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2564)

## ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมทางชีวเคมี  
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Biochemical Innovation

## ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย (ชื่อเต็ม) : วิทยาศาสตรบัณฑิต (นวัตกรรมทางชีวเคมี)  
(ชื่อย่อ) : วท.บ. (นวัตกรรมทางชีวเคมี)  
ภาษาอังกฤษ (ชื่อเต็ม) : Bachelor of Science (Biochemical Innovation)  
(ชื่อย่อ) : B.Sc. (Biochemical Innovation)

## หลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมทางชีวเคมี ใช้ระยะเวลาในการสำเร็จการศึกษาไม่เกิน 8 ปี

- |                      |                                  |              |
|----------------------|----------------------------------|--------------|
| 1. โปรแกรมปกติ       | จำนวนหน่วยกิตทั้งหมด ไม่น้อยกว่า | 127 หน่วยกิต |
| 2. โปรแกรมสหกิจศึกษา | จำนวนหน่วยกิตทั้งหมด ไม่น้อยกว่า | 128 หน่วยกิต |

216

## โครงสร้างหลักสูตร

	หมวดวิชาและกลุ่มวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ (หน่วยกิต)	โปรแกรมสหกิจศึกษา (หน่วยกิต)
1. หมวดศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต
1.1 กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต		4	4
1.1.1 ภาษาและการสื่อสาร		2	2
1.1.2 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		4	4
1.2 กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม		4	4
1.3 กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์		4	4
1.4 กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง		4	4
1.5 กลุ่มวิถีสังคม		8	8
*เลือกเรียนรายวิชาเพิ่มเติมจากกลุ่มวิชาที่ 1.1 - 1.5			
2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า	ไม่น้อยกว่า 91	ไม่น้อยกว่า 92
2.1 วิชาแกน		27	27
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	-	9	9
กลุ่มวิชาเคมีร่วมปฏิบัติการ	-	8	8
กลุ่มวิชาชีววิทยาร่วมปฏิบัติการ	-	6	6
กลุ่มวิชาฟิสิกส์ร่วมปฏิบัติการ	-	4	4
2.2 วิชาเอก	-	ไม่น้อยกว่า 64	ไม่น้อยกว่า 65
2.2.1 วิชาเอกบังคับ	-	52	56
2.2.2 วิชาเอกเลือก	-	ไม่น้อยกว่า 12	ไม่น้อยกว่า 9
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	6
รวมจำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า	127	128

## รายวิชาในหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน  
โปรแกรมปกติ ไม่น้อยกว่า 91 หน่วยกิต  
โปรแกรมสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 92 หน่วยกิต  
โดยแบ่งเป็น วิชาแกน และวิชาเฉพาะด้าน ดังนี้

### 1. วิชาแกน 27 หน่วยกิต

#### กลุ่มวิทยาศาสตร์ 9 หน่วยกิต

- 0201 113 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)  
Calculus 1
- 0201 114 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)  
Calculus 2
- 0201 202 สถิติสำหรับเคมี 3(3-0-6)  
Statistics for Chemistry

#### กลุ่มวิชาเคมี 8 หน่วยกิต

- 0202 103 หลักเคมี 1 3(3-0-6)  
Principles of Chemistry 1
- 0202 193 ปฏิบัติการหลักเคมี 1 1(0-3-1)  
Principles of Chemistry Laboratory 1
- 0202 104 หลักเคมี 2 3(3-0-6)  
Principles of Chemistry 2
- 0202 194 ปฏิบัติการหลักเคมี 2 1(0-3-1)  
Principles of Chemistry Laboratory 2

#### กลุ่มวิชาชีววิทยา 6 หน่วยกิต

- 0203 110 ชีววิทยา 1 3(3-0-6)  
Biology 1
- 0203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-1)  
Biology Laboratory 1
- 0203 202 โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ 2(2-0-4)  
Cell Structure and Function

#### กลุ่มวิชาฟิสิกส์ 4 หน่วยกิต

- 0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน 3(3-0-6)  
Fundamental Physics
- 0204 194 ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน 1(0-3-1)  
Fundamental Physics Laboratory

### 2. วิชาเอก

- โปรแกรมปกติ ไม่น้อยกว่า 64 หน่วยกิต  
โปรแกรมสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 65 หน่วยกิต

#### 2.1 วิชาเอกบังคับ

- โปรแกรมปกติ 52 หน่วยกิต  
โปรแกรมสหกิจศึกษา 56 หน่วยกิต

#### กลุ่มเคมีอินทรีย์ 3 หน่วยกิต

- 0202 213 เคมีอินทรีย์สำหรับชีวเคมี 3(3-0-6)  
Inorganic Chemistry for Biochemistry

#### กลุ่มเคมีอินทรีย์ 4 หน่วยกิต

- 0202 221 เคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)  
Organic Chemistry
- 0202 291 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1(0-3-1)  
Organic Chemistry Laboratory

#### กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์ 4 หน่วยกิต

- 0202 231 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)  
Physical Chemistry 1
- 0202 296 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 1(0-3-1)  
Physical Chemistry Laboratory 1

#### กลุ่มเคมีวิเคราะห์ 4 หน่วยกิต

- 0202 256 เคมีวิเคราะห์สำหรับนวัตกรรมทางชีวเคมี 3(3-0-6)  
Analytical Chemistry for Biochemical Innovation
- 0202 290 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์สำหรับนวัตกรรมทางชีวเคมี 1(0-3-1)  
Analytical Chemistry Laboratory for Biochemical Innovation

#### กลุ่มจุลชีววิทยา 4 หน่วยกิต

- 0203 231 จุลชีววิทยา 3(3-0-6)  
Microbiology
- 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา 1(0-3-1)  
Microbiology Laboratory

#### กลุ่มชีวเคมี 13 หน่วยกิต

- 0202 341 ชีวเคมี 1 3(3-0-6)  
Biochemistry 1
- 0202 342 ชีวเคมี 2 3(3-0-6)  
Biochemistry 2
- 0202 360 การจัดการคุณภาพสำหรับห้องปฏิบัติการเคมี 2(2-0-4)  
Quality Management for Chemistry Laboratory
- 0202 390 เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมี 4(2-4-6)  
Biochemical Techniques and Instruments
- 0202 393 ปฏิบัติการชีวเคมี 1(0-3-1)  
Biochemistry Laboratory

#### กลุ่มนวัตกรรม 8 หน่วยกิต

- 0202 348 นวัตกรรมทางชีวเคมี 3(3-0-6)  
Biochemical Innovation
- 0202 349 การสร้างนวัตกรรมทางชีวเคมี 3(1-4-4)  
Creation of Biochemical Innovation
- 0202 444 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบและทักษะผู้ประกอบการ 2(1-2-3)  
Prototype Development and Entrepreneurship

<b>กลุ่มเทคโนโลยีสารสนเทศ</b>		<b>2 หน่วยกิต</b>	0202 382	ชีวเคมีและชีวโมเลกุลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชและจุลินทรีย์	3(3-0-6)
0202 443	การใช้คอมพิวเตอร์ทางชีวเคมี Biochemical Aspect of Computing	2(1-2-3)			
<b>กลุ่มภาษาอังกฤษ</b>		<b>2 หน่วยกิต</b>	0202 383	ชีวเคมีเชิงโภชนาการและนวัตกรรมอาหาร	3(3-0-6)
0202 201	ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี 1 English for Chemistry 1	2(2-0-4)			
<b>สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติ เรียนในรายวิชาต่อไปนี้</b>		<b>8 หน่วยกิต</b>	0202 384	พันธุศาสตร์โมเลกุล	3(3-0-6)
0202 466	สัมมนาทางชีวเคมี 1 Seminar in Biochemistry 1	1(0-2-1)			
0202 467	สัมมนาทางชีวเคมี 2 Seminar in Biochemistry 2	1(0-2-1)			
0202 493*	โครงการนินิตทางชีวเคมี 1 Senior Project in Biochemistry 1	3(0-9-3)			
0202 494*	โครงการนินิตทางชีวเคมี 2 Senior Project in Biochemistry 2	3(0-9-3)			
<b>สำหรับนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา เรียนในรายวิชาต่อไปนี้ 12 หน่วยกิต</b>			0202 421	หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
0202 466	สัมมนาทางชีวเคมี 1 Seminar in Biochemistry 1	1(0-2-1)			
0202 495*	ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีสำหรับสหกิจศึกษา Special Problem in Biochemistry for Cooperative Education	2(0-6-2)	0202 441	หัวข้อพิเศษทางชีวเคมี	3(3-0-6)
0199 499	สหกิจศึกษา Cooperative Education	9(0-40-0)			
<b>2.2 วิชาเอกเลือก</b>			0202 442	ชีวเคมีของสารแห่งความรักและความสุข	3(3-0-6)
<b>โปรแกรมปกติ ให้เลือกเรียนในรายวิชาในกลุ่มวิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต</b>			0202 445	พันธุวิศวกรรมพืชและเทคโนโลยีชีวภาพ	3(3-0-6)
<b>โปรแกรมสหกิจศึกษา ให้เลือกเรียนในรายวิชาในกลุ่มวิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต</b>			0202 446	นวัตกรรมทางชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ	3(3-0-6)
0202 327	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Natural Product Chemistry	3(3-0-6)	0202 447	สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและการประยุกต์ใช้	3(2-2-5)
0202 329	เคมีอินทรีย์ทางยารุ่นแนะนำ Introduction to Medicinal Organic Chemistry	3(3-0-6)	0202 448	นวัตกรรมทางชีวเคมีของเปปไทด์และโปรตีน	3(3-0-6)
0202 344	เทคโนโลยีดีเอ็นเอเบื้องต้น Introductory DNA Technology	3(3-0-6)	0202 449	อณูชีววิทยาของมะเร็ง	3(3-0-6)
0202 346	ชีวเคมีพืชเบื้องต้น Introduction to Plant Biochemistry	3(3-0-6)	0202 481	ไบโอเซนเซอร์และไบโออิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	3(3-0-6)
0202 375	เคมีเครื่องสำอาง Cosmetics Chemistry	3(3-0-6)	0202 482	ชีววิทยาสังเคราะห์เบื้องต้น	3(3-0-6)
0202 379	ผลิตภัณฑ์ชีวภาพเพื่อสุขภาพและความงาม Biological Products for Health and Beauty	3(3-0-6)	0202 483	อีพิเจเนติกส์เบื้องต้น	3(3-0-6)
			0202 484	การแปรชีวมวลและสารเคมีพื้นฐานชีวภาพเบื้องต้น	3(3-0-6)
				Introductory Biomass Conversion and Bio-Based Chemicals	



0202 485	เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพเบื้องต้น Introduction to Bioenergy Technologies	3(3-0-6)
0202 491*	การฝึกงาน Practicum	3(0-6-3)
0203 334	ระบบคุณภาพและเกณฑ์มาตรฐานด้านจุลชีววิทยา2(2-0-4) Quality System and Microbiological Standard Criteria	
0203 336	เทคโนโลยีการเพาะเห็ด Mushroom Cultivation Technology	3(2-2-5)
0203 424	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช Plant Tissue Culture	3(1-4-4)
0203 436	กระบวนการทางชีวภาพและเทคโนโลยีการหมัก3(2-2-5) Bioprocess and Fermentation Technology	
0203 450	การเจริญเติบโตและการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ Animal Cell Growth and Culture	3(2-2-5)
0203 453	วิธีการใช้สัตว์ทดลอง Use of Laboratory Animals	3(2-2-5)
0702 717	เครื่องสำอางจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Cosmetics from Natural Products	3(2-3-4)
0702 718	การจัดการธุรกิจด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Business Management of Natural Products	3(3-0-6)

\* ประเมินผล เป็น S หรือ U

### 3. วิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย มหาสารคาม หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นได้ รวมทั้งหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นจากสถาบัน/องค์กรที่ได้มาตรฐาน โดยการเทียบเคียงหน่วยกิตจากหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น มีเกณฑ์ดังนี้ ต้องเป็นหลักสูตรที่มีการทดสอบหลังสิ้นสุดการฝึกอบรม โดยเทียบเคียงระยะเวลาการฝึกอบรม 15 ชั่วโมง คิดเป็น 1 หน่วยกิต

เกณฑ์การเทียบเคียงรายวิชาจากหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น

1) ผู้เรียนสามารถเทียบเคียงหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นเป็นรายวิชาเลือกเสรี ได้ครั้งละ 1 หน่วยกิต แต่ไม่เกิน 3 หน่วยกิต ตลอดหลักสูตร โดยลงทะเบียนตามลำดับในรายวิชาต่อไปนี้

0202 487	หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมี 1 Selected Topic in Biochemistry 1	1(1-0-2)
0202 488	หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมี 2 Selected Topic in Biochemistry 2	1(1-0-2)
0202 489	หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมี 3 Selected Topic in Biochemistry 3	1(1-0-2)

- 2) หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นต้องเป็นหลักสูตรจากสถาบัน/องค์กรที่ได้มาตรฐาน โดยมีการทดสอบหลังสิ้นสุดการฝึกอบรม
- 3) การเทียบเคียงระยะเวลาการฝึกอบรมกับจำนวนหน่วยกิต
  - 3.1) การฝึกอบรม 1 วัน คิดเป็น 7.5 ชั่วโมง
  - 3.2) ระยะเวลาการฝึกอบรม 15 ชั่วโมง เทียบเท่า 1 หน่วยกิต
  - 3.3) ระยะเวลาการฝึกอบรมของหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นที่มีระยะเวลาของหลักสูตรไม่ถึง 15 ชั่วโมง สามารถสะสมได้ (ครั้งละ 1 วัน) โดยนิสิตสามารถลงทะเบียนเพื่อเทียบเคียงรายวิชาได้เมื่อมีระยะเวลาการฝึกอบรมสะสมครบ 15 ชั่วโมง
- 4) นิสิตจะต้องนำเสนอผลการฝึกอบรมทุกครั้ง ที่ใช้ในการเทียบเคียงรายวิชาต่ออาจารย์ประจำวิชา เพื่อประเมินผลการเรียน โดยประเมินผลการเรียนเป็น ผ่าน (S) หรือไม่ผ่าน (U)
- 5) ไม่ประกาศนียบัตรผ่านการอบรมมีอายุย้อนหลังไม่เกิน 1 ปี นับจากวันที่ลงทะเบียนเทียบเคียงรายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมทางชีวเคมี  
(หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2564)

## ปีที่ 1 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0041 001	ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม Preparatory English	2(1-2-3)	2(1-2-3)
0041 022	ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง Digital Literacy and Life for Transformation	2(2-0-4)	2(2-0-4)
004x xxx	วิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 2 วิชา	4	4
0201 113	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 103	หลักเคมี 1 Principles of Chemistry 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principles of Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-1)	1(0-3-1)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>19</b>	<b>19</b>

## ปีที่ 1 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0041 002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	2(1-2-3)	2(1-2-3)
004x xxx	วิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 3 วิชา	6	6
0201 114	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 104	ฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 194	ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 104	หลักเคมี 2 Principles of Chemistry 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 194	ปฏิบัติการหลักเคมี 2 Principles of Chemistry Laboratory 2	1(0-3-1)	1(0-3-1)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>19</b>	<b>19</b>

ปีที่ 2 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0043 001	การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking	2(2-0-4)	2(2-0-4)
004x xxx	วิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 3 วิชา	6	6
0202 221	เคมีอินทรีย์ Organic Chemistry	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 291	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ Organic Chemistry Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 256	เคมีวิเคราะห์สำหรับนวัตกรรมทางชีวเคมี Analytical Chemistry for Biochemical Innovation	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 290	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์สำหรับนวัตกรรมทางชีวเคมี Analytical Chemistry Laboratory for Biochemical Innovation	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0203 202	โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ Cell Structure and Function	2(2-0-4)	2(2-0-4)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>18</b>	<b>18</b>

ปีที่ 2 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0043 004	ผู้ประกอบการรุ่นเยาว์ Young Entrepreneurship	2(2-0-4)	2(2-0-4)
004x xxx	วิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 2 วิชา	4	4
0202 341	ชีวเคมี 1 Biochemistry 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 393	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 231	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 296	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0203 231	จุลชีววิทยา Microbiology	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 291	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา Microbiology Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 201	ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี 1 English for Chemistry 1	2(2-0-4)	2(2-0-4)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>20</b>	<b>20</b>

221

ปีที่ 3 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0201 202	สถิติสำหรับเคมี Statistics for Chemistry	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 342	ชีวเคมี 2 Biochemistry 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 213	เคมีอนินทรีย์สำหรับชีวเคมี Inorganic Chemistry for Biochemistry	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 348	นวัตกรรมทางชีวเคมี Biochemical Innovation	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 390	เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมี Biochemical Techniques and Instruments	4(2-4-6)	4(2-4-6)
020x xxx	วิชาเอกเลือก 1 รายวิชา	3	3
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>19</b>	<b>19</b>

ปีที่ 3 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0202 443	การใช้คอมพิวเตอร์ทางชีวเคมี Biochemical Aspect of Computing	2(1-2-3)	2(1-2-3)
0202 360	การจัดการคุณภาพสำหรับห้องปฏิบัติการเคมี Quality Management for Chemistry Laboratory	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0202 466	สัมมนาทางชีวเคมี 1 Seminar in Biochemistry 1	1(0-2-1)	1(0-2-1)
0202 349	การสร้างนวัตกรรมทางชีวเคมี Creation of Biochemical Innovation	3(1-4-4)	3(1-4-4)
020x xxx	วิชาเอกเลือก 1 รายวิชา	3	3
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี 2 รายวิชา	4	4
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>15</b>	<b>15</b>

ปีที่ 4 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0202 444	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบและทักษะผู้ประกอบการ Prototype Development and Entrepreneurship	2(1-2-3)	2(1-2-3)
0202 467	สัมมนาทางชีวเคมี 2 Seminar in Biochemistry 2	1(0-2-1)	-
0202 493	โครงการนินิตทางชีวเคมี 1 Senior Project in Biochemistry 1	3(0-9-3)	-
0202 495	ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีสำหรับสหกิจศึกษา Special Problem in Biochemistry for Cooperative Education	-	2(0-6-2)
020x xxx	วิชาเอกเลือก 1 รายวิชา	3	3
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี 1 รายวิชา	2	2
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>11</b>	<b>9</b>

ปีที่ 4 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0202 494	โครงการนินิตทางชีวเคมี 2 Senior Project in Biochemistry 2	3(0-9-3)	-
020x xxx	วิชาเอกเลือก 1 รายวิชา	3	-
0199 499	สหกิจศึกษา Cooperative Education	-	9(0-40-0)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>6</b>	<b>9</b>

## คำอธิบายรายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต
  2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน  
โปรแกรมปกติ ไม่น้อยกว่า 91 หน่วยกิต  
โปรแกรมสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 92 หน่วยกิต
- 2.1 วิชาแกน 29 หน่วยกิต

0201 113 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)

### Calculus 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน  
ตัวแปรเดียวและการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์

Limits and continuity of functions, derivatives of  
functions of one variables and applications, integrals and  
applications

0201 114 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)

### Calculus 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 113 แคลคูลัส 1

Prerequisite : 0201 113 Calculus 1

ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลาย  
ตัวแปร อนุพันธ์ย่อย และการประยุกต์ อนุกรมอนันต์

Functions of several variables, limits and continuity  
of functions of several variables, partial derivatives and  
applications, infinite series

0201 202 สถิติสำหรับเคมี 3(3-0-6)

### Statistics for Chemistry

ทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสถิติ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล  
การประมาณค่าเฉลี่ยแบบจุดและแบบช่วง การทดสอบสมมติฐานของ  
ค่าเฉลี่ย การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว การทดสอบภาวะ  
สารูปสัณทิต การทดสอบขอบเขตเพื่อตัดข้อมูล (Q-test) และแผนภูมิ  
ควบคุมคุณภาพ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการวิเคราะห์ถดถอย  
การประยุกต์ของวิธีการทางสถิติกับข้อมูลจริงทางเคมี

Review of basic statistical knowledge, data collection,  
estimation and test of hypothesis testing for mean and one-way  
analysis of variance (one-way ANOVA), goodness of fit test,  
outlier testing for rejected data (Q-test) and control chart,  
regression and correlation, application with real chemical data  
by statistical methods

0202 103 หลักเคมี 1 3(3-0-6)

### Principles of Chemistry 1

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติของ  
ธาตุเรฟริเซนแททีฟและแทรนซิชัน สมดุลเคมี ก๊าซ ของแข็ง ของเหลว  
สารละลาย สมบัติคอลลิเกทีฟ กรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์ และ  
การไทเทรตกรด-เบส

Structure of atoms, stoichiometry, chemical bonding,  
properties of representative and transition elements, chemical  
equilibrium, gas, solid, liquid, solution, colligative property,  
acid-base, buffer solution and titration

0202 193 ปฏิบัติการหลักเคมี 1 1(0-3-1)

### Principles of Chemistry Laboratory 1

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202103  
หลักเคมี 1 เช่น ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้อุปกรณ์พื้นฐาน  
ทางเคมี สมบัติคอลลิเกทีฟ การหาค่าคงที่ของแก๊ส สมดุลเคมี กรด-เบส  
สารละลายบัฟเฟอร์ และการไทเทรต

Experiments designed to concord with 0202103  
Principles of Chemistry 1, safety in laboratory, use of basic  
chemical equipment, colligative properties, gas constant,  
chemical equilibrium, acid-base, buffer solution and titration

0202 104 หลักเคมี 2 3(3-0-6)

### Principles of Chemistry 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 103 หลักเคมี 1

Prerequisite : 0202 103 Principles of  
Chemistry 1

อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ เคมีไฟฟ้า เคมีนิวเคลียร์ เคมี  
สิ่งแวดล้อม โครงสร้างและหมู่ฟังก์ชันของสารเคมีอินทรีย์และชีวเคมี

Thermodynamics, kinetics, electrochemistry, nuclear  
chemistry, environmental chemistry, functional group and  
structural of organic and biochemical compound

0202 194 ปฏิบัติการหลักเคมี 2 1(0-3-1)

### Principles of Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 103 หลักเคมี 1

Prerequisite : 0202 103 Principles of  
Chemistry 1

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202104 หลักเคมี 2  
เช่น อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ เซลล์ไฟฟ้าเคมี การทดสอบสารอินทรีย์

Experiments designed to concord with 0202104  
Principles of Chemistry 2; thermodynamics, kinetics,  
electrochemical cell and testing of organic substance

**0203 110 ชีววิทยา 1** **3(3-0-6)**  
**Biology 1**  
 สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ สารเคมีของชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม  
 Characteristic classification science methodology of organisms, chemistry of life, cell and metabolism, genetics, evolution, biodiversity, structure and function of plant and animal, ecology and behavior

**0203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1** **1(0-3-1)**  
**Biology Laboratory 1**  
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1 (อาจเรียนพร้อมกันได้)  
**Prerequisite** : 0203 110 Biology 1 (or in concurrence with 0203 110 Biology 1)  
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 110 ชีววิทยา 1  
 Experiments concurrence with 0203 110 Biology 1

**0203 202 โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์** **2(2-0-4)**  
**Cell Structure and Function**  
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1  
**Prerequisite** : 0203 110 Biology 1  
 โครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์ ลักษณะสำคัญของเซลล์ชนิดโปรคาริโอต และยูคาริโอต ออร์แกเนลล์และหน้าที่ของออร์แกเนลล์ การแบ่งเซลล์ อันตรกิริยาระหว่างออร์แกเนลล์และนิวเคลียส การสื่อสารระหว่างเซลล์  
 Structures and component of cell, major features of prokaryotic and eukaryotic cells, organelles and its function, cell division, interaction between organelle and nucleus, cellular communication

**0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน** **3(3-0-6)**  
**Fundamental Physics**  
 กลศาสตร์ การสั่นและคลื่น เสียง แสงและทัศนศาสตร์ ของไหล สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก อุณหพลศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่  
 Mechanics, vibrations and waves, sound, light and optics, fluids, electric and magnetic fields, thermodynamics, and modern physics

**0204 194 ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน** **1(0-3-1)**  
**Fundamental Physics Laboratory**  
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน (อาจเรียนพร้อมกันได้)  
**Prerequisite** : 0204 104 Fundamental Physics (or in concurrence with 0204 104 Fundamental Physics)  
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา 0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน  
 Experiments associated with 0204 104 Fundamental Physics

**2.2 วิชาเอก**  
 โปรแกรมปกติ ไม่น้อยกว่า 62 หน่วยกิต  
 โปรแกรมสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 63 หน่วยกิต  
**2.2.1 วิชาเอกบังคับ**  
 โปรแกรมปกติ 50 หน่วยกิต  
 โปรแกรมสหกิจศึกษา 54 หน่วยกิต

**0202 213 เคมีอนินทรีย์สำหรับชีวเคมี** **3(3-0-6)**  
**Inorganic Chemistry for Biochemistry**  
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 103 หลักเคมี 1  
**Prerequisite** : 0202 103 Principles of Chemistry 1  
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโมเลกุลชีวอนินทรีย์ การเกิดและบทบาทของไอออนของโลหะในระบบชีวภาพ พันธะเคมีและโครงสร้างพื้นฐานของสารประกอบเชิงซ้อนโลหะทรานซิชัน โครงสร้างและบทบาทการเร่งปฏิกิริยาของโลหะไอออนในระบบชีวภาพ คุณสมบัติอิเล็กทรอนิกส์ของโลหะไอออนและการเกิดปฏิกิริยาของเมทัลโลเอนไซม์และเมทัลโลโปรตีน การออกแบบตัวเร่งปฏิกิริยาเลียนแบบชีวภาพ ความสำคัญของสรีรวิทยาและกระบวนการเมแทบอลิซึมของโลหะดีเลตในทางยา

Basic concepts related to the chemistry of bioinorganic molecules, preparation and role of metal ion in biological system, chemical bonds and basic structure of transition metal complexes, structural and catalytic role of metal ions in living systems, stereo electronic properties and reactivity of metalloenzymes and metalloproteins, rational design of biomimetic catalysts, the important physiology and metabolism of metal chelate in medical applications

- 0202 221 เคมีอินทรีย์** **3(3-0-6)**  
**Organic Chemistry**  
 โครงสร้าง ปฏิกิริยาเคมี และสเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์  
 ต่างๆ เช่น อัลเคน อัลคีน อัลไคน์ ไดอีน อะโรเมติกไฮโดรคาร์บอน  
 สารประกอบเฮไลด์ อัลกอฮอล์และฟีนอล อีเทอร์ เอพอกไซด์ อัลดีไฮด์และ  
 คีโตน กรดอินทรีย์ รวมทั้งสารที่เป็นอนุพันธ์ของกรดอินทรีย์  
 Structure, reaction, and stereochemistry of organic  
 compounds e.g., alkane, alkene, alkyne, diene, benzene, aryl,  
 alkyl halide, alcohol, phenol, ether, epoxide, aldehyde, ketone,  
 carboxylic acid, and their derivatives
- 0202 291 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์** **1(0-3-1)**  
**Organic Chemistry Laboratory**  
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202 221  
 เคมีอินทรีย์  
 Experiments concurrence with 0202 221 Organic  
 Chemistry
- 0202 231 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1** **3(3-0-6)**  
**Physical Chemistry 1**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2  
**Prerequisite** : 0202 104 Principles of  
**Chemistry 2**  
 ภูมิภาค พฤติกรรมของภูมิภาค ผลึกและการละลาย แรงตึง  
 ผิวและดัชนีหักเหของของเหลว ของผสมอย่างง่าย กฎทางอุณหพลศาสตร์  
 สมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของของผสม การเคลื่อนไหวของโมเลกุล  
 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสาร สมดุลระหว่างเฟส  
 Phase, phase behavior, crystal and diffraction, surface  
 tension and refractive index of liquid, simple mixture, laws of  
 thermodynamics, thermodynamics properties of mixture,  
 molecular in motion, physical transformation of substances,  
 phase equilibria
- 0202 296 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1** **1(0-3-1)**  
**Physical Chemistry Laboratory 1**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2  
**Prerequisite** : 0202 104 Principles of  
**Chemistry 2**  
 การทดลองที่เกี่ยวข้องกับเทอร์โมเคมี อุณหพลศาสตร์  
 จลนพลศาสตร์ สมดุลภูมิภาค เคมีไฟฟ้า และการทดลองอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง  
 กับเนื้อหาวิชา 0202231 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1  
 Experiments related to thermochemistry,  
 thermodynamics, chemical kinetics, phase equilibria,  
 electrochemistry and others experiments designed to concord  
 with 0202231 physical chemistry 1
- 0202 256 เคมีวิเคราะห์สำหรับนวัตกรรมทางชีวเคมี** **3(3-0-6)**  
**Analytical Chemistry for Biochemical Innovation**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0202 103 หลักเคมี 1  
**Prerequisite** : 0202 103 Principles of  
**Chemistry 1**  
 บทนำทางเคมีวิเคราะห์ หลักการการวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ  
 ได้แก่ อัลตราไวโอเลตและฟลูออโรสเปกโทรสโกปี อะตอมมิกแอบซอร์ปชัน  
 สเปกโทรสโกปี ฟลูออเรสเซนส์สเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี  
 แมสสเปกโทรเมตรี แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง  
 และเคมีไฟฟ้า  
 Introduction to analytical chemistry, principle of some  
 instrumental analysis such as ultraviolet and visible spectroscopy,  
 atomic absorption spectroscopy, fluorescence spectroscopy,  
 infrared spectroscopy, mass spectrometry, gas chromatography,  
 high performance liquid chromatography and electrochemistry
- 0202 290 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์สำหรับนวัตกรรมทางชีวเคมี** **1(0-3-1)**  
**Analytical Chemistry Laboratory for Biochemical  
 Innovation**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0202 256 เคมีวิเคราะห์สำหรับ  
 นวัตกรรมทางชีวเคมี (อาจเรียน  
 พร้อมกันได้)  
**Prerequisite** : 0202 256 Analytical Chemistry  
**Laboratory for Biochemical  
 Innovation (or in concurrence  
 with 0202 256 Analytical  
 Chemistry for Biochemical  
 Innovation)**  
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202 256  
 เคมีวิเคราะห์สำหรับนวัตกรรมทางชีวเคมี  
 Experimental concurrence with 0202 256 Analytical  
 Chemistry Laboratory For Biochemical Innovation
- 0203 231 จุลชีววิทยา** **3(3-0-6)**  
**Microbiology**  
 การจัดจำแนก สัณฐานวิทยา ลักษณะการเจริญเติบโต  
 สรีรวิทยา พันธุกรรม ความสัมพันธ์กับมนุษย์และสิ่งแวดล้อมของจุลินทรีย์  
 การเกิดโรค การควบคุมเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา โปรโตซัว สาหร่าย และ  
 ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย  
 Identification, morphology, growth, physiology,  
 genetic, interrelation with human and environment of  
 microorganisms, pathogenesis, bacterial, viral, fungal, protozoan  
 and algal control as well as immunology



**0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา** 1(0-3-1)  
**Microbiology Laboratory**  
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา (หรืออาจเรียนพร้อมกันได้)  
**Prerequisite** : 0203 231 Microbiology (or in concurrence with 0203 231 Microbiology)

การใช้และรักษากล้องจุลทรรศน์ เทคนิคปลอดเชื้อ การแยกเชื้อ การทำให้เชื้อบริสุทธิ์และการนับจำนวนจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม การย้อมสีแบคทีเรีย จุลินทรีย์ในอาณาจักรพืชและสัตว์ อาหารเลี้ยงเชื้อ ปัจจัยทางกายภาพที่ส่งผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์โดยรังสียูวี สารเคมีและสารปฏิชีวนะ เซลล์เม็ดเลือดขาว และการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ด้วยวิธีต่างๆ

Use and maintenance of microscope, aseptic techniques, isolation, purification and enumeration of microorganisms, microorganisms in environment, bacterial staining, microorganisms in kingdom fungi, cultivation media, physical factors affecting growth of microorganisms, microbial metabolism, control of microorganisms by UV radiation, chemicals and antibiotics, white blood cells and analysis of indicator microorganisms in water

**0202 341 ชีวเคมี 1** 3(3-0-6)  
**Biochemistry 1**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 221 เคมีอินทรีย์  
**Prerequisite** : 0202 221 Organic Chemistry

รากฐานของชีวเคมี โครงสร้าง สมบัติและหน้าที่ของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน เยื่อหุ้มเซลล์ กรดนิวคลีอิก กรดอะมิโน เพปไทด์และโปรตีน โครงสร้าง 3 มิติของโปรตีน สมบัติและหน้าที่ของเอนไซม์ชีวพลังงานศาสตร์ การสังเคราะห์แสง เมแทบอลิซึมและการควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน กรดนิวคลีอิก กรดอะมิโน เพปไทด์และโปรตีน

Foundations of biochemistry, structures, properties and functions of carbohydrates, lipids, biological membranes, nucleic acid, amino acids, peptides and proteins, three-dimensional structure of proteins, properties and functions of enzymes, bioenergetics, photosynthesis, metabolisms and regulations of carbohydrates, lipids, nucleic acid, amino acids, peptides and proteins

**0202 342 ชีวเคมี 2** 3(3-0-6)  
**Biochemistry 2**  
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 341 ชีวเคมี 1  
**Prerequisite** : 0202 341 Biochemistry 1

การสังเคราะห์ดีเอ็นเอในสิ่งมีชีวิต การแสดงออกของยีน ซึ่งประกอบด้วย การสังเคราะห์อาร์เอ็นเอ การดัดแปลงอาร์เอ็นเอ การสังเคราะห์โปรตีนและกระบวนการหลังการสังเคราะห์โปรตีน การควบคุมการแสดงของยีน การควบคุมเหนือลำดับดีเอ็นเอ เทคโนโลยีดีเอ็นเอเบื้องต้น เทคโนโลยีการดัดแปลงพันธุกรรมและการประยุกต์ที่เป็นปัจจุบัน ชนิดและหน้าที่ของฮอร์โมน การทำงานของฮอร์โมน การสื่อสารระหว่างเซลล์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชีวเคมีเพื่อสุขภาพ การวินิจฉัย และมะเร็ง

DNA biosynthesis, gene expression including transcription, RNA modification, translation and post translational processing, gene expression, epigenetics, DNA technology, gene editing technology and its current applications, classification and function of hormones, mechanism of hormone action, cell signaling, introductory to biochemistry for health care diagnosis and cancer

**0202 348 นวัตกรรมทางชีวเคมี** 3(3-0-6)  
**Biochemical Innovation**

ความคิดริเริ่มเกี่ยวกับนวัตกรรม การทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับนวัตกรรมที่มีพื้นฐานมาจากองค์ความรู้ด้านชีวเคมี ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน โดยเน้นการศึกษาเกี่ยวกับหลักการ แนวคิด วิธีการออกแบบ การแก้ปัญหา และการนำไปประยุกต์ใช้ ทั้งทางด้านการแพทย์ ด้านอุตสาหกรรม ด้านการเกษตร เป็นต้น รวมถึงการวิเคราะห์และวิจารณ์ชิ้นงานนวัตกรรมที่เกิดขึ้น และมีผลกระทบต่อมนุษยชาติ

Concept of innovation, literature review of innovation based on biochemical knowledge since the past to the present; with an emphasis on studying the principle, idea, designing method, solutions and applications in medicine, industry and agriculture, etc. including analysis and critique of the occurred innovations impact on human being

**0202 349 การสร้างนวัตกรรมทางชีวเคมี** 3(1-4-4)  
**Creation of Biochemical Innovation**

การคิดเชิงวิพากษ์การออกแบบและสร้างนวัตกรรมทางชีวเคมี การทำงานเป็นทีมเพื่อแก้ปัญหาให้กับชุมชนและผู้ประกอบการ การนำเสนอแบบมุ่งเป้า

Critical thinking, design and creation of biochemical innovation, collaborative working for problem-based solving of community and entrepreneur, pitching presentation

**0202 360 การจัดการคุณภาพสำหรับห้องปฏิบัติการเคมี 2(2-0-4)****Quality Management for Chemistry Laboratory**

ระบบการจัดการคุณภาพสำหรับห้องปฏิบัติการเคมีมาตรฐาน และข้อกำหนด วิธีปฏิบัติสำหรับห้องปฏิบัติการที่ดี องค์การของห้องปฏิบัติการ การควบคุมเอกสารและบันทึก บุคลากร สถานที่และภาวะแวดล้อม เครื่องมือ การเลือกวิธีทดสอบ การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีการจัดการตัวอย่างทดสอบ ความสอดคล้องได้ทางมาตรฐาน การประเมินค่าความไม่แน่นอนของการวัด การประกันคุณภาพผลการทดสอบ การตรวจติดตามภายใน การรับรองห้องปฏิบัติการ

Quality management systems for chemistry laboratory, standards and requirements, principles of good laboratory practice, laboratory organization, control of documents and records, personnel, facilities and environmental conditions, equipment, test method selection, method validation, handling of test items, metrological traceability, evaluation of measurement uncertainty, quality assurance of test results, internal audits, laboratory accreditation

**0202 390 เทคนิคและเครื่องมือทางชีวเคมี 4(2-4-6)****Biochemical Techniques and Instruments**

หลักการและวิธีการที่ใช้ในการวิจัยทางชีวเคมี วิธีการต่างๆ ในการแยกและวิเคราะห์สารชีวโมเลกุล อิเล็กโทรโฟรีซิส ชีววิทยาเชิงโมเลกุล การประยุกต์ปฏิบัติการทางชีวเคมี เพื่อเพิ่มประสบการณ์และทักษะในการทดลองทางชีวเคมี

Principles and methodologies used in biochemical research, methods in biomolecules separation and analysis, electrophoresis, molecular biology, applications of biochemical practices for integrating concepts and skills in biochemistry

**0202 393 ปฏิบัติการชีวเคมี 1(0-3-1)****Biochemistry Laboratory**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 194 ปฏิบัติการหลักเคมี 2

Prerequisite : 0202 194 Principles of

**Chemistry Laboratory 2**

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา 0202 341 ชีวเคมี 1 การทดสอบสมบัติสารชีวโมเลกุล การวิเคราะห์เชิงปริมาณ จลนศาสตร์ของเอนไซม์ การศึกษาไกลโคเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต การใช้สารละลายบัฟเฟอร์ในทางชีวเคมี

Experiment designed to concord with 0202 341 Biochemistry 1, biochemical analysis of biomolecules, quantitative analysis, enzyme kinetics, carbohydrate metabolism assay, biochemical buffers

**0202 443 การใช้คอมพิวเตอร์ทางชีวเคมี 2(1-2-3)****Biochemical Aspect of Computing**

พื้นฐานของการใช้ไมโครซอฟท์ออฟฟิศ การเรียกดูและค้นหาเว็ลต์ไวด์เว็บ การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในทางชีวเคมี การวิเคราะห์สารชีวโมเลกุล ได้แก่ โปรตีน ดีเอ็นเอ การออกแบบเชิงโมเลกุลฐานข้อมูลธนาคารโปรตีนและสารชีวโมเลกุลอื่นๆ การวิเคราะห์สมบัติทางโครงสร้างสามมิติด้วยโปรแกรมกราฟิกแสดงภาพ เทคนิคการออกแบบโมเลกุลด้วยเคมีคอมพิวเตอร์

Fundamentals of Microsoft Office, browse and search the World Wide Web, computer application software in biochemistry, analysis of biomolecules such as protein, DNA, molecular design, protein data bank and database of other biomolecules, analysis of three-dimensional structural properties using graphic program, computer-assisted molecular design techniques

**0202 444 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบและทักษะ 2(1-2-3)****ผู้ประกอบการ****Prototype Development and Entrepreneurship**

แนวคิดรวบยอดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนและกระบวนการที่ใช้ในการระบุปัญหา การมองคุณค่า การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ การระบุกลุ่มเป้าหมายและการออกแบบ เพื่อสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่อาศัยพื้นฐานความรู้ทางชีวเคมีมาเกี่ยวข้อง ตลอดจนทักษะเบื้องต้นในการเป็นผู้ประกอบการ

Concept of product development, steps and procedures in problem identify, value proposition, feasibility analysis, target determination and designing for prototype creation involved and based on biochemical knowledge, including the basic skill of entrepreneurship

**0202 201 ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี 1 2(2-0-4)****English for Chemistry 1**

การอ่านและการทำความเข้าใจในเอกสารทางเคมี การเขียนและสรุปใจความสำคัญในเอกสารทางเคมี นำเสนอแบบปากเปล่าเนื้อหาทางเคมีพื้นฐานได้

Reading and understanding of chemistry documents, writing and summarized the main idea of chemistry documents, oral presentation in basic chemistry

**0202 466** **สัมมนาทางชีวเคมี 1** **1(0-2-1)**  
**Seminar in Biochemistry 1**  
 สัมมนาทางวิจัยที่น่าสนใจทางชีวเคมี จากบทความวิจัย และการนำเสนอ  
 Seminar in interesting biochemistry research from research articles and presentation

**0202 467** **สัมมนาทางชีวเคมี 2** **1(0-2-1)**  
**Seminar in Biochemistry 2**  
**เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 466 สัมมนาทางชีวเคมี 1**  
**Prerequisite : 0202 466 Seminar in Biochemistry 1**  
 สัมมนาทางวิจัยที่น่าสนใจทางชีวเคมี จากบทความวิจัย รายงานความก้าวหน้าของโครงงานของนิสิต และนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษ  
 Seminar in interesting biochemistry research from research articles, presentation of the student senior project and presentation in English language

**0202 493** **โครงงานนิสิตทางชีวเคมี 1** **3(0-9-3)**  
**Senior Project in Biochemistry 1**  
 การค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่น่าสนใจทางชีวเคมีภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน และทำการทดลองเบื้องต้น  
 Research on an interesting topic in biochemistry, the topic is subjected to the project advisor and fundamental experiment

**0202 494** **โครงงานนิสิตทางชีวเคมี 2** **3(0-9-3)**  
**Senior Project in Biochemistry 2**  
 การวิจัยต่อเนื่องจากการทดลองเบื้องต้นอภิปรายผลการวิจัยในเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อหาข้อสรุปและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน  
 Research based on the fundamentally experimental concept, scientific discussion of the results in order to find out a conclusion and report writing under the guidance of an advisor

**0202 495** **ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีสำหรับสหกิจศึกษา** **2(0-6-2)**  
**Special Problem in Biochemistry for Cooperative Education**  
 การค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่น่าสนใจทางชีวเคมีภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานทำการทดลองเบื้องต้นและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน  
 Research on an interesting topic in biochemistry, the topic is subjected to the project advisor, fundamental experiment and report writing

**0199 499** **สหกิจศึกษา** **9(0-40-0)**  
**Cooperative Education**  
 การปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบ โดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ เพื่อพัฒนานิสิตให้มีความรู้ทางวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในสถานประกอบการ การพัฒนาตนเองในด้านการคิดอย่างเป็นระบบ การสังเกต การตัดสินใจ ตลอดจนทักษะในการวิเคราะห์และการประเมินตามความต้องการของสถานประกอบการ และตลาดแรงงาน  
 The systematic operation in the workplace under the cooperation between university and establishments to develop students to be equipped with academic knowledge and work-related skill in the workplace, self-development in systematic thinking, observation, decision-making, and analytical skills and assessment for the needs of the workplaces and labor market.

**การประเมินผลการเรียน**  
 - ประเมินผลผ่านเกณฑ์ เป็น S (Satisfactory)  
 - ประเมินผลไม่ผ่านเกณฑ์ เป็น U (Unsatisfactory)

**2.2.2** **วิชาเอกเลือก**  
**โปรแกรมปกติ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต**  
**โปรแกรมสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต**

**0202 327** **เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ** **3(3-0-6)**  
**Natural Product Chemistry**  
**เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 221 เคมีอินทรีย์**  
**Prerequisite : 0202 221 Organic Chemistry**  
 การจำแนก การสกัด การแยกและเทคนิคต่างๆ ในการแยกบริสุทธิ์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การศึกษาสารจำพวกเทอร์พีน สเตียรอยด์ สารประกอบฟีนอล อัลคาลอยด์ กรดไขมัน และน้ำตาล  
 Classification, extraction, isolation and techniques in purification of natural product compounds, study of terpenes, steroids, phenolic compounds, alkaloids, fatty acid and sugar

**0202 329** **เคมีอินทรีย์ทางยาขั้นแนะนำ** **3(3-0-6)**  
**Introduction to Medicinal Organic Chemistry**  
 บทนำเกี่ยวกับเคมีทางยา ปฏิกิริยาของยาและรีเซปเตอร์ ผลทางเคมีต่อการออกฤทธิ์ของยา การเปลี่ยนแปลงเมแทบอลิกของยาและสารประกอบอินทรีย์ที่เกี่ยวข้อง บทนำเกี่ยวกับการออกแบบยาและการพัฒนา ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและการออกฤทธิ์ของสารโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หัวข้อเลือกสรรในเคมีอินทรีย์ทางยา  
 Introduction to medicinal chemistry, reaction of drugs and receptors, chemistry effect to drug actions, metabolic changes of drugs and related organic compounds, introduction to drug design and development, quantitative structure-activity

relationships by using computer program, selected topics in medicinal organic chemistry

**0202 344 เทคโนโลยีดีเอ็นเอเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introductory DNA Technology**

โครงสร้างและหน้าที่ของดีเอ็นเอ เทคโนโลยีเกี่ยวกับดีเอ็นเอ เช่น การตรวจหาดีเอ็นเอจำเพาะ การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอไรส การวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ ดีเอ็นเอโคลนนิ่ง และสายพิมพ์ดีเอ็นเอ การประยุกต์ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดีเอ็นเอในด้านต่างๆ เช่น เกษตรกรรม การแพทย์ และนิติวิทยาศาสตร์

Structure and function of DNA, DNA technology, i.e. detection of specific DNA, amplification of DNA by polymerase chain reaction, DNA sequencing, DNA cloning and DNA fingerprint, application of DNA technology in agriculture, medicine and forensic science

**0202 346 ชีวเคมีพืชเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Plant Biochemistry**

หน้าที่และองค์ประกอบของเซลล์พืช โครงสร้างและหน้าที่ของสารชีวโมเลกุล ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และลิพิด แคลแทบอลิซึม และแอนาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล รงควัตถุและการสังเคราะห์ด้วยแสง ปฏิกิริยาและปัจจัยที่มีผลต่อการหายใจด้วยแสงชนิดและหน้าที่ของสารเมแทบอไลต์ทุติยภูมิของพืช

Functions and compositions of plant cells, structure and function of biomolecules including carbohydrates, nucleic acids, proteins and lipids, catabolism and anabolism of biomolecules, pigments and photosynthesis, reaction and factors affecting photorespiration, types and functions of plant secondary metabolites

**0202 375 เคมีเครื่องสำอาง 3(3-0-6)**

**Cosmetics Chemistry**

ความหมาย วิทยาการ ประโยชน์ ส่วนประกอบทางเคมีในเครื่องสำอางและการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ เครื่องสำอางสำหรับร่างกายมนุษย์ หลักประกันคุณภาพของการผลิตเครื่องสำอาง กฎหมายที่เกี่ยวข้อง เทคโนโลยีเครื่องสำอางและความงาม ทิศทางเครื่องสำอางในปัจจุบัน

Definition, evolution, utility, chemical components in cosmetics and instrumental analysis, cosmetics for human body, quality assurance of cosmetics production, law concerning, cosmetics and beauty technologies, current trend in cosmetics

**0202 379 ผลิตภัณฑ์ชีวภาพเพื่อสุขภาพและความงาม 3(3-0-6)**

**Biological Products for Health and Beauty**

ผลิตภัณฑ์จากสิ่งมีชีวิต ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ เช่น คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโน เพปไทด์ โปรตีน วิตามิน แร่ธาตุ โคเอนไซม์ สารทุติยภูมิชนิดต่างๆ นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เพื่อสุขภาพและความงาม

Biological products; biotechnological products such as carbohydrates, lipids, amino acids, peptide, proteins, vitamins, minerals, coenzymes, secondary metabolites; innovations and applications for health and beauty

**0202 382 ชีวเคมีและชีวโมเลกุลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชและจุลินทรีย์ 3(3-0-6)**

**Biochemistry and Biomolecular of Plant-microbe Interactions**

กลไกทางชีวเคมีและชีวโมเลกุลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชและจุลินทรีย์ โมเลกุลสัญญาณ ระบบการสื่อสารของจุลินทรีย์ กลไกการป้องกันตัวเองของพืช ชีวเคมีการสื่อสารของพืชกับจุลินทรีย์ และจุลินทรีย์กับพืช บทบาทของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชและจุลินทรีย์และการประยุกต์ใช้ เครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชและจุลินทรีย์

Biochemical and biomolecular mechanisms of plant-microbe interactions, signaling molecules, quorum sensing system, plant defense mechanisms, biochemical communications among plant-microbe and microbe-microbe, role of plant-microbe interactions and application, tools for analysis of plant-microbe interactions

**0202 383 ชีวเคมีเชิงโภชนาการและนวัตกรรมอาหาร 3(3-0-6)**

**Nutritional Biochemistry and Food Innovation**

สารอาหาร กระบวนการทางชีวเคมีของสารอาหารในร่างกาย สมดุลพลังงาน การจัดการน้ำหนัก อาหารปรับแต่งพันธุกรรม โภชนบำบัด โรคที่เกิดจากภาวะทุโภชนาการ อาหารเพื่อสุขภาพ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร และนวัตกรรมอาหาร

Nutrients, metabolism of nutrients and their interactions relevant to human system, energy balance, weight management, diet therapy for diseases caused by malnutrition, functional food, nutritional supplement and food innovation

**0202 384 พันธุศาสตร์โมเลกุล 3(3-0-6)****Molecular Genetics**

โครงสร้างและสมบัติของกรดนิวคลีอิก หน้าที่ของสารพันธุกรรม ยีนและจีโนมส์ การแสดงออกของยีนและการควบคุม การแสดงออกยีน บทบาทของทรานสคริปชันแฟกเตอร์ในสิ่งมีชีวิต การกลายของยีน เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ เทคนิคพื้นฐานทางพันธุศาสตร์โมเลกุล ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น และการประยุกต์ใช้ประโยชน์จากพันธุศาสตร์โมเลกุลทางเทคโนโลยีชีวภาพ

Structure and function of nucleic acid, role of genetic material, gene and genome, gene expression and regulation, role of transcription factor in organisms, gene mutation, recombinant DNA technology, basic technique in molecular genetics, introduction to bioinformatics, biotechnological application of molecular genetics

**0202 385 จีโนมิกส์และชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6)****Introduction to genomics and Bioinformatics**

เทคโนโลยีการหาลำดับเบสยุงที่สองและยุงที่สาม การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการสร้างแผนภูมิต้นไม้ การประกอบจีโนมทั้งหมดของโปรคาริโอตและยูคาริโอต การเปรียบเทียบจีโนม การวิเคราะห์จีโนม ทรานสคริปโตม เมตาจีโนม การค้นหาโมทีฟ การวิเคราะห์โครงสร้างของโปรตีนและการสร้างแบบจำลอง การวิเคราะห์เชิงเกิลนิวคลีโอไทด์โพลีมอร์ฟิซึม การวิเคราะห์ดีเอ็นเอไมโครอาร์เรย์ เอคโซม และอีพิจีโนม

The second and third generation sequencing technology, application of computational programs for phylogenetic tree construction, whole genome assembly in prokaryote and eukaryote, genome comparison, genome analysis, transcriptome, metagenome, motif finding, protein structure analysis and modeling, single nucleotide polymorphism analysis, DNA microarrays, exome and epigenome

**0202 386 ภูมิคุ้มกันวิทยาเชิงชีวเคมี 3(3-0-6)****Biochemical Immunology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 341 ชีวเคมี 1

Prerequisite : 0202 341 Biochemistry 1

ความรู้พื้นฐานของระบบวิทยาภูมิคุ้มกันของร่างกาย เซลล์และอวัยวะที่เกี่ยวข้องของระบบภูมิคุ้มกัน การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันที่มีเมก่าเนต และระบบภูมิคุ้มกันแบบปรับได้ แอนติเจน แอนติบอดี ระบบคอมพลีเมนต์ ปฏิกริยาระหว่างแอนติเจนและแอนติบอดี ภาวะภูมิแพ้และภูมิแพ้ตนเอง และการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อ การประยุกต์ใช้เทคนิคทางวิทยาภูมิคุ้มกันในงานทางชีวเคมี

Basic knowledge of the immune system, cells and related organs of the immune system, innate immune response and adaptive immune system, antigen, antibody, complementary system, reactions between antigens and antibodies, allergy and autoimmune diseases, the response of the immune system to infection, application of immunological technique in biochemical researches

**0202 387 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชีวเคมีของเอนไซม์ และตัวยับยั้งเอนไซม์ 3(3-0-6)****Biochemical Science and Technology of Enzyme and Enzyme****Inhibitor**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 341 ชีวเคมี 1

Prerequisite : 0202 341 Biochemistry 1

โครงสร้างและการทำงาน การแยกบริสุทธิ์ จลนพลศาสตร์ การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ การศึกษาเอนไซม์และตัวยับยั้งเอนไซม์ โดยวิธีทางคอมพิวเตอร์และวิศวกรรมเอนไซม์ การประยุกต์ใช้เอนไซม์และตัวยับยั้งเอนไซม์ในด้านต่างๆ เช่น การแพทย์ อาหาร การเกษตร

Structure and function, purification, kinetics and enzyme inhibition, computer aided enzyme and enzyme inhibitor studies and enzyme engineering, applications of enzymes and enzyme inhibitors in various fields such as medicines, foods, agricultures

**0202 421 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)****Special Topics in Organic Chemistry**

หัวข้อที่สำคัญและน่าสนใจทางเคมีอินทรีย์และการประยุกต์ใช้งาน

Significant and interesting topics in organic chemistry and its application

**0202 441 หัวข้อพิเศษทางชีวเคมี 3(3-0-6)****Special Topics in Biochemistry**

ความรู้ใหม่ๆ ที่น่าสนใจหรือความรู้ใหม่เชิงลึกเฉพาะด้านของศาสตร์ทางชีวเคมี

Modern topics or specific topics for applications based knowledges in Biochemistry

**0202 442 ชีวเคมีของสารแห่งความรักและความสุข 3(3-0-6)****Biochemistry of Love and Happiness**

กลไกการสื่อสารประสาทและการส่งสัญญาณระหว่างเซลล์และสิ่งมีชีวิต ชนิด โครงสร้าง หน้าที่และการทำงานของสารสื่อประสาทและฮอร์โมน กลไกการทำงานและการเรียนรู้ของสมอง อิทธิพลของสารสื่อประสาทต่อความคิด ความจำ ความรู้สึก การตัดสินใจ และการดำเนินชีวิต การประยุกต์ใช้องค์ความรู้เกี่ยวกับสารสื่อประสาทและฮอร์โมน สารเสพติดและสารที่ออกฤทธิ์ต่อจิตประสาทและสมอง

Nerve conduction and signal conduction among cell and living things, type, structure, and function of neurotransmitter and hormone, brain functioning and learning, influence of neurotransmitters on thinking, recognition, feeling, decision and living, application of knowledge in neurotransmitter and hormone, drugs and substances effecting on mind and brain

**0202 445 พันธุวิศวกรรมพืชและเทคโนโลยีชีวภาพ 3(3-0-6)****Plant Genetic Engineering and Biotechnology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 341 ชีวเคมี 1

Prerequisite : 0202 341 Biochemistry 1

เทคโนโลยีชีวภาพในการปรับปรุงพืชให้เหมาะกับความต้องการหรือโอกาสเฉพาะ เทคนิคที่ช่วยในการพัฒนาพันธุ์และลักษณะใหม่ๆ การสร้างพืชตัดแปรพันธุกรรม การสร้างพืชที่มีประสิทธิภาพต้านทานโรคและแมลงศัตรูพืช เพื่อเป็นอาหารที่ดีต่อสุขภาพและมีคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้น รวมทั้งการพัฒนาผลิตภัณฑ์พืชที่น่าสนใจในเชิงพาณิชย์อื่นๆ

Biotechnology for improvement of plants for specific needs or opportunities, techniques that assist in developing new varieties and traits, transgenic plants that are effective against diseases and pests to be a healthy food and has more nutritional value, including the development of other commercially interesting plant products

**0202 446 นวัตกรรมทางชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ 3(3-0-6)****Biochemical Innovation on Health**

ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับนวัตกรรม การทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับนวัตกรรมที่มีพื้นฐานมาจากองค์ความรู้ด้านชีวเคมี ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน โดยเน้นการศึกษาเกี่ยวกับหลักการ แนวคิด วิธีการออกแบบ การแก้ปัญหา และการนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ อาทิ ผลิตภัณฑ์ดูแลผิว ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เครื่องตรวจวัดสุขภาพ อุปกรณ์เพื่อการดำรงชีพ เป็นต้น รวมถึงการวิเคราะห์และวิจารณ์ชิ้นงานนวัตกรรมที่เกิดขึ้นและมีผลกระทบต่อสุขภาพ

Concept of innovation, literature review of innovation based on biochemical knowledge since the past to the present; with an emphasis on studying the principle, idea, designing method, solutions and applications such as skin care, supplement, health sensors, health being tools etc. including analysis and critique of the occurred innovations impact on well being

**0202 447 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและการประยุกต์ใช้ 3(2-2-5)****Bioactive Compounds and Applications**

ประเภทสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ สมบัติและกลไกการออกฤทธิ์ การสกัด การแยกสาร การทำให้บริสุทธิ์ การศึกษาโครงสร้างทางเคมีของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและการประยุกต์ใช้

Type of bioactive compounds from plant, animal and microorganisms; properties, mode of action, extraction, separation, purification, structural elucidation of bioactive compounds and their application

**0202 448 นวัตกรรมทางชีวเคมีของเพปไทด์และโปรตีน 3(3-0-6)****Biochemical Innovation of Peptides and Proteins**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 341 ชีวเคมี 1

Prerequisite : 0202 341 Biochemistry 1

โครงสร้างพื้นฐานของเพปไทด์และโปรตีน การทำนายฤทธิ์ทางชีวภาพ การทดสอบร่างพื้นฐานของเพปไทด์และโปรตีน การเรียนการสอนฤทธิ์ทางชีวภาพของเพปไทด์และโปรตีนบางชนิด การแนะนำทั่วไปเกี่ยวกับการสกัด การแยกบริสุทธิ์โปรตีน การผลิตเพปไทด์และโปรตีนเหล่านี้ในเชิงพาณิชย์ การพัฒนาสูตร บรรจุภัณฑ์และการเก็บรักษา รวมถึงตัวอย่างของเพปไทด์หรือโปรตีนที่มีฤทธิ์เป็นยาที่มีจำหน่ายในเชิงพาณิชย์

Basic knowledge of peptides and proteins structure, biological activity prediction, biological activity investigation of some peptides and proteins, general introduction to isolation and purification of protein, peptides and proteins preparation for commercial purpose, formulation, packaging, and storage including examples of pharmaceutical peptides or proteins that are commercialized

**0202 449 อนุชีววิทยาของมะเร็ง 3(3-0-6)****Molecular Biology of Cancer**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 341 ชีวเคมี 1

Prerequisite : 0202 341 Biochemistry 1

เหตุการณ์ระดับโมเลกุลที่นำไปสู่เนื้องอกที่เฉพาะเจาะจง กระบวนการตายของเซลล์ วัฏจักรเซลล์ โครมาตินและการควบคุมยีนและการสื่อสารสัญญาณไปสู่กระบวนการเกิดเนื้องอก การบุกรุกของเนื้อเยื่อและการแพร่กระจายของเซลล์มะเร็ง การตรวจวินิจฉัย และการรักษามะเร็ง

Molecular phenomena which lead to specific tumors, processes of apoptosis, cell cycle, chromatin and gene regulation and signal transduction to tumorigenesis, tissues invasion and metastasis, cancer diagnosis, cures and possible therapies

**0202 481 ไบโอสเซนเซอร์และไบโออิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Biosensors and Bioelectrochemistry**  
เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 342 ชีวเคมี 2

**Prerequisite : 0202 342 Biochemistry 2**

ความรู้พื้นฐานและเทคโนโลยีเกี่ยวกับไบโอสเซนเซอร์และไบโออิเล็กทรอนิกส์ การประยุกต์ไบโอสเซนเซอร์ในด้านต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมการแพทย์และเกษตร

Basic principles and technologies of biosensors and bioelectrochemistry, applications of biosensors in various fields such as industry, health and agriculture

**0202 482 ชีววิทยาสังเคราะห์เบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Synthetic Biology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 342 ชีวเคมี 2

**Prerequisite : 0202 342 Biochemistry 2**

หลักการพื้นฐานทางชีววิทยาสังเคราะห์ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการควบคุม การแสดงออกของยีน การดัดแปลงยีน การวิเคราะห์ยีนและชีวโมเลกุลด้วยชีวสารสนเทศ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ชีววิทยาสังเคราะห์ในด้านต่างๆ เช่น การแพทย์ เกษตร อุตสาหกรรม จริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ความรู้จากการค้นพบใหม่ๆ ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ อนุสัญญาว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ

Basic principles of synthetic biology, basic knowledge about gene expression control, gene modification, gene and biomolecule analysis using bioinformatics, applications example of synthetic biology in various fields such as medicine, agriculture and industry, bioethics, The Convention on Biological Diversity

**0202 483 อีพีเจเนติกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Epigenetics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 342 ชีวเคมี 2

**Prerequisite : 0202 342 Biochemistry 2**

หลักการพื้นฐานด้านอีพีเจเนติกส์ ความรู้พื้นฐานด้านอีพีเจเนติกส์ที่มีผลต่อการแสดงออกของยีน ลักษณะทางกายภาพที่เกิดขึ้นโรคทางพันธุกรรมที่เกี่ยวข้อง การประยุกต์ใช้ความรู้ทางอีพีเจเนติกส์เพื่อประโยชน์ด้านต่างๆ เช่น การแพทย์ และอุตสาหกรรมเกษตร

Basic knowledge and principles on epigenetics, effects of epigenetics in altering gene expression, phenotypes affected by epigenetics, genetic diseases caused by epigenetics, applications of epigenetics in various fields such as medical and agricultural industries

**0202 484 การแปรชีวมวลและสารเคมีพื้นฐานชีวภาพเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introductory Biomass Conversion and Bio-Based Chemicals**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 341 ชีวเคมี 1

**Prerequisite : 0202 341 Biochemistry 1**

แนวคิดทั่วไปของไบโอดีไฟเนอรี ส่วนประกอบของชีวมวล การแปลงลิโนเซลลูโลสในชีวมวลเป็นสารเคมีมูลค่าสูง ตัวอย่างของกระบวนการทางเคมีชีวภาพ เช่น การผลิตกรดอะดิคจากลิกนิน

General concepts of biorefineries, components of biomass, conversion of lignocellulosic biomass to high value chemicals, example of bio-based chemicals process such as adipic acid production from lignin

**0202 485 เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Bioenergy Technologies**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชีวมวล วัตถุดิบ และของเสีย เทคโนโลยีการแปลงเพื่อผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ การประยุกต์ใช้สิ่งมีชีวิต เช่น สาหร่าย รา และแบคทีเรีย ในเทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพ

Introductory understanding to biomass, feedstock, and wastes, conversion technologies for bioenergy production, application of microbes such as algae, fungi, and bacteria in bioenergy technology

**0202 491 การฝึกงาน 3(0-6-3)**

**Practicum**

การฝึกงานด้านวิชาการหรือวิชาชีพทางสาขาชีวเคมีในหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจหรือเอกชน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง

Practice of biochemistry profession in government offices, government enterprises or private sectors, minimum requirement of 150 practice hours

**0203 334 ระบบคุณภาพและเกณฑ์มาตรฐานด้านจุลชีววิทยา 2(2-0-4)**  
**Quality System and Microbiological Standard**

**Criteria**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

**Prerequisite :** 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory

หลักการทั่วไปของการบริหารคุณภาพและมาตรฐานห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบด้านจุลชีววิทยา ระบบมาตรฐาน ISO17025 และ ISO15189 ระบบคุณภาพและการบริหารความปลอดภัยของอาหารที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยาในมาตรฐาน ISO22000, GMP, GAP และ HACCP

Principles of quality management and laboratory standards for microbiological testing, laboratory standards of ISO17025 and ISO15189, quality system and food safety management related to microbiology in standards of ISO22000, GMP, GAP and HACCP

**0203 336 เทคโนโลยีการเพาะเห็ด 3(2-2-5)**  
**Mushroom Cultivation Technology**

การเพาะและขยายพันธุ์เห็ดกินได้และเห็ดเป็นยา เทคนิคในการเพาะเห็ด การผลิตเชื้อ และการใช้ประโยชน์ของเห็ดชนิดต่างๆ

Edible and medicinal mushroom cultivation, techniques and mushroom production technology, utilization of various mushrooms

**0203 424 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช 3(1-4-4)**  
**Plant Tissue Culture**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 110 ชีววิทยา 1

**Prerequisite :** 0203 110 Biology 1

เทคนิคและวิธีการในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากส่วนต่างๆ ของพืช การนำหลักการและวิธีการไปใช้ในงานอื่นๆ เช่น ทางการแพทย์ การขยายพันธุ์พืช การปรับปรุงพันธุ์พืช

Technique and methodology of plant tissue culture; application in medicinal purposes, plant propagation and plant breeding

**0203 436 กระบวนการทางชีวภาพและเทคโนโลยีการหมัก 3(2-2-5)**  
**Bioprocess and Fermentation Technology**

เทคโนโลยีการหมักแบบต่างๆ การออกแบบถังปฏิกรณ์ชีวภาพ จลนพลศาสตร์กระบวนการหมัก การนำของเสียที่เป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมมาใช้สำหรับการหมัก และการควบคุมปัจจัยต่างๆ ในระหว่าง การหมัก การเก็บเกี่ยวผลผลิต

Types of fermentation technologies, bioreactor design, kinetics in fermentation process, application of waste from various industries to use as fermentation media, and factors control in fermentation process, product recovery

**0203 450 การเจริญเติบโตและการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ 3(2-2-5)**  
**Animal Cell Growth and Culture**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0203 202 โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ (อาจเรียนพร้อมกันได้)

**Prerequisite :** 0203 202 Cell Structure and Function (or in concurrence with 0203 202 Cell Structure and Function)

กระบวนการเจริญเติบโตของเซลล์สัตว์ กลไกควบคุมและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมและการตอบสนองของเซลล์ หลักการพื้นฐานในการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์และเนื้อเยื่อ การเตรียมเซลล์และเนื้อเยื่อสัตว์ การเตรียมอุปกรณ์และอาหารเลี้ยงเซลล์ โดยเทคนิคปลอดเชื้อ การประยุกต์ใช้เซลล์และเนื้อเยื่อสัตว์ในการศึกษาทางชีววิทยา

Process of animal cell development, regulatory mechanisms and factors involved in the growth, influence of environment and cell responses, principle of animal cell and tissue culture techniques, cell and tissue preparations, instruments and media preparation using aseptic techniques, applications of animal cell and tissue cultures in biological study

**0203 453 วิธีการใช้สัตว์ทดลอง 3(2-2-5)**  
**Use of Laboratory Animals**

ชนิดและสายพันธุ์สัตว์ทดลองที่ใช้ในการวิจัยทางชีววิทยาและสรีรวิทยา จรรยาบรรณการดำเนินการต่อสัตว์ และมาตรฐานการเลี้ยงและการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ เทคนิคและวิธีการปฏิบัติกับสัตว์ทดลอง ขั้นตอนและวิธีการต่างๆ ในการเก็บตัวอย่างในขณะสัตว์ทดลองมีชีวิต การทำให้สัตว์ทดลองตายอย่างสงบ และวิธีการกำจัดซากสัตว์

Species and varieties of laboratory animals used in biological and physiological research, ethics in using of laboratory animals, standardization in animal cares and uses for scientific purposes, animal handling and restraint, procedures and methods for sample collection in living animals, animal euthanasia and carcass removal



**0702 717\* เครื่องสำอางจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(2-3-4)****Cosmetics from Natural Products**

หลักการตั้งตำรับและการควบคุมคุณภาพเครื่องสำอางประเภทต่างๆ ประกอบด้วย เครื่องสำอางทำความสะอาด เครื่องสำอางตกแต่ง เครื่องสำอางอื่นๆ รวมทั้งการประยุกต์ใช้สมุนไพรในการผลิตเครื่องสำอาง

Principles of formulation and quality control of various cosmetics types consist of cleansing cosmetic, decorative cosmetic and other cosmetic. Application of herbal in production of cosmetics

**0702 718\* การจัดการธุรกิจด้านผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(3-0-6)****Business Management of Natural Products**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับธุรกิจและธุรกิจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การจัดการโรงงานผลิตสมุนไพรและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การตลาดสมุนไพรและการแพทย์แผนไทย และธุรกิจสปาในประเทศไทย

Introduction to business in general and natural product business, management of herbal and natural product industries, marketing of herbal and Thai traditional medicines and spa business in Thailand

\*รายวิชาของคณะเภสัชศาสตร์

นิสิตสามารถเรียนในรายวิชาใดก็ได้ที่เกี่ยวข้องกับสาขาที่มีเปิดสอนในหลักสูตรของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตามที่กรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตรพิจารณาเห็นสมควร

**2.3 วิชาเลือกเสรี****6 หน่วยกิต**

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นได้ รวมทั้งหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นจากสถาบัน/องค์กรที่ได้มาตรฐาน โดยเทียบเคียงหน่วยกิตจากหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น มีเกณฑ์ดังนี้ ต้องเป็นหลักสูตรที่มีการทดสอบหลังสิ้นสุดการฝึกอบรม โดยเทียบเคียงระยะเวลาการฝึกอบรม 15 ชั่วโมง คิดเป็น 1 หน่วยกิต ในรายวิชาต่อไปนี้

**0202 487 หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมี 1 1(1-0-2)****Selected Topic in Biochemistry 1**

การเข้าอบรมหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นจากสถาบัน/องค์กรที่ได้มาตรฐาน หลักสูตรที่ 1

Attending a short-term training course from a standard institution / organization, 1<sup>st</sup> program

**0202 488 หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมี 2 1(1-0-2)****Selected Topic in Biochemistry 2**

การเข้าอบรมหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นจากสถาบัน/องค์กรที่ได้มาตรฐาน หลักสูตรที่ 2

Attending a short-term training course from a standard institution / organization, 2<sup>nd</sup> program

**0202 489 หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมี 3 1(1-0-2)****Selected Topic in Biochemistry 3**

การเข้าอบรมหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นจากสถาบัน/องค์กรที่ได้มาตรฐาน หลักสูตรที่ 3

Attending a short-term training course from a standard institution / organization, 3<sup>rd</sup> program

# หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพลังงานและการควบคุมระบบอัตโนมัติ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2565)

## ชื่อหลักสูตรและสาขาวิชาของหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพลังงานและการควบคุมระบบอัตโนมัติ  
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Energy and Automatic Control Systems

## ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย (ชื่อเต็ม) : วิทยาศาสตรบัณฑิต (พลังงานและการควบคุมระบบอัตโนมัติ)  
(ชื่อย่อ) : วท.บ. (พลังงานและการควบคุมระบบอัตโนมัติ)  
ภาษาอังกฤษ (ชื่อเต็ม) : Bachelor of Science (Energy and Automatic Control Systems)  
(ชื่อย่อ) : B.Sc. (Energy and Automatic Control Systems)

## หลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 136 หน่วยกิต  
โปรแกรมปกติ จำนวนหน่วยกิตทั้งหมด ไม่น้อยกว่า 136 หน่วยกิต  
โปรแกรมสหกิจศึกษา จำนวนหน่วยกิตทั้งหมด ไม่น้อยกว่า 136 หน่วยกิต

236

## โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาและกลุ่มวิชา		จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	100 หน่วยกิต	97 หน่วยกิต
1. กลุ่มวิชาแกน		29 หน่วยกิต	29 หน่วยกิต
2. กลุ่มวิชาเอก		71 หน่วยกิต	68 หน่วยกิต
2.1 พื้นฐานวิชาเอก		23 หน่วยกิต	23 หน่วยกิต
2.2 วิชาเอกบังคับ		42 หน่วยกิต	39 หน่วยกิต
2.3 วิชาเอกเลือก		6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	- หน่วยกิต
ง. หมวดสหกิจศึกษา	ไม่น้อยกว่า	- หน่วยกิต	9 หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรวม	ไม่น้อยกว่า	136 หน่วยกิต	136 หน่วยกิต

## รายวิชา

### ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป **ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต**

ให้นักศึกษาเรียนรายวิชาตามข้อกำหนดในหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (รายละเอียดในเอกสารแนบ ข)

- 1) กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต
  - 1.1) ภาษาและการสื่อสาร 4 หน่วยกิต
  - 1.2) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 หน่วยกิต
- 2) กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม 4 หน่วยกิต
- 3) กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ 4 หน่วยกิต
- 4) กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง 4 หน่วยกิต
- 5) กลุ่มวิถีสังคม 4 หน่วยกิต
- 6) วิชาเลือกเพิ่มเติม จากกลุ่มวิชาที่ (1 - 5) **ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต**

### ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน

**โปรแกรมปกติ** จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต

**โปรแกรมสหกิจศึกษา** จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 97 หน่วยกิต

โดยแบ่งเป็นวิชาแกน และวิชาเฉพาะด้าน ดังนี้

#### 1. วิชาแกน กำหนดให้เรียน 29 หน่วยกิต ในรายวิชาต่อไปนี้

0201 113	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
0201 114	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)
0202 103	หลักเคมี 1 Principles of Chemistry 1	3(3-0-6)
0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principles of Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)
0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-1)
0204 101	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)
0204 102	ฟิสิกส์ 2 Physics 2	3(3-0-6)

0204 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-1)
0204 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory 2	1(0-3-1)
0204 203	สมการเชิงอนุพันธ์และพีชคณิตเชิงเส้น พื้นฐาน Elementary Differential Equations and Liner Algebra	3(3-0-6)
0204 204	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี English for Science and Technology	2(2-0-4)
0204 205	ภาษาอังกฤษสำหรับงานอุตสาหกรรม English for Industrial work	2(2-0-4)

### 2. วิชาเอก

**โปรแกรมปกติ** จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 71 หน่วยกิต

**โปรแกรมสหกิจศึกษา** จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 68 หน่วยกิต

#### 2.1 วิชาพื้นฐานวิชาเอก

**โปรแกรมปกติ** จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 23 หน่วยกิต

	<b>โปรแกรมสหกิจศึกษา</b> จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 23 หน่วยกิต	
0204 195	การเขียนแบบเบื้องต้น Introduction to Drawing	2(1-3-2)
0204 211	วัสดุศาสตร์ Materials Science	3(3-0-6)
0204 212	กลศาสตร์วิศวกรรม Engineering Mechanics	3(3-0-6)
0204 221	อุณหพลศาสตร์ Thermodynamics	3(3-0-6)
0204 231	วงจรไฟฟ้า Electrical Circuits	3(3-0-6)
0204 232	การวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า Electrical Measurement and Instruments	3(3-0-6)
0204 233	วงจรอิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ Electronic Circuits and Devices	3(3-0-6)
0204 351	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)

## 2.2 วิชาเอกบังคับ

**โปรแกรมปกติ** จำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า 42 หน่วยกิต

**โปรแกรมสหกิจศึกษา** จำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า

39 หน่วยกิต

0204 121	แหล่งพลังงานและการเปลี่ยนรูป Energy Resources and Conversions	3(3-0-6)
0204 196	การฝึกปฏิบัติงานในโรงงาน Workshop Practices	1(0-3-2)
0204 234	สัญญาณและระบบ Signals and Systems	3(3-0-6)
0204 235	อุปกรณ์ตรวจวัดและตัวกระตุ้น Sensors and Actuators	3(3-0-6)
0204 291	ปฏิบัติการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ Electrical and Electronics Laboratory	1(0-3-2)
0204 292	ปฏิบัติการอุปกรณ์ตรวจวัดและอุปกรณ์แปลง สัญญาณ Sensors and Actuators Laboratory	1(0-3-2)
0204 321	การถ่ายโอนความร้อน Heat Transfer	3(3-0-6)
0204 341	การออกแบบวงจรดิจิทัลและการประยุกต์ Digital Circuits Design and Applications	3(2-3-6)
0204 342	ไมโครโปรเซสเซอร์และการประยุกต์ใช้งาน Microprocessors and Applications	3(2-3-6)
0204 361	ระบบไฟฟ้ากำลัง Electric Power Systems	3(3-0-6)
0204 371	เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม Industrial Economics	3(3-0-6)
0204 301	สัมมนาและบรรยายพิเศษ Special Lecture and Seminar	1(0-3-2)
0204 372	การจัดการพลังงานไฟฟ้า Electrical Energy Management	3(3-0-6)
0204 373	การจัดการพลังงานความร้อน Thermal Energy Management	3(3-0-6)
0204 374	ระบบอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรม Factory Automation	3(3-0-6)
0204 391	ปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ และการจำลอง Computer Aided Design and Simulation Laboratory	1(0-3-2)

0204 392	ปฏิบัติการพลังงาน Energy Laboratory	1(0-3-2)
0204 492	โครงการนินลิตทางพลังงานและการควบคุม ระบบอัตโนมัติ Senior Project in Energy and Automatic Control Systems	3(0-9-0)

## 2.3 วิชาเอกเลือก

**โปรแกรมปกติ** จำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

**โปรแกรมสหกิจศึกษา** จำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

0204 481	เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ Solar Electrification Technology	3(3-0-6)
0204 482	ระบบผลิตกำลัง Power Plant	3(3-0-6)
0204 483	การประเมินวัฏจักรชีวิต Life Cycle Assessment	3(3-0-6)
0204 484	เทคโนโลยีการกักเก็บพลังงาน Energy Storage Technology	3(3-0-6)
0204 485	ท่อความร้อน Heat Pipe	3(3-0-6)
0204 486	การบริหารโครงการในภาคอุตสาหกรรม Project Management for Industrial	3(3-0-6)
0204 487	วิศวกรรมหุ่นยนต์ Robotics Engineering	3(3-0-6)
0204 488	การประมวลผลภาพดิจิทัล Digital Image Processing	3(3-0-6)
0204 489	หัวข้อเรื่องพิเศษทางพลังงานและการควบคุม ระบบอัตโนมัติ Special Topics in Energy and Automatic Control Systems	3(3-0-6)

**ค. หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม**

**โปรแกรมปกติ**

นิสิตจะต้องผ่านการฝึกงานในหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน จำนวนไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง โดยจะได้รับผลการเรียนเป็น S/U และไม่นับหน่วยกิต

0204 393 การฝึกงานอุตสาหกรรม\* ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง  
Industrial Training\*

\*ไม่นับหน่วยกิต

**โปรแกรมสหกิจศึกษา**

จำนวน 9 หน่วยกิต

0199 499\* สหกิจศึกษา 9(0-40-0)

Cooperative Education

\* การประเมินเป็น S หรือ U

**ง. หมวดวิชาเลือกเสรี**

**โปรแกรมปกติ** ให้เลือกเรียนในรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนใน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

แผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรม สหกิจศึกษา
0041 001	ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม Preparatory English	2(1-2-3)	2(1-2-3)
004x xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	4	4
0043 001	การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0201 113	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0204 101	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0204 195	การเขียนแบบเบื้องต้น Introduction to Drawing	2(1-2-3)	2(1-2-3)
<b>รวม</b>		<b>21</b>	<b>21</b>

ปีที่ 1 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรม สหกิจศึกษา
0041 002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	2(1-2-3)	2(1-2-3)
0041 022	ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง Digital Literacy and Life for Transformation	2(2-0-4)	2(2-0-4)
004x xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	2	2
0201 114	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 103	หลักเคมี 1 Principles of Chemistry 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principles of Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0204 102	ฟิสิกส์ 2 Physics 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory 2	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0204 121	แหล่งพลังงานและการเปลี่ยนรูป Energy Resources and Conversion	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 196	การฝึกปฏิบัติงานในโรงงาน Workshop Practice	1(0-3-2)	1(0-3-2)
<b>รวม</b>		<b>21</b>	<b>21</b>

ปีที่ 2 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรม สหกิจศึกษา
004x xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	4	4
0204 204	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี English for Science and Technology	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0204 203	สมการเชิงอนุพันธ์และพีชคณิตเชิงเส้นพื้นฐาน Elementary Differential Equations and Linear Algebra	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 211	วัสดุศาสตร์ Materials Science	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 212	กลศาสตร์วิศวกรรม Engineering Mechanics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 231	วงจรไฟฟ้า Electrical Circuits	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 221	อุณหพลศาสตร์ Thermodynamics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
<b>รวม</b>		<b>21</b>	<b>21</b>



ปีที่ 2 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรม สหกิจศึกษา
004x xxx	วิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 2 วิชา	4	4
0204 405	ภาษาอังกฤษสำหรับงานอุตสาหกรรม English for Industrial work	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0204 232	การวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า Electrical Measurement and Instruments	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 233	วงจรอิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ Electronic circuits and Devices	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 234	สัญญาณและระบบ Signals and Systems	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 235	อุปกรณ์ตรวจรู้และตัวกระตุ้น Sensors and Actuators	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 291	ปฏิบัติการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ Electrical and Electronics Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0204 292	ปฏิบัติการอุปกรณ์ตรวจรู้และอุปกรณ์แปลงสัญญาณ Sensors and Actuators Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
<b>รวม</b>		<b>20</b>	<b>20</b>

ปีที่ 3 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรม สหกิจศึกษา
004x xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	2	2
0204 321	การถ่ายโอนความร้อน Heat Transfer	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 341	การออกแบบวงจรดิจิทัลและการประยุกต์ Digital Circuits Design and Applications	3(2-3-6)	3(2-3-6)
0204 342	ไมโครโปรเซสเซอร์และการประยุกต์ใช้งาน Microprocessors and Applications	3(2-3-6)	3(2-3-6)
0204 351	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 361	ระบบไฟฟ้ากำลัง Electric Power Systems	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 371	เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม Industrial Economics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
<b>รวม</b>		<b>20</b>	<b>20</b>

ปีที่ 3 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรม สหกิจศึกษา
004x xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	8	8
0204 301	สัมมนาและบรรยายพิเศษ Special Lecture and Seminar	1(0-3-2)	1(0-3-2)
0204 372	การจัดการพลังงานไฟฟ้า Electrical Energy Management	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 373	การจัดการพลังงานความร้อน Thermal Energy Management	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 374	ระบบอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรม Factory Automation	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 391	ปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและการจำลอง Computer Aided Design and Simulation Laboratory	1(0-3-2)	1(0-3-2)
0204 392	ปฏิบัติการพลังงาน Energy Laboratory	1(0-3-2)	1(0-3-2)
<b>รวม</b>		<b>20</b>	<b>20</b>

ปีที่ 3 ภาคฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรม สหกิจศึกษา
0204 393	การฝึกงานอุตสาหกรรม* Industrial Training* *ไม่นับหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง	ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง
<b>รวม</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

ปีที่ 4 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรม สหกิจศึกษา
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	6	-
0199 499	สหกิจศึกษา Cooperative Education	-	9(0-40-0)
0204 492	โครงการนินิตทางพลังงานและการควบคุม ระบบอัตโนมัติ Senior Project in Energy and Automatic Control Systems	3(0-9-0)	-
<b>รวม</b>		<b>9</b>	<b>9</b>

ปีที่ 4 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรม สหกิจศึกษา
0204 48x	วิชาเอกเลือก	6	6
<b>รวม</b>		<b>6</b>	<b>6</b>

## คำอธิบายรายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน

โปรแกรมปกติ จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต

โปรแกรมสหกิจศึกษา จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า

97 หน่วยกิต

1. วิชาแกน กำหนดให้เรียนจำนวน 29 หน่วยกิต

0201 113 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)

### Calculus 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน  
ตัวแปรเดียวและการประยุกต์ปริพันธ์และการประยุกต์

Limits and continuity of functions, derivatives of  
functions of one variables and applications, integrals and  
applications

0201 114 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)

### Calculus 2

ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน  
หลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ อนุกรมอนันต์

Functions of several variables, limits and conti-  
nuity of functions of several variables, partial derivatives  
and applications, infinite series

0202 103 หลักเคมี 1 3(3-0-6)

### Principles of Chemistry 1

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติ  
ของธาตุเรฟริเซนเททีฟและแทรนซิชัน สมดุลเคมี ก๊าซ ของแข็ง  
ของเหลว สารละลาย สมบัติคอลลิเกทีฟ กรด-เบส สารละลาย  
บัฟเฟอร์ และการไทเทรตกรด-เบส

Structure of atoms, stoichiometry, chemical  
bonding, properties of representative and transition ele-  
ments, chemical equilibrium, gas, solid, liquid, solution,  
colligative property, acid-base, buffer solution and titration

0202 193 ปฏิบัติการหลักเคมี 1 1(0-3-1)

### Principles of Chemistry Laboratory 1

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชาหลักเคมี 1  
เช่น ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี  
สมบัติคอลลิเกทีฟ การหาค่าคงที่ของแก๊ส สมดุลเคมี กรด-เบส  
สารละลายบัฟเฟอร์ และการไทเทรต

Experiments designed to concord with Principles  
of Chemistry 1 safety in laboratory, use of basic chemical  
equipment, colligative properties, gas constant, chemical  
equilibrium, acid-base, buffer solution and titration

0203 110 ชีววิทยา 1 3(3-0-6)

### Biology 1

สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีทาง  
วิทยาศาสตร์ สารเคมีของชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์  
กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและ  
หน้าที่ของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Characteristic classification science methodology  
of organisms, chemistry of life, cell and metabolism,  
genetics, evolution, biodiversity, structure and function of  
plant and animal, ecology and behavior

0203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-1)

### Biology Laboratory 1

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 110  
ชีววิทยา 1  
Experiment Concurrented with 0203 110 Biology 1

0204 101 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

### Physics 1

บทนำเกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์และความสำคัญของฟิสิกส์  
ปริมาณทางฟิสิกส์ การเคลื่อนที่เชิงเส้น กฎของนิวตัน การเคลื่อนที่  
แบบวิถีโค้งและแบบวงกลม โมเมนตัมและการชน งานและพลังงาน  
และการเคลื่อนที่แบบหมุน สมดุลกล การสั่นและคลื่น คลื่นเสียง  
ของไหล สมบัติเชิงกลของสสาร ระบบอนุภาค อุณหพลศาสตร์และ  
ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส

Introduction to physics and important quantity  
of physics, linear motion equations, Newton's laws, equi-  
librium projectile and circular motions, momentum and  
collisions, work and energy, system of particles and rigid  
body, mechanical equilibrium, vibrations and waves, sound,  
fluid, mechanical properties of matter, thermodynamics and  
kinetic theory of gases

**0204 102 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)**

**Physics 2**

ไฟฟ้าสถิต สารแม่เหล็ก สหามแม่เหล็ก สหามแม่เหล็ก เทเหนี่ยวนำ ตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำ กระแสไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมบัติคลื่นของแสงและทัศนอุปกรณ์ บทนำเกี่ยวกับฟิสิกส์ยุคใหม่ สมบัติของนิวเคลียส กัมมันตรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์

Electrostatics, magnetic materials, magnetic field, magnetic induction, capacitors and inductors, electric currents, DC and AC circuits, electric circuits, electromagnetic waves, wave property of light and optical instruments, introduction to modern physics, properties of nucleus, radioactive and nuclear reaction

**0204 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-1) Physics Laboratory 1**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Laboratory experiments to concord with 0204 101

Physics 1

**0204 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-3-1)**

**Physics Laboratory 2**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Laboratory experiments to concord with 0204 102

Physics 2

**0204 203 สมการเชิงอนุพันธ์และพีชคณิตเชิงเส้นพื้นฐาน3(3-0-6)**

**Elementary Differential Equations and Linear Algebra**

ระบบสมการและการแปลงเชิงเส้น เวกเตอร์และสเปซ เมตริกซ์ ผลเฉลยของสมการเชิงเส้นโดยวิธีเมตริกซ์ ฐาน ฐานตั้งฉาก และการประยุกต์ใช้งาน การแปลงลาปลาซ การแปลงเซต การแปลงฟูรีเยร์ ฟังก์ชันเชิงซ้อนและ การแปลง แนะนำสมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ใช้ สมการอนุพันธ์เชิงเส้นและไม่เชิงเส้น สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ การประยุกต์สมการเชิงอนุพันธ์สามัญกับปัญหาทางวิศวกรรม ปัญหาค่าเริ่มต้น

System of linear equations and solutions, Vector and space, Matrices, Solution of linear equations by matrices, bases, orthonormal bases and applications in Fourier series, etc. Linear transformations: Laplace transformation, Z-transformation Fourier -Transformation, complex function

and transformation, Introduction to differential equations, linear and nonlinear differential equation, Ordinary differential equations, Applications of ordinary differential equations for engineering problems, initial value problems

**0204 204 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี2(2-0-4)**

**English for Science and Technology**

ฝึกทักษะการอ่านบทความทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากบทความ วารสาร ตำรา และสารคดี เรียนรู้คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฝึกทักษะการตีความและสรุปความ เนื้อหาที่อ่าน ทั้งการพูดและการเขียน

Skill practice in reading articles from science and technology journals, textbooks and documentary, learning technical terms of science and technology, Skill practice in interpreting and summarizing the materials by presentation and writing

**0204 205 ภาษาอังกฤษสำหรับงานอุตสาหกรรม 2(2-0-4)**

**English for Industrial work**

ฝึกและพัฒนาทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ เน้น การฟังและการพูดในเชิงเทคนิคในงานอุตสาหกรรม การเขียนอีเมลทางธุรกิจและบันทึกข้อความ การนำเสนอโครงการ

Practice and develop English communication skills focusing on technical listening and speaking in industrial work, writing a business email and memo, project presentation

**2. วิชาเอก**

**โปรแกรมปกติ** จำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า 71 หน่วยกิต

**โปรแกรมสหกิจศึกษา** จำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า 68 หน่วยกิต

**2.1 วิชาพื้นฐานวิชาเอก**

**โปรแกรมปกติ** จำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า 23 หน่วยกิต

**โปรแกรมสหกิจศึกษา** จำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า 23 หน่วยกิต

**0204 195 การเขียนแบบเบื้องต้น 2(1-2-3)**

**Introduction to Drawing**

การเขียนอักษร การเขียนภาพฉายบนระนาบที่ตั้งฉากกัน การวาดภาพบนพีคัตฉาก (การเขียนภาพ 3 มิติ) การกำหนดขนาดและค่าพิคัตความเผื่อ การเขียนภาพตัด การเขียนภาพช่วยและภาพ

แผ่นเคลือบ การเกิดแบบร่าง การเขียนแบบประกอบและภาพแยกชิ้นส่วน พื้นฐานในด้านการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบ

Lettering, orthographic projection, orthographic drawing (3D drawings), dimensioning and tolerance, sections, auxiliary views and development, draft sketching, detail and assembly drawings, basic computer-aided drawing

**0204 211 วัสดุศาสตร์ 3(3-0-6)**

**Materials Science**

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง คุณสมบัติกระบวนการผลิต และการใช้งานของวัสดุวิศวกรรมกลุ่มหลัก เช่น โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุเชิงประกอบ แผนภูมิสมดุลของเฟสและการแปลความ คุณสมบัติเชิงกลและการเสื่อมสภาพของวัสดุ

Study of relationship between structures, properties, production processes and applications of main groups of engineering materials e.g. metals, polymers, ceramics and composites, phase equilibrium diagrams and interpretation, mechanical properties and material degradation

**0204 212 กลศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6)**

**Engineering Mechanics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 0204 101 Physics 1

ระบบของแรง แรงลัพธ์ สมดุล สถิตศาสตร์ของของไหล กลศาสตร์และกลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุเกร็ง กฎข้อที่ 2 ของนิวตัน งานและพลังงาน แรงดลและโมเมนตัม

Force systems, resultant, equilibrium, fluid statics, kinematics and kinetics of particles and rigid bodies, Newton's second law, work and energy, impulse and momentum

**0204 221 อุณหพลศาสตร์ 3(3-0-6)**

**Thermodynamics**

สมดุลทางความร้อน (กฎข้อที่ศูนย์) สถานะอุณหพลศาสตร์ (กฎข้อที่หนึ่ง) การผันกลับไม่ได้ เอนโทรปี (กฎข้อที่สอง) ศักย์และสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ การเปลี่ยนเฟส ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ วัฏจักรอุณหพลศาสตร์และวัฏจักรจริงของเครื่องต้นกำลัง วัฏจักรอุณหพลศาสตร์และวัฏจักรจริงของการทำความเย็น สมบัติของคุณสมบัติของสาร ทฤษฎีของของผสมที่ไม่ทำปฏิกิริยากัน การวิเคราะห์เชิงอุณหพลศาสตร์ของกระบวนการสันดาป

Thermal equilibrium (zeroth law), thermodynamic states (first law), irreversibility, entropy (second law), thermodynamic potentials and properties, phase change, kinetic theory of gas, ideal and real cycles of power engines, ideal and real cycles of refrigeration, relationship of properties of substances, theory of a nonreactive mixture, thermodynamic analysis of combustion process

**0204 231 วงจรไฟฟ้า 3(3-0-6)**

**Electrical Circuits**

องค์ประกอบของวงจร กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรแบบตัวต้านทาน การวิเคราะห์ปมและเมช ทฤษฎีของเทวินินและทฤษฎีของนอร์ตัน วงจรอันดับหนึ่งและอันดับสอง คลื่นแบบไซน์ และการวิเคราะห์สถานะคงตัว เฟสและเฟสเซอร์ไดอะแกรม วงจรกำลังไฟฟ้ากระแสสลับ ระบบไฟฟ้าสามเฟส

Circuit elements, Kirchhoff's laws, resistive circuits, nodal and mesh analysis, Thevenin theorem and Norton theorem, first-order and second-order circuits, sinusoidal waveforms and steady-state analysis, phase and phasor diagrams, AC power circuits, three-phase electrical systems

**0204 232 การวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า 3(3-0-6)**

**Electrical Measurement and Instruments**

หน่วยการวัดและมาตรฐานของเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า การแบ่งประเภทและสมบัติของเครื่องมือวัด ความปลอดภัยและความแม่นยำ การวิเคราะห์ผลการวัด การวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ การวัดกระแสไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ เครื่องมือวัดแบบอนาล็อกและดิจิทัล การวัดกำลังไฟฟ้าและการวัดตัวประกอบกำลัง การวัดค่าความต้านทาน ความเหนี่ยวนำและความเก็บประจุ การวัดความถี่และช่วงเวลา การวัดเชิงแม่เหล็ก เทคนิคการวัดทางดิจิทัล สัญญาณรบกวน การซัดด์ อัตราส่วนของสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน เทคนิคการเพิ่มประสิทธิภาพ ทรานสดิวเซอร์

Units and standard of electrical measurement, instrument classification and characteristics, safety and precision, measuring analysis, measuring DC/AC voltages, measuring DC/AC currents, analog and digital measuring instruments, measuring electrical power and power factor, measuring resistance, inductance, and capacitance, frequency and time-interval measurement, magnetic mea-

surement, digital measurement techniques, noises, shielding, and signal-to-noise ratio, enhancement techniques, transducers

**0204 233 วงจรอิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ 3(3-0-6)**

**Electronic Circuits and Devices**

พื้นฐานเซมิคอนดักเตอร์และทฤษฎีรอยต่อพีเอ็น ลักษณะสมบัติและการประยุกต์ใช้งานไดโอดและซีเนอร์ไดโอด วงจรเรียงกระแสแหล่งจ่ายไฟตรงอย่างง่าย การออกแบบวงจรทรีแรงแค้น การวิเคราะห์และออกแบบออปแอมป์ ทรานซิสเตอร์ชนิดไบโพลาร์ (BJT) และทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า (FET) การไบอัสทรานซิสเตอร์ด้วยไฟฟ้ากระแสตรง การวิเคราะห์และการออกแบบวงจรขยายโดยใช้ทรานซิสเตอร์ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ อุปกรณ์สมัยใหม่

Basic semiconductor and p-n junction theory, diodes and zener diodes characteristics and applications, rectifier circuits, simple DC power supply and DC voltage multiplier circuit design, op-amp analysis and design, bipolar junction transistors (BJT) and field-effect transistor (FET), DC biasing transistors, amplifier analysis and design using transistors, electronic circuit analysis and design using modern devices

**0204 351 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)**

**Computer Programming**

สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์พื้นฐาน องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ แนวคิดการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบและขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม ระดับของภาษาคอมพิวเตอร์ ตัวแปลภาษา การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง องค์ประกอบของประโยคคำสั่ง เช่น คำสั่งที่ตัวแปร เครื่องหมายกระทำการนิพจน์ ชนิดของข้อมูลแบบต่าง ๆ คำสั่งแบบตามลำดับ คำสั่งควบคุม คำสั่งแบบวนซ้ำ การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ การฝึกปฏิบัติในการใช้เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม การทดสอบและการแก้ไขโปรแกรม

Basic computer architecture, components of a computer system, hardware and software interaction, electronic data processing concepts, program design and development methodology, levels of computer languages, compiler, computer programming using high level language, components of statements e.g. constants, variables, oper-

ators, expressions, data types, sequential statement, control statement, iteration statement, computer applications, practice in using program development tools, program testing and debugging

**2.2 วิชาเอกบังคับ**

**โปรแกรมปกติ** จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 42 หน่วยกิต  
**โปรแกรมสหกิจศึกษา** จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 39 หน่วยกิต

**0204 121 แหล่งพลังงานและการเปลี่ยนรูป 3(3-0-6)**

**Energy Resources and Conversion**

ความรู้พื้นฐานของแหล่งพลังงาน: พลังงานความร้อน เคมี นิวเคลียร์ บีโตรเลียม การจำแนกและแบ่งกลุ่มของพลังงานรูปแบบต่าง ๆ แหล่งพลังงานหมุนเวียนรูปแบบต่าง ๆ: พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานชีวมวล พลังงานคลื่น และพลังงานความร้อนใต้พิภพ ศักยภาพในการเปลี่ยนรูปพลังงาน หลักการแปรสภาพพลังงาน ประสิทธิภาพการแปรสภาพพลังงาน เทคโนโลยีการเปลี่ยนรูปพลังงานแบบต่าง ๆ พ.ร.บ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2550) ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีพลังงานสะอาด

Basic knowledge of energy resources: thermal, chemical, nuclear and petroleum energies, rank and classification of different energies, renewable energy resources: solar energy, wind energy, biomass energy, wave energy and geothermal energy, potential in energy conversion, the principle of energy conversion, energy-conversion efficiency, energy conversion technologies, The energy conservation promotion Act. (No. 2) B.E. 2550 (2007), environmental impacts, clean energy technologies

**0204 196 การฝึกปฏิบัติงานในโรงงาน 1(0-3-2)**

**Workshop Practice**

ปฏิบัติงานพื้นฐานในโรงงาน ได้แก่ การตะไบ การเจาะ การตัด การฝนคม พื้นฐานการประกอบ การเชื่อม การควบคุมและการใช้เครื่องมือทางเครื่องกลพื้นฐาน การต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อควบคุมการทำงานของมอเตอร์ด้วยรีเลย์

Basic workshop practices in industry such as filing, drilling, cutting, sharpening, basic fitting, welding, control and operation of simple machine tools, electric circuit wiring for motor control using relays

250  
2024 234 สัญญาณและระบบ 3(3-0-6)

**Signal and Systems**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 203 สมการเชิงอนุพันธ์ และพีชคณิตเชิงเส้นพื้นฐาน

**Prerequisite** : 0204 203 Elementary Differential Equations and Linear Algebra

ระบบสัญญาณแบบต่อเนื่อง ระบบสัญญาณแบบไม่ต่อเนื่อง การวิเคราะห์สัญญาณ อนุกรมฟูรีเยร์ การแปลงลาปลาซ การแปลงฟูรีเยร์ การแปลง z การคอนโวลูชันของสัญญาณ ผลตอบสนองเชิงเวลาของระบบ ผลตอบสนองเชิงความถี่ของระบบ

Continuous systems and discrete systems, signal analysis, Fourier series, Laplace transforms, Fourier transforms, z-transforms, signal convolution, time responses of systems, frequency responses of systems

2024 235 อุปกรณ์ตรวจรู้และตัวกระตุ้น 3(3-0-6)

**Sensors and Actuators**

บทนำอุปกรณ์ตรวจรู้ การแบ่งประเภทอุปกรณ์ตรวจรู้ อุปกรณ์ตรวจรู้แบบตัวต้านทาน อุปกรณ์ตรวจรู้แบบตัวเหนี่ยวนำ อุปกรณ์ตรวจรู้แบบตัวเก็บประจุ อุปกรณ์ตรวจรู้แบบความต้านทานแม่เหล็ก อุปกรณ์ตรวจรู้สมัยใหม่ อุปกรณ์ตรวจรู้อัจฉริยะ ตัวกระตุ้นแบบของไหล โซลีนอยด์ มอเตอร์กระแสตรง/กระแสสลับ มอเตอร์เซอร์โว มอเตอร์สเต็ปป์ ตัวกระตุ้นแบบพีโซอิเล็กทริก อุปกรณ์ตรวจรู้และตัวกระตุ้นแบบ MEMs

Introduction to sensors and actuators, classification of sensors, resistive sensors, inductive sensors, capacitive sensors, magneto-resistive sensors, modern sensors, smart sensors, fluidic actuators, solenoids, dc/ac motors, servo motors, stepping motors, piezoelectric actuators, MEMs sensors and actuators

2024 291 ปฏิบัติการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 1(0-3-2)

**Electrical and Electronics Laboratory**

เงื่อนไขของรายวิชา/เรียนร่วมกับรายวิชา : 0204 232 การวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

**Prerequisite/Corequisite** : 0204 232 Electrical Measurement and Instruments

ปฏิบัติการเกี่ยวกับวิชาการวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า วงจรอิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์

Experiments corresponding to the content taught in electrical measurement and instrument and electronic circuits and devices

2024 292 ปฏิบัติการอุปกรณ์ตรวจรู้และอุปกรณ์แปลงสัญญาณ 1(0-3-2)

**Sensors and Actuators Laboratory**

เงื่อนไขของรายวิชา/เรียนร่วมกับรายวิชา : 0204 235 อุปกรณ์ตรวจรู้และตัวกระตุ้น

**Prerequisite/Corequisite** : 0204 235 Sensors and Actuators

ปฏิบัติการเกี่ยวกับวิชาอุปกรณ์ตรวจรู้และอุปกรณ์แปลงสัญญาณ

Experiments corresponding to the content taught in sensors and actuators subjects

2024 321 การถ่ายโอนความร้อน 3(3-0-6)

**Heat Transfer**

บทนำของกระบวนการถ่ายโอนความร้อน ได้แก่ การนำความร้อน การพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน การนำความร้อนสม่ำเสมอและไม่สม่ำเสมอใน 1 มิติ และ 2 มิติ เทคนิคสำหรับแก้ปัญหาการถ่ายโอนความร้อนโดยใช้วิธีการทางตัวเลขและการพา เช่น การพาความร้อนแบบอิสระและการพาความร้อนแบบบังคับ การแผ่รังสีความร้อนของวัตถุดำและวัตถุเทา

Introduction to heat transfer processes conduction i.e. heat conduction, heat convection, heat radiation, 1D/2D steady- and unsteady-state conduction, techniques for solving heat-transfer problems using numerical and graphical methods, e.g. free convection, forced convection, heat radiation of black and grey bodies

2024 341 การออกแบบวงจรดิจิทัลและการประยุกต์ 3(2-3-6)

**Digital Circuits Design and Applications**

เลขฐานสอง เลขฐานสิบหก พีชคณิตบูลีน รหัสคอมพิวเตอร์ ตารางความเป็นจริง แผนผังแบบคานอร์ห์ แผนผังแบบเวน ลอจิกเกตแบบพื้นฐาน วงจรบวก วงจรลบ วงจรเข้ารหัส วงจรถอดรหัส วงจรมัลติเพล็กซ์เซอร์ วงจรดีมัลติเพล็กซ์เซอร์ ฟลิปฟลอป วงจรนับ การออกแบบวงจรดิจิทัลและการนำไปประยุกต์ใช้งาน แนะนำไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น



Binary number, hexadecimal numbers, Boolean algebra, computer code; truth tables, Karnaugh map, Venn map, basic logical gates, adder circuit, subtractor circuit, encoder circuit, decoder circuit, multiplexer circuit, demultiplexer circuit, flip-flop, counter circuit, digital circuits design and applications, introduction to microprocessor

**0204 342 ไมโครโปรเซสเซอร์และการประยุกต์ใช้งาน 3(2-3-6)**

**Microprocessors and Applications**

ทบทวนวงจรเชิงเลข สถาปัตยกรรมไมโครคอนโทรลเลอร์ คำสั่งและการอ้างตำแหน่งการโปรแกรมภาษา C และภาษาแอสเซมบลี อินเทอร์เน็ต การสื่อสารแบบอนุกรมและแบบขนาน ตัวจับเวลา/ตัวนับ การเชื่อมต่ออินพุต-เอาต์พุต การเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ทของอุปกรณ์ต่างๆ การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ในระบบการวัดคุมและระบบอัตโนมัติ

Review on digital circuits, microcontroller architectures, instruction and addressing, Assembly and C programming, interrupts, serial and parallel communications, timer/counter, input-output interfaces, internet of things, applications of microprocessors in instrumentation and automation systems

**0204 361 ระบบไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6)**

**Electric Power System**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 231 วงจรไฟฟ้า

**Prerequisite : 0204 231 Electric Circuits**

ระบบกำลังไฟฟ้าเบื้องต้น แหล่งพลังงาน โครงสร้างของระบบกำลังไฟฟ้า คุณสมบัติของโหลด โรงงานผลิตพลังงานไฟฟ้า ระบบส่งกำลัง อิมพีแดนซ์ของสายส่ง ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและแรงดัน การควบคุมระดับของแรงดัน การก่อสร้าง ระบบส่งและจ่ายพลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังมาตรฐาน การปฏิบัติงานและการรักษาความปลอดภัย

Basic power systems, energy source, structure of electrical power systems, load properties, electric power plants, power transmission systems, impedance of transmission lines, relationship between current and voltage, voltage-level control, construction of the transmission and power system, electrical power equipment, performance standards and security

**0204 371 เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม 3(3-0-6)**

**Industrial Economics**

พื้นฐานของวิชาเศรษฐศาสตร์ ความสัมพันธ์ระหว่างวิชาเศรษฐศาสตร์และภาคอุตสาหกรรม มูลค่าเงินที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา การประเมินโครงการเชิงเศรษฐศาสตร์ การวิเคราะห์ต้นทุน การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงิน วิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ

Fundamentals of economics, relationships between economics and industrial sectors, time value of money, project economic analysis, cost analysis, financial-return analysis, sensibility analysis of projects

**0204 301 สัมมนาและบรรยายพิเศษ 1(0-3-2)**

**Special Lecture and Seminar**

เงื่อนไขของรายวิชา : ลงทะเบียนเรียนวิชาเอกบังคับมาแล้วไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

**Prerequisite : Registered compulsory subjects not less than 24 units**

สัมมนาและบรรยายพิเศษโดยผู้เชี่ยวชาญทางสาขาวิชาพลังงานและการควบคุมระบบอัตโนมัติ รวมทั้งการฝึกการนำเสนอเทคโนโลยีใหม่ๆ

Seminars and special lectures from the expert in a field of energy and automatic control systems including practical new technologies

**0204 372 การจัดการพลังงานไฟฟ้า 3(3-0-6)**

**Electrical Energy Management**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 361 ระบบไฟฟ้ากำลัง

**Prerequisite : 0204 361 Electric Power System**

พื้นฐานทางด้านการจัดการพลังงานไฟฟ้า การวัดพลังงาน ค่าความต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงสุด ค่าตัวประกอบโหลดและระบบควบคุม ระบบจ่ายพลังงาน ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าและการปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า การวิเคราะห์ต้นทุนทางไฟฟ้า ตัวชี้วัดเพื่อประเมินคุณภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าของอุปกรณ์ ระบบการส่องสว่าง มอเตอร์ เครื่องสูบน้ำและพัดลม การอนุรักษ์พลังงานในอาคาร อาคารเขียว พลังงานทดแทน

Fundamentals of energy management, energy measurement, electric power system, peak demand of electric power, load factors and control systems, power

distribution system, power factor and power factor correction, electrical cost analysis, indicators for evaluate the quality of electric power usage of devices, lighting system, motors, fans and pumps, energy conservation in buildings, green building, renewable energy

**0204 373 การจัดการพลังงานความร้อน 3(3-0-6)**

**Thermal Energy Management**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0204 221 อุณหพลศาสตร์

**Prerequisite :** 0204 221 Thermodynamics

บทนำเครื่องมือและการตรวจวัดพลังงานความร้อน แหล่งพลังงานความร้อน

เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ระบบกอบอากาศ การอนุรักษ์พลังงานในระบบไอน้ำอุตสาหกรรม

ระบบผลิตพลังงานความร้อน การอนุรักษ์พลังงานสำหรับระบบไอน้ำเตาอุตสาหกรรม ระบบอากาศอัด ระบบปรับอากาศ ระบบทำความเย็น และการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่

Introduction to thermal measurement, thermal energy sources, heat exchangers, building envelope systems, energy conservation in steam systems, industrial furnaces, compressed-air systems, air-conditioning systems, refrigeration systems and waste heat recovery

programming for PLC under IEC 61131 standard, communication system for PLC network, distributed and centralized control system for PLC networks, remote control systems, control system design for autonomous systems using PLC

**0204 391 ปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ 1(0-3-2) และการจำลอง**

**Computer Aided Design and Simulation Laboratory**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0204195การเขียนแบบเบื้องต้น

**Prerequisite :** 0204 195 Introduction to Drawing

การฝึกปฏิบัติการออกแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสำหรับการเขียนแบบสองมิติ และสามมิติ การเขียนแบบระบบท่อเครื่องมือ P&ID ภายใต้มาตรฐาน ISA วิธีการสำหรับออกแบบวัตถุสามมิติ การฝึกการพิมพ์สามมิติ การจำลองคอมพิวเตอร์ของระบบควบคุม

Computer-aided design practices for two-dimensional and three-dimensional drawings, piping system drawings, P&ID instrumentation under the ISA standard, techniques for 3D-object design, practices in 3D printing, computer simulation of a control system

**0204 374 ระบบอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรม 3(3-0-6)**

**Factory Automation**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0204 351 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

**Prerequisite :** 0204 351 Computer Programming

หลักการพื้นฐานของระบบอัตโนมัติในการผลิต โครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องควบคุมแบบตรรกะที่โปรแกรมได้ (PLC) อุปกรณ์เข้าและขาออก เช่น อุปกรณ์ตรวจรู้รีเลย์ โซลินอยด์ วาล์ว การเขียนโปรแกรมสำหรับเครื่อง PLC ภายใต้มาตรฐานสากล IEC 61131 ระบบการสื่อสารสำหรับเครือข่าย PLC ระบบการควบคุมแบบกระจายและแบบรวมศูนย์สำหรับเครือข่ายตัวควบคุม ระบบควบคุมระยะไกล การออกแบบระบบควบคุมสำหรับเครื่องจักรอัตโนมัติโดยใช้ PLC

Basic principles of manufacturing automation, structure and operation of programmable logic control (PLC), input and output devices e.g. sensors, relays, solenoid valve,

**0204 392 ปฏิบัติการพลังงาน 1(0-3-2)**

**Energy Laboratory**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0204 221 อุณหพลศาสตร์

**Prerequisite :** 0204 221 Thermodynamics

ปฏิบัติการพื้นฐานในทางเทอร์โมไดนามิกส์ กลศาสตร์ของไหล การถ่ายโอนความร้อน การทดลองของอุปกรณ์ทางความร้อนและพลังงาน เช่น พัดลม เครื่องสูบลม เครื่องอัด และกังหัน

Fundamental laboratories in thermodynamics, fluid mechanics, heat transfer, experiments of thermal and energy devices e.g. fans, pumps, compressors and turbines

0204 393 การฝึกงานอุตสาหกรรม ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง

**Industrial Training**

เงื่อนไขของรายวิชา : ลงทะเบียนเรียนวิชาเอกบังคับ  
มาแล้วไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

**Prerequisite : Registered compulsory subjects not less than 21 units**

นิสิตทุกคนจะต้องผ่านการฝึกงานระยะสั้นในภาคอุตสาหกรรมในภาคฤดูร้อนไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง วิชานี้มุ่งเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์และทักษะของนิสิต นิสิตทุกคนจะต้องส่งรายงานหลังจากสิ้นสุดการฝึกงาน

The students are required to complete a short-term industrial practical training during a summer period for at least 300 hours. This course is aimed to enhance their experience and skills. All students are required to submit the report after completing the activities

0204 492 โครงการนิสิตทางพลังงานและการควบคุม 3(0-9-0)

**ระบบอัตโนมัติ**

**Senior Project in Energy and Automatic Control Systems**

เงื่อนไขของรายวิชา : ลงทะเบียนเรียนวิชาเอกบังคับ  
มาแล้วไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

**Prerequisite : Registered compulsory subjects not less than 30 units**

นิสิตต้องทำโครงการในเชิงอุตสาหกรรมในสาขาทางพลังงานและการควบคุมระบบอัตโนมัติ นิสิตจะได้เรียนรู้กระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม นิสิตต้องเสนอรายงานเชิงเทคนิคของโครงการและนำเสนอโครงการด้วยปากเปล่า

Students are required to complete an industry-like project in the field of the energy and automatic control system using knowledge and skills acquired in previous coursework. Students will learn how to work as a team. Students are compulsory required to submit a technical report of the project and have an oral presentation of the project

0199 499 สหกิจศึกษา

9(0-40-0)

**Cooperative Education**

การปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบ โดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ เพื่อพัฒนา นิสิตให้มีความรู้ทางวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในสถานประกอบการ มีความสามารถในการพัฒนาตนเองในด้านการคิดอย่างมีระบบ การสังเกต การตัดสินใจ ตลอดจนทักษะในการวิเคราะห์และการประเมินทำให้นิสิตมีคุณภาพตรงตามความต้องการของสถานประกอบการ และตลาดแรงงาน

A systematic provision of work-based learning in the work place for students with the cooperation between the university and the work places to allow the students to develop both academic and work - related skills in the work place, this procedure will help the students in self-development skills, also it will result in high quality graduates who are most suitable for the work places and the labor market

**2.3 วิชาเอกเลือก**

**โปรแกรมปกติ** จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

**โปรแกรมสหกิจศึกษา** จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

กำหนดให้เรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยนิสิตเลือกรายวิชาดังต่อไปนี้

0204 481 เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์3(3-0-6)

**Solar Electrification Technology**

ลักษณะทางกายภาพของดวงอาทิตย์ ปฏิกิริยาเทอร์โมนิวเคลียร์บนดวงอาทิตย์ การแผ่รังสีอาทิตย์ การแปรเปลี่ยนรังสีอาทิตย์ การประมาณค่ารังสีอาทิตย์ การวัดรังสีอาทิตย์ เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์ ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ การประเมินประสิทธิภาพระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบการวัดและการควบคุมอัตโนมัติในโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ นวัตกรรมการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

Physical nature of the Sun, thermonuclear reaction on the Sun, solar irradiation, solar variation, estimation of solar irradiation, solar instrumentation, solar cell technology, photovoltaic electrification system, performance evaluation of the solar electrification system, the automatic measurement and instrument system in the solar power

plant, laws and legislation concerning to the photovoltaic system installation, innovation of solar electrification

**0204 482 ระบบผลิตกำลัง 3(3-0-6)**

**Power Plant**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 221 อุณหพลศาสตร์ และ 0204 321การถ่ายโอนความร้อน**

**Prerequisite : 0204 221 Thermodynamics and 0204 321 Heat Transfer**

การแปลงรูปพลังงาน เครื่องกำเนิดไอน้ำ หลักการของเชื้อเพลิงและการเผาไหม้สำหรับเครื่องกำเนิดไอน้ำ การออกแบบและวิเคราะห์ระบบน้ำป้อน ระบบควบแน่นและน้ำหล่อเย็น การวิเคราะห์โรงจักรต้นกำลังไอน้ำสำหรับการประยุกต์เชิงอุตสาหกรรม เทคนิคการอนุรักษ์พลังงานในระบบความร้อน ระบบอากาศอัด การอนุรักษ์พลังงานสำหรับมอเตอร์และหม้อแปลงไฟฟ้า การบริหารการใช้พลังงานและเศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม การตรวจสอบและติดตามผลเชิงพลังงาน

Energy conversion, steam generators, principles of fuel and combustion for steam boilers, design and analysis of feed water systems, condensate and cooling water systems, analysis of steam power plants for industrial applications, energy conservation techniques in thermal systems, compressed air systems, energy-conservation techniques for motors and transformers, energy management and industrial economy, energy audit and monitoring

**0204 483 การประเมินวัฏจักรชีวิต 3(3-0-6)**

**Life Cycle Assessment**

โครงสร้างเชิงคำนวณและแหล่งข้อมูลสำหรับการประเมินวัฏจักรชีวิตของสิ่งแวดล้อมการใช้การประเมินวัฏจักรชีวิตเพื่อวิเคราะห์วัฏดุติบ ผลิตภัณฑ์และบริการ การวิเคราะห์เพื่อป้ังโอกาสในการปรับปรุงหรือเพื่อเลือกทางเลือกที่เหมาะสมบนพื้นฐานของการป้องกันกาเกิดมลภาวะและการอนุรักษ์ทรัพยากร

Computational structure and data sources for environmental life cycle assessment, use of life cycle assessment to analyze materials, products, and services. analysis for identifying opportunities for improvements or selecting a suitable alternative on the basis of pollution prevention and resource conservation

**0204 484 เทคโนโลยีการกักเก็บพลังงาน**

**3(3-0-6)**

**Energy Storage Technology**

หลักเบื้องต้นของการกักเก็บพลังงาน การเก็บพลังงาน

เชิงกล การเก็บพลังงานเชิงเคมี

การเก็บพลังงานในรูปสนามแม่เหล็กไฟฟ้า โครงสร้างและลักษณะสมบัติของตัวเก็บประจุแบบยิ่งยวด

การใช้ตัวนำยิ่งยวดในโรงต้นกำลังกังหันลม เซลล์แสงอาทิตย์และเซลล์เชื้อเพลิง การเก็บพลังงานโดยใช้สนามแม่เหล็กตัวนำยิ่งยวด (SMES) แบตเตอรี่ ลักษณะสมบัติและการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิง เทคนิคสมัยใหม่สำหรับการเก็บพลังงาน

Principles of the energy storage, storage of mechanical energy, storage of chemical energy, storage of electromagnetic energy, structure and characteristics of super capacitors, storage and usage of super capacitors in wind power plants, solar cells and fuel cells. superconducting magnetic energy storage (SMES), batteries, characteristics and operation of fuel cells, modern techniques for energy storage

**0204 485 ท่อความร้อน**

**3(3-0-6)**

**Heat Pipe**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 221 อุณหพลศาสตร์**

**Prerequisite : 0204 221 Thermodynamics**

หลักการทํางานและทฤษฎีของท่อความร้อนและกาลักความร้อน อุปกรณ์ เครื่องมือวัดและการวัดในงานท่อความร้อน การออกแบบท่อความร้อน การออกแบบและสร้างเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การวิจัยและพัฒนาท่อความร้อน การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์และการประยุกต์ใช้งานเพื่อการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม

Theory and operation principle of heat pipe and thermosyphon, instruments and measurements in heat pipe, design and construction of heat pipe heat exchanger, research and development of heat pipe, economics analysis and applications of heat pipe for conservation of energy and environment

**0204 486 การบริหารโครงการในภาคอุตสาหกรรม 3(3-0-6)**  
**Project Management for Industrial**

การกำหนดองค์ประกอบของโครงการหน้าที่ของผู้จัดการโครงการ ซอฟต์แวร์การจัดการโครงการเช่น โครงการ การกำหนดขอบเขตของโครงการ งบประมาณและกำหนดการ การจัดการทรัพยากรในโครงการ การจัดการความเสี่ยงการเริ่มต้นโครงการ การระบุและการจัดการผู้มีส่วนได้เสียโครงการ การระบุความต้องการและการส่งมอบงาน การวางแผนพัฒนาโครงการ การจัดการทรัพยากร การประเมินประสิทธิภาพโครงการ การปิดโครงการ

Defining components of a project, responsibility of a project manager, project management softwares, determining a project scope, budget and schedule, resource management in a project, risk management, project initiation, stakeholder identification and management, requirement identification, delivery of work, project development planning, resource management, project performance evaluation, project closing

**0204 487 วิศวกรรมหุ่นยนต์ 3(3-0-6)**  
**Robotics Engineering**

การศึกษาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีด้านหุ่นยนต์ แนวคิดพื้นฐานของหุ่นยนต์ การควบคุมและกลไกของหุ่นยนต์ การวิเคราะห์และออกแบบตัวควบคุมหุ่นยนต์ พิกัดและจลนศาสตร์หุ่นยนต์ พลวัตและทางเดินหุ่นยนต์ในสองมิติและสามมิติ การออกแบบหุ่นยนต์และการประยุกต์

Basic principles of robotics technology, basic concepts of robots, robot manipulation and mechanism, analysis and design of robot manipulators, robot coordination and kinematics, robot dynamics and trajectory in two and three dimensions, robot design and applications

**0204 488 การประมวลผลภาพดิจิทัล 3(3-0-6)**  
**Digital Image Processing**

การประมวลผลภาพดิจิทัล อัลกอริทึมประมวลผลภาพในการประยุกต์ใช้งานจริง การแปลงฮิสโตแกรม การลดสัญญาณรบกวน การตรวจจับขอบ การปรับปรุงภาพ การแบ่งส่วนภาพ การเข้ารหัสภาพและการบีบอัดภาพ

Digital image processing, image processing algorithms in the context of real-world applications, histogram transformation, noise reduction, edge detection, image

enhancement, image segmentation, image coding and compression

**0204 489 หัวข้อเรื่องพิเศษทางพลังงานและการควบคุมระบบอัตโนมัติ 3(3-0-6)**  
**Special Topics in Energy and Automatic Control Systems**

หัวข้อที่สำคัญและน่าสนใจทางพลังงานและการควบคุมระบบอัตโนมัติ

Significant and interesting topics in energy and automatic control systems

**ค. หมวดวิชาเลือกเสรี**

โปรแกรมปกติ ให้เลือกเรียนในรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

**ง. หมวดสหกิจศึกษา**

**0199 499 สหกิจศึกษา 9(0-40-0)**  
**Cooperative Education**

การปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบ โดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ เพื่อพัฒนาบัณฑิตให้มีความรู้ทางวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในสถานประกอบการ มีความสามารถในการพัฒนาตนเองในด้านการคิดอย่างมีระบบ การสังเกต การตัดสินใจ ตลอดจนทักษะในการวิเคราะห์และการประเมินทำให้นิสิตมีคุณภาพตรงตามความต้องการของสถานประกอบการ และตลาดแรงงาน

A systematic provision of work-based learning in the work place for students with the cooperation between the university and the work places to allow the students to develop both academic and work - related skills in the work place. This procedure will help the students in self-development skills, Also it will result in high quality graduates who are most suitable for the work places and the labor market

# หลักสูตรการศึกษาระดับบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ (4 ปี) (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2564)

## ชื่อหลักสูตร

ชื่อภาษาไทย : หลักสูตรการศึกษาระดับบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์  
ชื่อภาษาอังกฤษ : Bachelor of Education Program in Physics

## ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย (ชื่อเต็ม) : การศึกษาระดับบัณฑิต (ฟิสิกส์)  
(ชื่อย่อ) : กศ.บ. (ฟิสิกส์)  
ภาษาอังกฤษ (ชื่อเต็ม) : Bachelor of Education (Physics)  
(ชื่อย่อ) : B.Ed. (Physics)

## หลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 136 หน่วยกิต

256

## โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาและกลุ่มวิชา	จำนวนหน่วยกิต
ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต
1. วิชาชีพครู	ไม่น้อยกว่า 38 หน่วยกิต
1.1 วิชาเรียนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ	ไม่น้อยกว่า 26 หน่วยกิต
1.2 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา	ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต
2. กลุ่มวิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 62 หน่วยกิต
2.1 พื้นฐานวิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 41 หน่วยกิต
2.2 วิชาเสริมสร้างสมรรถนะและศักยภาพความรู้อลึกในวิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต
2.2.1 วิชาเอกบังคับ	ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต
2.2.2 วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรวม	ไม่น้อยกว่า 136 หน่วยกิต

## รายวิชาในหลักสูตร

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

ข. หมวดวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต

1. วิชาชีพครู ไม่น้อยกว่า 38 หน่วยกิต

(1) วิชาเรียนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ไม่น้อยกว่า 26 หน่วยกิต

(2) การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

นิสิตจะต้องเรียนทุกกลุ่มวิชา

(1) วิชาเรียนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ไม่น้อยกว่า 26 หน่วยกิต

0510 301 การพัฒนาโรงเรียน 3(2-2-5)  
School Improvement

0520 101 จิตวิทยาสำหรับครู 3(2-2-5)  
Psychology for Teachers

0530 101 นวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศและการ 3(2-2-5)  
สื่อสารทางการศึกษา  
Information Technology Innovation and  
Educational Communication

0540 201 การวัดและประเมินผลการศึกษา 2(1-2-3)  
Measurement and Evaluation in Education

0540 301 การวิจัยทางการศึกษา 3(2-2-5)  
Research in Education

0560 101 ประสบการณ์วิชาชีพครู 1 2(1-2-3)  
Practicum1

0560 201 ประสบการณ์วิชาชีพครู 2 2(1-2-3)  
Practicum 2

0560 202 การเรียนรู้และการสอน 3(2-2-5)  
Learning and Teaching

0560 203 การออกแบบและพัฒนาหลักสูตร 3(2-2-5)  
Curriculum Design and Development

0560 301 ประสบการณ์วิชาชีพครู 3 2(1-2-3)  
Practicum 3

(2) การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

0560 401 ปฏิบัติการสอน 1 6(0-16-0)  
Internship 1

0560 402 ปฏิบัติการสอน 2 6(0-16-0)  
Internship 2

2. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 62 หน่วยกิต

(1) วิชาพื้นฐานเอก ไม่น้อยกว่า 41 หน่วยกิต

(2) วิชาเสริมสร้างสมรรถนะและศักยภาพ  
ความถนัดในวิชาเอก ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

นิสิตจะต้องเรียนทุกกลุ่มวิชา

(1) วิชาพื้นฐานเอก ไม่น้อยกว่า 41 หน่วยกิต

0204 101 ฟิสิกส์สำหรับครู 1 3(3-0-6)

Physics for Teacher 1

0204 102 ฟิสิกส์สำหรับครู 2 3(3-0-6)

Physics for Teacher 2

0204 103 คณิตศาสตร์สำหรับครูฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

Mathematics for Physics Teacher 1

0204 104 คณิตศาสตร์สำหรับครูฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)

Mathematics for Physics Teacher 2

0204 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับครู 1 1(0-3-0)

Physics Laboratory for Teacher 1

0204 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับครู 2 1(0-3-0)

Physics Laboratory for Teacher 2

0204 205 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3(3-0-6)

Basic Science

0204 211 กลศาสตร์แบบฉบับสำหรับครูฟิสิกส์ 3(3-0-6)

Classical Mechanics for Physics Teacher

0204 221 อุณหพลศาสตร์สำหรับครูฟิสิกส์ 3(3-0-6)

Thermodynamics for Physics Teacher

0204 231 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับครูฟิสิกส์ 3(3-0-6)

Electromagnetic Theory for Physics Teacher

0204 241 ฟิสิกส์ยุคใหม่สำหรับครูฟิสิกส์ 3(3-0-6)

Modern Physics for Physics Teacher

0204 301 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับครูฟิสิกส์ 3(3-0-6)

Computer Programming for Physics Teacher

0204 311 กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับครูฟิสิกส์ 3(3-0-6)

Quantum Mechanics for Physics Teacher

0204 331 การสั่นและคลื่นสำหรับครูฟิสิกส์ 3(3-0-6)

Vibration and Wave for Physics Teacher

0204 341 โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ 3(3-0-6)

The Earth, Astronomy and Space

**(2) วิชาเสริมสร้างสมรรถนะและศักยภาพความรู้อิงลึกในวิชาเอก**  
**ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต**

(2.1) วิชาเอกบังคับ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

(2.2) วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

**นิสิตจะต้องเรียนทุกกลุ่มวิชา**

**(2.1) วิชาเอกบังคับ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต**

0204 222 แหล่งพลังงานและการเปลี่นรูป 2(2-0-4)  
Energy Resources and Conversion

0204 281 ภาษาอังกฤษสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 2(2-0-4)  
English for Science Teacher

0204 291 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูงสำหรับครูฟิสิกส์ 2(0-4-2)  
Advanced Physics Laboratory for Physics Teacher

0204 292 ปฏิบัติการออกแบบการทดลองทางฟิสิกส์ 2(0-4-2)  
Experimental Design Laboratory in Physics

0204 351 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับครูฟิสิกส์ 2(2-0-4)  
Electronics for Physics Teacher

0204 371 วิทยาการสมัยใหม่สำหรับครูฟิสิกส์ 1(0-3-0)  
Modern Science for Physics Teacher

0204 391 การฝึกปฏิบัติการในโรงงานสำหรับครู 1(0-3-0)  
Workshop Practices for Teacher

0204 392 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สำหรับครูฟิสิกส์ 1(0-3-0)  
Electronics Laboratory for Physics Teacher

0204 393 โครงการสำหรับครูฟิสิกส์ 2(0-6-0)  
Senior Project for Physics Teacher

**(2.2) วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**

0204 302 คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับครูฟิสิกส์ 3(3-0-6)  
Advanced Mathematics for Physics Teacher

0204 303 การสอนฟิสิกส์ในโรงเรียนมัธยม 3(3-0-6)  
Physics Instruction in Secondary School

0204 321 พลังงานทดแทนสำหรับครูฟิสิกส์ 3(3-0-6)  
Renewable Energy for Physics Teacher

0204 332 ทัศนศาสตร์สำหรับครูฟิสิกส์ 3(3-0-6)  
Optics for Physics Teacher

0204 342 ดาราศาสตร์สำหรับครูฟิสิกส์ 3(3-0-6)  
Astronomy for Physics Teacher

0204 343 ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาคมูลฐาน 3(3-0-6)  
Nuclear Physics and Elementary Particles

0204 346 วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนเบื้องต้น3(3-0-6)  
Introduction to Nanoscience and Nanotechnology

0204 348 ฟิสิกส์อวกาศเบื้องต้น 3(3-0-6)  
Introduction to Space Physics

0204 354 ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น 3(3-0-6)  
Introduction to Plasma Physics

0204 364 ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำและอุปกรณ์ 3(3-0-6)  
Semiconductor Physics and Devices

0204 365 เซลล์แสงอาทิตย์ 3(3-0-6)  
Solar Cell

0204 370 ฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  
Environmental Physics

0204 372 เทคโนโลยีและนวัตกรรมการสอนฟิสิกส์ 3(3-0-6)  
Technology and Innovation of Physics Instruction

0204 381 ภาษาอังกฤษแบบองค์รวมสำหรับครูฟิสิกส์ 3(2-2-5)  
Holistic English for Physics Teacher

0204 382 การวัดและเครื่องมือวัดสำหรับครูฟิสิกส์ 3(2-3-4)  
Measurement and instrument for Physics Teacher

**ค. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**

**โดยให้นิสิตเลือกเรียนจากรายวิชาที่ตนสนใจจากรายวิชาใน**

**คณะหรือนอกคณะ**

**รวมไม่น้อยกว่า 136 หน่วยกิต**



## แผนการศึกษา

### ชั้นปีที่ 1 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	10
0530 101	นวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทางการศึกษา Information Technology Innovation and Educational Communication	3(2-2-5)
0204 101	ฟิสิกส์สำหรับครู 1 Physics for Teacher 1	3(3-0-6)
0204 103	คณิตศาสตร์สำหรับครูฟิสิกส์ 1 Mathematics for Physics Teacher 1	3(3-0-6)
0204 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับครู 1 Physics Laboratory for Teacher 1	1(0-3-0)
<b>จำนวนหน่วยกิตรวม</b>		<b>20</b>
<b>จำนวนหน่วยกิตสะสม</b>		<b>20</b>

### ชั้นปีที่ 1 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	10
0520 101	จิตวิทยาสำหรับครู Psychology for Teachers	3(2-2-5)
0560 101	ประสบการณ์วิชาชีพครู 1 Practicum 1	2(1-2-3)
0204 102	ฟิสิกส์สำหรับครู 2 Physics for Teacher 2	3(3-0-6)
0204 104	คณิตศาสตร์สำหรับครูฟิสิกส์ 2 Mathematics for Physics Teacher 2	3(3-0-6)
0204 192	ปฏิบัติการสำหรับครูฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory for Teacher 2	1(0-3-0)
<b>จำนวนหน่วยกิตรวม</b>		<b>22</b>
<b>จำนวนหน่วยกิตสะสม</b>		<b>42</b>

ชั้นปีที่ 2 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	10
0560 201	ประสบการณ์วิชาชีพครู 2 Practicum 2	2(1-2-3)
0560 202	การเรียนรู้และการสอน Learning and Teaching	3(2-2-5)
0204 211	กลศาสตร์แบบฉบับสำหรับครูฟิสิกส์ Classical Mechanics for Physics Teacher	3(3-0-6)
0204 222	แหล่งพลังงานและการเปลี่ยนรูป Energy Resources and Conversion	2(2-0-4)
0204 291	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูงสำหรับครูฟิสิกส์ Advanced Physics Laboratory for Physics Teacher	2(0-4-2)
<b>จำนวนหน่วยกิตรวม</b>		<b>22</b>
<b>จำนวนหน่วยกิตสะสม</b>		<b>64</b>

ชั้นปีที่ 2 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
0540 201	การวัดและประเมินผลการศึกษา Measurement and Evaluation in Education	2(1-2-3)
0560 203	การออกแบบและพัฒนาหลักสูตร Curriculum Design and Development	3(2-2-5)
0204 205	วิทยาศาสตร์พื้นฐาน Basic Science	3(3-0-6)
0204 221	อุณหพลศาสตร์สำหรับครูฟิสิกส์ Thermodynamics for Physics Teacher	3(3-0-6)
0204 241	ฟิสิกส์ยุคใหม่สำหรับครูฟิสิกส์ Modern Physics for Physics Teacher	3(3-0-6)
0204 231	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับครูฟิสิกส์ Electromagnetic Theory for Physics Teacher	3(3-0-6)
0204 281	ภาษาอังกฤษสำหรับครูวิทยาศาสตร์ English for Science Teacher	2(2-0-4)
0204 292	ปฏิบัติการออกแบบการทดลองทางฟิสิกส์ Experimental Design Laboratory in Physics	2(0-4-2)
<b>จำนวนหน่วยกิตรวม</b>		<b>21</b>
<b>จำนวนหน่วยกิตสะสม</b>		<b>85</b>

ชั้นปีที่ 3 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
0510 301	การพัฒนาโรงเรียน School Improvement	3(2-2-5)
0540 301	การวิจัยทางการศึกษา Researchin Education	3(2-2-5)
0204 301	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับครู Computer Programming for Physics Teacher	3(3-0-6)
0204 311	กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับครูฟิสิกส์ Quantum Mechanics for Physics Teacher	3(3-0-6)
0204 341	โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ The Earth, Astronomy and Space	3(3-0-6)
0204 371	วิทยาการสมัยใหม่สำหรับครูฟิสิกส์ Modern Science for Physics Teacher	1(0-3-0)
0204 391	การฝึกปฏิบัติการในโรงงานสำหรับครู Workshop Practices for Teachers	1(0-3-0)
0204 xxx	วิชาเอกเลือก	3(3-0-6)
<b>จำนวนหน่วยกิตรวม</b>		<b>20</b>
<b>จำนวนหน่วยกิตสะสม</b>		<b>105</b>

261

ชั้นปีที่ 3 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
0560 301	ประสบการณ์วิชาชีพรู 3 Practicum3	2(1-2-3)
0204 331	การสั่นและคลื่นสำหรับครูฟิสิกส์ Vibration and Wave for Physics Teacher	3(3-0-6)
0204 351	อิเล็กทรอนิกส์สำหรับครูฟิสิกส์ Electronics for Physics Teacher	2(2-0-4)
0204 392	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สำหรับครูฟิสิกส์ Electronics Laboratory for Physics Teacher	1(0-3-0)
0204 393	โครงการสำหรับครูฟิสิกส์ Senior Project for Physics Teacher	2(0-6-0)
0204 xxx	วิชาเอกเลือก	3(3-0-6)
xxxx xxx	เลือกเสรี	6
<b>จำนวนหน่วยกิตรวม</b>		<b>19</b>
<b>จำนวนหน่วยกิตสะสม</b>		<b>124</b>

ชั้นปีที่ 4 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
0560 401	ปฏิบัติการสอน 1 Internship 1	6(0-16-0)
จำนวนหน่วยกิตรวม		6
จำนวนหน่วยกิตสะสม		130

ชั้นปีที่ 4 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
0560 402	ปฏิบัติการสอน 2 Internship 2	6(0-16-0)
จำนวนหน่วยกิตรวม		6
จำนวนหน่วยกิตสะสม		136

## คำอธิบายรายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

ข. หมวดเฉพาะด้าน

### 1. วิชาชีพครู

(1) วิชาเรียนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

(2) การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา

ทั้ง 2 กลุ่มวิชากำหนดให้เรียนจำนวน 38 หน่วยกิต

0510 301 การพัฒนาโรงเรียน 3(2-2-5)

### School Improvement

ศึกษาความรู้เกี่ยวกับบทบาทของโรงเรียน ครอบครัวและชุมชนในฐานะผู้มีส่วนร่วมในการพัฒนาโรงเรียน การพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียน ผู้ปกครองและชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนเพื่อส่งเสริมและแก้ปัญหาการเรียนรู้อะไรของผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนมาโดยการร่วมมือกับผู้ปกครองในการสนับสนุนการเรียนรู้อะไรของผู้เรียน แก้ปัญหาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตลอดจนศึกษาบริบทของชุมชนเกี่ยวกับการอยู่ร่วมกันบนฐานความแตกต่างของวัฒนธรรมการส่งเสริมและอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น ศึกษาความรู้เกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ได้แก่ ความหมาย องค์ประกอบ และหลักการของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ทักษะที่จำเป็นต่อการเป็นผู้นำการสร้างชุมชนวิชาชีพ กลยุทธ์การเสริมสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ฝึกปฏิบัติกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ศึกษาหลักการ แนวคิดการออกแบบและดำเนินการเกี่ยวกับงานประกันคุณภาพการศึกษาเพื่อพัฒนาโรงเรียน มาตราฐานการศึกษาเพื่อการประกันคุณภาพภายในและภายนอก บทบาทของผู้บริหารสถานศึกษาและครูในการประกันคุณภาพการศึกษา การจัดทำรายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา

Study of the role of school, family, and community partnerships as a component of school improvement; development of effective and sustainable partnerships among school staff, parents, and community members; apply the information gained from this class by working with parents and care takers to support learners' learning, learners with emotional and behavior problems as well as investigate a community context focusing on remaining multi-cultural society and developing local wisdom; study of knowledge associated to professional learning community: definition, element, and principle of professional learning community; skills required for leaders of professional learning community creation; strategies for implementing

professional learning community; practice on professional learning community activities; study of principles, concepts, designs and operation of educational quality assurance; educational standards for internal and external quality assurance; the role of administrator and stakeholder in educational quality assurance; writing school self-assessment report

0520 101 จิตวิทยาสำหรับครู 3(2-2-5)

### Psychology for Teachers

ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับพื้นฐานทางจิตวิทยาจิตวิทยาพัฒนาการ จิตวิทยาการศึกษา จิตวิทยาการเรียนรู้และจิตวิทยาการให้การปรึกษาในการวิเคราะห์และพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ การใช้จิตวิทยาเพื่อสร้างแรงบันดาลใจและแรงจูงใจสำหรับผู้เรียนให้เป็นผู้ใฝ่เรียนรู้การประยุกต์ใช้จิตวิทยาในการจัดการเรียนรู้และการจัดการชั้นเรียน ปฏิบัติการใช้หลักจิตวิทยาช่วยเหลือ แก้ไขปัญหาพฤติกรรมส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน

Study of approaches and theories of psychology, developmental psychology, educational psychology, psychology of learning and counseling psychology in analyzing potentials of learners; the use of psychology to find inspiration, encourage motivation and reinforcement that promotes learners' curiosity; applying psychology in learning and classroom management; practice on application of theories of psychology to help, solve behavior problems, support and improve learning ability for learners

0530 101 นวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทางการศึกษา 3(2-2-5)

### Information Technology Innovation and Educational Communication

ศึกษาพัฒนาการ ขอบข่าย มโนทัศน์และทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา เทคโนโลยีสารสนเทศ และเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษาประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐานเพื่อพัฒนาการเรียนรู้และจัดการเรียนการสอน ประเภทและรูปแบบนวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทางการศึกษา การเลือกใช้ ออกแบบ พัฒนา ประเมิน ปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนและนวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ การวิเคราะห์ปัญหาที่

เกิดจากการใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีและสารสนเทศ การแสวงหาแหล่งการเรียนรู้และเครือข่ายการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนและส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต การพัฒนาการรู้ดิจิทัลเพื่อการส่งเสริมการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนการประยุกต์เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ ฝึกปฏิบัติการสร้างนวัตกรรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้

Study of development, scopes, concepts and theories in educational technology; information technology and digital technology for teachers and educational professional practitioners; application of basic computer knowledge to enhance teaching and learning; types of instructional media and educational technology innovation; selection, design, development, implementation, evaluation and improvement of instructional media and educational information technology innovation; analysis of problems employing innovation; exploring various resources and learning networks to develop learner's competency and promote life-long learning; development of digital literacy that promote education for sustainable development; integration of digital technology to create learning innovation; practice on developing learning innovation

#### 0540 201 การวัดและประเมินผลการศึกษา 2(1-2-3)

##### Measurement and Evaluation in Education

ศึกษาหลักการ ทฤษฎีเทคนิคและประเภทการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่หลากหลาย การสร้างและการใช้เครื่องมือวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ การแปลความหมายของคะแนนและการให้ระดับคะแนนการประยุกต์ใช้ผลการวัดและประเมินการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการสอนและพัฒนาผู้เรียน ฝึกปฏิบัติการสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน

Study of principles, theories, techniques and types of learning measurement and evaluation; construction and utilization of measurement and evaluation tools; scoring interpreting and grading; application of assessment data for developing instruction and students performance; practice on creating measurement and evaluation tools for developing learners

#### 0540 301 การวิจัยทางการศึกษา

3(2-2-5)

##### Research in Education

ศึกษาทฤษฎี แนวคิด หลักการวิจัยทางการศึกษาสำหรับครู ประเภทการวิจัย ระเบียบวิธีวิจัย การวิจัยในชั้นเรียน การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียน การวางแผนและการออกแบบการวิจัย การเสนอโครงการเพื่อทำวิจัย การพัฒนาเครื่องมือวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติเพื่อการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล การอภิปรายผล การเขียนรายงานและนำเสนอผลงานวิจัย ฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์ผู้เรียนเพื่อกำหนดสภาพปัญหาการเรียนรู้ออกแบบและดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อยู่และยกระดับการเรียนการสอน

Study of theories, concepts and principles of educational research; types of educational research, methods and methodology of research; classroom action research; research and innovation for learning development; research design; proposal development; research instrument development process; data collection; statistics for research; data analysis and discussion; writing the research report and presentation; practice on learner analysis and utilize the results from analysis to conduct research for enhancing learning and teaching

#### 0560 101 ประสบการณ์วิชาชีพครู 1

2(1-2-3)

##### Practicum 1

ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี องค์ความรู้เกี่ยวกับวิชาชีพครู งานครูและบทบาทหน้าที่ในสถานศึกษา การพัฒนาค่านิยมและคุณลักษณะความเป็นครู จรรยาบรรณวิชาชีพ คุณธรรมจริยธรรมสำหรับครูอุดมการณ์และจิตวิญญาณความเป็นครู การประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดี การใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารสำหรับครู ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเน้นการปฏิบัติงานในสถานศึกษาโดยศึกษาสังเกตนักเรียน ครู ผู้บริหาร บุคลากร สื่อการสอน การจัดสภาพแวดล้อมและอาคารสถานที่ในโรงเรียนวิเคราะห์สภาพการณ์จริงจากการศึกษา สังเกตเชื่อมโยงกับแนวคิดทฤษฎี เขียนสรุปและรายงานผลการปฏิบัติงาน

Study of approaches and theories of teaching profession; teacher's job description; professional value and attribute development; teachers' code of ethics and standards of conduct; ethics and virtue for teachers; teacher ideology and spirituality; ways to become a role model; Thai and English for communication and for teacher's job; field

experiences focusing on observing students, teachers, administrators, staff, materials, learning environment and buildings then analyze the information based on approaches and theories of teaching profession and write a report on the practice

**0560 201 ประสบการณ์วิชาชีพครู 2 2(1-2-3)**

**Practicum 2**

**เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 0560 101ประสบการณ์วิชาชีพครู 1**

**Prerequisite : 0560 101 Practicum 1**

ศึกษาหลักการ เทคนิคการบริหารจัดการชั้นเรียนและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ การวิเคราะห์ระบบการจัดการชั้นเรียนและสิ่งแวดล้อมการออกแบบและจัดสิ่งแวดล้อมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ โดยตระหนักถึงสุขภาพของผู้เรียน การประเมินและนำผลไปใช้ในการปรับปรุงระบบการจัดการชั้นเรียนและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ ฝึกการใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารและปฏิบัติงานครู ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูโดยปฏิบัติงานเป็นผู้ช่วยครูมีหน้าที่ศึกษาและ/หรือวิเคราะห์ผู้เรียนรายกรณี ดูแล ช่วยเหลือ แก้ไข และพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคลและรายงานผลการพัฒนาผู้เรียน สังเกตเทคนิคการบริหารจัดการชั้นเรียน รวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินและเสนอแนะการปรับปรุงระบบการจัดการชั้นเรียนและสภาพแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ สะท้อนผลและเขียนบันทึกรายงานการปฏิบัติงานโดยเชื่อมโยงกับทฤษฎีและข้อมูลจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

Study of principles, techniques of classroom management and learning environment; analysis of classroom and environment management systems; designing learning environment to learning and well-being of learners; evaluation and the use of the results of evaluation to improve classroom management and learning environment system; practice Thai and English in communication and in teacher's jobs; field experiences (working as a teaching assistant) responsible for doing a case study, providing one on one support for students struggling with learning, helping teacher on duties and responsibilities, observing classroom management techniques and collect data to evaluate classroom management and learning environment as well as providing suggestions for further improvement; capture lessons learned; reflect and write a report on the practice related to theories and data from learning and sharing

**0560 202 การเรียนรู้และการสอน**

**3(2-2-5)**

**Learning and Teaching**

ศึกษาทฤษฎี แนวคิด เกี่ยวกับวิทยาการจัดการการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนรู้และการสอน การประยุกต์ใช้ทฤษฎีรูปแบบการสอน วิธีสอนและเทคนิคการสอนการบูรณาการทักษะการคิดในชั้นเรียน การออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้และการจัดทำแผนการเรียนรู้ที่เน้นการบูรณาการที่สอดคล้องกับทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานตามบริบทที่แตกต่าง เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีปัญญาความคิดและมีความเป็นนวัตกรรม ปฏิบัติการสอนตามแผนการเรียนรู้ในชั้นเรียน และพัฒนานวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนรู้

Study of theories, approaches of learning management science, models of learning and teaching and their applications; methods and techniques of teaching; incorporating thinking skills in the classroom; designing activities and developing appropriate lesson plans aligned with the 21<sup>st</sup> century skills and basic curriculum based on different context to develop meta-cognition and innovativeness of learners; practice on implementing the developed lesson plans as well as developing learning innovation to solve problems and to improve learning

**0560 203 การออกแบบและพัฒนาหลักสูตร**

**3(2-2-5)**

**Curriculum Design and Development**

ศึกษาปรัชญาการศึกษาและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องการเปลี่ยนแปลงบริบทของโลก สังคมและแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง แผนพัฒนาการศึกษา กฎหมายการศึกษา ทฤษฎีหลักสูตร องค์ประกอบ รูปแบบและกระบวนการพัฒนาหลักสูตร การวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา การบูรณาการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในหลักสูตรสถานศึกษา ฝึกปฏิบัติการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา

Study of philosophy of education and related theories; globalizations, social movements and the concept of sufficiency economy philosophy; national education plan; educational acts; curriculum theories; elements of curriculum; models and processes of curriculum development; analysis of basic education curriculum; developing school curriculum; integrating sufficiency economy philosophy into school curriculum; practice on developing school curriculum

**0560 301 ประสบการณ์วิชาชีพครู 3****2(1-2-3)****Practicum 3****เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 0560 201ประสบการณ์วิชาชีพครู 2****Prerequisite : 0560 201 Practicum 2**

ศึกษากฎหมายการศึกษา วินัย ระเบียบและแนวปฏิบัติ งานสำหรับข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา หน้าที่พลเมือง และการส่งเสริมความเป็นพลเมืองที่ดีหลักการส่งเสริมการเรียนรู้บนพื้นฐานความเข้าใจและการสร้างการยอมรับในความแตกต่างที่หลากหลายบนความเสมอภาคทางการศึกษา การพัฒนาปรับปรุงตนเองให้มีความรอบรู้ ทันสมัย และทันต่อการเปลี่ยนแปลงการสร้างแรงจูงใจ และแรงบันดาลใจให้ผู้เรียนเป็นผู้ใฝ่รู้ใฝ่เรียนและสร้างนวัตกรรม การจัดการกิจกรรมและสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียน ฝึกการใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารและปฏิบัติงานครู ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในสถานศึกษาโดยช่วยปฏิบัติงานสอนในชั้นเรียนและงานในหน้าที่ครู สะท้อนความคิดถอดบทเรียนบันทึกและเขียนรายงานการปฏิบัติงานโดยเชื่อมโยงกับ ทฤษฎีและข้อมูลจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมสัมมนาฝึกงานในสถานศึกษา

Study of education laws, rules and duties for teachers and educational staffs; citizenship and promotion of citizenship; the principles of valuing and promoting individual learner differences and promoting awareness of diversity and education equality; improving teaching profession and personal and professional characteristics of effective teaching, maintaining and updating teaching profession; motivating and raising aspirations of learners to foster curiosity and innovativeness; creating activities and environment which promote joyful learning; practice Thai and English in communication and in teacher's jobs; field experiences including student teaching as well as assisting teacher on duties and responsibilities; reflect, capture lessons learned; record and write a report on the practice related to theories and data from learning and sharing and participating seminar on the field experiences

**0560 401 ปฏิบัติการสอน 1****6(0-16-0)****Internship 1**

ปฏิบัติการสอนและปฏิบัติหน้าที่ครูในสถานศึกษาตาม สาขาวิชาเอกภายใต้การนิเทศ โดยแสดงถึงความมุ่งมั่นพัฒนาผู้เรียน

ด้วยจิตวิญญาณความเป็นครู มีคุณธรรมจริยธรรมและมีความเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง ใช้หลักจิตวิทยาในการวิเคราะห์และพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ บูรณาการความรู้เนื้อหาวิชาหลักสูตร ศาสตร์การสอน ในการวางแผนและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีปัญญา รู้คิด และมีความเป็นนวัตกรจัดการกิจกรรมและสร้างบรรยากาศสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยความสุข บริหารจัดการชั้นเรียนเชิงบวก เลือกใช้ ผลิตสื่อและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้เกิดประโยชน์ วัดและประเมินผลตลอดจนรายงานผลการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ปฏิบัติการวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารและปฏิบัติงานครู ร่วมมือกับผู้ปกครองและผู้ที่เกี่ยวข้องในการดูแล ช่วยเหลือ แก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ นำแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาสร้างภูมิคุ้มกันให้ผู้เรียนปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์เขียนบันทึกรายงานการปฏิบัติงานโดยเชื่อมโยงกับทฤษฎี ถอดบทเรียน และเขียนรายงานร่วมสัมมนาการปฏิบัติงานสอนในสถานศึกษา

Teaching the content areas and working as a teacher under supervision: represent strongly willing to develop learners with teacher spiritual, moral, ethics and citizenship; applying psychology in analyzing potentials of learners; integrating content, curriculum, pedagogy on designing and providing experiences to enhance learners intellectual and innovation mindset, organizing activities and learning environment to support learning with happiness; using positive classroom management strategies; selecting/ developing materials, learning innovation and creating positive digital technology in classroom activities; utilizing knowledge of measurement, evaluation and report on student progress; conducting research to solve problems and create educational innovation to develop learner-achievement; using Thai and English in communication and in teacher's jobs; working with parents and care takers to support learners' learning, and to help learners with emotional and behavior problems; applying sufficiency economy philosophy to promote self-immunity; working collaboratively with creativity; reporting the practice related to theories; synthesizing lessons learned and writing report; participating in seminar on the internship



**0560 402 ปฏิบัติการสอน 2****6(0-16-0)****Internship 2****เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 0560 401 ปฏิบัติการสอน 1****Prerequisite : 0560 401 Internship 1**

ปฏิบัติการสอนและปฏิบัติหน้าที่ครูในสถานศึกษาตามสาขาวิชาเอกภายใต้การนิเทศต่อเนื่องจากปฏิบัติการสอน 1 โดยแสดงถึงความมุ่งมั่นพัฒนาผู้เรียนด้วยจิตวิญญาณความเป็นครู มีคุณธรรมจริยธรรมและมีความเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง ใช้หลักจิตวิทยาในการวิเคราะห์และพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ บูรณาการความรู้เนื้อหาวิชา หลักสูตร ศาสตร์การสอนในการวางแผนและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีปัญญา รู้คิดและมีความเป็นนวัตกรจัดการเรียนรู้อย่างมีความสุข บริหารจัดการชั้นเรียนเชิงบวก เลือกใช้ผลดีสื่อและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้เกิดประโยชน์ วัดและประเมินผลตลอดจนรายงานผลการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ปฏิบัติการวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารและปฏิบัติงานครู ร่วมมือกับผู้ปกครองและผู้ที่เกี่ยวข้องในการดูแล ช่วยเหลือ แก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ นำแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาสร้างภูมิคุ้มกันให้ผู้เรียน ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์เขียนบันทึกรายงานการปฏิบัติงานโดยเชื่อมโยงกับทฤษฎี ถอดบทเรียนและเขียนรายงานร่วมสัมมนาการปฏิบัติงานสอนในสถานศึกษา

Teaching the content areas and working as a teacher under supervision in continuation of internship 1: represent strongly willing to develop learners with teacher spiritual, moral, ethics and citizenship; applying psychology in analyzing potentials of learners; integrating content, curriculum, pedagogy on designing and providing experiences to enhance learners intellectual and innovation mindset, organizing activities and learning environment to support learning with happiness; using positive classroom management strategies; selecting/developing materials, learning innovation and creating positive digital technology in classroom activities; utilizing knowledge of measurement, evaluation and report on student progress; conducting research to solve problems and create educational innovation to develop learner achievement; using Thai and English in communication and in teacher's jobs; working

with parents and care takers to support learners' learning, and to help learners with emotional and behavior problems; applying sufficiency economy philosophy to promote self-immunity; working collaboratively with creativity; reporting the practice related to theories; synthesizing lessons learned and writing report; participating in seminar on the internship

**2. วิชาเอก****(1) วิชาพื้นฐานเอก****(2) วิชาเสริมสร้างสมรรถนะและศักยภาพ  
ความลุ่มลึกในวิชาเอก****ทั้ง 2 กลุ่มวิชากำหนดให้เรียน****62 หน่วยกิต****0204 101 ฟิสิกส์สำหรับครู 1****3(3-0-6)****Physics for Teacher 1**

บทนำเกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์และความสำคัญของวิชาฟิสิกส์ ปริมาณทางฟิสิกส์ การเคลื่อนที่เชิงเส้นกฏของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบวิถีโค้งและแบบวงกลม โมเมนตัมและการชน งานและพลังงาน การเคลื่อนที่แบบหมุน สมดุลกล การสั่นและคลื่น คลื่นเสียงของไหล สมบัติเชิงของสสาร อุณหพลศาสตร์และทฤษฎีจลน์ของแก๊ส

Introduction to physics and important quantity of physics, linear motion equations, Newton's laws, equilibrium, projectile and circular motions, momentum and collisions, work and energy, system of particles and rigid body, vibrations and waves, sound, fluid mechanics, mechanical properties of matter, thermodynamics and kinetic theory of gases

**0204 102 ฟิสิกส์สำหรับครู 2****3(3-0-6)****Physics for Teacher 2****เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์สำหรับครู 1****Prerequisite : 0204 101 Physics for Teacher 1**

ไฟฟ้าสถิตสารแม่เหล็ก สนามแม่เหล็ก สนามแม่เหล็ก เหนี่ยวนำ ตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสมบัติของคลื่นแสงและทัศนอุปกรณ์เกี่ยวกับฟิสิกส์ยุคใหม่ สมบัติของนิวเคลียสกัมมันตรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์

Electrostatics, magnetic materials, magnetic field, magnetic induction, capacitors and inductors, electric currents, DC and AC circuits, electric circuits, electromagnetic waves, wave property of light and optical instruments, introduction to modern physics, properties of nucleus, radioactive and nuclear reaction

**0204 103 คณิตศาสตร์สำหรับครูฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)**

**Mathematics for Physics Teacher 1**

ฟังก์ชัน ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์

Functions, limits and continuity of functions, derivatives of functions and applications, integrals and applications

**0204 104 คณิตศาสตร์สำหรับครูฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)**

**Mathematics for Physics Teacher 2**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 103 คณิตศาสตร์สำหรับครูฟิสิกส์ 1

**Prerequisite : 0204 103 Mathematics for Physics Teacher 1**

ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์ตามเส้น สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับ 1 และ 2 สมการเชิงอนุพันธ์แบบแมนตรง

Multivariable functions, limits and continuity of multivariable functions, partial derivatives, path integrals, first - and second - order differential equations, exact differential equations

**0204 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับครู 1 1(0-3-0)**

**Physics Laboratory for Teacher 1**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์สำหรับครู 1 (อาจเรียนพร้อมกันได้)

**Prerequisite : 0204 101 Physics for Teacher 1 or concurrence with 0204 101 Physics for Teacher 1**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา 0204 101 ฟิสิกส์สำหรับครู 1

Laboratory experiments to concord with 0204 101 Physics for Teacher 1

**0204 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับครู 2 1(0-3-0)**

**Physics Laboratory for Teacher 2**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์สำหรับครู 2 (อาจเรียนพร้อมกันได้)

**Prerequisite : 0204 102 Physics for Teacher 2 or concurrence with 0204 101 Physics for Teacher 1**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา 0204 102 ฟิสิกส์สำหรับครู 2

Laboratory experiments to concord with 0204 102 Physics for Teacher 2

**0204 205 วิทยาศาสตร์พื้นฐาน 3(3-0-6)**

**Basic science**

พันธะเคมี สมดุลเคมี ก๊าซ สารละลาย ของแข็ง สสารควบแน่น การจัดการระบบเซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

Chemical bonding, chemical equilibrium, gas, liquid, solid, condensed matters, solution, classification cell and metabolism, genetics, biodiversity

**0204 211 กลศาสตร์แบบฉบับสำหรับครูฟิสิกส์ 3(3-0-6)**

**Classical Mechanics for Physics Teacher**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์สำหรับครู 1

**Prerequisite : 0204 101 Physics for Teacher 1**

กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กลศาสตร์ของนิวตัน สมการการเคลื่อนที่ใน 1 2 และ 3 มิติสำหรับอนุภาคเดี่ยว กฎการอนุรักษ์ทางกลศาสตร์ การเคลื่อนที่แบบแกว่งกวัด การเคลื่อนที่แบบมีศูนย์กลาง กลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง และการประยุกต์ต่างๆ

Newton's laws of motion, Newtonian mechanics, equation of motion in 1, 2 and 3 dimensions for single particle system, mechanical conservation laws, oscillation motion, central force motion, mechanics of rigid body, and applications

**0204 221 อุณหพลศาสตร์สำหรับครูฟิสิกส์ 3(3-0-6)**  
**Thermodynamics for Physics Teacher**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์สำหรับครู 1**  
**Prerequisite : 0204 101 Physics for Teacher 1**

ความร้อน อุณหภูมิ สมดุลทางความร้อน สมการแสดงสถานะ ฟังก์ชันแสดงสถานะ กฎทางอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ เครื่องยนต์ความร้อนและระบบทำความเย็น การเปลี่ยนแปลงเฟส ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ และการประยุกต์

Thermodynamics, heat, temperature, thermodynamics equilibrium, equation of states, function of states, laws of thermodynamics, entropy, heat engine and refrigerator, phase transformation, kinetic theory of gases and it's applications

**0204 222 แหล่งพลังงานและการเปลี่ยนรูป 2(2-0-4)**  
**Energy Resources and Conversion**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแหล่งพลังงานรูปแบบต่างๆ พลังงานความร้อน เคมี นิวเคลียร์ ปิโตรเลียม การจำแนกและแบ่งกลุ่มของพลังงานรูปแบบต่างๆ แหล่งพลังงานหมุนเวียนรูปแบบต่างๆ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานชีวมวล พลังงานคลื่น พลังงานความร้อนใต้พิภพ ศักยภาพในการเปลี่ยนรูปพลังงาน หลักการแปรสภาพพลังงาน ประสิทธิภาพการแปรสภาพพลังงาน เทคโนโลยีการเปลี่ยนรูปพลังงานแบบต่างๆ และผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีพลังงานสะอาด

Basic knowledge of energy resources, thermal, chemical, nuclear and petroleum energies, rank and classification of difference energies, renewable energy resources: solar, wind, biomass, wave energy geothermal, possibility and potential of energy conversion, principle of energy conversion, energy conversion technologies and environmental impacts, clean energy technologies

**0204 231 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับครูฟิสิกส์ 3(3-0-6)**  
**Electromagnetic Theory for Physics Teacher**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์สำหรับครู 2**  
**Prerequisite : 0204 102 Physics for Teacher 2**

เวกเตอร์ ไฟฟ้าสถิต ปริมาณทางไฟฟ้า ไดอิเล็กตริกและความจุไฟฟ้า แม่เหล็ก แรงแม่เหล็กและการเหนี่ยวนำ สมการแมกเวลล์ การประยุกต์ใช้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

Vector, Electrostatics, Electric quantities, Dielectric and capacitance, Magnetics, Magnetic forces and Induction, Maxwell's equation, Application of electromagnetics and related technology

**0204 241 ฟิสิกส์ยุคใหม่สำหรับครูฟิสิกส์ 3(3-0-6)**  
**Modern Physics for Physics Teacher**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์สำหรับครู 2**  
**Prerequisite : 0204 102 Physics for Teacher 2**

ภาพรวมขอบเขตของเนื้อหาฟิสิกส์ยุคใหม่ ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไป คลื่นความโน้มถ่วง หลุมดำ ทฤษฎีบีบแ่ง ทวิภาคของคลื่นและอนุภาค โครงสร้างอะตอม อนุภาคมูลฐาน แบบจำลองมาตรฐาน ฟิสิกส์นอกเหนือจากแบบจำลองมาตรฐาน สภาพนำยิ่งยวด ควอนตัมคอมพิวเตอร์

Overview of modern physics contents, theory of special relativity, theory of general relativity, gravitational waves, black holes, Big Bang theory, wave-particle duality, atomic structure, elementary particles, Standard Model, physics beyond the Standard Model, superconductivity, quantum computer

**0204 281 ภาษาอังกฤษสำหรับครูวิทยาศาสตร์ 2(2-0-4)**  
**English for Science Teacher**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0031 001 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน**  
**Prerequisite : 0031 001 Fundamental English**

ศัพท์เทคนิค การใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การอ่านและความเข้าใจในบทความด้านฟิสิกส์และฟิสิกส์ศึกษา

Technical terms, scientific language, reading and understanding of scientific journal

**0204 291 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูงสำหรับครูฟิสิกส์ 2(0-4-2)**  
**Advanced Physics Laboratory for Physics Teacher**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์สำหรับครู 2**  
**Prerequisite : 0204 102 Physics for Teacher 2**

ปฏิบัติการต่อเนื่องของ 0204 291 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นกลางเกี่ยวกับคลื่นและทัศนศาสตร์ กลศาสตร์ควอนตัม ดาราศาสตร์ ฟิสิกส์ของแข็ง และฟิสิกส์นิวเคลียร์

Continuation of 0204 291 Intermediate Physics Laboratory practical work on wave and optic quantum mechanics astronomy solid state physics and nuclear physics

**0204 292 ปฏิบัติการออกแบบการทดลองทางฟิสิกส์ 2(0-4-2)**  
**Experimental Design Laboratory in Physics**

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การออกแบบการทดลอง การออกแบบการวัดและบันทึกผล การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ที่ การทดลองและการเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษาการออกแบบ การทดลองในฟิสิกส์

Scientific procedures, experimental design, design for measurement and recording, data analysis, experimental analysis and scientific writing, study cases in experimental design in physics

**0204 301 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ ครูฟิสิกส์ 3(3-0-6)**

**Computer Programming for Physics Teachers**

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาที่เหมาะสม การรับค่าข้อมูล การแสดงผลข้อมูล อาร์เรย์ พอยน์เตอร์ ลูปและ เงื่อนไข ฟังก์ชัน สตรักเจอร์และยูเนียน การอ่านและเขียนข้อมูลกับ ไฟล์

Computer programming with a suitable computer language, data input, data output, arrays, pointers, loops and conditions, functions, structures, unions, reading from files and writing to files

**0204 311 กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับครูฟิสิกส์ 3(3-0-6)**  
**Quantum Mechanics for Physics Teacher**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์สำหรับครู 2**

**Prerequisite : 0204 102 Physics for Teacher 2**

จุดกำเนิดของกลศาสตร์ควอนตัม ลักษณะของกลศาสตร์ควอนตัม คุณสมบัติของสถานะทางควอนตัมตัวดำเนินการ สมการชเรอดิงเงอร์ ผลเฉลยของสมการชเรอดิงเงอร์ในปัญหาหนึ่งมิติ

Origins of quantum mechanics, postulate of quantum mechanics, properties of quantum state, operators, Schrodinger equation, solution of Schrodinger equation in one - dimensional problem

**0204 331 การสั่นและคลื่นสำหรับครูฟิสิกส์ 3(3-0-6)**

**Vibration and Wave for Physics Teacher**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์สำหรับครู 1**

**Prerequisite : 0204 101 Physics for Teacher 1**

การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกการสั่นแบบต่างๆ ได้แก่ การสั่นแบบพ่วงและแบบมีแรงบังคับการเกิดการสั่นพ้อง การสั่นแบบคู่ควบ พิกัดอิสระ และรูปแบบการแกว่งกวัดอย่างอิสระ สมการคลื่นใน 1 มิติ และหลายมิติ คลื่นเคลื่อนที่ สมบัติของคลื่น การแทรกสอด การเลี้ยวเบน การสะท้อน และการส่งผ่านของคลื่น ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของคลื่นบางชนิด เช่น คลื่นเสียง และ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นต้น การประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์แบบฟูเรียร์

Simple harmonics motion, mechanical vibrations such as damped oscillations and force oscillations, resonance, coupled oscillations, degree of freedom and normal modes, one and many dimensions wave equation, travelling waves, properties of wave such as interference, diffraction, reflection and transmission, some phenomena of sound and electromagnetic waves, and application of Fourier method

**0204 341 โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ 3(3-0-6)**

**The Earth, Astronomy and Space**

โครงสร้างของโลก ปรากฏการณ์ทางธรณีฟิสิกส์และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การเคลื่อนที่ของเปลือกโลก ซากดึกดำบรรพ์และการประยุกต์ใช้ในข้อมูลทางธรณีวิทยา กำหนด และวิวัฒนาการของระบบสุริยะ ท้องฟ้า ดาวฤกษ์ กาแล็กซี และเอกภพ การใช้เทคโนโลยีอวกาศในการสำรวจทรัพยากร การสื่อสารและอุตุนิยมวิทยา

The Earth's structure, geophysical phenomena and their effects on living things and environment, movement of earth's crust, fossils and geological information application, origin and evolution of the solar system; celestial sphere, stars, galaxies, and universe; space technology application in resource survey, telecommunication, and meteorology

**0204 351 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับครูฟิสิกส์** **2(2-0-4)**  
**Electronics for Physics Teacher**  
**เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์สำหรับครู 2**  
**Prerequisite : 0204 102 Physics for Teacher 2**  
 วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ออปแอมป์ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ เซ็นเซอร์ ลอจิกเกตทางจรรยาบรรณ ฟลิปฟลอป รวมแรม ไมโครโพรเซสเซอร์เบื้องต้น  
 Fundamental electric circuits, electronic devices, op-amps, diodes, transistors, sensors, logic gates, Boolean circuits, flip flops, ROM, RAM, fundamental of microprocessors

**0204 371 วิทยาการสมัยใหม่สำหรับครูฟิสิกส์** **1(0-3-0)**  
**Modern Science for Physics Teacher**  
 การนำเสนอและการสนทนาเกี่ยวกับหัวข้อวิจัยทางฟิสิกส์ที่สนใจ  
 Presentation and discussion of topics of research interest in physics

**0204 391 การฝึกปฏิบัติการในโรงงานสำหรับครู** **1(0-3-0)**  
**Workshop Practices for Teacher**  
 หลักการเบื้องต้นและปฏิบัติการใช้เครื่องมือชนิดต่างๆ ตลอดจนความปลอดภัยในโรงงาน การใช้เครื่องมือและเครื่องจักร การทำงานกลึง งานประกอบ งานไม้และงานปรับแต่ง และปฏิบัติงานที่กำหนดให้เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์  
 Study of various hand tools and measuring tools by laying emphasis on proper operation and safety of using hand tools

**0204 392 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์สำหรับครูฟิสิกส์** **1(0-3-0)**  
**Electronic Laboratory for Physics Teacher**  
**เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์สำหรับครู 2 (อาจเรียนพร้อมกันได้)**  
**Prerequisite : 0204 102 Physics for Teacher 2 or concurrence with**  
 ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา 0204 802 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับครูฟิสิกส์

Electric circuit laboratory and electronic circuit laboratory that corresponding with 0204 xxx Electronics for physics teachers

**0204 393 โครงการสำหรับครูฟิสิกส์** **2(0-6-0)**  
**Senior Project for Physics Teacher**  
**เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 371 วิทยาการสมัยใหม่สำหรับครูฟิสิกส์**  
**Prerequisite : 0204 371 Modern Science for Physics Teacher**  
 ลักษณะการทำโครงการตามระเบียบวิธีแบบวิทยาศาสตร์ สอบปากเปล่าเกี่ยวกับโครงการนั้น  
 Working on the project in accordance with the Scientific method and give an oral presentation

**(3) วิชาเอกเลือก** กำหนดให้เรียนจำนวน 6 หน่วยกิต

**0204 302 คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับครูฟิสิกส์** **3(3-0-6)**  
**Advanced Mathematics for Physics Teacher**  
 อนุกรมอนันต์ คำตอบอนุกรมกำลังของสมการอนุพันธ์ เวกเตอร์ ฟังก์ชันและปริภูมิเวกเตอร์ นอร์มของฟังก์ชัน ฟังก์ชันหนึ่งหน่วย อนุกรมฟูเรียร์ การแปลงฟูเรียร์ การแปลงลาปลาซ การประยุกต์ในฟิสิกส์  
 Infinite series, power series solutions, vectors and vector spaces, norms of functions, unit functions, Fourier series, Fourier transforms, Laplace transforms, applications in physics

**0204 303 การสอนฟิสิกส์ในโรงเรียนมัธยม** **3(3-0-6)**  
**Physics Instruction in Secondary School**  
 การบูรณาการระหว่างเนื้อหาสาระวิชาหลักวิชาฟิสิกส์และเทคโนโลยีการสอนฟิสิกส์ (TPCK: Technological Pedagogy Content Knowledge) มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของฟิสิกส์ ในโรงเรียนมัธยม บนพื้นฐานงานวิจัยฟิสิกส์ศึกษา  
 Integration of pedagogy content knowledge of physics and technology for physics teaching (TPCK: Technological Pedagogy Content Knowledge), conceptual understanding and misconception, in secondary school, based on physics education research

**0204 321 พลังงานทดแทนสำหรับครูฟิสิกส์****3(3-0-6)****Renewable Energy for Physics Teacher**

ศึกษาถึงสถานการณ์พลังงานทดแทนของโลก ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานนิวเคลียร์ เซลล์เชื้อเพลิง พลังงานชีวมวลจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร อุตสาหกรรม คุณสมบัติชีวมวล วิธีการสำรวจ การประเมินศักยภาพ พืชพลังงานและการประยุกต์ใช้งานของระบบพลังงาน

Word Renewable Energy status and challenge obstacles. Renewable energy resources: solar, wind, hydro, geothermal, nuclear energy, fuel cell, biomass, biomass properties, survey, potential evaluation, energy crops and energy system application

**0204 332 ทัศนศาสตร์สำหรับครูฟิสิกส์****3(3-0-6)****Optics for Physic Teacher****เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์สำหรับครู 2****Prerequisite : 0204 102 Physics for Teacher 2**

คณิตศาสตร์สำหรับการเคลื่อนที่ของคลื่น ทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โฟตอน และแสง การส่งผ่านแสง การรวมกันของคลื่น การแทรกสอด การเลี้ยวเบน แสงเชิงเรขาคณิต วิธีเมทริกซ์สำหรับพาราเซียล ทฤษฎีวิลลาส อุปกรณ์ทางแสง ออปติกของตา

The mathematics of wave motion, electromagnetic theory, photon and light, propagation of light, superposition of wave, interferences, diffraction, geometrical optics: matrix method in paraxial optics, aberration theory, optical instrumentation, optics of the eye

**0204 342 ดาราศาสตร์สำหรับครูฟิสิกส์****3(3-0-6)****Astronomy for Physics Teacher****เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์สำหรับครู 1****Prerequisite : 0204 101 Physics for Teacher 1**

จุดกำเนิดของดาราศาสตร์ ตำแหน่งและการเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์ โลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ และดวงดาว ระบบพิกัด ศูนย์สูตร กฎของเคปเลอร์ ระบบเวลา ระบบสุริยะกำเนิดและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ กาแล็กซีและการขยายตัวของเอกภพ

Origin of Astronomy, positions and motions of the planets, Earth, moon, Sun, and stars in the sky, equatorial system, Kepler's law, system of time, the solar system, stellar evolution and birth, galaxies and expansion of the Universe

**0204 343 ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาคมูลฐาน****3(3-0-6)****Nuclear Physics and Elementary Particles****เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์สำหรับครู 2****Prerequisite : 0204 102 Physics for Teacher 2**

รัศมีนิวเคลียส มวลของนิวเคลียส พลังงานยึดเหนี่ยวของนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี และการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์และอนุภาคมูลฐาน

Nuclear radius, nuclear masses, nuclear binding energy, radioactivity and radioactive decay, nuclear reaction and elementary particles

**0204 346 วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนเบื้องต้น3(3-0-6)****Introduction to Nanoscience and Nanotechnology****เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์สำหรับครู 2****Prerequisite : 0204 102 Physics for Teacher 2**

สำรวจวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน วิทยาศาสตร์เบื้องหลังเทคโนโลยีนาโน เครื่องมือที่ใช้สร้างและศึกษา ลักษณะของโครงสร้างนาโน และการประยุกต์ใช้ที่สำคัญต่างๆ การศึกษาลักษณะของโครงสร้างนาโนด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน การถ่ายภาพด้วยกล้องอิเล็กตรอนแบบส่องกราด การถ่ายภาพด้วยกล้องอิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน เป็นต้น ตัวอย่างขององค์ประกอบและระบบต่างๆ ที่มีขนาดในระดับนาโน เช่น ท่อนาโน เส้นใยนาโน คิวบิต

Survey of nanoscience and nanotechnology, science behind nanotechnology, the tools used to create and characterize nanostructures, and potential applications of such devices. Characterization using electron microscopy, scanning electron microscopy, tunneling electron microscopy etc. Examples of nanoscale components and systems, nanotube, nanofiber, quantum dots

**0204 348 ฟิสิกส์อวกาศเบื้องต้น****3(3-0-6)****Introduction to Space Physics****เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์สำหรับครู 1****Prerequisite : 0204 101 Physics for Teacher 1**

ความรู้เกี่ยวกับพลาสมาอวกาศ การเคลื่อนที่ของอนุภาค มีประจุในสนามแม่เหล็กไฟฟ้า บรรยากาศและกัมมันตภาพของดวงอาทิตย์ ลมสุริยะและอวกาศระหว่างดาวเคราะห์ รังสีคอสมิกใกล้โลก บรรยากาศ สนามแม่เหล็กโลก และแสงทั่วโลก โครงสร้างของแมกนีโตสเฟียร์ ผลกระทบของการปะทุบนดวงอาทิตย์และลมสุริยะต่อ

สภาพอวกาศ ความรู้เกี่ยวกับบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมการแผ่รังสีของโลกและดาวเคราะห์อื่น เครื่องมือวัดภาคอวกาศและพื้นดิน สำหรับปรากฏการณ์สภาพแวดล้อมพลาสมาที่อยู่ใกล้โลก

Knowledge about space plasmas, motion of charged particles in electromagnetic fields, solar atmosphere and activity, the solar wind and interplanetary space, cosmic rays near Earth, Earth's atmosphere, magnetic fields and aurora, structures of the magnetosphere, effects of the solar eruption and solar wind on space weather, knowledge about the atmosphere and the radiation environment of the Earth and other planets, space and ground based instruments for measurements of phenomena in the plasma environment of the Earth

**0204 354 ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น 3(3-0-6)**

#### **Introduction to Plasma Physics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์สำหรับครู 1

Prerequisite : 0204 101 Physics for Teacher 1

มีโน้ตค้นพื้นฐาน สมบัติและพารามิเตอร์ของพลาสมา การเคลื่อนที่ของอนุภาคประจุในสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก สมการโบลต์ซมานน์ ทฤษฎีจลน์และทฤษฎีของไหลของพลาสมา กระบวนการสโตแคสติกในพลาสมา ปฏิกิริยาพลาสมา อันตรกิริยาระหว่างพลาสมากับผิววัสดุ หลักการวินิจฉัยพลาสมา การกำเนิดพลาสมา การประยุกต์ใช้พลาสมา

Basic concepts, properties and parameters of plasmas, motion of charged particles in electric and magnetic fields, Boltzmann equation, kinetic theory of plasmas, fluid theory of plasmas, stochastic processes in plasmas, plasma sheath, plasma surface interactions, plasma diagnostics, plasma generation, plasma applications

**0204 364 ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำและอุปกรณ์ 3(3-0-6)**

#### **Semiconductor Physics and Devices**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์สำหรับครู 2

Prerequisite : 0204 102 Physics for Teacher 2

สมบัติพื้นฐานของสารกึ่งตัวนำ แถบพลังงานในของแข็งแบบผลึก สารกึ่งตัวนำในตัวและนอกตัว ปรากฏการณ์ลำเลียงพาหะ ปรากฏการณ์อุณหภูมิกายในสารกึ่งตัวนำ การพุ่งและการกระเจิงของอิเล็กตรอนและโฮล ปรากฏการณ์ทางทัศนศาสตร์และความถี่สูง อุปกรณ์รอยต่อและการขยายสัญญาณ เครื่องตรวจหาแสงและ

อุปกรณ์ทัศนศาสตร์ไฟฟ้า กระบวนการวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยี อุปกรณ์การวัดสมบัติเชิงปริมาตร

Basic properties of semiconductors, energy bands in crystalline solids, intrinsic and extrinsic semiconductors, carriers transport phenomena, thermal effects in semiconductors, diffusion and scattering of electrons and holes, optical and high frequency effects, junction and amplification devices, photodetectors and electro-optics devices, material processing and device technology, bulk properties measurements

**0204 365 เซลล์แสงอาทิตย์ 3(3-0-6)**

#### **Solar Cells**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์สำหรับครู 2

Prerequisite : 0204 102 Physics for Teacher 2

เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดต่างๆ หลักการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์ คุณสมบัติของสารกึ่งตัวนำและการเคลื่อนที่ของประจุพาหะ บริเวณรอยต่อพีเอ็น และการพัฒนาเซลล์ประสิทธิภาพแสงอาทิตย์ เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้

Typical solar cells, operation principle of solar cell, semiconductor properties and motion of charge carrier in p-n junction, efficiency improvement of solar cell, solar cell technologies and applications

**0204 370 ฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)**

#### **Environmental Physics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์สำหรับครู 1

Prerequisite : 0204 101 Physics for Teacher 1

มุมมองต่อสิ่งแวดล้อมเชิงฟิสิกส์ ปัญหาสิ่งแวดล้อมและการแก้ปัญหาโดยวิธีการทางฟิสิกส์ การศึกษาเรื่องพลังงานบรรยากาศ ไอโซน และโลกร้อน

Aspect of physical environment; environmental problems and solutions by using Physics methods, studies of energy, climate, ozone and global warming

**0204 372 เทคโนโลยีและนวัตกรรมการสอนฟิสิกส์ 3(3-0-6)**

#### **Technology and Innovation of Physics Instruction**

การผลิต การพัฒนา การใช้สื่อและเทคโนโลยีสำหรับการเรียนการสอนฟิสิกส์ การสอนปฏิบัติการฟิสิกส์และความปลอดภัยบนพื้นฐานงานวิจัยฟิสิกส์ศึกษา

Innovation, development, and employment of media and technology for physics learning and teaching; teaching of physics laboratory and safety, related to physics education research

**0204 381 ภาษาอังกฤษแบบองค์รวมสำหรับครูฟิสิกส์ 3(2-2-5)**

**Holistic English for Physics Teacher**

ทบทวนไวยากรณ์พื้นฐาน ประโยคภาษาอังกฤษ อนุประโยค การประยุกต์ไวยากรณ์ภาษาอังกฤษในการอ่าน พื้นฐาน การเขียนภาษาอังกฤษ การเขียนบทคัดย่อ การเขียนวิเคราะห์ การเขียนบทสรุป พื้นฐานการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ การพัฒนาทักษะ การฟังเพื่อการสื่อสาร การพัฒนาทักษะ การพูดเพื่อการสื่อสาร

Review of English grammar, English sentences, clauses, applications of English grammar in reading, basic English writing, writing abstracts, analytical writing, summarizing, basic communication in English, development in listening skills for communication, development in speaking skills for communication

274

**0204 382 การวัดและเครื่องมือวัดสำหรับครูฟิสิกส์ 3(2-3-4)**

**Measurement and Instrument for Physics Teacher**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์สำหรับครู 1

Prerequisite : 0204 101 Physics for Teacher 1

หลักการวัด ความแม่นยำ ความเที่ยงตรง ความสามารถวัดซ้ำ ความไว ชนิดของความคลาดเคลื่อน หน่วยการวัด มาตรฐานสากล เครื่องมือไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ โวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ วัตต์มิเตอร์ คิวมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป เทอร์โมมิเตอร์ เทอร์โมคัปเปิล ทรานส์ดิวเซอร์ แอกทูเอเตอร์ ระบบวัดด้วยคอมพิวเตอร์

Principles of measurements, accuracy, precision, repeatability, sensitivity, resolution, types of error, units of measurements, international standards, ac and dc instruments, voltmeters, ammeters, watt-meters, Q-meters, oscilloscope, thermometers, thermocouples, transducers, actuators, computerized measuring systems





**ภาคผนวก**  
**หมวดวิชาศึกษาทั่วไป**





# หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

## (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563)

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

#### 1.1 ปรัชญา

ส่งเสริมการสร้างบัณฑิตที่รู้จักตนเอง เข้าใจผู้อื่น และสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

#### 1.2 ความสำคัญ

เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 กำหนดไว้ว่า หมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมายถึง หมวดวิชาที่เสริมสร้างความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ให้มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง และเห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น สังคม ศิลปวัฒนธรรมและธรรมชาติ ใส่ใจต่อความเปลี่ยนแปลงของสรรพสิ่ง พัฒนาการของอย่างต่อเนื่อง ดำเนินชีวิตอย่างมีคุณธรรมพร้อมให้ความช่วยเหลือเพื่อนมนุษย์ และเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก หมวดวิชาศึกษาทั่วไปซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนระดับปริญญาตรีทุกหลักสูตรจึงมีความสำคัญในการสร้างและผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ สอดคล้องกับความต้องการของสังคมไทยและสังคมโลก

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นสถาบันที่มีปณิธานมุ่งมั่นผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ มีความรู้ความสามารถด้านวิชาการ มีศักยภาพในการสร้างงานสร้างอาชีพ มีความรับผิดชอบในการทำงานและสามารถใช้ชีวิตในสังคมได้ มีความใฝ่รู้และสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต และมีสมรรถนะระดับสากลบนพื้นฐานของความเป็นไทย ดังปรัชญามหาวิทยาลัยที่ว่า “ผู้มีปัญญาพึงเป็นอยู่เพื่อมหาชน” เพื่อให้บรรลุปณิธานที่ตั้งไว้ มหาวิทยาลัยมหาสารคามได้จัดการเรียนรู้หมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มุ่งมั่นผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ดังกล่าวมาอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามในสภาวะการณ์ปัจจุบันที่สภาพสังคมและเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไป การปรับตัวเพื่อการดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพและความสุขนับเป็นสิ่งสำคัญ ในการประชุมคณะกรรมการปรับปรุงหมวดวิชาศึกษาทั่วไปเห็นสมควรให้มีการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงหมวดวิชาให้มีความทันสมัยสอดคล้องกับการสร้างผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 รวมถึงเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้คุณลักษณะที่พึงประสงค์โดยเน้นผลลัพธ์ผู้เรียนตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานการอุดมศึกษาฉบับปี พ.ศ. 2561 อันได้แก่ การเป็นบุคคลผู้เรียนรู้เพื่อสร้างคุณภาพชีวิตที่ดี พร้อมเผชิญความเปลี่ยนแปลง และมีความเป็นผู้นำเพื่อสร้างสัมมาอาชีพที่ดีต่อตนเอง ครอบครัวและสังคม การเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสร้างความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน ร่วมแก้ไขปัญหาสังคม โดยบูรณาการข้ามศาสตร์ สร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่า และเป็นผู้ประกอบการที่เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสังคมโลก การเป็นผู้มีความเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง สร้างสันติสุข กล้าต่อต้านการกระทำในสิ่งที่ไม่ดี ร่วมมือเพื่อสร้างสรรค์การพัฒนาที่ยั่งยืน ขจัดความขัดแย้งและสร้างสันติสุขในสังคมไทยและประชาคมโลก โดยมุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนมีส่วนร่วม โดยให้นิสิตได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ผ่านการทำโครงการ การจัดการเรียนรู้บนฐานปัญหา การจัดการเรียนรู้โดยให้นิสิตได้อภิปรายและสะท้อนการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้บนฐานนวัตกรรม การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้โดยให้นิสิตได้ฝึกปฏิบัติ การจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษา เพื่อส่งเสริมให้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองในเรื่องที่สัมพันธ์กับวิถีชีวิต วัฒนธรรม สังคม ตลอดจนสภาพแวดล้อมของผู้เรียน เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่เน้นการพัฒนาคนให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันอย่างเกื้อกูลกันในสังคมได้อย่างมีความสุข มีความสามารถในการดำเนินชีวิต เป็นผู้มองโลกในแง่ดีและเป็นคนที่มีความสุข มีความรู้ ความเข้าใจในเอกลักษณ์ วัฒนธรรมท้องถิ่นอีสานและสามารถถ่ายทอดได้ และมีความสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ นำพาให้เกิดประโยชน์กับท้องถิ่น ประเทศชาติ และนานาชาติได้

สำนักศึกษาทั่วไปในฐานะหน่วยงานที่รับผิดชอบจัดการเรียนการสอนหมวดวิชาศึกษาทั่วไปให้แก่บัณฑิตระดับปริญญาตรี ทุกหลักสูตรของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม และคณะหน่วยงานต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยจึงร่วมมือกันปรับปรุงหมวดวิชาศึกษาทั่วไป โดยนำเอาแนวคิดที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนดังกล่าวมาสร้างเป็นวัตถุประสงค์ของหมวดวิชา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการปรับปรุงหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563) ทั้งการกำหนดกลุ่มวิชา โครงสร้างของหมวดวิชา ตลอดจนการจัดทำรายละเอียด และเนื้อหาของรายวิชา โดยมีจุดประสงค์และเป้าหมายที่ชัดเจนร่วมกันเพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนไปสู่การเป็นบัณฑิตที่พึงประสงค์ มีความรู้รอบทั้งศาสตร์และศิลป์ เข้าใจตนเองและผู้อื่น และดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

### 1.3 วัตถุประสงค์ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

1. เพื่อส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต รู้เท่าทันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถคิดวิเคราะห์ได้อย่างมีระบบ
2. เพื่อส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะชีวิต สามารถนำองค์ความรู้ไปใช้พัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเอง ครอบครัว ชุมชน สังคมและสิ่งแวดล้อม
3. เพื่อส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อเป็นผู้ประกอบการ
4. เพื่อส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณธรรม จริยธรรม สำนึกสาธารณะ ความเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง
5. เพื่อส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจและตระหนักถึงคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น ศิลปวัฒนธรรม วิถีชุมชน รักษาความเป็นไทยและเข้าใจความหลากหลายทางด้านวัฒนธรรม

## 2. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

### 2.1 จำนวนหน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตรระดับปริญญาตรีไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

### 2.2 โครงสร้างหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

โครงสร้างหมวดวิชาศึกษาทั่วไป แบ่งเป็นกลุ่มวิชาดังนี้

กลุ่มวิชา	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	
	จำนวนรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
1. กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต		
1.1 ภาษาและการสื่อสาร	21	4
1.2 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	8	2
2. กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	14	4
3. กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์	10	4
4. กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	10	4
5. กลุ่มวิถีสังคม	14	4
*เลือกเรียนรายวิชาเพิ่มเติมจากกลุ่มวิชาที่ 1 - 5		8
<b>รวม</b>	<b>77</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต</b>

ก-3

**\*หมายเหตุ :** เลือกเรียนรายวิชาเพิ่มเติมอีกไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต ในกลุ่มวิชาที่ 1 - 5 ได้แก่

1. กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต 2. กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม 3. กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ 4. กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง และ 5. กลุ่มวิถีสังคม เพื่อให้หน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรแต่ละหลักสูตรในระดับปริญญาตรี

## รายวิชา

### 1. กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต 6 หน่วยกิต

#### 1.1 กลุ่มภาษาและการสื่อสาร 4 หน่วยกิต

##### วิชาที่กำหนดให้บัณฑิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน

0041 001 ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม 2(1-2-3)  
Preparatory English

0041 002 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)  
Communicative English

##### วิชาที่กำหนดให้บัณฑิตเลือกเรียน

0041 003 ภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมายเฉพาะด้าน  
มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 2(1-2-3)  
English for Humanities and Social Sciences

0041 004 ภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมายเฉพาะ  
ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2(1-2-3)  
English for Science and Technology

0041 005 ภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมายเฉพาะ  
ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ 2(1-2-3)  
English for Health Science

0041 006 ภาษาอังกฤษเพื่อการเตรียมความพร้อม  
ในการประกอบอาชีพ 2(1-2-3)  
English for Career Preparation

0041 007 ภาษาอังกฤษสำหรับสื่อ  
และความบันเทิงสากล 2(1-2-3)  
English for Global Media and Entertainment

0041 008 ภาษาอังกฤษสำหรับผู้สร้างสรรค์  
เนื้อหาสื่อสังคม 2(1-2-3)  
English for Social Media Content Creators

0041 009 ภาษาอังกฤษสำหรับผู้ประกอบการออนไลน์ 2(1-2-3)  
English for Online Entrepreneurs

0041 010 ภาษาอังกฤษสำหรับนักท่องเที่ยวรอบโลก 2(1-2-3)  
English for World Travelers

0041 011 ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอเชิงวิชาการ 2(1-2-3)  
English for Academic Presentation

0041 012 ภาษาไทยบูรณาการเพื่อการเตรียมความพร้อมใน  
การประกอบอาชีพ 2(2-0-4)  
Integrated Thai for Career Preparation

0041 013 ภาษาไทยประยุกต์เพื่อความสุขและ  
ความคิดสร้างสรรค์ 2(2-0-4)  
Applied Thai for Happiness and Creativity

0041 014 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)

Chinese for Communication

0041 015 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)

Korean for Communication

0041 016 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)

Japanese for Communication

0041 017 ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)

Vietnamese for Communication

0041 018 ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)

Khmer for Communication

0041 019 ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)

Myanmar for Communication

0041 020 ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)

Laos for Communication

0041 021 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)

French for Communication

### 1.2 กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 หน่วยกิต

#### วิชาที่กำหนดให้บัณฑิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน

0041 022 ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง 2(2-0-4)  
Digital Literacy and Life for Transformation

#### วิชาที่กำหนดให้บัณฑิตเลือกเรียน

0041 023 พลเมืองดิจิทัล 2(2-0-4)  
Digital Citizens

0041 024 โปรแกรมประยุกต์สำหรับสำนักงานดิจิทัล 2(2-0-4)  
Digital Office Software Application

0041 025 การคิดแก้ปัญหาแบบตรรกศาสตร์เบื้องต้น 2(2-0-4)  
Logical Thinking Based Problem Solving

0041 026 การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูลเบื้องต้น 2(2-0-4)  
Basic Data Analytics and Presentation

0041 027 คอนเทนต์และสื่อดิจิทัล 2(2-0-4)  
Content and Digital Media

0041 028 วิทยาศาสตร์สมัยใหม่และนวัตกรรมเพื่อชีวิต 2(2-0-4)  
Modern Science and Innovations for Life

0041 029 วิศวกรรมในชีวิตประจำวัน 2(1-2-3)  
Everyday Engineering

### 2. กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม 4 หน่วยกิต

0042 001 ประชากรโลก ไร้โรค 2(2-0-4)  
Global Health and Disease Prevention

0042 002	ตระหนักรู้เรื่องสุขภาพ Health Awareness	2(2-0-4)	0043 003	การลงทุนอย่างชาญฉลาด Smart Investment	2(2-0-4)
0042 003	การดูแลและการสร้างเสริมสุขภาพ แบบองค์รวม Holistic Health Promotion	2(2-0-4)	0043 004	ผู้ประกอบการรุ่นใหม่ Young Entrepreneurs	2(2-0-4)
0042 004	การดูแลสุขภาพแต่ละช่วงวัย Health Care for Different Age Groups	2(2-0-4)	0043 005	ผู้ประกอบการทางสังคม Social Entrepreneurship	2(2-0-4)
0042 005	อาหารและการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ และความงาม Food and Exercise for Health and Beauty	2(1-2-3)	0043 006	ธุรกิจออนไลน์ Online Business	2(2-0-4)
0042 006	ฉลาดบริโภคยาและผลิตภัณฑ์สุขภาพ Consumption of Pharmaceutical and Health Products	2(2-0-4)	0043 007	แก่นการนำเสนออย่างตรงเป้า Essence of Pitching	2(2-0-4)
0042 007	การเรียนรู้ร่วมสหวิชาชีพเพื่อสุขภาพชุมชน Inter-professional Learning for Community Health	2(2-0-4)	0043 008	การเงินส่วนบุคคล Personal Finance	2(2-0-4)
0042 008	ทักษะชีวิต Life Skills	2(2-0-4)	0043 009	การดำรงชีวิตอัจฉริยะ Smart Living	2(2-0-4)
0042 009	บุคลิกภาพเพื่อความสัมพันธในสังคม Personality for Socialization	2(2-0-4)	0043 010	นวัตกรรมเกษตรและอาหาร Food and Agricultural Innovation	2(2-0-4)
0042 010	ฝ่าวิกฤตภัยพิบัติ Disaster Survivor	2(2-0-4)	<b>4. กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง 4 หน่วยกิต</b>		
0042 011	วิถีชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม Environmental-Friendly Lifestyle	2(2-0-4)	0044 001	พันธกิจมหาวิทยาลัยกับชุมชน University's Mission and Community	2(1-2-3)
0042 012	การจัดที่อยู่อาศัยเพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิต Home Arrangements for Life Quality Enhancement	2(2-0-4)	0044 002	ผู้นำการเปลี่ยนแปลง Leadership for Change	2(1-2-3)
0042 013	กัญชาวิทยา Cannabis Science	2(2-0-4)	0044 003	พลเมืองเพื่อความอยู่ดีมีสุข Citizenship for Well-Being	2(2-0-4)
0042 014	สัตว์เลี้ยงกับชีวิต Pets and Life	2(2-0-4)	0044 004	กฎหมายและการใช้สิทธิในชีวิตประจำวัน Laws and Everyday Rights	2(2-0-4)
<b>3. กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ 4 หน่วยกิต</b>			0044 005	กฎหมายในการประกอบอาชีพ Laws for Employees	2(2-0-4)
<b>วิชาที่กำหนดให้บัณฑิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน</b>			0044 006	ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน The King's Philosophy and Sustainable Development	2(2-0-4)
0043 001	การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking	2(2-0-4)	0044 007	ศาสนาและการใช้เหตุผลเพื่อการดำรงชีวิต Religion and Reasoning for Living	2(2-0-4)
<b>วิชาที่กำหนดให้บัณฑิตเลือกเรียนจำนวน 2 หน่วยกิต</b>			0044 008	ชีวิตและสันติสุข Life and Peace	2(2-0-4)
0043 002	การจัดการความคิดสร้างสรรค์และ นวัตกรรม Creativity and Innovation Management	2(2-0-4)	0044 009	สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต Meditation for Life Development	2(1-2-3)
			0044 010	จิตอาสาสิ่งแวดล้อม Environmental Volunteers	2(2-0-4)

## 5. กลุ่มวิถีสังคม

0045 001 ศิลปะกับชีวิต Art Appreciation	2(2-0-4)
0045 002 ดนตรีและศิลปะการแสดงอีสาน Music and Isan Performing Arts	2(2-0-4)
0045 003 ภูมิปัญญาเพื่อคุณภาพชีวิต Wisdom for Quality of Life	2(2-0-4)
0045 004 รู้จักอาเซียน Introduction to ASEAN	2(2-0-4)
0045 005 มนุษย์กับความหลากหลายทางสังคม และวัฒนธรรม Humans and Social and Cultural Diversity	2(2-0-4)
0045 006 พหุวัฒนธรรมลุ่มน้ำโขง Plural Culture of Mekong Region	2(2-0-4)
0045 007 อีสานทันโลก Globalized Isan	2(2-0-4)
0045 008 การบริหารจัดการวัฒนธรรม: การแปร วัฒนธรรมเป็นสินค้า Cultural Management: Cultural Commoditization	2(2-0-4)
0045 009 การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม Cultural Tourism	2(2-0-4)

## 4 หน่วยกิต

0045 010 อาหารและเครื่องดื่มจากภูมิปัญญาพื้นบ้าน Food and Beverages from Local Wisdom	2(2-0-4)
0045 011 ภูมิปัญญาและนวัตกรรมผ้าทออีสาน Wisdom and Innovative Isan Textile	2(2-0-4)
0045 012 พระเครื่องสยาม การวิเคราะห์และอนุรักษ์ Siam Amulets: Identification and Conservation	2(1-2-3)
0045 013 คติความเชื่อตะวันออกสำหรับการอยู่อาศัย Eastern Beliefs for Living	2(2-0-4)
0045 014 การบริหารจัดการภูมิทัศน์ท้องถิ่น Management of Local Landscape	2(2-0-4)

**หมายเหตุ :** เลือกเรียนรายวิชาเพิ่มเติมอีกไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต  
ในกลุ่มวิชาที่ 1 - 5 ได้แก่ 1. กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต  
2. กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม 3. กลุ่มนวัตกรรมและ  
การสร้างสรรค์ 4. กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง และ 5. กลุ่มวิถีสังคม  
เพื่อให้หน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ทั้งนี้ให้อยู่ใน  
ดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรแต่ละหลักสูตร  
ในระดับปริญญาตรี



## แผนการศึกษา

### ชั้นปีที่ 1 ภาคต้น

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563)	
กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป	จำนวนหน่วยกิต
0041 001 ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม Preparatory English	2
0041 022 ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง Digital Literacy and Life for Transformation	2
เลือกกลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2
เลือกกลุ่มวิถีสังคม	2
<b>รวม</b>	<b>8</b>

### ชั้นปีที่ 1 ภาคปลาย

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563)	
กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป	จำนวนหน่วยกิต
0041 002 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	2
0043 001 การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking	2
เลือกกลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	2
เลือกกลุ่มวิถีสังคม	2
<b>รวม</b>	<b>8</b>

### ชั้นปีที่ 2 ภาคต้น

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563)	
กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป	จำนวนหน่วยกิต
เลือกกลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2
เลือกกลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์	2
เลือกกลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	2
เลือกกลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต เลือกกลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม เลือกกลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ เลือกกลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง เลือกกลุ่มวิถีสังคม	2
<b>รวม</b>	<b>8</b>

### ชั้นปีที่ 2 ภาคปลาย

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563)	
กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป	จำนวนหน่วยกิต
เลือกกลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต เลือกกลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม เลือกกลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ เลือกกลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง เลือกกลุ่มวิถีสังคม	6
<b>รวม</b>	<b>6</b>

ก-8

**หมายเหตุ** แผนการศึกษาสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ผลิตต้องเก็บหน่วยกิตให้ครบตามกลุ่มวิชา

## คำอธิบายรายวิชา

1. กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต 6 หน่วยกิต

1.1 กลุ่มภาษาและการสื่อสาร 4 หน่วยกิต

วิชาที่กำหนดให้ผลิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน

0041 001 ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม 2(1-2-3)

### Preparatory English

คำศัพท์ สำนวน โครงสร้างประโยคภาษาอังกฤษเบื้องต้นเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การฟังบทสนทนาเบื้องต้นเพื่อจับใจความ การอ่านข้อความหรือเนื้อหาสั้น ๆ เพื่อความเข้าใจ

Basic English vocabulary, expressions, and sentence structures for daily-life communication; listening to basic conversations for main ideas; reading short messages or texts for comprehension

0041 002 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)

### Communicative English

ทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารเชิงบูรณาการ โดยการใช้คำศัพท์สำนวน และไวยากรณ์ที่พบบ่อยในสถานการณ์ต่าง ๆ ทางสังคม ฟังฟังและโต้ตอบในสถานการณ์ต่าง ๆ การอ่านเนื้อหาเพื่อความเข้าใจและเขียนตอบโต้แบบสั้น ๆ

Integrated English communication skills by using vocabulary, expressions, and grammar frequently found in different social situations; practice of listening and responding in various situations; reading for comprehension and writing short messages in response to texts

วิชาที่กำหนดให้ผลิตเลือกเรียน

0041 003 ภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมายเฉพาะด้าน

มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 2(1-2-3)

### English for Humanities and Social

### Sciences

ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการและการทำความเข้าใจในศาสตร์เฉพาะด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

Skills in using English for academic communication and comprehension in a specific field of Humanities and Social Sciences

0041 004 ภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมายเฉพาะด้าน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2(1-2-3)

### English for Science and Technology

ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการและการทำความเข้าใจในศาสตร์เฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Skills in using English for academic communication and comprehension in a specific field of Science and Technology

0041 005 ภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมายเฉพาะด้าน

วิทยาศาสตร์สุขภาพ 2(1-2-3)

### English for Health Science

ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการและการทำความเข้าใจในศาสตร์เฉพาะด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ

Skills in using English for academic communication and comprehension in a specific field of Health Science

0041 006 ภาษาอังกฤษเพื่อการเตรียมความพร้อมในการ

ประกอบอาชีพ 2(1-2-3)

### English for Career Preparation

ความรู้ความเข้าใจในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการเตรียมความพร้อมในการประกอบอาชีพในอนาคต เช่น ภาษาอังกฤษที่ใช้ในการสัมภาษณ์ การสื่อสารในองค์กร การสื่อสารกับลูกค้า และการเดินทาง

Understanding uses of English for career preparation for future careers, such as English for job interview, office communication, and travel

**0041 007 ภาษาอังกฤษสำหรับสื่อและความบันเทิง**

**สากล 2(1-2-3)**

**English for Global Media and Entertainment**

คำศัพท์และสำนวนภาษาอังกฤษที่พบในสื่อและความบันเทิงสากล โครงสร้างไวยากรณ์และรูปประโยคพื้นฐาน ภาษาอังกฤษ การฟังและการอ่านออกเสียงภาษาอังกฤษ เทคนิคการอ่านเพื่อความเข้าใจเบื้องต้น

English vocabulary and expressions found in global media and entertainment; basic English grammatical and sentence structures; English listening and pronunciation; basic techniques of reading for comprehension

**0041 008 ภาษาอังกฤษสำหรับผู้สร้างสรรคเนื้อหา**

**สื่อสังคม 2(1-2-3)**

**English for Social Media Content Creators**

คำศัพท์ และสำนวนภาษาอังกฤษเพื่อ การสร้างสรรคเนื้อหาสื่อสังคม ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ ในการบรรยาย พรรณนาและโน้มน้าวใจ ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารข้ามวัฒนธรรม

English vocabulary and expressions for social media content creation; English for narrative, descriptive and persuasive purposes; English for cross-cultural communication

**0041 009 ภาษาอังกฤษสำหรับผู้ประกอบการ**

**ออนไลน์ 2(1-2-3)**

**English for Online Entrepreneurs**

คำศัพท์และสำนวนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารทางธุรกิจเบื้องต้น การเขียนคำบรรยายสินค้าและบริการเบื้องต้น การโต้ตอบอีเมลทางธุรกิจเบื้องต้น ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารข้ามวัฒนธรรม

English vocabulary and expressions for basic business communication; basic writing for product and service description; basic business email correspondence; English for cross-cultural communication

**0041 010 ภาษาอังกฤษสำหรับนักเดินทางรอบโลก 2(1-2-3)**

**English for World Travelers**

คำศัพท์และสำนวนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารใน สถานการณ์การท่องเที่ยวต่าง ๆ เทคนิคการอ่านเพื่อความเข้าใจเบื้องต้น การฟังและการออกเสียงภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารที่มี ประสิทธิภาพ ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารข้ามวัฒนธรรม

English vocabulary and expressions for various travel situations; basic reading techniques for comprehension; English listening and pronunciation for effective communication; English for cross-cultural communication

**0041 011 ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอเชิงวิชาการ 2(1-2-3)**

**English for Academic Presentation**

คำศัพท์และสำนวนภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอเชิงวิชาการ การฟังและการออกเสียงภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ เทคนิคการอ่านตำราทางวิชาการเพื่อความเข้าใจเบื้องต้น การเขียนเชิงวิชาการเบื้องต้น

English vocabulary and expressions for academic presentation; English listening and pronunciation for effective communication; basic reading techniques for academic text comprehension; basic academic writing

**0041 012 ภาษาไทยบูรณาการเพื่อการเตรียมความพร้อมในการประกอบอาชีพ 2(2-0-4)**

**Integrated Thai for Career Preparation**

แนวทางในการพัฒนาทักษะภาษาไทยเฉพาะด้าน ทั้งการฟัง การพูด การอ่านและการเขียนภาษาไทย การบูรณาการ ทักษะภาษาไทยเพื่อสร้างเสริมศักยภาพการสื่อสารและ โอกาสในการพัฒนาอาชีพในองค์กรภาครัฐและภาคเอกชน และอาชีพอิสระ

Approaches in developing specific Thai skills including listening, speaking, reading and writing Thai; integration of Thai skills for communicative competence enhancement and opportunities in career development in public and private organizations; self-employment

**0041 013 ภาษาไทยประยุกต์เพื่อความสุขและความคิดสร้างสรรค์** **2(2-0-4)**  
**Applied Thai for Happiness and Creativity**  
วัฒนธรรมและศิลปะการสื่อสารภาษาไทย เพื่อสร้างสรรค์ความสุขและความรื่นรมย์ในบริบทสังคมไทย การสร้างสรรค์และการละเล่นทางภาษาและการประยุกต์ใช้เพื่อสร้างมูลค่าและนวัตกรรมในบริบทสังคมทันสมัยและเศรษฐกิจสร้างสรรค์

Culture and communicative arts for happiness and pleasure creation in Thai social contexts; creativity and language play; applications for value and innovation creation in modern and creative business contexts

**0041 014 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร** **2(1-2-3)**  
**Chinese for Communication**  
ทักษะทั่วไปของภาษาจีน อักษรโรมันที่ใช้แทนเสียงพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ภาษาจีน (อักษร Pinyin) เส้นพื้นฐานของอักษรจีน การทักทาย การแนะนำตัว เครื่องมือ จำนวนนับ การบอกเวลา ท้องเรียน การเล่าเรียน สถานที่ในมหาวิทยาลัย ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

General characteristics of Chinese; Roman alphabets used to transcribe sounds of Chinese consonants; vowels and tones (Pinyin); basic lines of Chinese alphabets; greetings; introducing; counting; time; classroom activity; studying; places in university; various parts of body

**0041 015 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร** **2(1-2-3)**  
**Korean for Communication**  
คำศัพท์ สำนวนและบทสนทนาที่ใช้บ่อยในชีวิตประจำวัน เพื่อการสื่อสารภาษาเกาหลีขั้นพื้นฐาน การเรียนรู้วัฒนธรรมและประเพณีที่สำคัญ

Korean vocabulary, expressions, conversations often used in daily life for basic communication; learning of culture and prominent traditions

**0041 016 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร** **2(1-2-3)**  
**Japanese for Communication**  
คำศัพท์สำนวนและบทสนทนาภาษาญี่ปุ่นที่จำเป็นในการดำรงชีวิตประจำวัน การเรียนรู้วัฒนธรรมและประเพณีที่เกี่ยวข้อง  
Japanese vocabulary, expressions and conversation necessary in daily life; learning of culture and relevant traditions

**0041 017 ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร** **2(1-2-3)**  
**Vietnamese for Communication**  
คำศัพท์และการใช้ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้วัฒนธรรมและประเพณีที่เกี่ยวข้อง  
Vietnamese vocabulary and language use in daily-life communication; learning of culture and relevant traditions

**0041 018 ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสาร** **2(1-2-3)**  
**Khmer for Communication**  
คำศัพท์และการใช้ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้วัฒนธรรมและประเพณีที่เกี่ยวข้อง  
Khmer vocabulary and language use in daily-life communication; learning of culture and relevant traditions

**0041 019 ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร** **2(1-2-3)**  
**Myanmar for Communication**  
คำศัพท์และการใช้ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้วัฒนธรรมและประเพณีที่เกี่ยวข้อง  
Myanmar vocabulary and language use in daily-life communication; learning of culture and relevant traditions



**0041 020 ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)**

**Laos for Communication**

คำศัพท์และการใช้ภาษาลาวเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้วัฒนธรรมและประเพณีที่เกี่ยวข้อง

Laos vocabulary and language use in daily-life communication; learning of culture and relevant traditions

**0041 021 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)**

**French for Communication**

คำศัพท์ โครงสร้างไวยากรณ์ การฟัง การพูด การอ่านและการเขียนเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน

Vocabulary; grammatical structures; listening, speaking, reading, and writing for daily life communication

**1.2 กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**วิชาที่กำหนดให้ผลิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน**

**0041 022 ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง 2(2-0-4)**

**Digital Literacy and Life for Transformation**

การใช้งานคอมพิวเตอร์ การใช้งานอินเทอร์เน็ต การใช้งานดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย ความสามารถในการใช้สื่อ การใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสารประเภทต่าง ๆ การสืบค้น วิเคราะห์ ประเมินค่า สิทธิและการสร้างสรรค์ การใช้โปรแกรมประมวลคำ การใช้โปรแกรมตารางคำนวณ การใช้โปรแกรมการนำเสนองาน การใช้โปรแกรมสร้างสื่อดิจิทัลเบื้องต้น การทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ ตระหนักรู้ถึงจริยธรรมและความรับผิดชอบของตนจากพฤติกรรมสื่อสาร กฎหมายและจริยธรรมในโลกดิจิทัล

Computer applications; internet usability; digital security usability; media usability; computer and communication device usability; searching; analyzing; evaluating; rights and creativity; text processing usability; Spreadsheet program usability; program

usability; digital media creation program usability; online collaborative work; awareness of ethics and self responsibility from communication behavior; digital laws and ethics

**วิชาที่กำหนดให้ผลิตเลือกเรียน**

**0041 023 พลเมืองดิจิทัล 2(2-0-4)**

**Digital Citizens**

ความหมาย ความสำคัญและแนวคิดของความเป็นพลเมืองดิจิทัล ทักษะความเป็นพลเมืองดิจิทัล การรักษาอัตลักษณ์พลเมืองดิจิทัล การรักษาข้อมูลส่วนตัว การคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณ การจัดสรรเวลาหน้าจอ การรับมือการคุกคามทางโลกออนไลน์ การจัดการข้อมูลที่ทิ้งไว้บนโลกออนไลน์ การรักษาความปลอดภัยในโลกออนไลน์ การใช้เทคโนโลยีอย่างมีจริยธรรม ทักษะและการรู้เท่าทันสารสนเทศ สื่อ และดิจิทัล การสืบค้นและการใช้งาน การสร้างสรรค์นวัตกรรม เอกลักษณ์และคุณภาพชีวิต การเรียนรู้เทคโนโลยี การใช้เครื่องมือสื่อสารในการร่วมมือในชีวิตประจำวันของพลเมืองดิจิทัล

Definition, importance, and concepts of digital citizenship; digital citizenship skills; digital citizen identities; privacy management; critical thinking; screen time management; cyberbullying management; digital footprints; cybersecurity management; digital empathy; information, media, and digital skills and literacies; searching and usage; innovation creation; identity and quality of life; technology learning; digital citizens' use of technology as tools for daily life cooperation

**0041 024 โปรแกรมประยุกต์สำหรับสำนักงานดิจิทัล 2(2-0-4)**

**Digital Office Software Application**

ความหมายและความสำคัญระบบสารสนเทศ ข้อมูลและสารสนเทศในองค์กร การจัดการระบบสารสนเทศ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ การใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปในสำนักงานดิจิทัล

Definition and importance of information; data and information in organization; information management system; effective use of information technology; digital office tools usability

**0041 025 การคิดแก้ปัญหาแบบตรรกศาสตร์**

**เบื้องต้น**

**2(2-0-4)**

**Logical Thinking Based Problem Solving**

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ข้อมูลนำเข้า ผลลัพธ์ ขั้นตอนวิธีและการแก้ปัญหา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการทดสอบการแก้ไขปัญหา

Basic computational thinking; logical reasoning; input; output; Algorithms and problem solving; use of package software in problem solving testing

**0041 026 การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูล**

**เบื้องต้น**

**2(2-0-4)**

**Basic Data Analytics and Presentation**

ความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ความสำคัญของการวิเคราะห์ข้อมูล ประเภทของข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลอย่างง่าย การใช้เครื่องมือสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟประเภทต่าง ๆ การประเมินประสิทธิภาพการวิเคราะห์ข้อมูล กรณีศึกษา

Definition of data analytics; importance of data analytics; types of data; basic data analytics; data analytical tool usability; data presentation using graphs; data analytics evaluation; case studies

**0041 027 คอนเทนต์และสื่อดิจิทัล**

**2(2-0-4)**

**Content and Digital Media**

ความหมายของสื่อดิจิทัล ประเภทคอนเทนต์และสื่อดิจิทัล หลักการและแนวคิดในการออกแบบและการสร้างคอนเทนต์ เครื่องมือและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สร้างคอนเทนต์และสื่อดิจิทัล การประยุกต์ใช้สื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้

และธุรกิจ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการสร้างคอนเทนต์และสื่อดิจิทัล

Definition of digital media; types of content and digital media; principles and approaches in content design and creation; tools and computer software for content and digital media creation; applications of digital media for learning and business; relevant laws on content and digital media creation

**0041 028 วิทยาศาสตร์สมัยใหม่และนวัตกรรม**

**เพื่อชีวิต**

**2(2-0-4)**

**Modern Science and Innovations for Life**

วิทยาศาสตร์และนวัตกรรมเพื่อก้าวทันแนวโน้มมหภาค พัฒนาชีวิตอัจฉริยะ วิธีชีวิตดิจิทัลและเทคโนโลยี นวัตกรรมพลังงานทดแทน ดีไอวาย คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาชีวิตในสังคมปัจจุบันและอนาคต

Science and innovations for mega trends; smart life development; digital lifestyle and technology; renewable energy innovations; D.I.Y; mathematics for life development in present and future society

**0041 029 วิศวกรรมในชีวิตประจำวัน**

**2(1-2-3)**

**Everyday Engineering**

ระบบไฟฟ้า การสื่อสาร การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างประหยัดพลังงาน การใช้และดูแลรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ การใช้และบำรุงรักษารถจักรยานยนต์ รถยนต์ เครื่องจักรกลเกษตร พื้นฐานในงานก่อสร้าง ระบบประปาและสุขาภิบาลเบื้องต้น การจัดการสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน การจัดการขยะมูลฝอย ความปลอดภัยในการทำงาน

Electrical system; communication; use of energy-saving electrical devices; use and care of computers; use and maintenance of motorcycles, cars and agricultural machinery; fundamentals of construction; basic water supply and sanitation systems; environmental management in daily life; solid waste management; safety at work

## 2. กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### 0042 001 ประชากรโลก ไร้โรค

2(2-0-4)

#### Global Health and Disease Prevention

นิยาม ขอบเขตความหมายสุขภาพประชากรโลก ปัญหาความเสี่ยงด้านสุขภาพของประชากรโลก บัญญัติความไม่เท่าเทียมด้านพฤติกรรมสังคมและเศรษฐกิจ ระบบด้านการแพทย์ และการสาธารณสุข ผลกระทบของภาวะที่มีทรัพยากรของโลก จำกัดต่อภาวะโภชนาการ โลกไร้พรมแดน การระบาดของโรค จากระดับประเทศสู่นานาชาติ โรคเกิดจากการใช้ชีวิตประจำวัน ในยุคดิจิทัล นวัตกรรมและเทคโนโลยี ในการป้องกัน การเสริมสร้างสุขภาพที่ใช้วิชาชีพด้านสาธารณสุข การแพทย์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ และวิศวกรรมมาทำงานร่วมกันเพื่อประชากรโลกตามบริบทของสังคม

Definition, scope and meaning of global health; risk and problems of international populations; inequality in social and economic behavior; medical and public health system; effects of natural resource limitations; borderless globe; disease epidemics from national to international levels; digital-age lifestyle diseases; disease prevention innovations and technology; health promotion in areas of public health; context-specific collaborations of medicine, health science, and engineering for global population health

### 0042 002 ตระหนักรู้เรื่องสุขภาพ

2(2-0-4)

#### Health Awareness

แนวคิด ความหมายและความสำคัญของ ความรอบรู้ทางด้านสุขภาพในการจัดการสุขภาพ การสร้างเสริมสุขภาพ และป้องกันโรค เพศศึกษา การปฐมพยาบาลและการช่วยฟื้นคืนชีพเบื้องต้น การดูแลตนเองเรื่องเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ บุหรี่และยาสูบ การรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสุขภาพ วิจารณ์ญาณในการตัดสินใจด้านสุขภาพและการแพทย์ทางเลือก

Concepts, definition and importance of health literacy in health management, health promotion and illness prevention; sex education; first aid care and basic resuscitation; self care in alcohol, cigarette and

tobacco consumption; perception of health information; judgment in decision making regarding health; alternative medicine

### 0042 003 การดูแลและการสร้างเสริมสุขภาพ

แบบองค์รวม

2(2-0-4)

#### Holistic Health Promotion

แนวคิดการดูแลสุขภาพแบบองค์รวม สุขอนามัย และการป้องกันโรค การดูแลสุขภาพกายและการป้องกันโรคที่พบบ่อยในช่วงวัยต่างๆ ในระดับเบื้องต้น การประเมินสุขภาพจิตและการจัดการปัญหาสุขภาพจิตเบื้องต้น ความสัมพันธ์ ความรัก การเตรียมความพร้อมสู่การมีครอบครัวและการวางแผนครอบครัว กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการล่วงละเมิดทางเพศ การดูแลสุขภาพด้วยภูมิปัญญาไทยและสากลภายใต้หลักเศรษฐกิจพอเพียงที่สอดคล้องกับบริบทไทยและวิถีชีวิตไทย สิทธิประกันสุขภาพในประเทศไทยและสิทธิและหน้าที่ของผู้ป่วย

Concepts of holistic health promotion; hygienic and disease prevention; basic health care and disease prevention in different age groups; basic mental health evaluation and management; relationships, love, preparation for family establishment and family planning; laws involving sexual abuse; health care under the principles of Thai traditional medicine; sufficient economy and Thai's life style; health insurance rights in Thailand and patient's rights

### 0042 004 การดูแลสุขภาพแต่ละช่วงวัย

2(2-0-4)

#### Health Care for Different Age Groups

การเปลี่ยนแปลงด้านร่างกายและจิตใจแต่ละช่วงวัย โรค อาหาร กิจกรรม การดูแลรักษาสุขภาพกาย สุขภาพจิตและการปฐมพยาบาลแต่ละช่วงวัย

Physical and mental changes at different stages of life; illnesses; food; activities; physical and mental health care, and first aid care for people of different age groups



**0042 005 อาหารและการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ**

**และความงาม 2(1-2-3)**

**Food and Exercise for Health and Beauty**

หลักโภชนาการ การเลือกอาหาร อาหารที่อยู่ใน กระแสความนิยม การควบคุมอาหารเพื่อลดน้ำหนักแบบต่าง ๆ หลักการและความสำคัญของสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย ศาสตร์เบื้องต้นของการออกกำลังกาย การออกกำลังกายและการฝึกปฏิบัติกีฬาเพื่อสุขภาพและความงาม การวางแผนและการประเมินผลการออกกำลังกาย การส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อการออกกำลังกายและการฝึกปฏิบัติกีฬาเพื่อสุขภาพและความงาม

Nutrition; food selection; popular food; dietary control for weight loss; principles and importance of health and physical fitness; doing exercise and playing sports for health and beauty; exercise planning and evaluation; promoting positive attitudes towards doing exercise and playing sports for health and beauty

**0042 006 ฉลาดบริโภคยาและผลิตภัณฑ์สุขภาพ 2(2-0-4)**

**Consumption of Pharmaceutical and Health Products**

หลักการใช้ยาทั่วไป การใช้ยาและผลิตภัณฑ์สุขภาพในการรักษาอาการและโรคทั่วไป ข้อเท็จจริงของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางหรือผลิตภัณฑ์สุขภาพอื่น ๆ ที่อยู่ในกระแสนิยมและการเลือกใช้ยาและผลิตภัณฑ์สุขภาพอย่างมีวิจารณญาณ

General principles of drug use; use of pharmaceutical and health products in treatment of symptoms and common diseases; facts on popular dietary supplements, cosmetics and other health products; choosing drugs and health products with discretion

**0042 007 การเรียนร่วมสหวิชาชีพ**

**เพื่อสุขภาพชุมชน 2(2-0-4)**

**Inter-professional Learning for Community Health**

แนวคิดเรื่องการจัดการศึกษาแบบสหวิชาชีพ หลักการเวชศาสตร์ครอบครัว การออกแบบบ้านและปรับภูมิทัศน์ การจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อชุมชน สุขภาพหนึ่งเดียว โรคจากสัตว์สู่คน การสื่อสารกับผู้ป่วย การเข้าชุมชน ยาและสมุนไพรท้องถิ่น การวางแผนดูแลสุขภาพชุมชนแบบองค์รวม การจัดทำสื่อและจริยธรรมในการจัดทำสื่อ ความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ในบ้าน

Concepts of inter-professional education; principles of family medicine; house design and landscape development; environmental management for communities; one health; transmitted diseases from animals to humans; communicating with patients; community visits; local medicine and herbs; holistic community health promotion planning; media creation and ethics in media creation; safety in use of household appliances

**0042 008 ทักษะชีวิต**

**2(2-0-4)**

**Life Skills**

ความหมาย ความสำคัญและองค์ประกอบของทักษะชีวิตในศตวรรษที่ 21 ทักษะการคิดและการตัดสินใจ การคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงบวก การคิดวิเคราะห์ ความฉลาดทางอารมณ์ การพัฒนาทักษะชีวิตเพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ทฤษฎีสามเหลี่ยมแห่งความรัก การวางตัวด้านความรัก การเลือกคู่ครอง การสร้างภูมิคุ้มกันทางใจ การเผชิญและจัดการความผิดหวัง ความสามารถในการแก้ไขปัญหาชีวิตได้อย่างสร้างสรรค์

Definition, importance, and components of the 21<sup>st</sup> century life skills; thinking and decision making skills; creativity; positive thinking; critical thinking; emotional quotient; life skill development for interpersonal relationships; Triangular Theory of Love; positioning oneself in a romantic relationship; spouse selection; resilience quotient; facing and coping with disappointments; constructive life problem-solving abilities

**0042 009 บุคลิกภาพเพื่อความสัมพันธ์ในสังคม 2(2-0-4)**

**Personality for Socialization**

แนวคิดและความสำคัญของบุคลิกภาพต่อการอยู่ร่วมกับผู้อื่น ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพ การเสริมสร้างบุคลิกภาพเพื่อภาพลักษณ์ที่ดี ความรู้และทักษะพื้นฐานอื่น ๆ ที่ส่งเสริมการพัฒนาตนเองและความสำเร็จในอาชีพ รวมถึงมารยาททางสังคมเกี่ยวกับการเข้าร่วมการประชุมทางธุรกิจ งานสังสรรค์และงานจัดเลี้ยงลักษณะต่าง ๆ บุคลิกภาพเพื่อการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ

Concepts and importance of personality; factors influencing personality; personality improvement for enhancing positive image; other skills for self-development and career success including general social etiquette associated with business meetings, events and banquets; personality for effective interpersonal relations

Situations, causes and effects of environmental problems at the community and global levels; collective responsibility for pollution management; sustainable solutions to environmental problems; environmental-friendly lifestyles and communities

**0042 012 การจัดที่อยู่อาศัยเพื่อเสริมสร้าง**

**คุณภาพชีวิต**

**2(2-0-4)**

**Home Arrangements for Life Quality Enhancement**

การจัดสวนและการจัดห้อง ประตู หน้าต่าง เครื่องเรือน แสง สี ช่องทางถ่ายเทลม และอุณหภูมิให้เหมาะสมกับการเกษตรและการเสริมสร้างคุณภาพชีวิต

Gardening and arrangements of rooms, doors, windows, furniture, lighting, colors, aperture for ventilation and temperature for ergonomics; life quality enhancement

**0042 010 ฝ่าวิกฤตภัยพิบัติ**

**2(2-0-4)**

**Disaster Survivor**

ความรู้เกี่ยวกับภัยพิบัติ ผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อม กรณีภัยธรรมชาติ สภาวะโลกร้อน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การเตรียมพร้อมรับมืออุทกภัย วาตภัย อัคคีภัย กรณีภัยจากมนุษย์สร้างขึ้น อุบัติเหตุการจราจร กระแสไฟฟ้าลัดวงจร สารพิษ การจลาจล

Knowledge of disasters; impacts of disasters on health and environment; global warming; climate change; preparing for floods, storms, fires, man-made disasters, traffic accidents, electrical short circuit, toxins and riots

**0042 013 กัญชาวิทยา**

**2(2-0-4)**

**Cannabis Science**

ประวัติและความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกัญชา กฎหมายที่เกี่ยวข้อง สายพันธุ์กัญชา การขยายพันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์ วิธีการปลูกและการดูแล การสกัดน้ำมันกัญชา การวิเคราะห์องค์ประกอบและการหาปริมาณสารกลุ่มไฟโตแคนนาบินอยด์ การวิเคราะห์สารปนเปื้อน การประยุกต์ใช้กัญชาทางการแพทย์ นวัตกรรมกัญชา

History and knowledge of cannabis; relevant laws; cannabis strains; cannabis propagation, breeding, planning and care; extraction of cannabinoid oil; phytochemical qualitative and quantitative analysis of cannabis related compound and contaminant; applications in cannabinoid medicine; cannabis innovation

**0042 011 วิถีชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 2(2-0-4)**

**Environmental - Friendly Lifestyle**

สถานการณ์ สาเหตุและผลกระทบของปัญหาสิ่งแวดล้อมในระดับชุมชนและระดับโลก การร่วมรับผิดชอบ การจัดการมลพิษ แนวทางการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน วิถีชีวิตและลักษณะของชุมชนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

0042 014 สัตว์เลี้ยงกับชีวิต

2(2-0-4)

**Pets and Life**

ประโยชน์ของการเลี้ยงสัตว์เพื่อเป็นเพื่อนและปศุสัตว์ ชนิดและการจำแนกสัตว์เลี้ยงเพื่อเป็นเพื่อนและปศุสัตว์ การเลือกสัตว์เลี้ยงเพื่อเป็นเพื่อนและปศุสัตว์ที่เหมาะสม พันธุ์อาหาร การเลี้ยงและการจัดการสัตว์เลี้ยงเพื่อเป็นเพื่อนและปศุสัตว์ การดูแลสุขภาพเบื้องต้น การจัดสวัสดิภาพสัตว์ โรคสัตว์ สู่คนที่สำคัญในสัตว์เลี้ยง การทำวัคซีนและการป้องกันโรคในสัตว์เลี้ยงและปศุสัตว์

Benefits of companion animal and livestock; classification of companion animal and livestock; pet and livestock selection; breeding, feed, raising and livestock management of companion animal and livestock; health care; animal welfare; important zoonosis, vaccine and prevention for companion animal and livestock

**3. กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์**

วิชาที่กำหนดให้ผลิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน

0043 001 การคิดเชิงออกแบบ

2(2-0-4)

**Design Thinking**

กระบวนการคิด การใช้และการทำความเข้าใจ ปัญหาต่าง ๆ การออกแบบ การแก้ปัญหาขนาดใหญ่ การนำเอาความคิดสร้างสรรค์และมุมมองจากหลายๆ ส่วนมาสร้างแนวทางในการแก้ปัญหา การนำแนวทางมาทดสอบ การพัฒนานวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์ผู้ใช้และสถานการณ์ที่เป็นปัญหา การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้

Conceptualization, applications, and understanding of problems; design; large-scale problem-solving; using creativity and different perspectives to construct problem-solving methods; method testing and redefining; developing innovations to address users' needs and problematic situations; user experience design

วิชาที่กำหนดให้ผลิตเลือกเรียน

0043 002 การจัดการความคิดสร้างสรรค์

และนวัตกรรม

2(2-0-4)

**Creativity and Innovation Management**

ตัวแบบจำลองและวิธีการจัดการความคิดสร้างสรรค์ ตลอดจนกระบวนการอันก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ที่ส่งเสริม สนับสนุนและเพิ่มพูนประสิทธิผลขององค์การ การประเมินโอกาสทางธุรกิจ การวิเคราะห์ทิศทาง การเปลี่ยนแปลงทางธุรกิจ เทคนิคการจัดการนวัตกรรม การประเมินมูลค่านวัตกรรม การแปลงนวัตกรรมสู่กระบวนการทางธุรกิจ

A study of models and methods of creativity and creativity management through which the creative process can be encouraged and increased for enhanced organizational effectiveness using sound management techniques

0043 003 การลงทุนอย่างชาญฉลาด

2(2-0-4)

**Smart Investment**

ข้อมูลทางธุรกิจ ประเภทของการลงทุน ทฤษฎีการเงินที่ใช้เพื่อการลงทุน การบริหารความเสี่ยงในการลงทุน หลักการวิเคราะห์การลงทุนเพื่อสร้างความมั่งคั่งสูงสุด การประเมินผลตอบแทน การนำเสนอข้อมูลทางธุรกิจ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ

Business data; types of investment; finance theories related to investment; risk management; analysis of investment for cost effectiveness; evaluating rate of return; presenting business data; data analysis for decision making

n-17

**0043 004 ผู้ประกอบการรุ่นเยาว์****2(2-0-4)****Young Entrepreneurs**

นวัตกรรมและการสร้างสรรค์ เศรษฐกิจสร้างสรรค์ กระบวนการประเมินแนวความคิด แนวโน้มธุรกิจเริ่มต้นใหม่ โอกาสในการทำธุรกิจ การเปลี่ยนจากแนวคิดให้เป็นผลิตภัณฑ์หรือบริการ การเขียนแผนธุรกิจ การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการทำธุรกิจ

Innovation and creativity; creative economy; idea evaluation process; trends; startups; business opportunities; translating ideas to products and services; writing business plans; analyzing business possibilities

**0043 005 ผู้ประกอบการทางสังคม****2(2-0-4)****Social Entrepreneurship**

บทบาทการเป็นผู้ประกอบการกับปัญหาของสังคม การเพิ่มคุณค่าในการประกอบการทางสังคม หลักการในการทำธุรกิจเพื่อสังคม การจัดระบบทางธุรกิจเพื่อบรรลุเป้าหมายในการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและการเพิ่มทุนทางสังคมโดยเน้นผลประโยชน์ของชุมชนมากกว่ากำไรส่วนบุคคล การคิดค้นนวัตกรรมใหม่ ๆ ในการแก้ไขปัญหาเพื่อพัฒนาชุมชนไปในทางที่ดีขึ้น

Entrepreneurship and social problems; adding value to social entrepreneurship; principles of social entrepreneurship; business process management for social change and social capital construction with priority given to community benefits over personal profits; seeking innovative ideas to solve problems with the aim to further develop the community

**0043 006 ธุรกิจออนไลน์****2(2-0-4)****Online Business**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการทำธุรกิจและธุรกิจออนไลน์ โอกาสในการทำธุรกิจ การสร้างสรรค์เนื้อหาการขาย รูปแบบการสร้างรายได้ การตลาด การประมูล กฎหมายและจริยธรรมกับการค้าและธุรกิจออนไลน์

Introduction to business and online business; business opportunities; sales content creation; revenue generation models; marketing; auction; trading and online business laws and ethics

**0043 007 แก่นการนำเสนออย่างตรงเป้า****2(2-0-4)****Essence of Pitching**

การนำเสนอที่ดึงดูดลูกค้าหรือนักลงทุนที่สนใจ การนำเสนอคุณสมบัติบริษัท รูปแบบต่าง ๆ ในการสื่อสาร การสื่อสารด้วยการเขียนและการพูด เทคนิคการสื่อสารสำหรับผู้ประกอบการ การเจรจาต่อรอง การโน้มน้าว ทักษะการสื่อสารให้ประสบความสำเร็จและการสร้างเสริมบุคลิกภาพ

Pitching business ideas to attract interested customers or investors; showcasing a company's capabilities and expertise; types of communication; written and spoken communication; communication techniques for entrepreneurs; negotiations; persuasion; successful communication skills; personality development

**0043 008 การเงินส่วนบุคคล****2(2-0-4)****Personal Finance**

เทคนิคการเงินส่วนบุคคล การวางแผนการใช้เงินอย่างเป็นระบบ การจัดทำงบประมาณการเงินส่วนบุคคล การวางแผน การประกันภัย การออม การลงทุนในที่ดินและหลักทรัพย์ ภาษี เงินได้บุคคลธรรมดา การจัดการสินทรัพย์และหนี้สิน การวางแผนทางการเงินเพื่อวัยเกษียณ

Personal financial planning techniques; systematic financial planning; personal budgeting; personal financial planning; insurance; savings; property and securities investment; personal income tax; asset and liability management; financial planning for retirement

**0043 009 การดำรงชีวิตอัจฉริยะ****2(2-0-4)****Smart Living**

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับการดำรงชีวิตอัจฉริยะ องค์ประกอบของโครงสร้างพื้นฐานและแพลตฟอร์มการดำรงชีวิตอัจฉริยะ มาตรฐานการสื่อสารและระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง ความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยของข้อมูล กรณีศึกษา ด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับการดำรงชีวิตอัจฉริยะ

Application of information and communication technology in smart living; smart living infrastructure and platforms; standards of communication and networking system; internet of things; privacy and data security; case studies of the application of information and communication technology in smart living

**0043 010 นวัตกรรมเกษตรและอาหาร****2(2-0-4)****Food and Agricultural Innovation**

ความสำคัญของนวัตกรรมเกษตรและอาหาร การเกษตรกับสังคมไทยและการเปลี่ยนแปลงในอนาคต การผลิตอาหารที่ปลอดภัย ฟาร์มอัจฉริยะในการผลิตอาหารจากพืชและสัตว์ แนวโน้มการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารในปัจจุบัน เทคโนโลยีในการแปรรูปและถนอมอาหาร นวัตกรรมเพื่อการบรรจุภัณฑ์อาหาร การแสดงฉลากอาหาร หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร นวัตกรรมเทคโนโลยีชีวภาพในการผลิตอาหาร

Importance of agricultural and food innovation; agriculture and Thai society and future changes; safe food production; smart farming for food production from plants and animals; current trends in food product development; technologies in food processing and preservation; innovation in food packaging; food labeling; Good Manufacturing Practice (GMP), biotechnology innovation in food production

**4. กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง****0044 001 พันธกิจมหาวิทยาลัยกับชุมชน****2(1-2-3)****University's Mission and Community**

ความหมายและความสำคัญของพันธกิจของมหาวิทยาลัย บทบาทของมหาวิทยาลัยในการรับใช้ชุมชน การทำงานร่วมกับชุมชนกับภาคีในพื้นที่และเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การสร้างการเรียนรู้บนฐานของสังคมและชุมชนผ่านการบูรณาการหลักสูตร เพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชน การสร้างจิตสาธารณะ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการช่วยเหลือชุมชนที่สอดคล้องกับหลักปรัชญาและอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Definition and importance of the University's mission; roles of the University in serving communities; collaborations with communities and stakeholders; community-based learning with the integration of diverse disciplines to strengthen communities; development of public-mindedness; applications of knowledge for community service in accordance with Mahasarakham University's philosophy and identity

**0044 002 ผู้นำการเปลี่ยนแปลง****2(1-2-3)****Leadership for Change**

ภาวะผู้นำ ผู้นำในยุคการเปลี่ยนแปลง คุณลักษณะและบทบาทหน้าที่ของผู้นำการเปลี่ยนแปลง บทบาทของผู้นำในการทำงานเป็นทีม การสร้างทีมงานที่มีประสิทธิภาพ บุคลิกภาพ เทคนิคในการเป็นผู้นำ การสร้างความภูมิใจให้ทีมงาน การจัดการความขัดแย้ง การแก้ไขปัญหาและการตัดสินใจในการทำงานเป็นทีม

Leadership; leaders in the disruption era; the characteristics and roles of leadership for change; the roles of team leader; building an effective team; personality; leadership techniques; creating team pride and building team spirit; conflict management; team-based problem-solving and decision-making

**0044 003 พลเมืองเพื่อความอยู่ดีมีสุข 2(2-0-4)**

**Citizenship for Well-Being**

นิยามและความหมายเกี่ยวกับความเป็นพลเมือง คุณลักษณะพลเมือง การส่งเสริมให้เกิดการตระหนักรู้ในประเด็น ปัญหาที่เกี่ยวกับเรื่องของท้องถิ่น ระดับชาติ รวมไปถึงระดับโลก มุ่งสร้างให้เกิดจิตสำนึกสาธารณะ ความเข้าใจในพหุสังคม วัฒนธรรม การเป็นพลเมืองเพื่อเสริมสร้างความอยู่ดีมีสุข ความสามารถในการแก้ไขปัญหาโดยสันติวิธี

Definition and meaning of citizenship; characteristics of citizenship; promoting an awareness of current issues at the local and national levels; promoting public-mindedness; understanding of plural culture and society; citizenship with an orientation towards well-being; capabilities in seeking peaceful solutions to problems

**0044 004 กฎหมายและการใช้สิทธิในชีวิตประจำวัน 2(2-0-4)**

**Laws and Everyday Rights**

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกฎหมาย กระบวนการทางกฎหมายในการใช้สิทธิประเภทต่าง ๆ อันเป็นสิทธิและเสรีภาพขั้นพื้นฐานของบุคคลตามรัฐธรรมนูญ ความยุติธรรม สิทธิในกระบวนการยุติธรรมทางอาญา สิทธิในกระบวนการยุติธรรมทางแพ่ง สิทธิในกระบวนการยุติธรรมทางปกครอง การเรียกร้องสิทธิกรณีที่ไม่ได้รับความเป็นธรรมและการเยียวยาจากภาครัฐ สิทธิของผู้บริโภค สิทธิคนพิการ สิทธิของผู้ประสบภัยจากกรณีพิพาท

General knowledge of laws; legal proceedings related to exercising constitutional rights and freedom; justice; rights in criminal proceedings; rights in civil proceedings; rights in administrative proceedings; claiming rights in an effort to denounce injustice and denied compensation; consumer's rights; disability rights; rights of accident victims; human rights

**0044 005 กฎหมายในการประกอบอาชีพ 2(2-0-4)**

**Laws for Employees**

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกฎหมายและการบังคับใช้กฎหมาย กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวัน กฎหมายที่จำเป็นในการประกอบอาชีพ เช่น กฎหมายเกี่ยวกับข้าราชการพลเรือน กฎหมายแรงงานและประกันสังคม กฎหมายธุรกิจ กฎหมายภาษีอากร กฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศและกฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา

General knowledge of laws and law enforcement; laws related to daily life; relevant laws for employment such as laws related to civil servants, labor and social security laws, business laws, tax laws, information technology laws, and intellectual property laws

**0044 006 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน 2(2-0-4)**

**The King's Philosophy and Sustainable Development**

พระราชประวัติพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ศาสตร์พระราชาและหลักการทรงงานหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เกษตรทฤษฎีใหม่ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน การประยุกต์ศาสตร์พระราชาเพื่อนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

Biography of His Majesty King Bhumibol Adulyadej The Great; the King's philosophy; His Majesty the King's Working Principles; philosophy of the sufficiency economy; New Theory Agriculture; sustainable development goals; application of the King's philosophy in sustainable development

**0044 007 ศาสนาและการใช้เหตุผล**  
**เพื่อการดำรงชีวิต** **2(2-0-4)**  
**Religion and Reasoning for Living**  
ความหมายและพัฒนาการทางความเชื่อและศาสนา ศาสนากับชีวิตประจำวัน การใช้เหตุผลและการวิเคราะห์ ปรากฏการณ์ ความหลากหลายทางศาสนาและความเชื่อ การเรียนรู้เข้าใจตนเองและผู้อื่นในการอยู่ร่วมกันท่ามกลางพหุสังคม วัฒนธรรม

Definition and development of beliefs and religions; religions and daily life; reasoning and analyzing religious and belief diversity; understanding of self and others to foster peaceful coexistence

**0044 008 ชีวิตและสันติสุข** **2(2-0-4)**  
**Life and Peace**  
สมองของมนุษย์กับการเรียนรู้ การพัฒนาทางกายใจ คิด รู้จักตนเองและเข้าใจผู้อื่นผ่านกระบวนการจิตตปัญญา ศึกษาและสุนทรียสนทนา การเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงตนเอง จากภายใน มองเห็นเป้าหมายชีวิตและการคิดแบบองค์รวมสู่ การอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข

Human brain and human learning; physical, mental and cognitive development; the understanding of self and others through contemplative education and dialogue; transformative learning ; being able to set life goals; practicing holistic thinking for peaceful coexistence

**0044 009 สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต** **2(1-2-3)**  
**Meditation for Life Development**  
ความระลึกได้ (สติ) ทำใจให้สงบตั้งมั่น (สมาธิ) ความหมายของพลังจิต ประโยชน์ของสมาธิในชีวิตประจำวัน ความสัมพันธ์ของสติ - สมาธิ - ปัญญา การบริหารจัดการอารมณ์ การฟังอย่างมีสติ สมาธิกับสันติสุขโลก

Mindfulness; concentration; the meaning of mind power; the benefits of meditation in daily life; the relationship of mindfulness, concentration and wisdom; emotional management; mindful listening; meditation and world peace

**0044 010 จิตอาสาสิ่งแวดล้อม** **2(2-0-4)**  
**Environmental Volunteers**  
หลักการ แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับจิตอาสา สิ่งแวดล้อม เข้าใจในหลักของการทำงานด้านจิตอาสาสิ่งแวดล้อม สร้างแนวคิดและกระบวนการด้านจิตอาสาสิ่งแวดล้อมในชุมชน กิจกรรมบำเพ็ญประโยชน์ การเป็นอาสาสมัคร การทำงานจิตอาสา ร่วมกับชุมชน การส่งเสริมจิตอาสาสิ่งแวดล้อม

Principles, concepts, theories of environmental volunteerism; understanding the principles of environmental volunteerism; creating concepts and processes for environmental volunteerism in the community; service activities, volunteerism; volunteering with the community; promoting environmental volunteerism

## 5. กลุ่มวิถีสังคม

**0045 001 ศิลปะกับชีวิต** **2(2-0-4)**  
**Art Appreciation**  
สุนทรียศาสตร์ด้านทัศนศิลป์ ดุริยางคศิลป์และศิลปะการแสดง ทักษะและกระบวนการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ศิลปกรรมศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 การเชื่อมโยงการเรียนรู้และประยุกต์ใช้ศิลปวัฒนธรรมไทยและต่างประเทศเพื่อการพัฒนา คุณภาพชีวิตและสังคมอย่างยั่งยืน

Aesthetics in Visual Arts, Musical Arts and Performing Arts; skills and process of Fine and Applied Arts creation and innovation in the 21<sup>st</sup> century; integrating learning with the application of Thai and foreign cultures to achieve sustainable development of quality of life and social quality



**0045 002 ดนตรีและศิลปะการแสดงอีสาน 2(2-0-4)**

**Music and Isan Performing Arts**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีและศิลปะการแสดงภาคต่าง ๆ ความหมาย ความสำคัญ ประวัติความเป็นมา พัฒนาการและประเภทของดนตรีและศิลปะการแสดงอีสาน วัฒนธรรมการแต่งกาย ประวัติของศิลปินผู้มีผลงานโดดเด่น แนวคิดการต่อยอดเชิงธุรกิจบันเทิง

Introduction to regional music and performing art; definition, importance, background, development and types of music and Isan performing arts; culture of clothing; biography of most outstanding artists; commercialization of entertainment business

**0045 003 ภูมิปัญญาเพื่อคุณภาพชีวิต 2(2-0-4)**

**Wisdom for Quality of Life**

ความหมาย ลักษณะและประเภทของภูมิปัญญา ภูมิปัญญาและความสัมพันธ์กับความเชื่อ วัฒนธรรม ประเพณี อีสาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในชุมชน การปรับใช้ ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่พบในภูมิปัญญาท้องถิ่นในชีวิตประจำวัน

Definition, condition and types of wisdom; wisdom and its relationships with beliefs, culture and Isan traditions; environment and natural resources in the community; application of knowledge of science and technology embedded in local wisdom in daily life

**0045 004 รู้จักอาเซียน 2(2-0-4)**

**Introduction to ASEAN**

ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับประชาคมอาเซียน ลักษณะทางสังคม เศรษฐกิจ การเมืองการปกครองและวัฒนธรรมของประเทศสมาชิกประชาคมอาเซียน ลักษณะร่วมและความแตกต่าง

Basic information of ASEAN; the social, economic, political and cultural characteristics of ASEAN member countries; commonalities and differences

**0045 005 มนุษย์กับความหลากหลายทางสังคมและวัฒนธรรม 2(2-0-4)**

**Humans and Social and Cultural Diversity**

ความหลากหลายทางสังคมและวัฒนธรรม ลักษณะสำคัญของวัฒนธรรมตะวันออกและตะวันตก มนุษย์กับคุณค่าและความงามท่ามกลางความหลากหลายทางวัฒนธรรม การปรับตัวและการดำรงอยู่ของมนุษย์ภายใต้กระแสการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม

Social and cultural diversity; important characteristics of Eastern and Western cultures; humans and values and beauty in the midst of cultural diversity; human adaptation and existence under the constant social and cultural change

**0045 006 พหุวัฒนธรรมลุ่มน้ำโขง 2(2-0-4)**

**Plural Culture of Mekong Region**

ภูมิหลัง ความสัมพันธ์ชาติพันธุ์ การตั้งถิ่นฐานในมิติสัมพันธ์กับภูมิศาสตร์ ภูมิปัญญา ศิลปวัฒนธรรมอัตชีวประวัติ บุคคลสำคัญในท้องถิ่น กระบวนการทางความคิด อัตลักษณ์ร่วมในกลุ่มประเทศลุ่มน้ำโขง การพัฒนาภูมิภาคเป็นมรดกทางวัฒนธรรมเพื่อธุรกิจเชิงท่องเที่ยว

Background, relationship, ethnicity; settlements in relation to geography; wisdom, art and culture; autobiography of local dignitaries; thought processes; co-identities among Mekong countries; regional development for cultural heritage; tourism business development

**0045 007 อีสานทันสมัย 2(2-0-4)**

**Globalized Isan**

อีสานในบริบทโลกาภิวัตน์ กลุ่มสังคมวัฒนธรรม ภูมิปัญญา วิถีชีวิตและทุนทางวัฒนธรรม การปรับประยุกต์จากอีสานคลาสสิกสู่อีสานทันสมัย การจัดสรรทรัพยากร กลุ่มเศรษฐกิจสร้างสรรค์ สินค้าวัฒนธรรมและอีสานม่วนซื่น

Isan in a globalized context; sociocultural groups; local wisdom; livelihood and cultural capital; a transition from classical to modern Isan; resource allocation; creative economy; cultural products and healthy Isan



**0045 008 การบริหารจัดการวัฒนธรรม: การแปรวัฒนธรรม  
เป็นสินค้า 2(2-0-4)**  
**Cultural Management: Cultural  
Commoditization**  
ความหลากหลายทางวัฒนธรรมและความเชื่อ  
ในโลกปัจจุบันและการบริหารจัดการต้นทุนทางวัฒนธรรม  
เพื่อสร้างมูลค่า  
Cultural diversity and beliefs; management  
of cultural capital to create value

**0045 009 การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม 2(2-0-4)**  
**Cultural Tourism**  
ความหมาย ความสำคัญ องค์ประกอบและรูปแบบ  
ของการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม แหล่งท่องเที่ยวและหน่วยงานที่  
เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม การจัดการวัฒนธรรม  
และการท่องเที่ยว  
Definition, importance, elements, and types  
of cultural tourism; tourist attractions and organizations  
involved in cultural tourism; cultural and tourism  
management

**0045 010 อาหารและเครื่องดื่มจากภูมิปัญญา  
พื้นบ้าน 2(2-0-4)**  
**Food and Beverages from Local Wisdom**  
ประวัติ ความสำคัญ ภูมิปัญญาของอาหารและ  
เครื่องดื่มพื้นบ้าน กรรมวิธีและสุขวิทยาในการผลิต ประโยชน์และ  
คุณค่าทางโภชนาการ นวัตกรรมและบรรจุภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม  
พื้นบ้านที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มมูลค่า  
History, importance and wisdom of food  
and local beverages; process and hygiene in the  
production; benefits and nutrients; innovation and  
appropriate packaging of local food and beverages for  
value addition

**0045 011 ภูมิปัญญาและนวัตกรรมผ้าทออีสาน 2(2-0-4)**  
**Wisdom and Innovative Isan Textile**  
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับผ้าทอภาคต่าง ๆ ประวัติ  
ความเป็นมาและภูมิปัญญาผ้าทออีสาน นวัตกรรมและการพัฒนา  
ผลิตภัณฑ์ผ้าทออีสานเพื่อสร้างมูลค่า  
Introduction to regional textiles; history,  
background and wisdom of Isan textile; innovation and  
Isan textile product development for value creation

**0045 012 พระเครื่องสยาม การวิเคราะห์และ  
อนุรักษ์ 2(1-2-3)**  
**Siam Amulets: Identification and  
Conservation**  
หลักการ ความหมาย ประวัติ พัฒนาการและ  
ประเภทของพระเครื่องสยาม เทคนิคการอนุรักษ์ กรรมวิธี  
การสร้าง วัตถุประสงค์ในการสร้าง การพิสูจน์หลักฐานและความจริง  
ด้วยหลักทางวิทยาศาสตร์ การตลาดและธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับ  
การอนุรักษ์พระเครื่องสยาม กรณีศึกษาการอนุรักษ์และทำนุบำรุง  
พระเครื่องในประเทศไทย  
Principles, definition, history, development,  
and types of Thai Buddha amulets; preservation  
techniques; production methods; materials used to make  
amulets; amulet identifications and confirmation by using  
scientific methods, marketing and businesses related to  
Thai amulets; case studies of Thai amulet conservation  
and preservation

**0045 013 คติความเชื่อตะวันออกสำหรับ  
การอยู่อาศัย 2(2-0-4)**  
**Eastern Beliefs for Living**  
ที่มาและเหตุผลของคติความเชื่อตะวันออกสำหรับ  
ที่อยู่อาศัยและการค้า ฮวงจุ้ยตามหลักชัยภูมิ การจัดวางทิศทาง  
และการเลือกทำเลที่ตั้ง การออกแบบจัดวางพื้นที่ในแต่ละส่วนของ  
บ้านและที่ทำงานโดยคำนึงถึงพลังมงคล พลังไม่เป็นมงคล และ  
วิธีการผสมผสาน การประยุกต์ใช้แนวคิดการออกแบบในชีวิต  
ประจำวันและการทำงานได้

The origin and logic of the Eastern beliefs for living and trading; feng shui based on strategic locations; building orientation and location selection; space design for different areas of the house and workplace by considering good and bad power and the mixed methods; applications of design principles in daily life and work

**0045 014 การบริหารจัดการภูมิทัศน์ท้องถิ่น 2(2-0-4)**

**Management of Local Landscape**

แนวคิดและภูมิปัญญาการจัดการสภาพแวดล้อมและภูมิทัศน์ของที่อยู่อาศัย ชุมชน และท้องถิ่นเพื่อเพิ่มมูลค่า

Concept and wisdom; management of environment, residential and community landscapes for value addition

# โครงสร้างหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

## สำหรับนิสิตชาวต่างชาติ (ยกเว้นหลักสูตรนานาชาติ)

โครงสร้างหมวดวิชาศึกษาทั่วไป แบ่งเป็นกลุ่มวิชาดังนี้

กลุ่มวิชา	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	
	จำนวนรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
1. กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต		
1.1 ภาษาและการสื่อสาร	1	4
1.2 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1	2
2. กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	1	6
3. กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์	1	6
4. กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	1	6
5. กลุ่มวิถีสังคม	1	6
<b>รวม</b>	<b>6</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต</b>

### รายวิชา

- |  |  |
|--|--|
| <p>1. <b>กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต</b> <span style="float: right;">6 หน่วยกิต</span></p> <p>    <b>1.1 กลุ่มภาษาและการสื่อสาร</b> <span style="float: right;">4 หน่วยกิต</span></p> <p>        <b>วิชาที่กำหนดให้นิสิตชาวต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน</b></p> <p>0041 030 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร<br/>        ในชีวิตประจำวัน <span style="float: right;">4(4-0-8)</span><br/>        English for Daily Communication</p> <p>    <b>1.2 กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b> <span style="float: right;">2 หน่วยกิต</span></p> <p>        <b>วิชาที่กำหนดให้นิสิตชาวต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน</b></p> <p>0041 022 ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง <span style="float: right;">2(2-0-4)</span><br/>        Digital Literacy and Life for Transformation</p> | <p>3. <b>กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์</b> <span style="float: right;">6 หน่วยกิต</span></p> <p>        <b>วิชาที่กำหนดให้นิสิตชาวต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน</b></p> <p>0043 011 การคิดเชิงออกแบบเพื่อนวัตกรรมเกษตร<br/>        และอาหาร <span style="float: right;">6(6-0-12)</span><br/>        Design Thinking for Agricultural and Food<br/>        Innovation</p> <p>4. <b>กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง</b> <span style="float: right;">6 หน่วยกิต</span></p> <p>        <b>วิชาที่กำหนดให้นิสิตชาวต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน</b></p> <p>0044 011 เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน <span style="float: right;">6(6-0-12)</span><br/>        Sustainable Development Goals</p> |
| <p>2. <b>กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม</b> <span style="float: right;">6 หน่วยกิต</span></p> <p>        <b>วิชาที่กำหนดให้นิสิตชาวต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน</b></p> <p>0042 015 บุคลิกภาพเพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ดี<br/>        ในสังคมไทยยุคใหม่ <span style="float: right;">6(6-0-12)</span><br/>        Personality Improvement for Positive<br/>        Self-Image in Modern Thai Society</p>  | <p>5. <b>กลุ่มวิถีสังคม</b> <span style="float: right;">6 หน่วยกิต</span></p> <p>        <b>วิชาที่กำหนดให้นิสิตชาวต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน</b></p> <p>0045 015 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในบริบท<br/>        ทางวัฒนธรรมสังคม สภาวะแวดล้อมและ<br/>        การท่องเที่ยวไทย <span style="float: right;">6(6-0-12)</span><br/>        Thai Language for Communication in<br/>        Cultural, Social, Environmental,<br/>        and Tourism Contexts</p>  |

## คำอธิบายรายวิชา

1. กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต 6 หน่วยกิต  
1.1 ภาษาและการสื่อสาร 4 หน่วยกิต  
วิชาที่กำหนดให้นักเรียนต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน  
0041 030 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร  
ในชีวิตประจำวัน 4(4-0-8)  
**English for Daily Communication**

คำศัพท์ สำนวน โครงสร้างไวยากรณ์ที่เป็นประโยชน์ต่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษเชิงบูรณาการโดยการฝึกฟัง พูด อ่าน และเขียนผ่านเนื้อหาที่เป็นหัวข้อในชีวิตประจำวันเป็นภาษาอังกฤษ

Useful English vocabulary, expressions and grammatical structures for daily communication; integrated English communication skills by practicing listening, speaking, reading and writing through English texts on everyday topics

- 1.2 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 หน่วยกิต  
วิชาที่กำหนดให้นักเรียนต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน  
0041 022 ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการ  
เปลี่ยนแปลง 2(2-0-4)

### Digital Literacy and Life for Transformation

การใช้งานคอมพิวเตอร์ การใช้งานอินเทอร์เน็ต การใช้งานดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย ความสามารถในการใช้สื่อ การใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสารประเภทต่าง ๆ การสืบค้น วิเคราะห์ ประเมินค่า สิทธิและการสร้างสรรค์ การใช้โปรแกรมประมวลคำ การใช้โปรแกรมตารางคำนวณ การใช้โปรแกรมการนำเสนองาน การใช้โปรแกรมสร้างสื่อดิจิทัลเบื้องต้น การทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ ตระหนักรู้ถึงจริยธรรมและความรับผิดชอบของตนจากพฤติกรรมการสื่อสาร กฎหมายและจริยธรรมในโลกดิจิทัล

Computer applications; internet usability; digital security usability; media usability; computer and communication device usability; searching; analyzing; evaluating; rights and creativity; text processing usability; Spreadsheet program usability; program usability; digital media creation program usability; online collaborative work; awareness of ethics and self responsibility from communication behavior; digital laws and ethics

2. กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม 6 หน่วยกิต  
วิชาที่กำหนดให้นักเรียนต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน  
0042 015 บุคลิกภาพเพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ดี  
ในสังคมไทยยุคใหม่ 6(6-0-12)  
**Personality Improvement for Positive  
Self- Image in Modern Thai Society**

แนวคิดและความสำคัญเกี่ยวกับการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ดี บุคลิกภาพด้านการแต่งกายและรูปลักษณ์ภายนอก มารยาทสังคมและการวางตัวที่เหมาะสม ท่วงท่าที่สง่างามในสถานการณ์ต่าง ๆ การสร้างมนุษยสัมพันธ์และการสื่อสารระหว่างบุคคลและองค์กร การบริหารบุคลิกภาพภายใน (สติปัญญา อารมณ์ และทัศนคติ) การปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมและสังคมยุคใหม่

The concepts and significance of personality improvement for positive image; grooming and physical appearance; maintaining social etiquette and proper conduct; good postures for different situations; building human relationships and interpersonal and organizational communication; internal personality management (intellectuality, emotion, and attitude); self-adaptation in modern society and surroundings

3. กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ 6 หน่วยกิต  
วิชาที่กำหนดให้นักเรียนต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน  
0043 011 การคิดเชิงออกแบบเพื่อนวัตกรรม  
เกษตรและอาหาร 6(6-0-12)  
**Design Thinking for Agricultural and Food  
Innovation**

ความสำคัญของนวัตกรรมเกษตรและอาหาร การเกษตรกับสังคมไทยและการเปลี่ยนแปลงในอนาคต การสร้างสรรค์นวัตกรรมและโมเดลธุรกิจใหม่ผ่านกระบวนการคิด การใช้และการทำความเข้าใจปัญหาต่าง ๆ การออกแบบการแก้ปัญหา การนำเอาความคิดสร้างสรรค์และมุมมองจากหลาย ๆ ส่วนมาสร้างแนวทางในการแก้ปัญหา การนำแนวทางมาทดสอบ การพัฒนานวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์ผู้ใช้และสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับการเกษตรและอาหารในสังคมไทย กระบวนการประเมินแนวความคิด แนวโน้มธุรกิจเริ่มต้นใหม่

โอกาสในการทำธุรกิจ การเปลี่ยนจากแนวคิดให้เป็นผลิตภัณฑ์หรือบริการ

Importance of agricultural and food innovation; agriculture and Thai society and future changes; innovation creation and business model generation through conceptualization, applications, and understanding of problems; design; problem-solving; using creativity and different perspectives to construct problem-solving methods; method testing and redefining; developing innovations to address users' needs and problematic situations; idea evaluation process; trends; startups; business opportunities; translating ideas to products and services

**4. กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง 6 หน่วยกิต**

**วิชาที่กำหนดให้ผลิตชาวต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน**

**0044 011 เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน 6(6-0-12)**

**Sustainable Development Goals**

การพัฒนาที่ยั่งยืน เป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืน ศาสตร์พระราชา ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เกษตรทฤษฎีใหม่ ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน พันธกิจมหาวิทยาลัยกับชุมชน

Sustainable development; sustainable development goals; the King's philosophy; philosophy of sufficiency; new theory of agriculture; the King's philosophy and sustainable development; University engagement

**5. กลุ่มวิถีสังคม**

**6 หน่วยกิต**

**วิชาที่กำหนดให้ผลิตชาวต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน**

**0045 015 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในบริบท**

**ทางวัฒนธรรม สังคม สภาพแวดล้อม**

**และการท่องเที่ยวไทย**

**6(6-0-12)**

**Thai Language for Communication in Cultural, Social, Environmental, and Tourism Contexts**

ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียนภาษาไทยเบื้องต้น การใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในบริบททางวัฒนธรรม สังคม สภาพแวดล้อมและการท่องเที่ยวไทย

Basic listening, speaking, reading, and writing skills in Thai language; Thai used for communication in cultural, social, environmental, and tourism contexts

แผนการศึกษาอันิตต่างชาติ ยกเว้นหลักสูตรนานาชาติ

ชั้นปีที่ 1 ภาคต้น

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563)		
กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป		จำนวนหน่วยกิต
0045 015 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในบริบททางวัฒนธรรม สังคม สภาพแวดล้อม และการท่องเที่ยวไทย Thai Language for Communication in Cultural, Social, Environmental, and Tourism Contexts	6(6-0-12)	6
0041 030 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน English for Daily Communication	4(4-0-8)	4
<b>รวม</b>		<b>10</b>

ชั้นปีที่ 1 ภาคปลาย

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563)		
กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป		จำนวนหน่วยกิต
0041 022 ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง Digital Literacy and Life for Transformation	2(2-0-4)	2
0042 015 บุคลิกภาพเพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ดีในสังคมไทยยุคใหม่ Personality Improvement for Positive Self- Image in Modern Thai Society	6(6-0-12)	6
<b>รวม</b>		<b>8</b>

ก-28

ชั้นปีที่ 2 ภาคต้น

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563)		
กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป		จำนวนหน่วยกิต
0043 011 การคิดเชิงออกแบบเพื่อนวัตกรรมเกษตรและอาหาร Design Thinking for Agricultural and Food Innovation	6(6-0-12)	6
<b>รวม</b>		<b>6</b>

ชั้นปีที่ 2 ภาคปลาย

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563)		
กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป		จำนวนหน่วยกิต
0044 011 เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน Sustainable Development Goals	6(6-0-12)	6
<b>รวม</b>		<b>6</b>

หมายเหตุ แผนการศึกษาสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ผลิตต้องเก็บหน่วยกิตให้ครบตามกลุ่มวิชา





## หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566)

### 3. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

#### 3.1 จำนวนหน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตรระดับปริญญาตรีไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

#### 3.2 โครงสร้างหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

โครงสร้างหมวดวิชาศึกษาทั่วไป แบ่งเป็นกลุ่มวิชาดังนี้

กลุ่มวิชา	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	
	จำนวนรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
1. กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต		
1.1 ภาษาและการสื่อสาร	21	4
1.2 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	8	2
2. กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	14	4
3. กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์	10	4
4. กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	11	4
5. กลุ่มวิถีสังคม	14	4
*เลือกเรียนรายวิชาเพิ่มเติมจากกลุ่มวิชาที่ 1 - 5		2
<b>รวม</b>	<b>78</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต</b>

ก-31

**\*หมายเหตุ :** เลือกเรียนรายวิชาเพิ่มเติมอีกไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต ในกลุ่มวิชาที่ 1 - 5 ได้แก่ 1. กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต 2. กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม 3. กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ 4. กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง และ 5. กลุ่มวิถีสังคม เพื่อให้หน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรแต่ละหลักสูตรในระดับปริญญาตรี

## รายวิชา

<b>1. กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>	0041 014 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร	2(2-0-4)
<b>1.1 กลุ่มภาษาและการสื่อสาร</b>	<b>4 หน่วยกิต</b>	Communicative Chinese	
<b>วิชาที่กำหนดให้ผลิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน</b>		0041 015 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร	2(2-0-4)
0041 001 ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม	2(2-0-4)	Communicative Korean	
Preparatory English		0041 016 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร	2(2-0-4)
0041 002 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	2(2-0-4)	Communicative Japanese	
Communicative English		0041 017 ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร	2(2-0-4)
<b>วิชาที่กำหนดให้ผลิตเลือกเรียน</b>		Communicative Vietnamese	
0041 003 ภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมายด้าน	2(2-0-4)	0041 018 ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสาร	2(2-0-4)
มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์		Communicative Khmer	
English for Humanities and Social Sciences		0041 019 ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร	2(2-0-4)
Purposes		Communicative Burmese	
0041 004 ภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมายด้าน	2(2-0-4)	0041 020 ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร	2(2-0-4)
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		Communicative Laos	
English for Science and Technology Purposes		0041 021 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร	2(2-0-4)
0041 005 ภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมาย	2(2-0-4)	Communicative French	
ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ			
English for Health Science Purposes		<b>1.2 กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</b>	<b>2 หน่วยกิต</b>
0041 006 ภาษาอังกฤษเพื่อการเตรียมความพร้อม	2(2-0-4)	<b>วิชาที่กำหนดให้ผลิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน</b>	
ในการประกอบอาชีพ		0041 022 ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง	2(2-0-4)
English for Career Preparation		Digital Literacy and Life for Transformation	
0041 007 ภาษาอังกฤษสำหรับสื่อและความบันเทิงสากล	2(2-0-4)	<b>วิชาที่กำหนดให้ผลิตเลือกเรียน</b>	
English for International Media and		0041 023 พลเมืองดิจิทัล	2(2-0-4)
Entertainment		Digital Citizens	
0041 008 ภาษาอังกฤษสำหรับผู้สร้างสรรคเนื้อหา	2(2-0-4)	0041 024 โปรแกรมประยุกต์สำหรับสำนักงานดิจิทัล	2(2-0-4)
สื่อสังคม		Application Software for Digital Office	
English for Social Media Content Creators		0041 025 การคิดแก้ปัญหาแบบตรรกศาสตร์	2(2-0-4)
0041 009 ภาษาอังกฤษสำหรับผู้ประกอบการออนไลน์	2(2-0-4)	Logical Thinking Based Problem Solving	
English for Online Entrepreneurs		0041 026 การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูลเบื้องต้น	2(2-0-4)
0041 010 ภาษาอังกฤษสำหรับนักเดินทางรอบโลก	2(2-0-4)	Basic Data Analytics and Presentation	
English for World Travelers		0041 027 คอนเทนต์และสื่อดิจิทัล	2(2-0-4)
0041 011 ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอเชิงวิชาการ	2(2-0-4)	Content and Digital Media	
English for Academic Presentation		0041 028 วิทยาศาสตร์สมัยใหม่และนวัตกรรมเพื่อชีวิต	2(2-0-4)
0041 012 ภาษาไทยบูรณาการเพื่อการเตรียม		Modern Science and Innovation for Life	
ความพร้อมในการประกอบอาชีพ	2(2-0-4)	0041 029 วิศวกรรมในชีวิตประจำวัน	2(2-0-4)
Integrated Thai for Career Preparation		Everyday Engineering	
0041 013 ภาษาไทยประยุกต์เพื่อความสุขและ	2(2-0-4)		
ความคิดสร้างสรรค์			
Applied Thai for Happiness and Creativity			

<b>2. กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม</b>	<b>4 หน่วยกิต</b>	<b>3. กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์</b>	<b>4 หน่วยกิต</b>
0042 001 ประชากรโลกไร้โรค	2(2-0-4)	<b>วิชาที่กำหนดให้ผลิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน</b>	
Global Health and Disease Prevention		0043 001 การคิดเชิงออกแบบ	2(2-0-4)
0042 002 ตระหนักรู้เรื่องสุขภาพ	2(2-0-4)	Design Thinking	
Health Awareness		<b>วิชาที่กำหนดให้ผลิตเลือกเรียนจำนวน 2 หน่วยกิต</b>	
0042 003 การดูแลและการสร้างเสริมสุขภาพ	2(2-0-4)	0043 002 การจัดการความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม	2(2-0-4)
แบบองค์รวม		Creativity and Innovation Management	
Holistic Health Care and Promotion		0043 003 การลงทุนอย่างชาญฉลาด	2(2-0-4)
0042 004 การดูแลสุขภาพแต่ละช่วงวัย	2(2-0-4)	Smart Investment	
Health Care for Different Age Groups		0043 004 ผู้ประกอบการรุ่นเยาว์	2(2-0-4)
0042 005 อาหารและการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ	2(2-0-4)	Young Entrepreneurs	
และความงาม		0043 005 ผู้ประกอบการทางสังคม	2(2-0-4)
Food and Exercise for Health and Beauty		Social Entrepreneurs	
0042 006 ฉลาดบริโภคยาและผลิตภัณฑ์สุขภาพ	2(2-0-4)	0043 006 ธุรกิจออนไลน์	2(2-0-4)
Consumption of Pharmaceutical and		Online Business	
Health Products		0043 007 แก่นการนำเสนออย่างตรงเป้า	2(2-0-4)
0042 007 การเรียนร่วมสหวิชาชีพเพื่อชุมชนสุขภาพ	2(2-0-4)	Pitching Essence	
หนึ่งเดียว		0043 008 การเงินส่วนบุคคล	2(2-0-4)
Interprofessional Learning for One Health		Personal Finance	
Community		0043 009 การดำรงชีวิตอัจฉริยะ	2(2-0-4)
0042 008 ทักษะชีวิต	2(2-0-4)	Smart Living	
Life Skills		0043 010 นวัตกรรมเกษตรและอาหาร	2(2-0-4)
0042 009 บุคลิกภาพเพื่อความสัมพันธ์ในสังคม	2(2-0-4)	Food and Agricultural Innovation	
Personality for Social Relations		<b>4. กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง</b>	<b>4 หน่วยกิต</b>
0042 010 ฝ่าวิกฤตภัยพิบัติ	2(2-0-4)	0044 001 พันธกิจมหาวิทยาลัยกับชุมชน	2(2-0-4)
Disaster Survival		University's Mission and Community	
0042 011 วิถีชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	2(2-0-4)	0044 002 ผู้นำการเปลี่ยนแปลง	2(2-0-4)
Environmental-friendly Lifestyle		Leadership for Change	
0042 012 การจัดที่อยู่อาศัยเพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิต	2(2-0-4)	0044 003 พลเมืองเพื่อความอยู่ดีมีสุข	2(2-0-4)
Home Arrangements for Life Quality		Citizenship for Well-Being	
Enhancement		0044 004 กฎหมายและสิทธิในชีวิตประจำวัน	2(2-0-4)
0042 013 กัญชาวิทยา	2(2-0-4)	Laws and Everyday Rights	
Cannabis Science		0044 005 กฎหมายในการประกอบอาชีพ	2(2-0-4)
0042 014 สัตว์เลี้ยงกับชีวิต	2(2-0-4)	Laws for Employment	
Pets and Life		0044 006 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน	2(2-0-4)
		The King's Philosophy and Sustainable	
		Development	

0044 007 ศาสนาและการใช้เหตุผลเพื่อการดำรงชีวิต	2(2-0-4)
Religion and Reasoning for Living	
0044 008 ชีวิตและสันติสุข	2(2-0-4)
Life and Peace	
0044 009 สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต	2(2-0-4)
Meditation for Life Development	
0044 010 จิตอาสาสิ่งแวดล้อม	2(2-0-4)
Environmental Volunteers	
0044 012 วัยใสใจสะอาด	2(2-0-4)
Youth with a Good Heart	

#### 5. กลุ่มวิถีสังคม

0045 001 ศิลปะกับชีวิต	2(2-0-4)
Art and Life	
0045 002 ดนตรีและศิลปะการแสดงอีสาน	2(2-0-4)
Music and Isan Performing Arts	
0045 003 ภูมิปัญญาเพื่อคุณภาพชีวิต	2(2-0-4)
Wisdom for Life Quality	
0045 004 รู้จักอาเซียน	2(2-0-4)
Introduction to ASEAN	
0045 005 มนุษย์กับความหลากหลายทางสังคม และวัฒนธรรม	2(2-0-4)
Humans and Sociocultural Diversity	
0045 006 พหุวัฒนธรรมลุ่มน้ำโขง	2(2-0-4)
Plural Culture of the Mekong Region	
0045 007 อีสานทันโลก	2(2-0-4)
Globalized Isan	
0045 008 การบริหารจัดการวัฒนธรรมเพื่อสร้างมูลค่า	2(2-0-4)
Cultural Management for Value Creation	
0045 009 การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม	2(2-0-4)
Cultural Tourism	
0045 010 อาหารและเครื่องดื่มจากภูมิปัญญาพื้นบ้าน	2(2-0-4)
Local Wisdom Based Food and Beverages	
0045 011 ภูมิปัญญาและนวัตกรรมผ้าทออีสาน	2(2-0-4)
Wisdom and Isan Textile Innovation	
0045 012 พระเครื่องสยาม	2(2-0-4)
Siam Amulets	

0045 013 คติความเชื่อตะวันออกสำหรับการอยู่อาศัย	2(2-0-4)
Eastern Beliefs for Living	
0045 014 การบริหารจัดการภูมิทัศน์ท้องถิ่น	2(2-0-4)
Management of Local Landscape	

**หมายเหตุ :** เลือกเรียนรายวิชาเพิ่มเติมอีกไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต ในกลุ่มวิชาที่ 1 - 5 ได้แก่ 1. กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต 2. กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม 3. กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ 4. กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง และ 5. กลุ่มวิถีสังคม เพื่อให้หน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรแต่ละหลักสูตรในระดับปริญญาตรี

#### 4 หน่วยกิต

## แผนการศึกษา

### ชั้นปีที่ 1 ภาคต้น

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566)		
กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป		จำนวนหน่วยกิต
0041 001	ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม Preparatory English	2(2-0-4)
0041 022	ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง Digital Literacy and Life for Transformation	2(2-0-4)
หรือ		
0043 001	การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking	
เลือกกลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม		2
เลือกกลุ่มวิถีสังคม		2
<b>รวม</b>		<b>8</b>

### ชั้นปีที่ 1 ภาคปลาย

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566)		
กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป		จำนวนหน่วยกิต
0041 002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	2(2-0-4)
0041 022	ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง Digital Literacy and Life for Transformation	2(2-0-4)
หรือ		
0043 001	การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking	
เลือกกลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง		2
เลือกกลุ่มวิถีสังคม		2
<b>รวม</b>		<b>8</b>

ก-35

ชั้นปีที่ 2 ภาคต้น

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566)	
กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป	จำนวนหน่วยกิต
เลือกกลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2
เลือกกลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์	2
เลือกกลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	2
เลือกกลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต เลือกกลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม เลือกกลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ เลือกกลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง เลือกกลุ่มวิถีสังคม	2
<b>รวม</b>	<b>8</b>

หมายเหตุ แผนการศึกษาสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ผลิตต้องสะสมหน่วยกิตให้ครบตามกลุ่มวิชา

## คำอธิบายรายวิชา

### 1. กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต

#### 1.1 กลุ่มภาษาและการสื่อสาร

วิชาที่กำหนดให้ผลิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน

#### 0041 001 ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม 2(2-0-4)

##### Preparatory English

คำศัพท์ สำนวน โครงสร้างประโยคภาษาอังกฤษเบื้องต้นเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การฟัง บทสนทนาเบื้องต้นเพื่อจับใจความ การอ่านข้อความหรือตัวบทสั้นๆ เพื่อความเข้าใจ

Basic English vocabulary, expressions, and sentence structures for daily-life communication; listening to basic conversations for main ideas; reading short messages or texts for comprehension

#### 0041 002 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2(2-0-4)

##### Communicative English

ทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารเชิงบูรณาการ โดยการใช้คำศัพท์ สำนวน และไวยากรณ์ที่พบบ่อยในสถานการณ์ต่างๆ ทางสังคม ผูกฟังและโต้ตอบในสถานการณ์ต่างๆ การอ่านเนื้อหาเพื่อความเข้าใจและเขียนตอบโต้แบบสั้นๆ

Integrated English communication skills by using vocabulary, expressions, and grammar frequently found in different social situations; practice of listening and responding in various situations; reading for comprehension and writing short messages

วิชาที่กำหนดให้ผลิตเลือกเรียน

#### 0041 003 ภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมาย 2(2-0-4)

##### ด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

##### English for Humanities and Social

##### Sciences Purposes

ทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการ ในศาสตร์ด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

English Skills for academic communication in humanities and social sciences

#### 0041 004 ภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมาย 2(2-0-4)

##### ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

##### English for Science and Technology Purposes

ทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการ ในศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

English Skills for academic communication in science and technology

#### 0041 005 ภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมาย 2(2-0-4)

##### ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ

##### English for Health Science Purposes

ทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการ ในศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ

English Skills for academic communication in health science

#### 0041 006 ภาษาอังกฤษเพื่อการเตรียมความพร้อม 2(2-0-4)

##### ในการประกอบอาชีพ

##### English for Career Preparation

ความรู้ความเข้าใจในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการเตรียมความพร้อมในการประกอบอาชีพภาษาอังกฤษที่ใช้ในการสัมภาษณ์งาน การสื่อสารในองค์กร การสื่อสารกับลูกค้า และการเดินทาง

Understanding English usage for career preparation, English for job interviews, office and client communication, and travel

#### 0041 007 ภาษาอังกฤษสำหรับสื่อและ 2(2-0-4)

##### ความบันเทิงสากล

##### English for International Media and

##### Entertainment

คำศัพท์และสำนวนภาษาอังกฤษที่พบในสื่อและความบันเทิงสากล โครงสร้างไวยากรณ์และ รูปแบบคพื้นฐานภาษาอังกฤษ การฟังและการออกเสียงภาษาอังกฤษ เทคนิคการอ่านเพื่อความเข้าใจเบื้องต้น

English vocabulary and expressions found in international media and entertainment; basic English grammatical and sentence structures; English listening and pronunciation; basic reading techniques for comprehension

**0041 008 ภาษาอังกฤษสำหรับผู้สร้างสรรค์เนื้อหา 2(2-0-4)**  
**สื่อสังคม**

**English for Social Media Content Creators**

คำศัพท์และสำนวนภาษาอังกฤษเพื่อการสร้างสรรค์เนื้อหาสื่อสังคม ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ในการบรรยาย พรรณนาและโน้มน้าวใจ ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารข้ามวัฒนธรรม

English vocabulary and expressions for social media content creation; English for narrative, descriptive and persuasive purposes; English for cross-cultural communication

**0041 009 ภาษาอังกฤษสำหรับผู้ประกอบการ 2(2-0-4)**  
**ออนไลน์**

**English for Online Entrepreneurs**

คำศัพท์และสำนวนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารทางธุรกิจเบื้องต้น การเขียนคำบรรยายสินค้าและบริการเบื้องต้น การโต้ตอบอีเมลทางธุรกิจเบื้องต้น ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารข้ามวัฒนธรรม

English vocabulary and expressions for basic business communication; basic writing for product and service description; basic business email correspondence; English for cross-cultural communication

**0041 010 ภาษาอังกฤษสำหรับนักเดินทางรอบโลก 2(2-0-4)**

**English for World Travelers**

คำศัพท์และสำนวนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในสถานการณ์การท่องเที่ยวต่างๆ เทคนิคการอ่านเพื่อความเข้าใจเบื้องต้น การฟังและการออกเสียงภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารข้ามวัฒนธรรม

English vocabulary and expressions for various travel situations; basic reading techniques for comprehension; English listening and pronunciation for effective communication; English for cross-cultural communication

**0041 011 ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอเชิงวิชาการ 2(2-0-4)**  
**English for Academic Presentation**

คำศัพท์และสำนวนภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอเชิงวิชาการ การฟังและการออกเสียงภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ เทคนิคการอ่านตำราทางวิชาการเพื่อความเข้าใจเบื้องต้น การเขียนเชิงวิชาการเบื้องต้น

English vocabulary and expressions for academic presentation; English listening and pronunciation for effective communication; basic reading techniques for academic text comprehension; basic academic writing

**0041 012 ภาษาไทยบูรณาการเพื่อการเตรียม 2(2-0-4)**  
**ความพร้อมในการประกอบอาชีพ**

**Integrated Thai for Career Preparation**

แนวทางในการพัฒนาทักษะภาษาไทยเฉพาะด้าน ทั้งการฟัง การพูด การอ่านและการเขียนภาษาไทย การบูรณาการทักษะภาษาไทยเพื่อสร้างเสริมศักยภาพการสื่อสารและโอกาสในการพัฒนาอาชีพในองค์กรภาครัฐและภาคเอกชน และอาชีพอิสระ

Approaches in developing specific Thai skills including listening, speaking, reading and writing Thai; integration of Thai skills for communicative competence enhancement and opportunities in career development in public and private organizations; self-employment

**0041 013 ภาษาไทยประยุกต์เพื่อความสุขและ 2(2-0-4)**  
**ความคิดสร้างสรรค์**

**Applied Thai for Happiness and Creativity**

วัฒนธรรมและศิลปะการสื่อสารภาษาไทย เพื่อสร้างสรรค์ความสุขและความรื่นรมย์ในบริบทสังคมไทย การสร้างสรรค์และการละเล่นทางภาษาและการประยุกต์ใช้เพื่อสร้างมูลค่าและนวัตกรรมในบริบทสังคมทันสมัยและเศรษฐกิจสร้างสรรค์

Culture and communicative arts for happiness and pleasure creation in Thai social contexts; creativity and language play; applications for value and innovation creation in modern social and creative business contexts



**0041 014 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 2(2-0-4)**  
**Communicative Chinese**  
คำศัพท์และการใช้ภาษาจีนเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้วัฒนธรรมและประเพณีที่เกี่ยวข้อง  
Chinese vocabulary and language use in daily-life communication; learning of culture and relevant traditions

**0041 015 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร 2(2-0-4)**  
**Communicative Korean**  
คำศัพท์และการใช้ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้วัฒนธรรมและประเพณีที่เกี่ยวข้อง  
Korean vocabulary and language use in daily-life communication; learning of culture and relevant traditions

**0041 016 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 2(2-0-4)**  
**Communicative Japanese**  
คำศัพท์และการใช้ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้วัฒนธรรมและประเพณีที่เกี่ยวข้อง  
Japanese vocabulary and language use in daily-life communication; learning of culture and relevant traditions

**0041 017 ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร 2(2-0-4)**  
**Communicative Vietnamese**  
คำศัพท์และการใช้ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้วัฒนธรรมและประเพณีที่เกี่ยวข้อง  
Vietnamese vocabulary and language use in daily-life communication; learning of culture and relevant traditions

**0041 018 ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสาร 2(2-0-4)**  
**Communicative Khmer**  
คำศัพท์และการใช้ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้วัฒนธรรมและประเพณีที่เกี่ยวข้อง  
Khmer vocabulary and language use in daily-life communication; learning of culture and relevant traditions

**0041 019 ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร 2(2-0-4)**  
**Communicative Burmese**  
คำศัพท์และการใช้ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้วัฒนธรรมและประเพณีที่เกี่ยวข้อง  
Burmese vocabulary and language use in daily-life communication; learning of culture and relevant traditions

**0041 020 ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร 2(2-0-4)**  
**Communicative Laos**  
คำศัพท์และการใช้ภาษาลาวเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้วัฒนธรรมและประเพณีที่เกี่ยวข้อง  
Laos vocabulary and language use in daily-life communication; learning of culture and relevant traditions

**0041 021 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร 2(2-0-4)**  
**Communicative French**  
คำศัพท์ โครงสร้างไวยากรณ์ การฟัง การพูด การอ่านและการเขียนเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน  
Vocabulary; grammatical structures; listening, speaking, reading, and writing for daily life communication

**1.2 กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**  
**วิชาที่กำหนดให้บัณฑิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน**  
**0041 022 ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง 2(2-0-4)**  
**Digital Literacy and Life for Transformation**  
การใช้งานคอมพิวเตอร์ การใช้งานอินเทอร์เน็ต การใช้งานดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย ความสามารถในการใช้สื่อ การใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสารประเภทต่างๆ การสืบค้น วิเคราะห์ ประเมินค่า สิทธิและการสร้างสรรค์ การใช้โปรแกรมประมวลคำ การใช้โปรแกรมตารางคำนวณ การใช้โปรแกรมการนำเสนองาน การใช้โปรแกรมสร้างสื่อดิจิทัลเบื้องต้น การทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ ตระหนักรู้ถึงจริยธรรมและความรับผิดชอบของตนจากพฤติกรรมกรรมการสื่อสาร กฎหมายและจริยธรรมในโลกดิจิทัล

Computer applications; internet usability; digital security usability; media usability; computer and communication device usability; searching; analyzing; evaluating; rights and creativity; text processing usability; Spreadsheet program usability; program usability; digital media creation program usability; online collaborative work; awareness of ethics and self responsibility from communication behavior; digital laws and ethics

### วิชาที่กำหนดให้ผลิตเลือกเรียน

**0041 023 พลเมืองดิจิทัล 2(2-0-4)**

#### Digital Citizens

ความหมาย ความสำคัญและแนวคิดของความเป็นพลเมืองดิจิทัล ทักษะความเป็นพลเมืองดิจิทัล การรักษาอัตลักษณ์พลเมืองดิจิทัล การรักษาข้อมูลส่วนตัว การคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณ การจัดสรรเวลาหน้าจอ การรับมือการคุกคามทางโลกออนไลน์ การจัดการข้อมูลที่ทิ้งไว้บนโลกออนไลน์ การรักษาความปลอดภัยในโลกออนไลน์ การใช้เทคโนโลยีอย่างมีจริยธรรม ทักษะและการรู้เท่าทันสารสนเทศ สื่อ และดิจิทัล การสืบค้นและการใช้งาน การสร้างสรรค์นวัตกรรม เอกลักษณ์ และคุณภาพชีวิต การเรียนรู้เทคโนโลยี การใช้เครื่องมือสื่อสารในการร่วมมือในชีวิตประจำวันของพลเมืองดิจิทัล

Meaning, importance, and concepts of digital citizenship; digital citizenship skills; digital citizen identities; privacy management; critical thinking; screen time management; cyberbullying management; digital footprints; cybersecurity management; digital empathy; information, media, and digital skills and literacies; searching and usage; innovation creation; identity and quality of life; technology learning; digital citizens' use of technology as tools for daily life cooperation

**0041 024 โปรแกรมประยุกต์สำหรับสำนักงาน ดิจิทัล 2(2-0-4)**

#### Application Software for Digital Office

ความหมายและความสำคัญระบบสารสนเทศ ข้อมูลและสารสนเทศในองค์กร การจัดการระบบสารสนเทศ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ การใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปในสำนักงานดิจิทัล

Meaning and importance of information; data and information in organization; information management system; effective use of information technology; digital office tools usability

**0041 025 การคิดแก้ปัญหาแบบตรรกศาสตร์ 2(2-0-4)**

#### Logical Thinking Based Problem Solving

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ข้อมูลนำเข้า ผลลัพธ์ ขั้นตอนวิธีและการแก้ปัญหา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการทดสอบการแก้ไขปัญหา

Basic computational thinking; logical reasoning; input; output; algorithms and problem solving; use of package software in problem solving testing

**0041 026 การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูล เบื้องต้น 2(2-0-4)**

#### Basic Data Analytics and Presentation

ความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ความสำคัญของการวิเคราะห์ข้อมูล ประเภทของข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลอย่างง่าย การใช้เครื่องมือสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟประเภทต่างๆ การประเมินประสิทธิภาพการวิเคราะห์ข้อมูล กรณีศึกษา

Meaning of data analytics; importance of data analytics; types of data; basic data analytics; data analytical tool usability; data presentation using graphs; data analytics evaluation; case studies

**0041 027 คอนเทนต์และสื่อดิจิทัล 2(2-0-4)**

#### Content and Digital Media

ความหมายของสื่อดิจิทัล ประเภทคอนเทนต์และสื่อดิจิทัล หลักการและแนวคิดในการออกแบบและการสร้างคอนเทนต์ เครื่องมือและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สร้างคอนเทนต์และสื่อดิจิทัล การประยุกต์ใช้สื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้และธุรกิจ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการสร้างคอนเทนต์และสื่อดิจิทัล

Meaning of digital media; types of content and digital media; principles and approaches in content design and creation; tools and computer software for content and digital media creation; applications of digital media for learning and business; relevant laws on content and digital media creation

**0041 028 วิทยาศาสตร์สมัยใหม่และนวัตกรรม 2(2-0-4)**

**เพื่อชีวิต**

**Modern Science and Innovation for Life**

วิทยาศาสตร์และนวัตกรรมเพื่อก้าวทันแนวโน้มมหภาค พัฒนาชีวิตอัจฉริยะ วิธีชีวิตดิจิทัลและเทคโนโลยีฐานวิถีชีวิตใหม่ นวัตกรรมพลังงานทดแทน ดีไอวาย คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาชีวิตในสังคมปัจจุบันและอนาคต

Science and innovations for mega trends; smart life development; digital lifestyle and technology; new normal; renewable energy innovations; D.I.Y; mathematics for life development in present and future society

**0041 029 วิศวกรรมในชีวิตประจำวัน 2(2-0-4)**

**Everyday Engineering**

ระบบไฟฟ้า การสื่อสาร การใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างประหยัดพลังงาน การใช้และดูแลรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ การใช้และบำรุงรักษาจักรยานยนต์ รถยนต์ เครื่องจักรกลเกษตร พื้นฐานในงานก่อสร้าง ระบบประปาและสุขาภิบาลเบื้องต้น การจัดการสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน การจัดการขยะมูลฝอยความปลอดภัยในการทำงาน

Electrical systems, communication; use of energy-saving electrical devices; use and care of computers; use and maintenance of motorcycles, cars and agricultural machinery; fundamentals of construction; basic water supply and sanitation systems; environmental management in daily life; solid waste management; safety at work

**2. กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม**

**0042 001 ประชากรโลกไร้โรค 2(2-0-4)**

**Global Health and Disease Prevention**

ความหมายและความสำคัญของสุขภาพประชากรโลก ปัญหาความเสี่ยงด้านสุขภาพของประชากรโลก การจัดการระบบสุขภาพ โรคอุบัติใหม่และโรคอุบัติซ้ำ โลกไร้พรมแดน การระบาดของโรคจากระดับประเทศสู่นานาชาติ โรคที่เกิดจากการใช้ชีวิตประจำวันในยุคดิจิทัล นวัตกรรมและเทคโนโลยีในการป้องกัน การสร้างเสริมสุขภาพ เพื่อประชากรโลกตามบริบทของสังคม

Meaning and importance of global health; health risks of the world's population; health system management; emerging and re-emerging diseases; borderless globe; outbreaks from national to international levels; digital- age lifestyle diseases; innovation and technology in disease prevention; health promotion for the global population based on the social context

**0042 002 ตระหนักรู้เรื่องสุขภาพ 2(2-0-4)**

**Health Awareness**

แนวคิด ความหมายและความสำคัญของความรู้ทางด้านสุขภาพในการจัดการสุขภาพ การสร้างเสริมสุขภาพและป้องกันโรค เพศศึกษา การปฐมพยาบาลและการช่วยฟื้นคืนชีพเบื้องต้น การดูแลตนเองเรื่องเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ บุหรี่และยาสูบ การรับรู้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสุขภาพ วิจารณ์งานในการตัดสินใจด้านสุขภาพและการแพทย์ทางเลือก

Concepts, Meaning and importance of health literacy in health management, health promotion and disease prevention; sex education; first aid care and basic resuscitation; self care in alcohol, cigarette and tobacco consumption; perception of health information; judgment in decision making regarding health; alternative medicine

**0042 003 การดูแลและการสร้างเสริมสุขภาพ 2(2-0-4)**

**แบบองค์รวม)**

**Holistic Health Care and Promotion**

แนวคิดการดูแลสุขภาพแบบองค์รวม การสร้างเสริมสุขภาพและการป้องกันโรค การดูแลสุขภาพกายและการป้องกันโรคที่พบบ่อยในช่วงวัยต่างๆ ในระดับเบื้องต้น การประเมินสุขภาพจิตและการจัดการปัญหาสุขภาพจิตเบื้องต้น ความสัมพันธ์ ความรัก การเตรียมความพร้อมสู่การมีครอบครัวและการวางแผนครอบครัว กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการล่วงละเมิดทางเพศ การดูแลสุขภาพด้วยภูมิปัญญาไทยและสากลภายใต้หลักเศรษฐกิจพอเพียงที่สอดคล้องกับบริบทไทยและวิถีชีวิตไทย สิทธิประกันสุขภาพในประเทศไทยและสิทธิและหน้าที่ของผู้ป่วย

Concepts of holistic health care; health promotion and disease prevention; basic health care and disease prevention in different age groups; basic mental health evaluation and management; relationships, love, preparation for family establishment and family planning; laws involving sexual abuse; health care under the principles of Thai traditional medicine; sufficient economy and Thai's lifestyle; health insurance rights in Thailand and patient's rights and duties

**0042 004 การดูแลสุขภาพแต่ละช่วงวัย 2(2-0-4)**  
**Health Care for Different Age Groups**

การเปลี่ยนแปลงด้านร่างกายและจิตใจในแต่ละช่วงวัย โรค อาหาร กิจกรรม การดูแลรักษาสุขภาพกาย สุขภาพจิตและการปฐมพยาบาลแต่ละช่วงวัย

Physical and mental changes at different life stages; illnesses; food; activities; physical and mental health care, and first aid care for people of different age groups

**0042 005 อาหารและการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพและความงาม 2(2-0-4)**  
**Food and Exercise for Health and Beauty**

หลักโภชนาการ การเลือกอาหาร อาหารที่อยู่ในกระแสวิถีชีวิต การควบคุมอาหารเพื่อสุขภาพที่ดี หลักการและความสำคัญของสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย การออกกำลังกายและการฝึกปฏิบัติกีฬาเพื่อสุขภาพและความงาม การวางแผนและการประเมินผลการออกกำลังกาย การส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อการออกกำลังกายและการฝึกปฏิบัติกีฬาเพื่อสุขภาพและความงาม

Nutrition; food selection; popular foods; dietary control for weight loss; principles and importance of health and physical fitness; doing exercise and playing sports for health and beauty; exercise planning and evaluation; promoting positive attitudes towards exercise and sports for health and beauty

**0042 006 ฉลาดบริโภคยาและผลิตภัณฑ์สุขภาพ 2(2-0-4)**  
**Consumption of Pharmaceutical and Health Products**

หลักการใช้จ่ายทั่วไป การใช้จ่ายยาและผลิตภัณฑ์สุขภาพในการรักษาอาการและโรคทั่วไป ข้อเท็จจริงของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางหรือผลิตภัณฑ์สุขภาพอื่นๆ ที่อยู่ในกระแสนิยมและการเลือกใช้จ่ายยาและผลิตภัณฑ์สุขภาพอย่างมีวิจารณญาณ

General principles of drug use; use of pharmaceutical and health products in treatment of symptoms and common diseases; facts on popular dietary supplements, cosmetics and other health products; choosing drugs and health products with discretion

**0042 007 การเรียนร่วมสหวิชาชีพเพื่อชุมชนสุขภาพหนึ่งเดียว 2(2-0-4)**  
**Interprofessional Learning for One Health Community**

แนวคิดเรื่องการจัดการศึกษาแบบสหวิชาชีพ หลักการเวชศาสตร์ครอบครัว การออกแบบบ้านและปรับภูมิทัศน์ การจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อชุมชน สุขภาพหนึ่งเดียว โรคจากสัตว์สู่คน การสื่อสารกับผู้ป่วย การเข้าชุมชน ยาและสมุนไพรท้องถิ่น การวางแผนดูแลสุขภาพชุมชนแบบองค์รวม การจัดทำสื่อและจริยธรรมในการจัดทำสื่อ ความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ในบ้าน

Concepts of interprofessional education; principles of family medicine; house design and landscape development; environmental management for communities; one health; diseases transmitted from animals to humans; communicating with patients; community visits; local medicine and herbs; holistic community health promotion planning; media creation and ethics in media creation; safe use of household appliances

0042 008 ทักษะชีวิต

2(2-0-4)

### Life Skills

ความหมาย ความสำคัญและองค์ประกอบของทักษะชีวิตในศตวรรษที่ 21 ทักษะการคิดและการตัดสินใจ การคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงบวก การคิดวิเคราะห์ ความฉลาดทางอารมณ์ การพัฒนาทักษะชีวิตเพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ทฤษฎีสามเหลี่ยมแห่งความรัก การวางตัวด้านความรัก การเลือกคู่ครอง การสร้างภูมิคุ้มกันทางใจ การเผชิญและจัดการความผิดหวัง ความสามารถในการแก้ไขปัญหาชีวิตได้ อย่างสร้างสรรค์

Meaning, importance, and components of the 21<sup>st</sup> century life skills; thinking and decision making skills; creativity; positive thinking; critical thinking; emotional quotient; life skill development for interpersonal relationships; Triangular Theory of Love; positioning oneself in a romantic relationship; spouse selection; resilience quotient; facing and coping with disappointments; constructive life problem-solving abilities

0042 009 บุคลิกภาพเพื่อความสัมพันธ์ในสังคม 2(2-0-4)

### Personality for Social Relations

แนวคิดและความสำคัญของบุคลิกภาพ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพ การเสริมสร้างบุคลิกภาพเพื่อภาพลักษณ์ที่ดี ความรู้และทักษะพื้นฐานอื่นๆ ที่ส่งเสริมการพัฒนาตนเองและความสำเร็จในอาชีพ รวมถึงมารยาททางสังคมเกี่ยวกับการเข้าร่วมการประชุมทางธุรกิจ งานสังสรรค์และงานจัดเลี้ยงลักษณะต่างๆ บุคลิกภาพเพื่อการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ

Concepts and importance of personality; factors influencing personality; personality improvement for enhancing positive image; other skills for self-development and career success including general social etiquette associated with business meetings, events and banquets; personality for effective interpersonal relations

0042 010 ฝ่าวิกฤตภัยพิบัติ

2(2-0-4)

### Disaster Survival

ความรู้เกี่ยวกับภัยพิบัติ ผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม ภัยธรรมชาติ สภาวะโลกร้อน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การเตรียมพร้อมรับมืออุทกภัย วาตภัย อัคคีภัย ภัยน้ำจากมนุษย์สร้างขึ้น อุบัติเหตุการจราจร กระแสไฟฟ้าลัดวงจร สารพิษ การจลาจล

Knowledge of disasters; impacts of disasters on health and environment; natural disasters; global warming; climate change; preparing for floods, storms, fires, man-made disasters, traffic accidents, electrical short circuits, toxins and riots

0042 011 วิถีชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม 2(2-0-4)

### Environmental - friendly Lifestyle

สถานการณ์ สาเหตุและผลกระทบของปัญหาสิ่งแวดล้อมในระดับชุมชนและระดับโลก การร่วมรับผิดชอบ การจัดการมลพิษ แนวทางการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน วิถีชีวิตและลักษณะของชุมชนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

Situations, causes and effects of environmental problems at the community and global levels; collective responsibility for pollution management; sustainable solutions to environmental problems; environmental-friendly lifestyles and communities

0042 012 การจัดที่อยู่อาศัยเพื่อเสริมสร้าง

2(2-0-4)

### คุณภาพชีวิต

### Home Arrangements for Life Quality

### Enhancement

การจัดสวนและการจัดห้อง ประตู หน้าต่าง เครื่องเรือน แสง สี ช่องทางถ่ายเทลม และอุณหภูมิให้เหมาะสมกับการยศาสตร์และการเสริมสร้างคุณภาพชีวิต

Gardening and arrangements of rooms, doors, windows, furniture, lighting, colors, aperture for ventilation and temperature for ergonomics; life quality enhancement

0042 013 กัญชาวิทยา

2(2-0-4)

**Cannabis Science**

ประวัติและความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกัญชา กฎหมายที่เกี่ยวข้อง สายพันธุ์กัญชา การขยายพันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์ วิธีการปลูกและการดูแล การสกัดน้ำมันกัญชา การวิเคราะห์องค์ประกอบและการหาปริมาณสารกลุ่มไฟโตแคนนาบินอยด์ การวิเคราะห์สารปนเปื้อน การประยุกต์ใช้กัญชาทางการแพทย์ นวัตกรรมกัญชา

History and fundamental knowledge of cannabis; relevant laws; cannabis strains; cannabis propagation, breeding, planning and care; extraction of cannabinoid oil; phytochemical qualitative and quantitative analysis of cannabis related compounds and contaminants; applications in cannabinoid medicine; cannabis innovation

0042 014 สัตว์เลี้ยงกับชีวิต

2(2-0-4)

**Pets and Life**

ประโยชน์ของการเลี้ยงสัตว์เพื่อเป็นเพื่อนและปลุสัตว์ ชนิดและการจำแนกสัตว์เลี้ยงเพื่อเป็นเพื่อนและปลุสัตว์ การเลือกสัตว์เลี้ยงเพื่อเป็นเพื่อนและปลุสัตว์ที่เหมาะสม พันธุ์อาหาร การเลี้ยงและการจัดการสัตว์เลี้ยงเพื่อเป็นเพื่อนและปลุสัตว์ การดูแลสุขภาพเบื้องต้น การจัดสวัสดิภาพสัตว์ โรคสัตว์ สู่คนที่สำคัญในสัตว์เลี้ยง การทำวัคซีนและการป้องกันโรคในสัตว์เลี้ยงและปลุสัตว์

Benefits of companion animal and livestock; classification of companion animal and livestock; pet and livestock selection; breeding, feed, raising and livestock management of companion animal and livestock; health care; animal welfare; important zoonosis, vaccines and prevention for companion animal and livestock

**3. กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์**

**วิชาที่กำหนดให้ผลิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน**

0043 001 การคิดเชิงออกแบบ

2(2-0-4)

**Design Thinking**

กระบวนการคิด การใช้และการทำความเข้าใจ ปัญหาต่างๆ การออกแบบ การแก้ปัญหาขนาดใหญ่ การนำเอาความคิดสร้างสรรค์และมุมมองจากหลายๆ ส่วนมาสร้างแนวทาง

ในการแก้ปัญหา การนำแนวทางมาทดสอบ การพัฒนานวัตกรรม เพื่อตอบโจทย์ผู้ใช้และสถานการณ์ที่เป็นปัญหา การออกแบบ ประสบการณ์ผู้ใช้

Conceptualization, application, and understanding of problems; design; large-scale problem-solving; using creativity and different perspectives to solve problems; method testing and redefining; developing innovations to address users' needs and problematic situations; user experience design

**วิชาที่กำหนดให้ผลิตเลือกเรียน**

0043 002 การจัดการความคิดสร้างสรรค์และ นวัตกรรม

2(2-0-4)

**นวัตกรรม**

**Creativity and Innovation Management**

ตัวแบบจำลองและวิธีการจัดการความคิดสร้างสรรค์ กระบวนการความคิดสร้างสรรค์เพื่อประสิทธิภาพขององค์กร การประเมินโอกาสทางธุรกิจ การวิเคราะห์ทิศทางการเปลี่ยนแปลงทางธุรกิจ เทคนิคการจัดการนวัตกรรม การประเมินมูลค่านวัตกรรม การแปลงนวัตกรรมสู่กระบวนการทางธุรกิจ

Models and methods of creativity management; the creative process for organizational effectiveness; evaluation of business opportunities; innovation management; valuation of innovation; commercialization of innovation

0043 003 การลงทุนอย่างชาญฉลาด

2(2-0-4)

**Smart Investment**

ข้อมูลทางธุรกิจ ประเภทของการลงทุน ทฤษฎีการเงินที่ใช้เพื่อการลงทุน การบริหารความเสี่ยงในการลงทุน หลักการวิเคราะห์การลงทุนเพื่อสร้างความมั่งคั่งสูงสุด การประเมินผลตอบแทน การนำเสนอข้อมูลทางธุรกิจ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ

Business data; types of investment; finance theories related to investment; risk management; analysis of investment for maximum wealth; evaluating rate of return; presenting business data; data analysis for decision making

**0043 004 ผู้ประกอบการรุ่นเยาว์ 2(2-0-4)**  
**Young Entrepreneurs**

นวัตกรรมและการสร้างสรรค์ เศรษฐกิจสร้างสรรค์ กระบวนการประเมินแนวความคิด แนวโน้มธุรกิจเริ่มต้นใหม่ โอกาสในการทำธุรกิจ การเปลี่ยนจากแนวคิดให้เป็นผลิตภัณฑ์หรือบริการ การเขียนแผนธุรกิจ การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการทำธุรกิจ

Innovation and creativity; creative economy; idea evaluation process; business trends; startups; business opportunities; translating ideas to products and services; writing business plans; analyzing business possibilities

**0043 005 ผู้ประกอบการทางสังคม 2(2-0-4)**  
**Social Entrepreneurs**

บทบาทการเป็นผู้ประกอบการกับปัญหาของสังคม การเพิ่มคุณค่าในการประกอบการทางสังคม หลักการในการทำธุรกิจเพื่อสังคม การจัดระบบทางธุรกิจเพื่อบรรลุเป้าหมายในการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและ การเพิ่มทุนทางสังคมโดยเน้นผลประโยชน์ของชุมชนมากกว่ากำไรส่วนบุคคล การคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ ในการแก้ไขปัญหาเพื่อพัฒนาชุมชนไปในทางที่ดีขึ้น

Entrepreneurship and social problems; adding value to social entrepreneurship; principles of social entrepreneurship; business process management for social change and social capital construction with priority given to community benefits over personal profits; seeking innovative ideas to solve problems with the aim to further develop the community

**0043 006 ธุรกิจออนไลน์ 2(2-0-4)**  
**Online Business**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการทำธุรกิจและธุรกิจออนไลน์ โอกาสในการทำธุรกิจ การสร้างสรรค์เนื้อหาการขาย รูปแบบการสร้างรายได้ การตลาด การประมูล กฎหมายและจริยธรรมกับการค้าและธุรกิจออนไลน์

Introduction to business and online business; business opportunities; sales content creation; revenue generation models; marketing; auction; trading and online business laws and ethics

**0043 007 แก่นการนำเสนออย่างตรงเป้า 2(2-0-4)**  
**Pitching Essence**

การนำเสนอที่ดึงดูดลูกค้าหรือนักลงทุนที่สนใจ การนำเสนอคุณสมบัติบริษัท รูปแบบต่างๆ ในการสื่อสาร การสื่อสารด้วยการเขียนและการพูด เทคนิคการสื่อสารสำหรับผู้ประกอบการ การเจรจาต่อรอง การโน้มน้าว ทักษะการสื่อสารให้ประสบความสำเร็จและการสร้างเสริมบุคลิกภาพ

Pitching business ideas to attract interested customers or investors; showcasing a company's capabilities and expertise; types of communication; written and spoken communication; communication techniques for entrepreneurs; negotiations; persuasion; successful communication skills; personality development

**0043 008 การเงินส่วนบุคคล 2(2-0-4)**  
**Personal Finance**

เทคนิคการเงินส่วนบุคคล การวางแผนการใช้เงิน อย่างเป็นระบบ การจัดทำงบประมาณการเงิน ส่วนบุคคล การวางแผน การประกันภัย การออม การลงทุนในที่ดินและ หลักทรัพย์ ภาษี เงินได้บุคคลธรรมดา การจัดการสินทรัพย์และหนี้สิน การวางแผนทางการเงินเพื่อวัยเกษียณ

Personal financial planning techniques; systematic financial planning; personal budgeting; personal financial planning; insurance; savings; property and securities investment; personal income tax; asset and liability management; financial planning for retirement

**0043 009 การดำรงชีวิตอัจฉริยะ 2(2-0-4)**  
**Smart Living**

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับการดำรงชีวิตอัจฉริยะ องค์ประกอบของโครงสร้างพื้นฐานและแพลตฟอร์มการดำรงชีวิตอัจฉริยะ มาตรฐานการสื่อสารและระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง ความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยของข้อมูล กรณีศึกษาด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับการดำรงชีวิตอัจฉริยะ

Application of information and communication technology in smart living; smart living infrastructure and platforms; standards of communication and networking system; internet of things; privacy and data security; case studies of the application of information and communication technology in smart living

**0043 010 นวัตกรรมเกษตรและอาหาร 2(2-0-4)**

**Food and Agricultural Innovation**

ความสำคัญของนวัตกรรมเกษตรและอาหาร การเกษตรกับสังคมไทยและการเปลี่ยนแปลงในอนาคต การผลิตอาหารที่ปลอดภัย ฟาร์มอัจฉริยะในการผลิตอาหารจากพืชและสัตว์ แนวโน้มการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารในปัจจุบัน เทคโนโลยีในการแปรรูปและถนอมอาหาร นวัตกรรมเพื่อการบรรจุภัณฑ์อาหาร การแสดงฉลากอาหาร หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร นวัตกรรมเทคโนโลยีชีวภาพในการผลิตอาหาร

Importance of agricultural and food innovation; agriculture and Thai society and future changes; safe food production; smart farming for food production from plants and animals; current trends in food product development; technologies in food processing and preservation; innovation in food packaging; food labeling; Good Manufacturing Practice (GMP), biotechnology innovation in food production

Meaning and importance of the University's mission; roles of the University in serving communities; collaborations with communities and stakeholders; community-based learning with the integration of diverse disciplines to strengthen communities; development of public-mindedness; applications of knowledge for community service in accordance with Mahasarakham University's philosophy and identity

**0044 002 ผู้นำการเปลี่ยนแปลง 2(2-0-4)**

**Leadership for Change**

ภาวะผู้นำ ผู้นำในยุคการเปลี่ยนแปลง คุณลักษณะและบทบาทหน้าที่ของผู้ประกอบการเปลี่ยนแปลง บทบาทของผู้ประกอบการทำงานเป็นทีม การสร้างทีมงานที่มีประสิทธิภาพ บุคลิกภาพ เทคนิคในการเป็นผู้นำ การสร้างความภูมิใจให้ทีมงาน การจัดการความขัดแย้ง การแก้ไขปัญหาและการตัดสินใจในการทำงานเป็นทีม

Leadership; leaders in the disruption era; the characteristics and roles of leadership for change; the roles of a team leader; building an effective team; personality; leadership techniques; creating team pride and building team spirit; conflict management; team-based problem-solving and decision-making

**0044 003 พลเมืองเพื่อความอยู่ดีมีสุข 2(2-0-4)**

**Citizenship for Well-Being**

นิยามและความหมายเกี่ยวกับความเป็นพลเมือง คุณลักษณะพลเมือง การส่งเสริมให้เกิด การตระหนักรู้ในประเด็นปัญหาที่เกี่ยวกับเรื่องของท้องถิ่น ระดับชาติ รวมไปถึงระดับโลก มุ่งสร้างให้เกิดจิตสำนึกสาธารณะ ความเข้าใจในพหุสังคม วัฒนธรรม การเป็นพลเมืองเพื่อเสริมสร้างความอยู่ดีมีสุข ความสามารถในการ แก้ไขปัญหาโดยสันติวิธี

Definition and meaning of citizenship; characteristics of citizenship; promoting an awareness of current issues at the local and national levels; promoting public-mindedness; understanding of plural culture and society; citizenship with an orientation towards well-being; capabilities in seeking peaceful solutions to problems

**4. กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง**

**0044 001 พันธกิจมหาวิทยาลัยกับชุมชน 2(2-0-4)**

**University's Mission and Community**

ความหมายและความสำคัญของพันธกิจของมหาวิทยาลัย บทบาทของมหาวิทยาลัยในการรับใช้ชุมชน การทำงานร่วมกับชุมชนกับภาคีในพื้นที่และเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย การสร้างการเรียนรู้บนฐานของสังคมและชุมชนผ่านการบูรณาการหลักสูตร เพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชน การสร้างจิตสาธารณะ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการช่วยเหลือชุมชนที่สอดคล้องกับหลักปรัชญาและอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย มหาสารคาม



**0044 004 กฎหมายและสิทธิในชีวิตประจำวัน 2(2-0-4)**

**Laws and Everyday Rights**

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกฎหมาย กระบวนการทางกฎหมายในการใช้สิทธิประเภทต่างๆ อันเป็นสิทธิและเสรีภาพขั้นพื้นฐานของบุคคลตามรัฐธรรมนูญ ความยุติธรรม สิทธิในกระบวนการยุติธรรมทางอาญา สิทธิในกระบวนการยุติธรรมทางแพ่ง สิทธิในกระบวนการยุติธรรมทางปกครอง การเรียกร้องสิทธิกรณีที่ไม่ได้รับความเป็นธรรมและการเยียวยาจากภาครัฐ สิทธิของผู้บริโภค สิทธิคนพิการ สิทธิของผู้ประสบภัยจากกรณีสิทธิมนุษยชน

General knowledge of laws; legal proceedings related to exercising constitutional rights and freedom; justice; rights in criminal, civil and administrative proceedings; claiming rights in an effort to denounce injustice and denied compensation; consumer's rights; disability rights; rights of accident victims; human rights

**0044 005 กฎหมายในการประกอบอาชีพ 2(2-0-4)**

**Laws for Employment**

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกฎหมายและการบังคับใช้กฎหมาย กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวัน กฎหมายที่จำเป็นในการประกอบอาชีพ เช่น กฎหมายเกี่ยวกับข้าราชการพลเรือน กฎหมายแรงงานและประกันสังคม กฎหมายธุรกิจ กฎหมายภาษีอากร กฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศและกฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา

General knowledge of laws and law enforcement; laws related to daily life; relevant laws for employment such as laws related to civil servants, labor and social security laws, business laws, tax laws, information technology laws, and intellectual property laws

**0044 006 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน 2(2-0-4)**

**The King's Philosophy and Sustainable Development**

พระราชประวัติพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ศาสตร์พระราชากับหลักการทรงงาน หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เกษตรทฤษฎีใหม่ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน การประยุกต์ศาสตร์พระราชานำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

Biography of His Majesty King Bhumibol Adulyadej The Great; the King's philosophy; His Majesty the King's Working Principles; philosophy of the sufficiency economy; New Theory Agriculture; sustainable development goals; application of the King's philosophy for sustainable development

**0044 007 ศาสนาและการใช้เหตุผลเพื่อ 2(2-0-4)**

**การดำรงชีวิต**

**Religion and Reasoning for Living**

ความหมายและพัฒนาการทางความเชื่อและศาสนา ศาสนากับชีวิตประจำวัน การใช้เหตุผลและ การวิเคราะห์ ปรากฏการณ์ ความหลากหลายทางศาสนาและความเชื่อ การเรียนรู้เข้าใจตนเองและผู้อื่นในการอยู่ร่วมกันท่ามกลางพหุสังคมวัฒนธรรม

Meaning and development of beliefs and religions; religions and daily life; reasoning and analyzing religious and belief diversity; understanding of self and others to foster peaceful coexistence

**0044 008 ชีวิตและสันติสุข 2(2-0-4)**

**Life and Peace**

สมองของมนุษย์กับการเรียนรู้ การพัฒนาทางกายใจ คิด รู้จักตนเองและเข้าใจผู้อื่นผ่านกระบวนการจิตตปัญญาศึกษาและสุนทรียสนทนา การเรียนรู้เพื่อการเปลี่ยนแปลงตนเองจากภายใน มองเห็นเป้าหมายชีวิตและการคิดแบบองค์รวมอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข

Human brain and human learning; physical, mental and cognitive development; the understanding of self and others through contemplative education and dialogue; transformative learning ; being able to set life goals; practicing holistic thinking for peaceful coexistence

**0044 009 สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต 2(2-0-4)**

**Meditation for Life Development**

สติ สมาธิ ความหมายของพลังจิต ประโยชน์ของสมาธิในชีวิตประจำวัน ความสัมพันธ์ของสติ - สมาธิ - ปัญญา การบริหารจัดการอารมณ์การฟังอย่างมีสติ สมาธิกับสันติสุขโลก

Mindfulness; concentration; meaning of mind power; benefits of meditation in daily life; relationship of mindfulness, concentration and wisdom; emotional management; mindful listening; meditation and world peace

**0044 010 จิตอาสาสิ่งแวดล้อม 2(2-0-4)**

**Environmental Volunteers**

หลักการ แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับจิตอาสาสิ่งแวดล้อม เข้าใจในหลักของการทำงานด้านจิตอาสาสิ่งแวดล้อม สร้างแนวคิดและกระบวนการด้านจิตอาสาสิ่งแวดล้อมในชุมชน กิจกรรมบำเพ็ญประโยชน์ การเป็นอาสาสมัคร การทำงานจิตอาสา ร่วมกับชุมชน การส่งเสริมจิตอาสาด้านสิ่งแวดล้อม

Principles, concepts, theories of environmental volunteerism; understanding the principles of environmental volunteerism; creating concepts and processes for environmental volunteerism in the community; service activities, volunteerism, volunteering with the community; promoting environmental volunteerism

**0044 012 วัยใสใจสะอาด 2(2-0-4)**

**Youth with a Good Heart**

ความหมาย ลักษณะและประเภทของการทุจริต ปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการทุจริต หลักการและแนวความคิดในการต่อต้านการทุจริต การนำหลักการทางศาสนาและหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ในการต้านทุจริต และศึกษามาตรการทางกฎหมายในการต่อต้านทุจริตของประเทศไทย รวมทั้งศึกษาบทบาทของพลเมืองและมาตรการทางสังคมในการต่อต้านการทุจริต บทบาทของเด็กยุคใหม่ในการต่อต้านการทุจริต

Meaning, characteristics and types of corruption; factors that contribute to corruption; principles and concepts of anti-corruption; application of religious principles and sufficiency economy principles to combat corruption, and study of legal measures related to anti-corruption in Thailand including knowledge of duties of citizenship and social measures in anti-corruption, involvement of youth to eradicate corruption

**5. กลุ่มวิถีสังคม**

**0045 001 ศิลปะกับชีวิต 2(2-0-4)**

**Art and Life**

สุนทรียศาสตร์ด้านทัศนศิลป์ ดุริยางคศิลป์และศิลปะการแสดง ทักษะและกระบวนการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ศิลปกรรมศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 การเชื่อมโยงการเรียนรู้และประยุกต์ใช้ศิลปวัฒนธรรมไทยและต่างประเทศเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคมอย่างยั่งยืน

Aesthetics in visual arts, musical arts and performing arts; skills and process of fine and applied arts creation and innovation in the 21<sup>st</sup> century; integrating learning with the application of Thai and foreign cultures to achieve sustainable development of quality of life and social quality

**0045 002 ดนตรีและศิลปะการแสดงอีสาน 2(2-0-4)**

**Music and Isan Performing Arts**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับดนตรีและศิลปะการแสดง ภาควิชาต่างๆ ความหมาย ความสำคัญ ประวัติ ความเป็นมา พัฒนาการและประเภทของดนตรีและศิลปะการแสดงอีสาน วัฒนธรรมการแต่งกาย ประวัติของศิลปินผู้มีผลงานโดดเด่น แนวคิดการต่อยอดเชิงธุรกิจบันเทิง

Introduction to regional music and performing art; meaning, importance, background, development and types of music and Isan performing arts; culture of clothing; biography of most outstanding artists; commercialization of entertainment business

**0045 003 ภูมิปัญญาเพื่อคุณภาพชีวิต 2(2-0-4)**

**Wisdom for Life Quality**

ความหมาย ลักษณะและประเภทของภูมิปัญญา ภูมิปัญญาและความสัมพันธ์กับความเชื่อ วัฒนธรรม ประเพณี อีสาน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในชุมชน การปรับใช้ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่พบในภูมิปัญญาท้องถิ่นในชีวิตประจำวัน

Meaning, characteristics and types of wisdom; wisdom and its relationships with beliefs, culture and Isan traditions; environment and natural resources in the community; application of knowledge of science and technology embedded in local wisdom in daily life

**0045 004 รู้จักอาเซียน** **2(2-0-4)**  
**Introduction to ASEAN**  
 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับประชาคมอาเซียน ลักษณะทางสังคม เศรษฐกิจ การเมืองการปกครองและวัฒนธรรมของประเทศสมาชิกประชาคมอาเซียน ลักษณะร่วมและความแตกต่าง  
 Basic information of ASEAN; social, economic, political and cultural characteristics of ASEAN member countries; commonalities and differences

**0045 005 มนุษย์กับความหลากหลายทางสังคม และวัฒนธรรม** **2(2-0-4)**  
**Humans and Sociocultural Diversity**  
 ความหลากหลายทางสังคมและวัฒนธรรม ลักษณะสำคัญของวัฒนธรรมตะวันออกและตะวันตก มนุษย์กับคุณค่าและความงามท่ามกลางความหลากหลายทางวัฒนธรรม การปรับตัวและการดำรงอยู่ของมนุษย์ภายใต้กระแสการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม  
 Social and cultural diversity; important characteristics of Eastern and Western cultures; humans and values and beauty in the midst of cultural diversity; human adaptation and existence under constant social and cultural change

**0045 006 พหุวัฒนธรรมลุ่มน้ำโขง** **2(2-0-4)**  
**Plural Culture of the Mekong Region**  
 ภูมิหลัง ความสัมพันธ์ ชาติพันธุ์ การตั้งถิ่นฐานในมิติสัมพันธ์กับภูมิศาสตร์ ภูมิปัญญา ศิลปวัฒนธรรมอัตชีวประวัติ บุคคลสำคัญในท้องถิ่น กระบวนการทางความคิด อัตลักษณ์ร่วมในกลุ่มประเทศลุ่มน้ำโขง การพัฒนาภูมิภาคเป็นมรดกทางวัฒนธรรมเพื่อธุรกิจเชิงท่องเที่ยว  
 Background, relationship, ethnicity; settlements in relation to geography; wisdom; art and culture; autobiography of local dignitaries; thought processes; co-identities among Mekong countries; regional development for cultural heritage; tourism business development

**0045 007 อีสานทันโลก** **2(2-0-4)**  
**Globalized Isan**  
 อีสานในบริบทโลกาภิวัตน์ กลุ่มสังคมวัฒนธรรม ภูมิปัญญา วิถีชีวิตและทุนทางวัฒนธรรม การปรับประยุกต์จากอีสานคลาสสิกสู่อีสานทันสมัย การจัดสรรทรัพยากร กลุ่มเศรษฐกิจสร้างสรรค์ สินค้าวัฒนธรรมและอีสานรุ่นใหม่  
 Isan in a globalized context; sociocultural groups; local wisdom; livelihood and cultural capital; a transition from classical to modern Isan; resource allocation; creative economy; cultural products and healthy Isan

**0045 008 การบริหารจัดการวัฒนธรรม เพื่อสร้างมูลค่า** **2(2-0-4)**  
**Cultural Management for Value Creation**  
 ความหลากหลายทางวัฒนธรรมและความเชื่อ การบริหารจัดการต้นทุนทางวัฒนธรรมเพื่อสร้างมูลค่า  
 Cultural diversity and beliefs; management of cultural capital for value creation

**0045 009 การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม** **2(2-0-4)**  
**Cultural Tourism**  
 ความหมาย ความสำคัญ องค์ประกอบและรูปแบบของการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม แหล่งท่องเที่ยวและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม การจัดการวัฒนธรรมและการท่องเที่ยว  
 Meaning, importance, elements, and types of cultural tourism; tourist attractions and organizations involved in cultural tourism; cultural and tourism management

**0045 010 อาหารและเครื่องดื่มจากภูมิปัญญาพื้นบ้าน** **2(2-0-4)**  
**Local Wisdom Based Food and Beverages**  
 ประวัติ ความสำคัญ ภูมิปัญญาของอาหารและเครื่องดื่มพื้นบ้าน กรรมวิธีและสุขวิทยาในการผลิต ประโยชน์และคุณค่าทางโภชนาการ นวัตกรรมและบรรจุภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มพื้นบ้านที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มมูลค่า

History, importance and wisdom of food and local beverages; processes and hygiene in the production; benefits and nutrients; innovation and appropriate packaging of local food and beverages for value addition

**0045 011 ภูมิปัญญาและนวัตกรรมผ้าทออีสาน 2(2-0-4)**

**Wisdom and Isan Textile Innovation**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับผ้าทอภาคต่างๆ ประวัติความเป็นมาและภูมิปัญญาผ้าทออีสาน นวัตกรรมและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าทออีสานเพื่อสร้างมูลค่า

Introduction to regional textiles; history, background and wisdom of Isan textile; innovation and Isan textile product development for value creation

**0045 012 พระเครื่องสยาม 2(2-0-4)**

**Siam Amulets**

หลักการ ความหมาย ประวัติ พัฒนาการและประเภทของพระเครื่องสยาม เทคนิคการอนุรักษ์ กรรมวิธีการสร้าง วัตถุประสงค์ในการสร้าง การพิสูจน์หลักฐานและความจริงด้วยหลักทางวิทยาศาสตร์ การตลาดและธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พระเครื่องสยาม กรณีศึกษาการอนุรักษ์และทำนุบำรุงพระเครื่องในประเทศไทย

Principles, Meaning, history, development, and types of Thai Buddha amulets; preservation techniques; production methods; materials used to make amulets; amulet identifications and confirmation by using scientific methods, marketing and businesses related to Thai amulets; case studies of Thai amulet conservation and preservation

**0045 013 คติความเชื่อตะวันออกสำหรับ 2(2-0-4)**

**การอยู่อาศัย**

**Eastern Beliefs for Living**

ที่มาและเหตุผลของคติความเชื่อตะวันออกสำหรับที่อยู่อาศัยและการค้า ฮวงจุ้ยตามหลักชัยภูมิ การจัดวางทิศทางและการเลือกทำเลที่ตั้ง การออกแบบจัดวางพื้นที่ในแต่ละส่วนของบ้านและที่ทำงานโดยคำนึงถึงพลังมงคล พลังไม่เป็นมงคล และวิธีการผสมผสาน การประยุกต์ใช้แนวคิดการออกแบบในชีวิตประจำวันและการทำงานได้

Origin and logic of the Eastern beliefs for living and trading; feng shui based on strategic locations; building orientation and location selection; space design for different parts of the house and workplace by considering good and bad energy and the mixed methods; applications of design principles in daily life and work

**0045 014 การบริหารจัดการภูมิทัศน์ท้องถิ่น 2(2-0-4)**

**Management of Local Landscape**

แนวคิดและภูมิปัญญา การจัดการสภาพแวดล้อมและภูมิทัศน์ของที่อยู่อาศัย ชุมชน และท้องถิ่นเพื่อเพิ่มมูลค่า

Concept and wisdom; management of environment, residential and community landscapes for value addition

**โครงสร้างหมวดวิชาศึกษาทั่วไป**  
สำหรับนิสิตชาวต่างชาติ ยกเว้นหลักสูตรนานาชาติ

โครงสร้างหมวดวิชาศึกษาทั่วไป แบ่งเป็นกลุ่มวิชาดังนี้

กลุ่มวิชา	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	
	จำนวนรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
1. กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต Life-long		
1.1 ภาษาและการสื่อสาร Language and Communication	1	4
1.2 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Science and Technology	1	2
2. กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม Life Quality and Environment	1	4
3. กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ Innovation and Creativity	1	4
4. กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง Citizenship	1	4
5. กลุ่มวิถีสังคม Social Way of Life	1	6
<b>รวม</b>	<b>6</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต</b>

## รายวิชา

1. กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต 6 หน่วยกิต
  - 1.1 กลุ่มภาษาและการสื่อสาร 4 หน่วยกิต  
วิชาที่กำหนดให้นักเรียนต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน  
0041 030 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน 4(4-0-8)  
English for Daily Life Communication
  - 1.2 กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 หน่วยกิต  
วิชาที่กำหนดให้นักเรียนต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน  
0041 022 ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง 2(2-0-4)  
Digital Literacy and Life for Transformation
2. กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม 4 หน่วยกิต  
วิชาที่กำหนดให้นักเรียนต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน  
0042 015 บุคลิกภาพเพื่อภาพลักษณ์เชิงบวกในสังคมไทยยุคใหม่ 4(4-0-8)  
Personality for Positive Self- Image in Modern Thai Society
3. กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ 4 หน่วยกิต  
วิชาที่กำหนดให้นักเรียนต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน  
0043 011 การคิดเชิงออกแบบเพื่อนวัตกรรมเกษตร 4(4-0-8) และอาหาร  
Design Thinking for Agricultural and Food Innovation
4. กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง 4 หน่วยกิต  
วิชาที่กำหนดให้นักเรียนต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน  
0044 011 เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน 4(4-0-8)  
Sustainable Development Goals
5. กลุ่มวิถีสังคม 6 หน่วยกิต  
วิชาที่กำหนดให้นักเรียนต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน  
0045 015 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในบริบททางวัฒนธรรม สังคม สภาพแวดล้อม และการท่องเที่ยวไทย 6(6-0-12)  
Thai Language for Communication in Sociocultural, Environmental, and Tourism Contexts

## คำอธิบายรายวิชา

1. กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต 6 หน่วยกิต
  - 1.1 กลุ่มภาษาและการสื่อสาร 4 หน่วยกิต  
วิชาที่กำหนดให้นักเรียนต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน  
0041 030 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน 4(4-0-8)  
**English for Daily Life Communication**  
คำศัพท์ สำนวน โครงสร้างไวยากรณ์ที่เป็นประโยชน์ต่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษเชิงบูรณาการโดยการฝึกฟัง พูด อ่าน และเขียนผ่านเนื้อหาที่เป็นหัวข้อในชีวิตประจำวันเป็นภาษาอังกฤษ  
Useful English vocabulary, expressions and grammatical structures for daily communication; integrated English communication skills by practicing listening, speaking, reading and writing through English texts on everyday topics
  - 1.2 กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 หน่วยกิต  
วิชาที่กำหนดให้นักเรียนต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน  
0041 022 ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง 2(2-0-4)  
**Digital Literacy and Life for Transformation**  
การใช้งานคอมพิวเตอร์ การใช้อินเทอร์เน็ต การใช้งานดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย ความสามารถในการใช้สื่อ การใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสารประเภทต่างๆ การสืบค้น วิเคราะห์ ประเมินค่า สิทธิและการสร้างสรรค์ การใช้โปรแกรมประมวลคำ การใช้โปรแกรมตารางคำนวณ การใช้โปรแกรมการนำเสนอ การใช้อินเทอร์เน็ต การใช้อินเทอร์เน็ต การทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ ตระหนักรู้ถึงจริยธรรมและความรับผิดชอบของตนจากพฤติกรรมสื่อสาร กฎหมายและจริยธรรมในโลกดิจิทัล  
Computer applications; internet usability; digital security usability; media usability; computer and communication device usability; searching; analyzing; evaluating; rights and creativity; text processing usability; Spreadsheet program usability; program usability; digital media creation program usability; online collaborative work; awareness of ethics and self responsibility from communication behavior; digital laws and ethics

2. กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม 4 หน่วยกิต  
วิชาที่กำหนดให้นักศึกษาต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน

0042 015 บุคลิกภาพเพื่อภาพลักษณ์เชิงบวก 4(4-0-8)  
ในสังคมไทยยุคใหม่

**Personality for Positive Self- Image in  
Modern Thai Society**

แนวคิดและความสำคัญเกี่ยวกับการพัฒนา  
บุคลิกภาพเพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ดี บุคลิกภาพด้าน การแต่งกาย  
และรูปลักษณ์ภายนอก มารยาทสังคมและการวางตัวที่เหมาะสม  
ท่วงท่าที่สง่างามในสถานการณ์ต่างๆ การสร้างมนุษยสัมพันธ์และ  
การสื่อสารระหว่างบุคคลและองค์กร การบริหารบุคลิกภาพภายใน  
รวมทั้งสติปัญญา อารมณ์ และทัศนคติ การปรับตัวให้เข้ากับสภาพ  
แวดล้อมและสังคมยุคใหม่

Concepts and significance of personality  
improvement for positive image; grooming and physical  
appearance; maintaining social etiquette and proper  
conduct with graceful postures for different situations;  
building human relationships and interpersonal and  
organizational communication; internal personality  
management including intellectuality, emotion, and  
attitude; self-adaptation in modern society and surround-  
ings

3. กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ 4 หน่วยกิต  
วิชาที่กำหนดให้นักศึกษาต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน

0043 011 การคิดเชิงออกแบบเพื่อนวัตกรรม 4(4-0-8)  
เกษตรและอาหาร

**Design Thinking for Agricultural and Food  
Innovation**

ความสำคัญของนวัตกรรมเกษตรและอาหาร  
การเกษตรกับสังคมไทยและการเปลี่ยนแปลงในอนาคต  
การสร้างสรรค์นวัตกรรมและโมเดลธุรกิจใหม่ผ่านกระบวนการ  
คิด การใช้และการทำความเข้าใจปัญหาต่างๆ การออกแบบการแก้  
ปัญหา การนำเอาความคิดสร้างสรรค์และมุมมองจากหลายๆ  
ส่วนมาสร้างแนวทางในการแก้ปัญหา การนำแนวทางมาทดสอบ  
การพัฒนา นวัตกรรมเพื่อตอบใจผู้ใช้และสถานการณ์ที่เป็น  
ปัญหาเกี่ยวกับการเกษตรและอาหารในสังคมไทย กระบวนการ  
ประเมินแนวความคิด แนวโน้มธุรกิจเริ่มต้นใหม่ โอกาสในการทำ  
ธุรกิจ การเปลี่ยนจากแนวคิดให้เป็นผลิตภัณฑ์หรือบริการ

Importance of agricultural and food  
innovation; agriculture and Thai society and future  
changes; innovation creation and business model  
generation through conceptualization, applications, and  
understanding of problems; design; problem-solving;  
using creativity and different perspectives to construct  
problem-solving methods; method testing and redefining;  
developing innovations to address users' needs and  
problematic situations; idea evaluation process; trends;  
startups; business opportunities; translating ideas to  
products and services

4. กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง 4 หน่วยกิต  
วิชาที่กำหนดให้นักศึกษาต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน

0044 011 เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน 4(4-0-8)

**Sustainable Development Goals**

การพัฒนาที่ยั่งยืน เป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืน  
ศาสตร์พระราชา ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เกษตรทฤษฎีใหม่  
ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน พันธกิจมหาวิทยาลัยกับ  
ชุมชน

Sustainable development; sustainable  
development goals; the King's philosophy; philosophy  
of sufficiency; new theory of agriculture; the King's  
philosophy and sustainable development; University  
engagement

5. กลุ่มวิถีสังคม 6 หน่วยกิต  
วิชาที่กำหนดให้นักศึกษาต่างชาติต้องลงทะเบียนเรียน

0045 015 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในบริบท  
ทางวัฒนธรรม สังคม สภาพแวดล้อม  
และการท่องเที่ยวไทย\*

**Thai Language for Communication in  
Sociocultural, Environmental, and  
Tourism Contexts**

ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียนภาษาไทยเบื้องต้น  
การใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในบริบททางวัฒนธรรม สังคม  
สภาพแวดล้อมและการท่องเที่ยวไทย

Basic listening, speaking, reading, and  
writing skills in Thai language; Thai used for  
communication in cultural, social, environmental, and  
tourism contexts

## แผนการศึกษาหลักสูตรนานาชาติ ยกเว้นหลักสูตรนานาชาติ

### ชั้นปีที่ 1 ภาคต้น

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566)		
กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป		จำนวนหน่วยกิต
0045 015	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในบริบททางวัฒนธรรม สังคม สภาพแวดล้อม และการท่องเที่ยวไทย Thai Language for Communication in Sociocultural, Environmental, and Tourism Contexts	6(6-0-12)
0041 030	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน English for Daily Life Communication	4(4-0-8)
<b>รวม</b>		<b>10</b>

### ชั้นปีที่ 1 ภาคปลาย

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566)		
กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป		จำนวนหน่วยกิต
0041 022	ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง Digital Literacy and Life for Transformation	2(2-0-4)
0042 015	บุคลิกภาพเพื่อภาพลักษณ์เชิงบวกในสังคมไทยยุคใหม่ Personality for Positive Self- Image in Modern Thai Society	4(4-0-8)
<b>รวม</b>		<b>6</b>

### ชั้นปีที่ 2 ภาคต้น

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566)		
กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป		จำนวนหน่วยกิต
0043 011	การคิดเชิงออกแบบเพื่อนวัตกรรมเกษตรและอาหาร Design Thinking for Agricultural and Food Innovation	4(4-0-8)
<b>รวม</b>		<b>4</b>

### ชั้นปีที่ 2 ภาคปลาย

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566)		
กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป		จำนวนหน่วยกิต
0044 011	เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน Sustainable Development Goals	4(4-0-8)
<b>รวม</b>		<b>4</b>

หมายเหตุ แผนการศึกษาสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้หลักสูตรต้องเก็บหน่วยกิตให้ครบตามกลุ่มวิชา