



MAHASARAKHAM
UNIVERSITY

หลักสูตรการศึกษา ระดับปริญญาตรี ปีการศึกษา 2565

คณะวิทยาศาสตร์
Faculty of Science

กองทะเบียนและประมวลผล
Division of Registration



หลักสูตรระดับปริญญาตรี

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีการศึกษา 2565

เจ้าของ

กองทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม รหัสไปรษณีย์ 44150

โทรศัพท์ : 0-4371-9888 - 89, 0 4371 9889 – 40 ภายใน 1662 – 1699

โทรสาร : 0-4371-9890

<http://regpr.msu.ac.th/th/> หรือ regpr.msu.ac.th

ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.จันทร์ทิพย์ กาญจนศิลป์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภลียา เมฆจรสกุล

นายสวัสดิ์ วิชระโกชน์

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและนวัตกรรมการเรียนรู้

ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายวิชาการและนวัตกรรมการเรียนรู้

ผู้อำนวยการกองทะเบียนและประมวลผล

ที่มาของข้อมูล

คณะวิทยาศาสตร์

รวบรวม / เรียบเรียง/ ตรวจสอบแบบ

นางสาวศิริพร ไสยรัตน์

นางโรชนี พูนทอง

นายอมต ชุมพล

นางสาวสุภาพร ทองสาดี

นางสาวนิโรบล จันทะกล

นางศุภลักษณ์ ศักดิ์คำดวง

ออกแบบปก

นายจักรี

ต้นภูมี

ปีที่พิมพ์ 2565

จำนวน 770 เล่ม

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

โทร. 0-4346-6444 แฟกซ์ 0-4346-6863 E-mail : Klungpress@hotmail.com

คำนำ

หลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีการศึกษา 2565 จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้บัณฑิตทุกคนได้ใช้เป็นที่มือศึกษาค้นคว้า และอ้างอิงระหว่างการศึกษาในมหาวิทยาลัย สาระสำคัญในเล่มนี้เกี่ยวข้องกับโครงสร้างหลักสูตร หมวดรายวิชาต่างๆ คำอธิบายรายวิชา จำนวนหน่วยกิต และแผนการศึกษา ที่แต่ละหลักสูตรกำหนดไว้ ซึ่งนิสิตทุกคนควรศึกษาให้เข้าใจ และเป็นแนวทางในการ ดำเนินการศึกษาตลอดระยะเวลาการศึกษาในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ในนามกองทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรี ปีการศึกษา 2564 จะเป็นประโยชน์ต่อนิสิต คณาจารย์ บุคลากร และผู้สนใจทุกคน

**กองทะเบียนและประมวลผล
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม**

สารบัญ

● คำนำ	
● ประวัติมหาวิทยาลัยมหาสารคาม	1
อัตลักษณ์ เอกลักษณ์ ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ ค่านิยมองค์กร ยุทธศาสตร์	2
ตราสัญลักษณ์ สี ต้นไม้ และพระพุทธรูปประจำมหาวิทยาลัย	4
● คณะวิทยาศาสตร์	
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.)	
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. 2565)	176
สาขาวิชาพันธุศาสตร์โมเลกุล (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2564)	197
สาขาวิชานวัตกรรมทางชีวเคมี (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2564)	217
สาขาวิชาพลังงานและการควบคุมระบบอัตโนมัติ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2565)	237
หลักสูตรการศึกษาระดับบัณฑิต	
สาขาวิชาฟิสิกส์ (4 ปี) (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2564)	257
ภาคผนวก	
● หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ก-1

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
อักษรย่อ : มมส

อัตลักษณ์ เอกลักษณ์ ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ ค่านิยมองค์กร ยุทธศาสตร์

อัตลักษณ์

นิสิตกับการช่วยเหลือสังคมและชุมชน

เอกลักษณ์

การเป็นที่พึ่งของสังคมและชุมชน

ปรัชญา

ผู้มีปัญญาพึงเป็นอยู่เพื่อมหาชน (พหูน์ ปณฺหิตโต ชีโว)

วิสัยทัศน์

มหาวิทยาลัยชั้นนำของเอเชีย

2

พันธกิจ

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

ค่านิยมองค์กร

TAKASILA

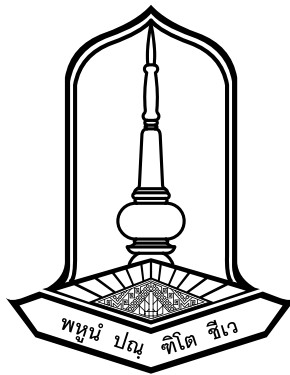
T = Teamwork	การทำงานเป็นทีม
A = Accountability	การได้รับการยอมรับ
K = Knowledge Based and Local Wisdom	การใช้ความรู้เป็นพื้นฐานและสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น
A = Academic	ความเป็นวิชาการ
S = Sufficiency Economy	เศรษฐกิจพอเพียง
I = Innovation	นวัตกรรม
L = Learning Organization	การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้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

- สำนักงานอธิการบดี
- กองกลาง
 - งานสารบรรณ
 - งานการประชุม
 - งานประสานงานมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

กองแผนงาน

กองการเจ้าหน้าที่

กองกิจการนิสิต

- กองทุนกู้ยืมเพื่อการศึกษา

กองคลังและพัสดุ

กองบริการการศึกษา

กองทะเบียนและประมวลผล

กองส่งเสริมการวิจัยและบริการวิชาการ

- ศูนย์ความเป็นเลิศทางนวัตกรรมใหม่
- ศูนย์ความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรม (UIC)
- หน่วยจัดการทรัพย์สินทางปัญญา มมส
- ฟาร์มมหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ศูนย์เครื่องมือกลางมหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- พิพิธภัณฑ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- โครงการอนุรักษ์เอกสารโบราณ
ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจาก
พระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ
สยามบรมราชกุมารี (อพ.สธ.)

กองอาคารสถานที่

- งานบริการหอพักนิสิต - อาคารชุดอาศัยบุคลากร

กองประชาสัมพันธ์และกิจการต่างประเทศ

- กลุ่มงานประชาสัมพันธ์และมวลชนสัมพันธ์
- กลุ่มงานสถานีวิทยุและโทรทัศน์
- กลุ่มงานกิจการต่างประเทศ

สำนักตรวจสอบภายใน

ศูนย์พัฒนาและประกันคุณภาพการศึกษา

หน่วยงานสนับสนุนการเรียนการสอน (เทียบเท่าคณะ)

บัณฑิตวิทยาลัย
สำนักคอมพิวเตอร์
สำนักวิทยบริการ
สำนักศึกษาทั่วไป

วิทยาเขต / ศูนย์ / ฝ่าย / สมาคม

กองทุนสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
ศูนย์พัฒนาการศึกษาอุดรธานี
สภาคณาจารย์
สมาคมศิษย์เก่า

หน่วยงานวิจัย / บริการ / ทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม

สถาบันวิจัยศิลปะและวัฒนธรรมอีสาน
ศูนย์วิจัยและการศึกษาบรรพชีวินวิทยา
สำนักบริการวิชาการ

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

7

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

	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต		ไม่น้อยกว่า 98 หน่วยกิต
			24 หน่วยกิต
0201 113 แคลคูลัส 1	3(3-0-6)		
Calculus 1			
0201 114 แคลคูลัส 2	3(3-0-6)		
Calculus 2			
0201 215 แคลคูลัส 3	3(3-0-6)		
Calculus 3			
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			
0203 110 ชีววิทยา 1	3(3-0-6)		
Biology 1			
0203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-1)		
Biology Laboratory 1			
0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน	3(3-0-6)		
Fundamental Physics			
0204 194 ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน	1(0-3-1)		
Fundamental Physics Laboratory			
0204 371 เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม	3(3-0-6)		
Industrial Economics			

2. กลุ่มวิชาเอก

2.1 วิชาเอกบังคับ

	ไม่น้อยกว่า 74 หน่วยกิต		ไม่น้อยกว่า 41 หน่วยกิต
0201 120 คณิตศาสตร์พื้นฐาน	3(3-0-6)		
Basic Mathematics			
0201 130 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	3(3-0-6)		
Basic Skill in Mathematics			
0201 131 หลักคณิตศาสตร์	3(3-0-6)		
Principles of Mathematics			
0201 216 แคลคูลัส 4	3(3-0-6)		
Calculus 4			

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

หมายเหตุ * เรียนแบบนับหน่วยกิต และมีการประเมินผลเป็น S หรือ U

2.2 วิชาเอกเลือก

สำหรับโปรแกรมปกติ **ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต**

นิสิตต้องเลือกเรียนจากกลุ่มคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ประยุกต์ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต และเลือกเรียนรายวิชาต่างๆ ในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 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	คณิตศาสตร์เชิงชีววิทยาเบื้องต้น Introduction to Biological Mathematics	3(3-0-6)
0201 443	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Mathematical Modeling	3(2-2-5)
0201 445	ระเบียบวิธีการหาค่าเหมาะสมที่สุดเบื้องต้น 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	การตัดสินใจภายใต้หลายกฎเกณฑ์ 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	การทดสอบและการประกันคุณภาพ ซอฟต์แวร์ 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

นิสิตสามารถเลือกเรียนและสอบผ่านวิชาที่เปิดสอนใน
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

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)
รวม		21	21

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)
รวม		18	18

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)
รวม		21	21

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
รวม		20	20

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
รวม		17	17

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
รวม		17	17

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	
รวม		12	9

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
รวม		8	11

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 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

Polar coordinate system, multiple integrals, elementary differential equations

0202 103 หลักเคมี 1 3(3-0-6)

Principles of Chemistry 1

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติของธาตุเรซินเททไฟและทรานซิชัน สมดุลเคมี ก๊าซ ของแข็งของเหลว 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

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202 103 หลักเคมี 1 เช่น ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี 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 วิทยาาระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ 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 (concurrency 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 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 : 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 อินทิกรัลเรย์เลอร์และอินทิกรัลเรซิวต์ 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 ทฤษฎีบทฟังก์ชันสาคิส์สันฐาน 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 การสืบค้นสารสนเทศเชิงวิชาการและการใช้ซอฟต์แวร์ จัดทำเอกสารสำหรับงานทางคณิตศาสตร์

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 รหัสสลับรูป

- 0201 313 ทอพอโลยีเบื้องต้น** 3(3-0-6)
Introduction to Topology
เงื่อนไขของรายวิชา : 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
เงื่อนไขของรายวิชา : 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
เงื่อนไขของรายวิชา : 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
เงื่อนไขของรายวิชา : 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
เงื่อนไขของรายวิชา : 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
เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 321 พีชคณิตนามธรรม 1
Prerequisite : 0201 321 Abstract Algebra 1
 กรุปสัทิสต์พื้นฐาน ออปีเลียนกรุป 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 สมานสัมพันธ์ ปริภูมิย่อย ผลคูณเชื่อมโยง ความเชื่อมโยงเฉพาะที่ ปริภูมิเชื่อมโยงอาร์คไวส์ วิถีฮอโมโทปิก 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 และความเชื่อมโยงกาลัวส์ สาทิสสันฐาน และสมสันฐาน ผลคูณตรง และผลคูณตรงย่อย พจน์ ต้นไม้ และการดำเนินการของพจน์ เอกลักษณะและวาไรตี้
 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
 การลดค่าตามเวลา 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 และปัญหาเกี่ยวกับ
 ดอกเบี้ย เงินรายงวด เงินรายปีและการวิเคราะห์เงินรายปีแบบ
 แนนอน อัตรามูลค่าปัจจุบันและมูลค่าในอนาคต ค่าคาดหวัง หลัก
 ทรัพย์อื่น 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 ต้นไม้แผ้ว และกร
 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 สัญญาฟอว์เวิร์ดและสัญญาซื้อขายล่วงหน้า 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 และวิธีแคนโทโรวิช

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

สมการผลต่างสืบเนื่อง 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

แบบจำลองปัญหาแบบเติมหน่วยและต่อเนื่องสำหรับปัญหาจริง 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 ทฤษฎีและเทคนิคการแก้ปัญหาในกำหนดเชิงเส้น 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 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 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 การสร้างสมการระเบียบวิธีสมาชิกอันดับโดยวิธีการถ่วงน้ำหนักเศษตกร่าง 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 ระเบียบวิธีผลต่างอันตะและสมการพาราโบลา ไฮเพอร์โบลา ลักษณะเฉพาะ เชิงวงรี ระเบียบวิธีผลต่างอันตะ และระเบียบวิธีที่ประกอบอันตะขั้นต้นแนะนำ

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 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

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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 221 พีชคณิตเชิงเส้น
เบื้องต้น

Prerequisite : 0201 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

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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 สถิติศาสตร์เชิง
วิเคราะห์

Prerequisite : 0201 252 Analytical
Statistics

การพรรณนาและการอนุมานสำหรับตัวแปรทวินามและตัวแปรอนามามโดยใช้สัดส่วน ความเสี่ยงสัมพัทธ์ และอัตราส่วนออดส์ 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 361 สถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์ 3(2-2-5)**Non-parametric Statistics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 สถิติศาสตร์เชิง
วิเคราะห์

Prerequisite : 0201 252 Analytical Statis-
tics

แนวคิดพื้นฐานของสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ มาตราวัด การทดสอบภาวะสารูปดี การอนุมานเกี่ยวกับตำแหน่งของหนึ่งประชากรสองประชากรหรือมากกว่า ทั้งในกรณีเป็นอิสระกันและสัมพันธ์กัน การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการทดสอบสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

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 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 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 461 การวิจัยดำเนินงาน 3(2-2-5)

Operational Research

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 221 พีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้น

Prerequisite : 0201 221 Elementary Linear Algebra

โครงสร้างและตัวแปรเชิงคณิตศาสตร์ การหาค่าตอบของการโปรแกรมเชิงเส้นโดยวิธีกราฟ วิธีซิมเพล็กซ์ เทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุดและอื่น ๆ ปัญหาการขนส่งและการจัดสรรงาน การวิเคราะห์ห่ายงานด้วยเพิร์ทและซีพีเอ็ม 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. 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; 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 บนพื้นฐานของสื่อสาระหว่างอ็อบเจกต์

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
โพรโทคอลที่ซีพีไอ 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 กรณีศึกษาระบบปฏิบัติการ

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 ความจำแบบฮีบ 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 ปรัชมียสถานะ 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 หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)

Principles of Computer Programming for Science

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ด้วยภาษาที่เหมาะสม องค์ประกอบพื้นฐานของภาษาโปรแกรม ชนิดข้อมูล รูปแบบและโครงสร้างภาษา ตัวแปรภาษา และเครื่องจักรเสมือนสำหรับการประมวลผล การวนซ้ำ อาเรย์ 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

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

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)
รวม		20	20

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
รวม		19	19

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)
รวม		20	20

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
รวม		20	20

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
รวม		20	20

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
รวม		18	21

ปีที่ 3 ภาคฤดูร้อน

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

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	-
รวม		11	9

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)	-
รวม		2	1

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 การแปลงเชิงเส้นเวกเตอร์เจาะจงของการแปลงเชิงเส้นและการประยุกต์

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

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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 สถิติศาสตร์เบื้องต้น

Prerequisite : 0201 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

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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 221 พีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้น

Prerequisite : 0201 221 Elementary Linear Algebra

การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายและพหุคูณ โดยการหาค่าประมาณด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด 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

0201 362 เทคนิคการพยากรณ์ 3(2-2-5)**Forecasting Techniques**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์

Prerequisite : 0201 252 Analytical Statistics

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการพยากรณ์ วิทยาาระเบียงวิธีพยากรณ์ การพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยอนุกรมเวลาแบบคลาสสิก การพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย วิธีพยากรณ์โดยการปรับให้เรียบ การพยากรณ์โดยวิธีของบ็อกซ์-เจนกินส์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติและการประยุกต์ใช้กับข้อมูลจริง

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

0201 375 โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ 3(0-6-3)**Statistical Packages**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 สถิติศาสตร์เชิงวิเคราะห์

Prerequisite : 0201 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 ทำให้นิสิตมีคุณภาพตรงตามความต้องการของสถานประกอบการ 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 และอัตราส่วนออดส์ 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 การรักษายา 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 บทตั้งนัยแมน-เพียร์สัน 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 การกำจัดชุดข้อมูลที่ซ้ำซ้อน 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 รวมทั้งการโปรแกรมฐานข้อมูล ทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลในปัจจุบัน 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 การออกแบบโดยเน้นประสบการณ์ 3(2-2-5)

ของผู้ใช้สำหรับเทคโนโลยีดิจิทัล

User Experience Design for Digital Technology

แนวคิดหลัก ประวัติความเป็นมาของการออกแบบโดยเน้นประสบการณ์ของผู้ใช้และหน้าจของผู้ใช้ 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 ตัวประมาณของแคปแพลัน-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 การบริหารคุณภาพโดยรวม (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 เทคนิคการที่พิชิตและอื่นๆ 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

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ 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

โปรแกรมปกติ จำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต
โปรแกรมสหกิจศึกษา จำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า
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

โปรแกรมปกติ จำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต
โปรแกรมสหกิจศึกษา จำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า
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

แสดงแผนการศึกษา

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
รวม		19 หน่วยกิต

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
รวม		19 หน่วยกิต

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
รวม		21 หน่วยกิต

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	ปฏิบัติฟิสิกส์ชั้นกลาง 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
รวม		20 หน่วยกิต

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
รวม		20 หน่วยกิต

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
รวม		19 หน่วยกิต	19 หน่วยกิต

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	-
รวม		11 หน่วยกิต	9 หน่วยกิต

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)
รวม		2 หน่วยกิต	3 หน่วยกิต

*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

โมโนเมตพื้นฐานของสถิติ สถิติพรรณนา วิธีเก็บรวบรวม
ข้อมูล การแจกแจงความน่าจะเป็น การสุ่มตัวอย่าง การประมาณค่า
และการทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การทดสอบ
ภาวะอิสระโดยการทดสอบไคสแควร์ การวิเคราะห์การถดถอยและ
สหสัมพันธ์แบบอย่างง่าย การนำเสนอสถิติไปใช้ในการวิจัยโดยใช้
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 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**

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 สมการเชิงอนุพันธ์แบบแม่นตรงและผลเฉลยพีชคณิตเวกเตอร์ใน 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 การวิเคราะห์แบบโหนด และเมช 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 วิธีมันติคาลอ 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 สเปเชียล 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 ปฏิกริยาเทอร์โมนิวเคลียร์และการแผ่รังสีอาทิตย์ การแปรเปลี่ยนค่ารังสีอาทิตย์ การวัดและการประเมินค่าความเข้มรังสีอาทิตย์ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับดวงอาทิตย์ เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ ในด้านความร้อนและไฟฟ้า นวัตกรรมการเปลี่ยนรูปพลังงานแสงอาทิตย์ในอนาคต

The physical characteristics of the sun, thermo-nuclear 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 และการนำถ่านไปใช้ประโยชน์

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 ทฤษฎีวิลลาส 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/หลายความแยกต่างแม่ข่ายเว็บข้อมูลภาพและความรู้เกี่ยวกับซินแทติกแอฟเพอร์เจอร์เรดาร์

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 การสื่อสารและอุตุนิยมวิทยา

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 วงจรมัลติเพล็กซ์เซอร์และดีมัลติเพล็กซ์เซอร์ ฟลิปฟลอป วงจรนับ วงจรเข้ารหัสและถอดรหัส วงจรแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นดิจิทัลและดิจิทัลเป็นอนาลอก 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 สารกึ่งตัวนำในตัวเองและนอกตัว 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 ทฤษฎีของพอลเจตต์ 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 21st 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 การเขียนนิเวศระห์ 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 การวิเคราะห์คลื่นแบบฟูรีเยร์ 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 สปินวาล์วในหัวอ่าน 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 คิวบิต 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	อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีเชิงพาณิชย์ 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
รวมหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		19 หน่วยกิต

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
รวมหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		23 หน่วยกิต

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
รวมหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		19 หน่วยกิต

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
รวมหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		19 หน่วยกิต

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษ (ภาคฤดูร้อน)

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

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 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 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 ไอซีโพรเซสเซอร์ การจัดสัญญาณด้วยวงจรถ่ายสัญญาณ การใช้ทรานซิสเตอร์เป็นสวิตช์ คอนดิทาสตรลอจิกส์ ไอซีทีทีแอล ไอซีเอ็มอส ไอซีดีจิทัล ระบบดิจิทัลซีเคิร์ฟิน 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 วัดค่ามิเตอร์ ฟรีควเอนซีมิเตอร์ 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 การเขียนวิห่วย และแผ่นคี่ 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 แฟลค แอดเดรสซิงโหมด 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 ทฤษฎีการถ่ายโอนเรย์โนล 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 การออกแบบที่เหมาะสม 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(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 ชีวภาพ ลม ความร้อนใต้พิภพ พลังน้ำ น้ำขึ้นลง คลื่นและความร้อนมหาสมุทร และเทคโนโลยีพลังงาน

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

tion, 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 อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีเชิงพาณิชย์ 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 การแก้ไขและการซ่อมแซมอัตโนมัติและการปรับเปลี่ยนอัตโนมัติ 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 อันตรกิริยาระหว่างพลาสมา กับผิววัสดุ 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 กระบวนการแตกตัวปฏิกิริยาฟิวชั่นนิวตรอน 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 การให้ความสำคัญต่อกระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจากทุกภาคส่วนทั้ง ภาครัฐท้องถิ่น 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 : ลงทะเบียนเรียนวิชาเอกบังคับ มาแล้วไม่น้อยกว่า 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

102

โครงสร้างหลักสูตร

หมวดรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต		
	โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา	โปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ
1. หมวดศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต
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
2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า 94	ไม่น้อยกว่า 95	ไม่น้อยกว่า 94
2.1 วิชาแกน	22	22	22
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	6	6	6
กลุ่มวิชาเคมี (รวมปฏิบัติการ)	8	8	8
กลุ่มวิชาชีววิทยา (รวมปฏิบัติการ)	4	4	4
กลุ่มวิชาฟิสิกส์ (รวมปฏิบัติการ)	4	4	4
2.2 วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 72	ไม่น้อยกว่า 73	ไม่น้อยกว่า 72
2.2.1 วิชาเอกบังคับ	62	69	62
2.2.2 วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า 10	ไม่น้อยกว่า 4	ไม่น้อยกว่า 10
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	6	6
	-	-	เลือกเรียนในรายวิชาระดับ บัณฑิตศึกษา ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต
รวมหน่วยกิต	130	131	142

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)	7) กลุ่มภาษาอังกฤษ	3 หน่วยกิต
			0202 203 ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี English for Chemistry	3(2-1-6)
4) กลุ่มชีวเคมี		5 หน่วยกิต		
0202 343	ชีวเคมี Biochemistry	4(4-0-8)	สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติและโปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ เรียนในรายวิชาต่อไปนี้ 4 หน่วยกิต	
0202 394	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	1(0-3-1)	0202 461	สัมมนาทางเคมี 1 Seminar in Chemistry 1
			0202 462	สัมมนาทางเคมี 2 Seminar in Chemistry 2
5) กลุ่มเคมีวิเคราะห์		9 หน่วยกิต	0202 463*	โครงการนิสิตทางเคมี 1 Senior Project in Chemistry 1
0202 251	เคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry	3(3-0-6)	0202 464*	โครงการนิสิตทางเคมี 2 Senior Project in Chemistry 2
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)		
0202 297	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ Instrumental Analysis Laboratory	1(0-3-1)		
6) กลุ่มเคมีสหวิทยาการ		14 หน่วยกิต		
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)	0199 499*	สหกิจศึกษา Cooperative Education

**สำหรับนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา เรียนในรายวิชาต่อไปนี้
11 หน่วยกิต**

0202 460	สัมมนาทางเคมี Seminar in Chemistry	1(0-2-1)
0202 465*	ปัญหาพิเศษทางเคมี Special Problem in Chemistry	1(0-3-1)
0199 499*	สหกิจศึกษา Cooperative Education	9(0-40-0)

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)
4) กลุ่มชีวเคมี			0202 369	ปฏิบัติการการสังเคราะห์และการวิเคราะห์ คุณลักษณะของพอลิเมอร์	1(0-3-1)
0202 344	เทคโนโลยีดีเอ็นเอขั้นแนะนำ Introduction to DNA Technology	3(3-0-6)	0202 370	พอลิเมอร์ผสมและพอลิเมอร์เชิงประกอบ	2(2-0-4)
0202 345	เปปไทด์และโปรตีนที่มีฤทธิ์ทางยา Pharmaceutical Peptides and Proteins	3(3-0-6)	0202 371	พอลิเมอร์แตกสลายทางชีวภาพ	3(3-0-6)
0202 346	ชีวเคมีพืชขั้นแนะนำ Introduction to Plant Biochemistry	3(3-0-6)	0202 372	เคมีอุตสาหกรรม	2(2-0-4)
0202 347	ชีวเคมีวิเคราะห์ Analytical Biochemistry	3(3-0-6)	0202 373	อุตสาหกรรมปิโตรเคมี	2(2-0-4)
0202 348	ชีวเคมีของอาหารและโภชนาการ Food and Nutritional Biochemistry	3(3-0-6)	0202 374	เคมีสิ่งแวดล้อม	2(2-0-4)
0202 349	เทคโนโลยีชีวเคมีของเอนไซม์ Enzyme Biochemical Technology	3(3-0-6)	0202 375	เคมีเครื่องสำอาง	3(3-0-6)
0202 441	หัวข้อเรื่องพิเศษทางชีวเคมี Special Topics in Biochemistry	3(3-0-6)	0202 376	เคมีอาหาร	3(3-0-6)
0202 442	ชีวเคมีของความรักและความสุข Biochemistry of Love and Happiness	3(3-0-6)	0202 377	เคมีธัญพืช	3(3-0-6)
5) กลุ่มเคมีวิเคราะห์			0202 378	นิติวิทยาศาสตร์ขั้นแนะนำ Introduction to Forensic Science	2(2-0-4)
0202 353	เทคนิคการแยกสาร Separation Techniques	3(3-0-6)	0202 379	หัวข้อเรื่องพิเศษทางเคมีประยุกต์	2(2-0-4)
0202 354	เทคนิคสมัยใหม่ในการเตรียมตัวอย่าง Modern Techniques in Sample Preparation	2(2-0-4)	0202 380	การจัดการคุณภาพสำหรับห้องปฏิบัติการเคมี	2(2-0-4)
0202 355	การวิเคราะห์น้ำ Water Analysis	2(2-0-4)	0202 491*	การฝึกงาน Practicum	2(0-4-2)
0202 356	การวิเคราะห์โดยอาศัยการไหล Flow-based Analysis	2(2-0-4)			
0202 451	หัวข้อเรื่องพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ Special Topics in Analytical Chemistry	3(3-0-6)			* ประเมินผล เป็น S หรือ U
6) กลุ่มเคมีสหวิทยาการ			3. วิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	
0202 365	เคมีเกษตรกรรม Agriculture Chemistry	3(3-0-6)		นิสิตสามารถเลือกเรียนและสอบผ่านรายวิชา ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคามหรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นได้	
0202 366	เทคโนโลยีและนวัตกรรมยาง Rubber Technology and Innovation	3(3-0-6)			
0202 367	เทคโนโลยีน้ำยาง Latex Technology	3(3-0-6)			

แสดงแผนการศึกษา

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	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มภูมิวิถีสังคม	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)
รวม		22	22	22

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)
รวม		21	21	21

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	เคมีอินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 292	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 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)
รวม		22	22	22

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)
รวม		20	20	20

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)
รวม		20-21	20-21	20-21

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 (เลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ 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)
รวม		17-21	17-21	17-21

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
รวม		6-8	9	12-14

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
 ทอมในสถานะพื้นและสถานะเร้า 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 และอนุพันธ์ของกรดคาร์บอกซิลิก) สเตอริโอเคมี กลไกปฏิกิริยา และการเขียนกลไกปฏิกิริยาเบื้องต้น ปฏิกิริยาการเพิ่มด้วย นิวคลีโอไฟล์ ปฏิกิริยาการแทนที่ด้วย นิวคลีโอไฟล์ ปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยอิเล็กโตรไฟล์ ปฏิกิริยาการเพิ่มเข้าด้วย อิเล็กโตรไฟล์และปฏิกิริยาการกำจัดออก

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 เฮทเทอโรไซคลิก 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 ผลึกและการละลาย แรงแดึงผิวและดัชนีหักเหของเหลว 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 อินดักทีฟลิปป์เปิลพลาสมา-อะตอมมิกอิมิสชันสเปกโทรสโกปี อินดักทีฟลิปป์เปิลพลาสมา-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 การประยุกต์ใช้ความรู้ทางเคมีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน 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 วิธีปฏิบัติทางธุรกิจ 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

สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติและแบบก้าวนำทางวิชาการ 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 การสลายตัวของแร่ 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 และวิธีสังเคราะห์แบบย้อนกลับ

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 การประยุกต์ใช้ไขมันและน้ำมันอยู่่างถูกต้องและปลอดภัยในชีวิตประจำวันและอุตสาหกรรม

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 การแยกและการตรวจสอบสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในกลุ่มต่าง 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 การทำนายอิเล็กตรอนิกส์สเปกตราดัวยระเบียบวิธีเคมีคำนวณ

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**

บทนำการออกแบบเชิงโมเลกุลฐานข้อมูลธนาคารโปรตีนและสารชีวโมเลกุลอื่นๆ ซิวสารสนเทศศาสตร์ ฟังก์ชันกึ่งพื้นผิวพลังงานศักย์ 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 กลศาสตร์ควอนตัมและการประยุกต์ใช้สำหรับการคำนวณสมบัติเชิงโครงสร้าง 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 การเติมหมู่ฟังก์ชันและการประยุกต์ใช้ของวัสดุนาโนชนิดต่าง 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, theoreti-

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 สารเมแทบอลิท์ทุติยภูมิ 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 โดยเน้นหนักโรคที่เป็นปัญหาในประเทศ 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 ยางเทอร์มอพลาสติก 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 สเปกโตรมิเตอร์ 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		15 หน่วยกิต	15 หน่วยกิต
2.2 วิชาเฉพาะด้านเลือก		40 หน่วยกิต	46 หน่วยกิต
3. กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา		- หน่วยกิต	10 หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต
รวมจำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า	135 หน่วยกิต	141 หน่วยกิต

รายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	0203 391	เทคนิคทางชีววิทยา	3(2-2-5)
1) วิชาบังคับ		12 หน่วยกิต		Biological Techniques	
0041 001	ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม	2(1-2-3)	0204 104	ฟิสิกส์มูลฐาน	3(3-0-6)
	Preparatory English			Fundamental Physics	
0041 002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	2(1-2-3)	0204 194	ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน	1(0-3-1)
	Communicative English			Fundamental Physics Laboratory	
0041 022	ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง	2(2-0-4)			
	Digital Literacy and Life for Transformation				
0041 024	โปรแกรมประยุกต์สำหรับสำนักงานดิจิทัล	2(2-0-4)			
	Digital office Software Application				
0041 026	การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูลเบื้องต้น	2(2-0-4)			
	Basic Data Analytics amd Presentation				
0043 001	การคิดเชิงออกแบบ	2(2-0-4)			
	Design Thinking				
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	3(3-0-6)			
	Mathematics for Biological Science 1				
0201 103	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2	3(3-0-6)			
	Mathematics for Biological Science 2				
0202 103	หลักเคมี 1	3(3-0-6)			
	Principles of Chemistry 1				
0202 104	หลักเคมี 2	3(3-0-6)			
	Principles of Chemistry 2				
0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1	1(0-3-1)			
	Principles of Chemistry Laboratory 1				
0202 194	ปฏิบัติการหลักเคมี 2	1(0-3-1)			
	Principles of Chemistry Laboratory 2				
0203 110	ชีววิทยา 1	3(3-0-6)			
	Biology 1				
0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-1)			
	Biology Laboratory 1				
			2. กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน		
			(โปรแกรมปกติ)	ไม่น้อยกว่า 74 หน่วยกิต	
			(โปรแกรมสหกิจศึกษา)	ไม่น้อยกว่า 70 หน่วยกิต	
			2.1) วิชาเฉพาะด้านบังคับ		
			(โปรแกรมปกติ)	56 หน่วยกิต	
			(โปรแกรมสหกิจศึกษา)	55 หน่วยกิต	
0202 221	เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)			
	Organic Chemistry				
0202 241	ชีวเคมี	4(4-0-8)			
	Biochemistry				
0202 250	การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ	3(3-0-6)			
	Quantitative Chemical Analysis				
0202 291	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-1)			
	Organic Chemistry Laboratory				
0202 296	ปฏิบัติการชีวเคมี	1(0-3-1)			
	Biochemistry Laboratory				
0202 299	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ	1(0-3-1)			
	Quantitative Chemical Analysis Laboratory				
0203 121	พฤกษศาสตร์	3(3-0-6)			
	Botany				
0203 141	สัตววิทยา	3(3-0-6)			
	Zoology				
0203 193	ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์	1(0-3-1)			
	Botany Laboratory				
0203 194	ปฏิบัติการสัตววิทยา	1(0-3-1)			
	Zoology Laboratory				
0203 201	ชีววิทยาของเซลล์	3(3-0-6)			
	Cell Biology				
0203 231	จุลชีววิทยา	3(3-0-6)			
	Microbiology				
0203 261	นิเวศวิทยา	3(3-0-6)			
	Ecology				

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)

นิสิตอาจเลือกเทียบเคียงหน่วยกิตจากหลักสูตรฝึกอบรบระยะ
สั้นซึ่งจัดขึ้นโดยสถาบัน/องค์กรที่ได้มาตรฐาน มีเกณฑ์ดังนี้

1) เป็นหลักสูตรอบรมระยะสั้นที่มีการทดสอบหลังสิ้นสุดการฝึก
อบรมและนิสิตต้องผ่านเกณฑ์การทดสอบ

2) หลักสูตรอบรมระยะสั้นจะต้องเป็นหลักสูตรที่เริ่มดำเนินการ
และเสร็จสิ้นภายในช่วงระยะเวลาที่นิสิตศึกษาอยู่ในหลักสูตรวิทยา
ศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

3) นิสิตต้องดำเนินการขอเทียบเคียงหน่วยกิตหลังจบหลักสูตร
อบรมระยะสั้น 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)
กลุ่มวิชาพฤกษศาสตร์			
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)	กลุ่มวิชาสัตววิทยา	
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 พฤกษเคมีพื้นฐาน 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)	กลุ่มวิชาชีววิทยา		
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)
กลุ่มวิชาพันธุศาสตร์			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

แสดงแผนการศึกษา

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)
รวมจำนวนหน่วยกิตตลอดภาคการศึกษา		21	21

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)
รวมจำนวนหน่วยกิตตลอดภาคการศึกษา		21	21

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)
รวมจำนวนหน่วยกิตตลอดภาคการศึกษา		20	20

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)
รวมจำนวนหน่วยกิตตลอดภาคการศึกษา		21	21

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)
รวมจำนวนหน่วยกิตตลอดภาคการศึกษา		16	19

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)
รวมจำนวนหน่วยกิตตลอดภาคการศึกษา		14	15

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	-
รวมจำนวนหน่วยกิตตลอดภาคการศึกษา		11	9

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
รวมจำนวนหน่วยกิตตลอดภาคการศึกษา		11	15

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 สมบัติของธาตุเรดิโอแอคทีฟ และทรานซิชัน 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 โคโรมาโทกราฟี

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 นิเวศวิทยาระดับประชากร นิเวศวิทยาระดับชุมชน และนิเวศวิทยาระดับระบบนิเวศ 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 และการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์

ดัชนี
ในน้ำ

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 การวัด ข้อมูลทางนิเวศวิทยา หลักและวิธีการศึกษาระบบนิเวศแหล่งน้ำ และการศึกษาพฤติกรรมสัตว์ การวิเคราะห์ข้อมูล ดัชนีทางนิเวศวิทยาและแผนที่ทางนิเวศวิทยาด้วยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีดิจิทัล การ

ประยุกต์ใช้หลักการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ในการวางแผนออกแบบ การทำวิจัยขนาดเล็ก

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 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้สัตว์เพื่อนงานทางวิทยาศาสตร์ 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

0203 302 ชีวสถิติ 3(3-0-6)

Biostatistics

แนวคิดพื้นฐานของการใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมานในการวิจัยทางชีววิทยา การแจกแจงแบบปกติ การสุ่มตัวอย่าง การประมาณและการทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยของประชากร การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภท การวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายและการนำเสนอข้อมูล

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

0203 303 วิวัฒนาการ 3(3-0-6)

Evolution

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1

Prerequisite : 0203 110 Biology 1

แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต กระบวนการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ปัจจัยที่ก่อให้เกิดวิวัฒนาการ ความแปรผันและการคัดเลือกโดยธรรมชาติ พันธุศาสตร์ประชากร การเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ การสูญพันธุ์ และความหลากหลาย ต้นไม้วิวัฒนาการ วิวัฒนาการร่วม และวิวัฒนาการระดับมหภาค

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

0203 304 อนุกรมวิธานเบื้องต้น 2(2-0-4)

Introduction to Taxonomy

หลักเกณฑ์การจำแนกสิ่งมีชีวิต การจัดระบบของสิ่งมีชีวิตออกเป็นระบบต่าง ๆ โดยลักษณะทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยา พันธุศาสตร์ นิเวศวิทยา และวิวัฒนาการ ประวัติวิวัฒนาการ เครื่องมือในการศึกษาการจัดระบบ การตั้งชื่อสิ่งมีชีวิต การตรวจสอบ การสร้างและการใช้รูปวิธาน เน้นสิ่งมีชีวิตที่พบในประเทศไทย

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

0203 491 สัมมนาทางชีววิทยา 1 1(0-2-1)

Seminar in Biology

ฝึกระเบียบวิธีการ การค้นคว้าวิจัยทางชีววิทยาในระดับปริญญาตรี การสืบค้นสารสนเทศแบบต่าง ๆ และการนำเสนอเป็นภาษาไทย

Orientation of seminar course to students, emphasizing on searching for and presentation in Thai on research topics and articles in biology

0203 492 สัมมนาทางชีววิทยา 2 1(0-2-1)

Seminar in Biology 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 491 สัมมนาทางชีววิทยา 1 (หรือเรียนพร้อมกัน)

Prerequisite : 0203 491 Seminar in Biology (or in concurrence)

ฝึกระเบียบวิธีการ การค้นคว้าวิจัยทางชีววิทยาในระดับปริญญาตรี การสืบค้นสารสนเทศแบบต่าง ๆ และการนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษ

Orientation of seminar course to students, emphasizing on searching for and presentation in English on research topics and articles in biology

0203 493 โครงการนิสิตทางชีววิทยา 1 1(0-2-1)

Senior Project in Biology 1

เงื่อนไขของรายวิชา : นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา โปรแกรมปกติ และ 0203 491 สัมมนาทางชีววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)

Prerequisite : Student in Bachelor of Science (Biology) Regular Program and 0203 491 Seminar in Biology (or in concurrence)

ระเบียบวิธีวิจัยและการวางแผนการทดลอง การค้นคว้ารวบรวม สังเคราะห์ข้อมูล การอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล การนำเสนอโครงการหรืองานวิจัยเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ทางชีววิทยา

Research methodology and experimental designs, searching, collecting, synthesizing and referencing data, presentation of research proposal in biology

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 การนำเสนอผลงานวิจัยเกี่ยวกับ
ปัญหาต่าง 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 ภายวิภาค 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 การจัดการชุดข้อมูลโดยโปรแกรมแผ่นตารางทํางาน 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

นิสิตอาจเลือกเทียบเคียงหน่วยกิตจากหลักสูตรฝึกอบรบระยะสั้น ซึ่งจัดขึ้นโดยสถาบัน/องค์กรที่ได้มาตรฐาน เพื่อนำหน่วยกิตมาใช้ ในหมวดวิชาเฉพาะด้านเลือก กลุ่มวิชาชีววิทยาทั่วไป โดยมีเกณฑ์ดังนี้

1) เป็นหลักสูตรอบรมระยะสั้นที่มีการทดสอบหลังสิ้นสุดการฝึกอบรบและนิสิตต้องผ่านเกณฑ์การทดสอบ

2) หลักสูตรอบรมระยะสั้นจะต้องเป็นหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และเริ่มดำเนินการและเสร็จสิ้นภายในช่วงระยะเวลาที่นิสิตศึกษาอยู่ในหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต ชีววิทยา

3) นิสิตต้องดำเนินการขอเทียบเคียงหน่วยกิตหลังจบหลักสูตรอบรมระยะสั้น ภายในภาคการศึกษาถัดไป และต้องผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อดำเนินการเปิดรายวิชาและเทียบเคียงผลการเรียนให้กับนิสิต โดยมีภาระการเรียนการศึกษาแบบ S/U

4) การเทียบเคียงหน่วยกิต ระยะเวลาการฝึกอบรบ 15 ชั่วโมง คิดเป็น 1 หน่วยกิต ในรายวิชาต่อไปนี้

0203 388 หัวข้อพิเศษทางชีววิทยา 1

1(1-0-2)

Special Topics in Biology 1

การเข้าอบรมหลักสูตรฝึกอบรบระยะสั้นจากสถาบัน/องค์กรที่ได้มาตรฐาน ภายใต้หัวข้อทางวิทยาศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์ หลักสูตรที่ 1

Attending a short-term training course under science or applied science topics from a standard institution / organization, 1st 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, 2nd 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, 3rd 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, 4th 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 ความสำคัญและการประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ 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 การจำแนกถิ่นที่อยู่ 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 318 วิวัฒนาการพืช 3(2-2-5)

Plant Evolution

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 121 พฤกษศาสตร์ (หรือเรียนพร้อมกัน)

Prerequisite : 0203 121 Botany (or in concurrence)

วิวัฒนาการของโครงสร้างและอวัยวะของพืช แนวโน้มของวิวัฒนาการของพืชกลุ่มต่าง ๆ วิวัฒนาการร่วม ความสัมพันธ์ระหว่างพืชและถิ่นอาศัย

Evolution of plant structure and organ, evolutionary trends in various groups of plant, phylogeny, coevolution, relationships between plant and habitats

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 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 เทอร์ปีนอยด์ 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 การสกัดสารจากไลเคนส์เป็นยารักษาโรค 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 อุทธิพลของสิ่งแวดล้อมและการตอบสนองของพืช 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 พฤกษศาสตร์ (หรือเรียนพร้อมกัน)

Prerequisite : 0203 121 Botany (or in concurrence)

ความรู้ด้านพืชที่สามารถนำไปสร้างนวัตกรรม เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ เน้นศึกษาทางด้านพฤกษศาสตร์ 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 พฤกษศาสตร์ (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 พฤกษศาสตร์ (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 พฤกษศาสตร์อุตสาหกรรม 3(3-0-6)

Industrial Botany

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 121 พฤกษศาสตร์ (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 โปรโทซัวถึงโพรโทคอร์เดต 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 การสร้างกุญแจในการระบุชื่อหน่วยอนุกรมวิธาน 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 การจัดหมวดหมู่ทางอนุกรมวิธานของสัตว์ กลุ่มหอยและหมึก 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 ลัทธิฐานวิทยา 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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)

Prerequisite : 0203 141 Zoology (or in concurrence)

สัณฐานวิทยา กายวิภาค สรีรวิทยา พฤติกรรม ชีวภูมิศาสตร์ นิเวศวิทยา วิวัฒนาการ อนุกรมวิธาน และความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมของนก

Morphology, anatomy, physiology, behavior, biogeography, ecology, evolution, taxonomy of birds, and relationship with environment

0203 444 วิทยาสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

3(3-0-6)

Mammalogy

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)

Prerequisite : 0203 141 Zoology (or in concurrence)

สัณฐานวิทยา กายวิภาค สรีรวิทยา พฤติกรรม ชีวภูมิศาสตร์ นิเวศวิทยา วิวัฒนาการ อนุกรมวิธาน และความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

Morphology, anatomy, physiology, behavior, biogeography, ecology, evolution, taxonomy of mammals, and relationship with environment

0203 445 วิทยาสัตว์เลื้อยคานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

3(2-2-5)

Herpetology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)

Prerequisite : 0203 141 Zoology (or in concurrence)

สัณฐานวิทยา กายวิภาค สรีรวิทยา พฤติกรรม ชีวภูมิศาสตร์ นิเวศวิทยา วิวัฒนาการ อนุกรมวิธานของสัตว์เลื้อยคานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)

Prerequisite : 0203 141 Zoology (or in concurrence)

สัณฐานวิทยา กายวิภาค สรีรวิทยา พฤติกรรม ชีวภูมิศาสตร์ นิเวศวิทยา วิวัฒนาการและอนุกรมวิธานของปลา รวมทั้งการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

Morphology, anatomy, physiology, behavior, biogeography, ecology, evolution, taxonomy of fishes, fisheries and aquaculture

0203 447 วิทยาแพลงก์ตอนสัตว์

3(2-2-5)

Zooplanktology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)

Prerequisite : 0203 141 Zoology (or in concurrence)

สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา วัฏจักรชีวิต อนุกรมวิธาน วิวัฒนาการ นิเวศวิทยาและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนสัตว์ ความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมและกับสิ่งมีชีวิตอื่น การใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ปฏิบัติการเกี่ยวกับการจัดจำแนกชนิดและการเพาะเลี้ยง

Morphology, physiology, life cycle, taxonomy, evolution, ecology and distribution of zooplankton, relationships with environmental factors and other living organisms, beneficial usage, laboratory of the identification and culture

0203 448 วิทยาต่อมไร้ท่อ

3(3-0-6)

Endocrinology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน)

Prerequisite : 0203 141 Zoology (or in concurrence)

โครงสร้าง หน้าที่ กลไกการทำงานและการควบคุมการทำงานของต่อมไร้ท่อชนิดหลักของร่างกายสัตว์มีกระดูกสันหลังเน้นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม รวมทั้งมนุษย์

Structure, function, mechanisms of action and regulation of major endocrine glands in vertebrates, focusing on mammals and human

0203 449 วิวัฒนาการของสัตว์ 3(3-0-6)
Animal Evolution
เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียน
 พร้อมกัน)
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 (หรือเรียน
 พร้อมกัน)
Prerequisite : 0203 141 Zoology (or in
 concurrence)

หลักการควบคุมศัตรูพืชและวัชพืชโดยชีววิธี ต้นกำเนิดของศัตรูพืช สารกำจัดแมลง และประวัติของการควบคุมโดยชีววิธี ชีววิทยาของสิ่งมีชีวิตที่ใช้ในการควบคุมโดยชีววิธี ศัตรูธรรมชาติ การควบคุมสัตว์ขาปล้องที่เป็นศัตรูพืช การควบคุมหอยศัตรูพืช การควบคุมสัตว์มีกระดูกสันหลังที่เป็นศัตรูพืช การควบคุมวัชพืช การประเมินและการผสมผสานการควบคุมโดยชีววิธีกับกลยุทธ์อื่นที่เหมาะสมในการจัดการศัตรูพืช

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)
Ethnozooology
เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 141 สัตววิทยา (หรือเรียน
 พร้อมกัน)
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 (หรือเรียนพร้อมกัน)

Prerequisite : 0203 141 Zoology (or in concurrence)

ชนิดและสายพันธุ์สัตว์ทดลองที่ใช้ในการวิจัยทางชีววิทยาและสรีรวิทยา 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 (หรือเรียนพร้อมกัน)

Prerequisite : 0203 141 Zoology (or in concurrence)

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 (หรือเรียนพร้อมกัน)

Prerequisite : 0203 141 Zoology (or in concurrence)

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

กลไกการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมระดับเซลล์ไซโตแทกโซโนมี โครงสร้างและหน้าที่ของโครโมโซม วิวัฒนาการระดับโครโมโซม แคริโอไทป์ และเทคนิคทางเซลล์พันธุศาสตร์

Cellular mechanisms of genetic inheritance, cytotaxonomy, 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 พันธุวิศวกรรมเพื่อการพัฒนาอาหารและสุขภาพ 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 การเพิ่มปริมาณเอ็นโดยวีการโคลนนิ่ง การทำห้องสมุดดีเอ็นเอ การลำดับของยีน

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

กลุ่มวิชาในเวทวิทยา

0203 262 ชีววิทยาลิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

Environmental Biology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 261 นิเวศวิทยา

Prerequisite : 0203 261 Ecology

การเปลี่ยนแปลงสมดุลของระบบนิเวศในธรรมชาติ อิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่อความคงตัวของสิ่งมีชีวิต 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)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกับกระบวนการทางกายภาพและทางเคมีที่ส่งผลต่อถิ่นที่อยู่ โครงสร้างหน้าที่ การปรับตัวเชิงสรีรวิทยา ความหลากหลาย การแพร่กระจายพันธุ์ โครงสร้างชุมชนของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศทางน้ำที่สำคัญ 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 ทั้งจากสิ่งมีชีวิตหรือสิ่งไม่มีชีวิต การจำแนกเชื้อสาเหตุของโรค เช่น เกิดจากแบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา โปรโตซัว ศีรษะและจำแนกลักษณะอาการของไหมที่เป็นโรค ความเสียหายและการระบาดที่เกิดจากโรคชนิดต่าง ๆ แนวทางการป้องกันกำจัดโรคในหม่อนไหม การตรวจหาเชื้อสาเหตุของโรคในไหม 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

ซากดึกดำบรรพ์และการกลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ 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 วิวัฒนาการของพืชจากน้ำขึ้นมานบนบก 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

พื้นฐานทางสัตวศาสตร์ การจำแนก การลำดับชั้น นิเวศวิทยา และแบบแผนวิวัฒนาการของกลุ่มจุลบรรพชีวินที่อาศัยในทะเล โดยเน้นที่จุลบรรพชีวินจำพวกเรดิโอลาเรียน และฟอแรมินิเฟออร์ 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 บทบาทของจุลินทรีย์ในการหมักอาหาร 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 การควบคุมเพื่อให้ระบบบำบัดน้ำเสียไปอย่างมีประสิทธิภาพ

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
นระบบภูมิคุ้มกันโดยวัคซีน 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 : เฉพาะนิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต 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 4th year student in Bachelor of Science (Biology) Co-operative Education Program and 0203 393 Co-operative Education Preparation

การปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบ โดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ เพื่อพัฒนานิสิตให้มีความรู้ทางวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในสถานประกอบการ 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. 2561)**

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา
ภาษาอังกฤษ : 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 145 หน่วยกิต

176

โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาและกลุ่มวิชา		จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	107 หน่วยกิต	99 หน่วยกิต
2.1 วิชาแกน		26 หน่วยกิต	26 หน่วยกิต
2.2 วิชาบังคับ		58 หน่วยกิต	58 หน่วยกิต
2.3 วิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า	20 หน่วยกิต	12 หน่วยกิต
2.4 วิชาประสบการณ์วิจัย		3 หน่วยกิต	3 หน่วยกิต
3. หมวดการฝึกประสบการณ์/สหกิจศึกษา		2 หน่วยกิต	10 หน่วยกิต
3.1 การฝึกงาน		2 หน่วยกิต	-
3.2 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา		-	1 หน่วยกิต
3.3 สหกิจศึกษา		-	9 หน่วยกิต
4. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต
รวมหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า	145 หน่วยกิต	145 หน่วยกิต

รายวิชาในหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	0203 231 จุลชีววิทยา	3(3-0-6)
2. หมวดวิชาเฉพาะสาขา	ไม่น้อยกว่า 107 หน่วยกิต	Microbiology	
กำหนดให้เรียน		0203 234 ชีวเคมีของจุลินทรีย์	3(3-0-6)
สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติ หรือไม่น้อยกว่า 99 หน่วยกิต		Microbial Biochemistry	
สำหรับนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา โดยมีหมวดวิชาต่าง ๆ ดังนี้		0203 235 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์	3(3-0-6)
2.1 หมวดวิชาแกน	26 หน่วยกิต	Genetics of Microorganisms	
0201 113 แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	0203 236 วิทยาภูมิคุ้มกัน	3(2-2-5)
Calculus 1		Immunology	
0201 114 แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1(0-3-0)
Calculus 2		Microbiology Laboratory	
0202 103 หลักเคมี 1	3(3-0-6)	0203 293 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์	1(0-3-0)
Principles of Chemistry 1		Genetics of Microorganisms Laboratory	
0202 104 หลักเคมี 2	3(3-0-6)	0203 294 ปฏิบัติการชีวเคมีของจุลินทรีย์	1(0-3-0)
Principles of Chemistry 2		Microbial Biochemistry Laboratory	
0202 193 ปฏิบัติการหลักเคมี 1	1(0-3-0)	0203 295 เทคนิคและการใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยา	3(1-4-4)
Principles of Chemistry Laboratory 1		Techniques and Instruments for Microbiology	
0202 194 ปฏิบัติการหลักเคมี 2	1(0-3-0)	0203 301 ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาทักษะทางวิชาการ	2(2-0-4)
Principles of Chemistry Laboratory 2		English for Academic Skills Development	
0203 110 ชีววิทยา 1	3(3-0-6)	0203 302 ชีวสถิติ	3(3-0-6)
Biology 1		Biostatistics	
0203 120 ชีววิทยา 2	3(3-0-6)	0203 331 วิทยาเห็ดรา	3(2-2-5)
Biology 2		Mycology	
0203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)	0203 332 วิทยาไวรัส	3(2-2-5)
Biology Laboratory 1		Virology	
0203 192 ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)	0203 333 อนุกรมวิธานวิทยาแบคทีเรีย	3(2-2-5)
Biology Laboratory 2		Systematic Bacteriology	
0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน	3(3-0-6)	0203 334 ระบบคุณภาพและเกณฑ์มาตรฐาน	2(2-0-4)
Fundamental Physics		ด้านจุลชีววิทยา	
0204 194 ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน	1(0-3-1)	Quality System and Microbiological	
Fundamental Physics Laboratory		Standard Criteria	
2.2 หมวดวิชาบังคับ	58 หน่วยกิต	0203 335 กฎหมายและความปลอดภัยด้านจุลชีววิทยา	2(2-0-4)
0202 221 เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)	Law and Microbiological Safety	
Organic Chemistry		0203 337 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์	3(3-0-6)
0202 250 การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ	3(3-0-6)	Microbial Physiology	
Quantitative Chemical Analysis		0203 339 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์	3(2-2-5)
0202 291 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)	Microbial Ecology	
Organic Chemistry Laboratory		203 358 เทคโนโลยีจีโนมของจุลินทรีย์	3(2-2-5)
0202 299 ปฏิบัติการวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ	1(0-3-0)	Microbial Genome Technology	
Quantitative Chemical Analysis Laboratory		0203 391 ปฏิบัติการสรีรวิทยาของจุลินทรีย์	1(0-3-0)
0203 201 ภาษาอังกฤษสำหรับจุลชีววิทยา	2(2-0-4)	Microbial Physiology Laboratory	
English for Microbiology		0203 392 สัมมนาทางจุลชีววิทยา 1	1(0-2-1)
		Seminar in Microbiology 1	

0203 492 สัมมนาทางจุลชีววิทยา 2 1(0-2-1)
Seminar in Microbiology 2

2.3 หมวดวิชาเลือก ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 20 หน่วยกิต

สำหรับนิสิตที่เรียนโปรแกรมปกติ หรือ 12 หน่วยกิต สำหรับ
นิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา นิสิตสามารถเลือกเรียนอย่างอิสระจากรายวิชา
เลือกในด้านต่าง ๆ ทางจุลชีววิทยา ดังนี้

1. ด้านอาหาร เกษตร อุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อม

0203 345 จุลชีววิทยาทางอาหาร Food 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 430 ความหลากหลายและชีววิทยาของเห็ดท้องถิ่น Biodiversity and Biology 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)

2. จุลชีววิทยาทั่วไป

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 356 จุลชีววิทยาของพืช Plant Microbiology	3(2-2-5)

0203 359 วิทยาปรสิต Parasitology	3(2-2-5)
0203 402 เอนไซม์จากจุลินทรีย์ Microbial Enzymes	3(2-2-5)
0203 403 จุลชีววิทยาวิเคราะห์ Microbiological Assay	3(2-2-5)
0203 410 จุลชีววิทยาวินิจฉัย Diagnostic Microbiology	3(2-2-5)
0203 439 วัคซีน Vaccines	2(2-0-4)
0203 458 ชีวสารสนเทศ Bioinformatics	2(1-2-3)
0203 459 การเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์ Microbial Culture Preservation	2(1-2-3)
0203 496 จุลินทรีย์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น Microorganisms and Local Wisdom	2(2-0-4)
0203 497 ผู้ประกอบการ Entrepreneurship	2(2-0-4)

2.4 หมวดวิชาประสบการณ์วิจัย

0203 399 โครงการนิสิตทางจุลชีววิทยา 1 Senior Project in Microbiology 1	1(0-2-1)
0203 499 โครงการนิสิตทางจุลชีววิทยา 2 Senior Project in Microbiology 2	2(0-4-2)

3. หมวดการฝึกประสบการณ์สหกิจศึกษา กำหนดให้นิสิตโปรแกรม
ปกติเรียนวิชา 0203 495 การฝึกงาน และนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษาเรียน
วิชา 0203 395 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา และ 0199 499 สหกิจ
ศึกษา 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

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา

ปีที่ 1 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0041 001	ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม Daily English Conversations	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)
0042 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	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(0-3-0)	1(0-3-0)
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 194	ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
รวมจำนวนหน่วยกิต		21	21

ปีที่ 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)
0044 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	2	2
0045 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิถีสังคม	2	2
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(0-3-0)	1(0-3-0)
0203 120	ชีววิทยา 2 Biology 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 192	ปฏิบัติการชีววิทยา 2 Biology Laboratory 2	1(0-3-0)	1(0-3-0)
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)
รวมจำนวนหน่วยกิต		21	21

ปีที่ 2 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0041 004	ภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมายเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี English for Science and Technology	2(1-2-3)	2(1-2-3)
0041 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต	2	2
0042 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2	2
0043 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์	2	2
0044 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	2	2
0045 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิถีสังคม	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 236	วิทยาภูมิคุ้มกัน Immunology	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0203 331	วิทยาเห็ดรา Mycology	3(2-2-5)	3(2-2-5)
รวมจำนวนหน่วยกิต		20	20

ปีที่ 2 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
004x xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิถีสังคม	4	4
0203 201	ภาษาอังกฤษสำหรับจุลชีววิทยา English for Microbiology	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0203 234	ชีวเคมีของจุลินทรีย์ Microbial Biochemistry	3(3-0-6)	3(3-0-6)
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 294	ปฏิบัติการชีวเคมีของจุลินทรีย์ Microbial Biochemistry 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)
รวมจำนวนหน่วยกิต		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 301	ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาทักษะทางวิชาการ English for Academic Skills Development	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0203 302	ชีวสถิติ Biostatistics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 332	วิทยาไวรัส Virology	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0203 333	อนุกรมวิธานวิทยาแบบที่เรื้อย 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	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 391	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Physiology Laboratory	1(0-3-0)	1(0-3-0)
รวมจำนวนหน่วยกิต		21	21

ปีที่ 3 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0203 335	กฎหมายและความปลอดภัยด้านจุลชีววิทยา Law and Microbiological Safety	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0203 339	นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Ecology	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0203 358	เทคโนโลยีจีโนมของจุลินทรีย์ Microbial Genome Technology	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 399	โครงการนิสิตทางจุลชีววิทยา 1 Senior Project in Microbiology 1	1(0-2-1)	1(0-2-1)
0203 xxx	วิชาเอกเลือก	6	6
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	2	2
รวมจำนวนหน่วยกิต		18	19

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 499	โครงการนิสิตทางจุลชีววิทยา 2 Senior Project in Microbiology 2	2(0-4-2)	-
0203 xxx	วิชาเอกเลือก	9	-
รวมจำนวนหน่วยกิต		14	9

ปีที่ 4 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0203 492	สัมมนาทางจุลชีววิทยา 2 Seminar in Microbiology 2	-	1(0-2-1)
0203 499	โครงการนิสิตทางจุลชีววิทยา 2 Senior Project in Microbiology 2	-	2(0-4-2)
0203 xxx	วิชาเอกเลือก	5	6
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	4	4
รวมจำนวนหน่วยกิต		9	13

คำอธิบายรายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 109 หน่วยกิต สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติ หรือไม่น้อยกว่า 101 หน่วยกิต สำหรับนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา

2.1 วิชาแกน 26 หน่วยกิต

0201 113 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)

Calculus 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ 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 ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ อนุกรมอนันต์

Functions of several variables, limits and continuity 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 สมบัติของธาตุเรดิโอแอคทีฟและทรานซิชัน สมดุลเคมี ก๊าซ ของแข็ง ของเหลว สารละลาย สมบัติคอลลิเกทีฟ กรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์และการไทเทรตกรด-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 โครงสร้างและหมู่ฟังก์ชันของสารเคมีอินทรีย์ และชีวเคมี

Thermodynamics, kinetics, electrochemistry, nuclear chemistry, environmental chemistry, functional group and structural of organic and biochemical compound

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

Principles of Chemistry Laboratory 1

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 103 หลักเคมี 1 (อาจเรียนพร้อมกันได้)

Prerequisite : 0202 103 Principles of Chemistry 1 or concurrence with Principles Chemistry

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 103 หลักเคมี 1 เช่น ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี สมบัติคอลลิเกทีฟ การหาค่าคงที่ของแก๊ส สมดุลกรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์ และการไทเทรต

Experiments designed to concord with 0202 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

0202 194 ปฏิบัติการหลักเคมี 2 1(0-3-0)

Principles of Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2 (อาจเรียนพร้อมกันได้)

Prerequisite : 0202 104 Principles of Chemistry 2 or concurrence with 0203 104 Principles of Chemistry 2

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202 104 หลักเคมี 2 เช่น อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ เซลล์ไฟฟ้าเคมี การทดสอบสารอินทรีย์

Experiments designed to concord with 0202 104 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 120 ชีววิทยา 2

3(3-0-6)

Biology 2

เนื้อเยื่อของพืชและสัตว์ การสังเคราะห์แสงและการหายใจ การลำเลียงน้ำและอาหารในพืช ฮอโมนพืช อาณาจักรพืชและสัตว์ สัตว์ชั้นสูง วิทยาและระบบหมุนเวียนในสัตว์ การสืบพันธุ์และการเจริญของพืชและสัตว์ สารพันธุกรรมและการถ่ายทอดข้อมูลพันธุกรรม การควบคุมการแสดงออกของยีนและพันธุวิศวกรรม

Plant and animal tissues, photosynthesis and respiration, plant transport, plant hormones, plant and animal kingdoms, animal morphology, reproduction and development of plant and animal, genetic material and inheritance, regulation of gene expression, and genetic engineering

0203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1

1(0-3-0)

Biology Laboratory 1

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1 (อาจเรียนพร้อมกันได้)

Prerequisite : 0203 110 **Biology 1** or **concurrency with 0203 110 Biology 1**

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 110 ชีววิทยา 1
Experiments concurrence with 0203 110 Biology 1

0203 192 ปฏิบัติการชีววิทยา 2

1(0-3-0)

Biology Laboratory 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2 (อาจเรียนพร้อมกันได้)

Prerequisite : 0203 120 **Biology 2** or **concurrency with 0203 120 Biology 2**

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 120 ชีววิทยา 2
Experiments concurrence with 0203 120 Biology 2

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 (อาจเรียนพร้อมกัน)

Prerequisite : 0204 104 **Fundamental Physics** or **concurrency with 0204 104 Fundamental Physics**

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา 0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน
Experiments concurrence with 0204 104 Fundamental Physics

2.2 วิชาบังคับ

58 หน่วยกิต

0202 221 เคมีอินทรีย์

3(3-0-6)

Organic Chemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2

Prerequisite : 0202 104 **Principles of Chemistry 2**

โครงสร้าง ปฏิกริยาเคมี และสเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์ต่างๆ เช่น อัลเคน อัลคีน อัลไคน์ ไดอีน อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน สารประกอบเฮไลต์ 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 250 การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ

3(3-0-6)

Quantitative Chemical Analysis

เงื่อนไขรายวิชา : 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 การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ 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

เงื่อนไขรายวิชา : 0202 221 เคมีอินทรีย์ (อาจเรียนพร้อมกันได้)

Prerequisite : 0202 221 Organic Chemistry or concurrence with 0202 221 Organic Chemistry

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202 221 เคมีอินทรีย์

Experiments concurrence with 0202 221 Organic chemistry

0202 299 ปฏิบัติการวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ 1(0-3-0)

Quantitative Chemical Analysis Laboratory

เงื่อนไขรายวิชา : 0202 250 การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ (อาจเรียนพร้อมกันได้)

Prerequisite : 0202 250 Quantitative Chemical Analysis or concurrence with 0202 250 Quantitative Chemical Analysis

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202 250 การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ

Experimental concurrence with 0202 250 Quantitative Chemical Analysis

0203 201 ภาษาอังกฤษสำหรับจุลชีววิทยา 2(2-0-4)

English for Microbiology

การอ่านและการทำความเข้าใจในเอกสารทางจุลชีววิทยา การเขียนและสรุปใจความสำคัญในเอกสารทางด้านจุลชีววิทยาเบื้องต้น การนำเสนอแบบปากเปล่าในเนื้อหาทางด้านจุลชีววิทยา

Reading and understanding of microbiological documents, fundamental writing and summarizing the main idea of microbiological documents, oral presentation in microbiology

0203 231 จุลชีววิทยา 3(3-0-6)

Microbiology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1

Prerequisite : 0203 110 Biology 1

การจัดจำแนก สัณฐานวิทยา การเจริญ สรีรวิทยา พันธุกรรม ความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์กับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การติดเชื้อ การเกิดโรค การควบคุมและกำจัดจุลินทรีย์ ระบบภูมิคุ้มกันและการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน จุลชีววิทยาประยุกต์ด้านต่างๆ 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 response, applied microbiology aspects such as microbiology of food, environment, agriculture, industry and biotechnology

0203 234 ชีวเคมีของจุลินทรีย์ 3(3-0-6)

Microbial Biochemistry

เงื่อนไขรายวิชา : 0202 221 เคมีอินทรีย์

Prerequisite : 0202 221 Organic Chemistry

โครงสร้าง สมบัติและหน้าที่ของชีวโมเลกุล การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต การทำงานและจลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ วิถีเมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน โปรตีน ลิพิดและนิวคลีโอไทด์ สารพันธุกรรมและกระบวนการสังเคราะห์กรดนิวคลีอิกและโปรตีน การควบคุมเมแทบอลิซึมในจุลินทรีย์

Structures, properties and functions of biomolecules, energy transfer in biological systems, enzymes activities and enzyme kinetics, metabolisms of biomolecules such as carbohydrates, amino acids, proteins, lipids and nucleotides, genetic materials and biosynthesis of nucleic acids and proteins, regulation of metabolism in microorganisms

0203 235 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ 3(3-0-6)

Genetics of Microorganisms

เงื่อนไขของรายวิชา : 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

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, immunologic disorder and vaccination

0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

1(0-3-0)

Microbiology Laboratory

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา (อาจเรียน
พร้อมกันได้)

Prerequisite : 0203 231 Microbiology or
concurrence with 0203 231
Microbiology

การใช้และรักษากล้องจุลทรรศน์ เทคนิคปลอดเชื้อ การแยกเชื้อ การทำให้เชื้อบริสุทธิ์และการนับจำนวนจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม การย้อมสีแบคทีเรีย จุลินทรีย์ในอาณาจักรฟังไจ อาหารเลี้ยงเชื้อ บังจายทางกายภาพที่ส่งผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์โดยรังสียูวี สารเคมี และสารปฏิชีวนะ เซลล์เม็ดเลือดขาว และการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ดัดพันในน้ำ

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 293 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์

1(0-3-0)

Genetics of Microorganisms Laboratory

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 235 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์
(อาจเรียนพร้อมกันได้)

Prerequisite : 0203 235 Genetics of
Microorganisms or concurrence
with 0203 235 Genetic of
Microorganisms

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 235 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์

Experiments concurrence with 0203 235 Genetic of Microorganisms

0203 294 ปฏิบัติการชีวเคมีของจุลินทรีย์

1(0-3-0)

Microbial Biochemistry Laboratory

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 234 ชีวเคมีของจุลินทรีย์
(อาจเรียนพร้อมกันได้)

Prerequisite : 0203 234 Microbial Biochemistry
or concurrence with 0203 234
Microbial Biochemistry

เทคนิคปฏิบัติการทางชีวเคมีของจุลินทรีย์ สมบัติของสารประกอบอินทรีย์ เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน การหายใจของเซลล์จุลินทรีย์ การทำให้เอนไซม์บริสุทธิ์ จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ สมบัติของเยื่อเซลล์จุลินทรีย์

Laboratory techniques in biochemical of microorganisms, properties organic compounds such as carbohydrates, proteins, and lipids, cellular respiration of microorganisms, enzyme purification, enzyme kinetics, properties of microbial membrane

0203 295 เทคนิคและการใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยา

3(1-4-4)

Techniques and Instruments for Microbiology

หลักและวิธีการใช้การดูแลรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการศึกษาและการวิจัยทางจุลชีววิทยา ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์ เครื่องดูดปล่อยสารอัตโนมัติ เครื่องวัดค่าพีเอช กรด-เบส บัฟเฟอร์ สเปกโตรโฟโตเมทรี ตู้อบไอร้อน ตู้บ่มเชื้อ หม้อนึ่งความดันไอ เครื่องวัดค่าดูดกลืนคลีนแสง เครื่องเขย่า เครื่องทำลายจุลินทรีย์ด้วยคลื่นเสียง เครื่องปั่นเหวี่ยง ตู้ปลอดเชื้อ และความปลอดภัยในปฏิบัติการ

Principles, methods and maintenance of instruments for studies and research in microbiology such as microscope, autotopipette, pH meter, acid-base, buffer, spectrophotometry, hot air oven, incubator, autoclave, spectrophotometer, shaker, sonicator, centrifuge, biosafety cabinet and laboratory safety

0203 301 ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาทักษะทางวิชาการ 2(2-0-4)
English for Academic Skills Development
 เงื่อนไขรายวิชา : 0203 201 ภาษาอังกฤษสำหรับจุลชีววิทยา
Prerequisite : 0203 201 English for Microbiology
 การอ่านและการทำความเข้าใจบทความวิจัยในวารสารทางด้านจุลชีววิทยา การเขียนและสรุปใจความสำคัญเกี่ยวกับบทความวิจัยและบทความทางวิชาการทางด้านจุลชีววิทยา การนำเสนองานวิจัยแบบปากเปล่าและแบบโปสเตอร์
 Reading and understanding of research article in microbiology, writing and summarizing of the main idea of research and review articles in microbiology, oral presentation and poster presentation in microbiology

0203 302 ชีวสถิติ 3(3-0-6)
Biostatistics
 แนวคิดพื้นฐานของการใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมานในการวิจัยทางชีววิทยาการแจกแจงความถี่ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและการสุ่มตัวอย่าง การประมาณและการทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยของประชากร การออกแบบการทดลองพื้นฐานและการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภทการวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย แนวคิดของการแปลงข้อมูลและการทดสอบแบบไม่อิงพารามิเตอร์ การนำเสนอข้อมูลและการแปลผลข้อมูลทางสถิติจากโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์
 Basic concepts of using descriptive and inferential statistics for research in biology; probability distribution, data collection and sampling, estimations and hypothesis testing for population means, basic experimental designs and related analyses, categorical data analyses, correlation and simple linear regression, concepts of data transformation and non-parametric tests, data presentation and interpretations from statistical package analyses

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
 ลักษณะวิทยา 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 332 วิทยาไวรัส 3(2-2-5)
Virology
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา
Prerequisite : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory
 คุณสมบัติ โครงสร้างพื้นฐาน อนุกรมวิธาน การเพิ่มจำนวนของไวรัส รวมทั้งพยาธิกำเนิดของการเกิดโรค การวินิจฉัยโรคติดเชื้อไวรัสในห้องปฏิบัติการ และภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อไวรัส
 Characteristics, structure, taxonomy, replication of virus including pathogenicity of viral infection, laboratory diagnostic and immunity to viral infection

0203 333 อนุกรมวิธานวิทยาแบคทีเรีย 3(2-2-5)
Systematic Bacteriology
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา
Prerequisite : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory
 การแยกและทำให้เชื้อแบคทีเรียบริสุทธิ์ การจัดจำแนกการพิสูจน์เอกลักษณ์และการตั้งชื่อ รวมทั้งหลักการสายวิวัฒนาการของแบคทีเรีย
 Isolation and purification, classification, identification and nomenclature including the phylogeny of bacteria

0203 334 ระบบคุณภาพและเกณฑ์มาตรฐาน
ด้านจุลชีววิทยา 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

หลักการทั่วไปของการบริหารคุณภาพและมาตรฐาน
ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบด้านจุลชีววิทยา ระบบมาตรฐาน ISO1702
และ ISO15189 ระบบคุณภาพและการบริหารความปลอดภัยของอาหาร
ที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยาในมาตรฐาน 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 335 กฎหมายและความปลอดภัยด้านจุลชีววิทยา 2(2-0-4)

Law and Microbiological Safety

ข้อบังคับว่าด้วยการประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีควบคุมสาขาการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการใช้จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค มาตรฐานการประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม
สาขาการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการใช้จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค คุณสมบัติ
และลักษณะต้องห้ามของผู้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีควบคุมสาขาการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการใช้จุลินทรีย์
ที่ก่อให้เกิดโรค การออกใบอนุญาตการพักใช้ใบอนุญาตและการเพิกถอน
ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม สาขา
การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการใช้จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค

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 of application for professional license,
license suspension and revocation, license withdrawal

0203 337 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ 3(3-0-6)

Microbial Physiology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 234 ชีวเคมีของจุลินทรีย์

Prerequisite : 0203 234 Microbial Biochemistry

โครงสร้างของเซลล์จุลินทรีย์และหน้าที่ของโครงสร้าง การ
สร้างส่วนประกอบของเซลล์ ชีวสังเคราะห์สารโมเลกุลเล็กและโมเลกุลใหญ่
การขนส่งสารผ่านเข้าออกเซลล์ การเจริญ การตอบสนองต่อสิ่งเร้าและ
สภาวะเครียด การปรับตัวและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างระดับเซลล์
เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์กลุ่มออโตโทรฟและเฮเทอโรโทรฟ การควบคุม
เมแทบอลิซึม

Structure of microbial cell and its function, synthesis
of cellular components, biosynthesis of micromolecules and
macromolecules, transportation in and out of microbial cells,
growth, response to stimulus and stress, adaptation and cellular
differentiation, metabolism of autotrophic and heterotrophic
microorganisms, metabolic control

0203 339 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ 3(2-2-5)

Microbial Ecology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ

0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

Prerequisite : 0203 231 Microbiology and

0203 291 Microbiology Laboratory

การกระจายและกลุ่มของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม ปฏิสัมพันธ์
ระหว่างกลุ่มจุลินทรีย์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์กับแหล่งอาศัย ได้แก่
พืช สัตว์และคน บทบาทของจุลินทรีย์ต่อวัฏจักรชีวธรณีเคมี สภาพถิ่นที่
อยู่ตามธรรมชาติและสภาพแวดล้อมรุนแรงต่างๆ ที่มีผลต่อความ
หลากหลายและกระบวนการทางชีวเคมีของจุลินทรีย์ และเทคนิคในการ
ศึกษาชีววิทยาของจุลินทรีย์

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 process of
microorganisms, and techniques for study of the microbial
ecology

0203 358 เทคโนโลยีจีโนมของจุลินทรีย์ 3(2-2-5)
Microbial Genome Technology
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 235 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ และ 0203 293 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์
Prerequisite : 0203 235 Genetics of Microorganisms and 0203 293 Genetics of Microorganisms Laboratory

หลักการเกี่ยวกับยีนและจีโนมของจุลินทรีย์ องค์ประกอบโครงสร้าง การเพิ่มจำนวนโดยการลอกเลียนแบบ การแสดงออกและการควบคุมการแสดงออกการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์บนสายดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ วิธีการจัดรูปแบบจีโนม การจำแนกหน้าที่ของยีน การวิเคราะห์จีโนมเปรียบเทียบ ความคิดรวบยอดในการใช้โปรแกรมออนไลน์ และข้อมูล ในการวิเคราะห์จีโนมของจุลินทรีย์

Principle 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

0203 391 ปฏิบัติการสรีรวิทยาของจุลินทรีย์ 1(0-3-0)
Microbial Physiology Laboratory
 เนื้อหาวิชา : 0203 337 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ (อาจเรียนพร้อมกันได้)
Prerequisite : 0203 337 Microbial Physiology or concurrence with 0203 337 Microbial Physiology

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 337 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์
 Experiments concurrence with 0203 337 Microbial Physiology

0203 392 สัมมนาทางจุลชีววิทยา 1 1(0-2-1)
Seminar in Microbiology 1
 การแนะนำผู้เรียนให้มีการศึกษาด้วยตนเอง เน้นในวิธีการค้นคว้าเรื่องที่ตีพิมพ์ในวารสารวิจัยทางด้านจุลชีววิทยา จากการสืบค้นสารสนเทศ การนำเสนอปากเปล่าและทำรายงาน
 Orientation of self study, information literacy emphasizing topics in microbiology, oral presentation and report

0203 492 สัมมนาทางจุลชีววิทยา 2 1(0-2-1)
Seminar in Microbiology 2
 เนื้อหาของรายวิชา : 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 the field of microbiology

2.3 วิชาเลือก ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 20 หน่วยกิต สำหรับนิสิตที่เรียนในโปรแกรมปกติ หรือ 12 หน่วยกิต สำหรับนิสิตที่เรียนในโปรแกรมสหกิจศึกษา นิสิตสามารถเลือกเรียนอย่างไร้สาระจากรายวิชาเลือก ดังนี้

1) ด้านอาหาร เกษตร อุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อม
0203 345 จุลชีววิทยาทางอาหาร 3(2-2-5)
Food Microbiology
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา
Prerequisite : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory

จุลินทรีย์ในอาหาร การถนอมและเก็บรักษา องค์ประกอบของอาหารและปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ การเน่าเสียของอาหารประเภทต่างๆ เชื้อก่อโรคในอาหารและสารพิษจากจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ดัชนี 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 360 จุลชีววิทยาของอาหารหมักพื้นบ้าน 3(2-2-5)
Microbiology of Traditional Fermented Food
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา
Prerequisite : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory

ชนิดของอาหารหมักพื้นบ้าน บทบาทของจุลินทรีย์ในการหมักอาหาร การหมักอาหารโดยใช้เชื้อจากธรรมชาติ 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 การใช้จุลินทรีย์ในการผลิตผลิตภัณฑ์นมชนิดต่างๆ 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 วงจรชีวิต การเจริญ และปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของเห็ด การเพาะและประโยชน์จากเห็ดท้องถิ่น

Biodiversity of local mushroom, taxonomy, life cycle, growth and factors affecting mushroom growth, cultivation of indigenous mushroom and their benefits

0203 431 เทคโนโลยีของยีสต์ 3(2-2-5)

Yeast Technology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

Prerequisite : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology

Laboratory

ชีววิทยาของยีสต์ การจัดหมวดหมู่ การคัดแยกสายพันธุ์ยีสต์ และการพิสูจน์เอกลักษณ์ พันธุกรรมและการปรับปรุงสายพันธุ์ ยีสต์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม 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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

Prerequisite : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology

Laboratory

ความสำคัญ บทบาทและกลไกของจุลินทรีย์ในการบำบัดสารมลพิษอินทรีย์และอนินทรีย์ เทคโนโลยีการบำบัดสารมลพิษทางชีวภาพในสิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรม

Significance, roles and mechanisms of microorganisms in bioremediation of organic and inorganic pollutants, bioremediation technology in environment and industry

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 การแก้ไขและการควบคุม
 จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษและการใช้จุลินทรีย์ลดความเป็นพิษ
 ในสิ่งแวดล้อม

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 จุลินทรีย์
 ที่ก่อโรคในพืชและสัตว์ การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์เพื่อเป็นประโยชน์ทางการ
 เกษตร เช่น การทำปุ๋ยหมัก การใช้ไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจน
 การใช้จุลินทรีย์หมักและเสริมอาหารสัตว์ และการควบคุมโดยชีววิธี

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, and biocontrol

0203 435 จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม 3(2-2-5)
Industrial Microbiology
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 337 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์
Prerequisite : 0203 337 Microbial Physiology

จุลินทรีย์เพื่อการอุตสาหกรรม หลักการคัดเลือกและการเก็บ
 สายพันธุ์ กระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตผลิตภัณฑ์ปฐมภูมิและทุติยภูมิ
 จากกิจกรรมของจุลินทรีย์ ทั้งในระดับห้องปฏิบัติการ และโรงงานต้นแบบ

Microorganisms for industry, principle of selection
 and preservation of cultures, primary and secondary metabolites
 production process from microbial activities in laboratory and
 pilot scales

0203 438 การควบคุมโดยชีววิธี 3(2-2-5)
Biocontrol
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ
 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา
Prerequisite : 0203 231 Microbiology and
 0203 291 Microbiology
Laboratory

คำจำกัดความ แนวคิด ประเภทของการควบคุมโดยชีววิธี วิธี
 หลักในการควบคุมโดยชีววิธีข้อดีและข้อจำกัดของการควบคุมโดยชีววิธี
 คุณสมบัติของชีวภัณฑ์ การผลิตและการประยุกต์ใช้

Definition, concept, types of biocontrol, main
 approaches to biocontrol, advantages and limitations of
 biocontrol, properties of microbial products, production and
 applications

2) จุลชีววิทยาทั่วไป
0203 346 จุลินทรีย์ก่อโรคนมนุษย์ 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
 การตอบสนองต่อการติดเชื้อของร่างกายมนุษย์และยุทธวิธีที่เชื้อก่อโรค
 บุกรุกเข้าไปในร่างกาย

Bacterial, fungal and viral pathogens, disease and
 pathogenesis, human responses to pathogens and pathogen
 invasion strategies

0203 349 แอคติโนมัยซีท 3(2-2-5)
Actinomycetes
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ
 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา
Prerequisite : 0203 231 Microbiology and
 0203 291 Microbiology
Laboratory

สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา พันธุกรรม อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยา
 และการประยุกต์ใช้ด้านเกษตร อุตสาหกรรมอาหาร และทางการแพทย์

Morphology, physiology, genetics, taxonomy,
 ecology and their applications in agriculture, food industry
 and medicine

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 356 จุลชีววิทยาของพืช 3(2-2-5)

Plant Microbiology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ
0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

Prerequisite : 0203 231 Microbiology and
0203 291 Microbiology
Laboratory

จุลินทรีย์ที่อยู่อาศัยบนพืช รวมถึงเอ็นโดไฟท์ และบริเวณราก
พืช ความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์และพืช จุลินทรีย์ส่งเสริมการเจริญ
เติบโตของพืช กลไกทางตรงและทางอ้อมในการส่งเสริมการเจริญเติบโต
ของพืชโดยจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ก่อโรคพืชและกลไกที่ทำให้พืชเกิดโรค

Microorganisms living on plant including endophytes
and plant rhizosphere, relationship between plant and
microorganisms, plant growth promoting microorganisms,
direct and indirect mechanisms to enhance plant growth by
microorganisms, plant-pathogenic microorganisms and
mechanisms that cause plant diseases

0203 359 วิทยาปรสิต 3(2-2-5)

Parasitology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ
0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

Prerequisite : 0203 231 Microbiology and
0203 291 Microbiology
Laboratory

ปรสิตที่พบบ่อย กระบวนการเมแทบอลิซึม การสืบพันธุ์และ
วงจรชีวิตของปรสิตที่ทำให้เกิดโรคในคน ความสัมพันธ์ระหว่างปรสิตกับ
ผู้ถูกอาศัย การป้องกันและการควบคุม การตรวจวินิจฉัยในห้องปฏิบัติการ

Common parasites, metabolism, reproduction
and life cycle of human parasites, host-parasite relationships,
prevention and control, laboratory diagnosis

0203 402 เอนไซม์จากจุลินทรีย์ 3(2-2-5)

Microbial Enzymes

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 234 ชีวเคมีของจุลินทรีย์
Prerequisite : 0203 234 Microbial

Biochemistry

กลุ่มของเอนไซม์ที่ผลิตโดยจุลินทรีย์ สภาวะที่เหมาะสมต่อ
การสร้างเอนไซม์ของจุลินทรีย์ การควบคุมการสร้าง กระบวนการปลด
ปล่อยเอนไซม์ วิธีการสกัด และการทำให้บริสุทธิ์ วิธีการตรึงเอนไซม์ และ
การประยุกต์ใช้เอนไซม์จากจุลินทรีย์ในด้านต่าง 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 403 จุลชีววิทยาวิเคราะห์ 3(2-2-5)

Microbiological Assay

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ
0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

Prerequisite : 0203 231 Microbiology and
0203 291 Microbiology
Laboratory

การใช้จุลินทรีย์ในการตรวจวิเคราะห์ในเชิงคุณภาพ
และเชิงปริมาณของสารต่าง 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 จุลชีววิทยาวินิจฉัย 3(2-2-5)

Diagnostic Microbiology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 333 อนุกรมวิธานวิทยา
แบคทีเรีย 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 ที่ได้มาจากสิ่งส่งตรวจทางการ
แพทย์

Principles, methods and media for isolation and
identification of bacteria, virus, fungi and parasite from clinical
specimens

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 การกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันโดยวัคซีน การใช้และทดลองใช้วัคซีน

The 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 457 **เชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีภัณฑ์จากจุลินทรีย์** **3(2-2-5)**
Biofuels and Chemicals from Microorganisms
 เงื่อนไขของรายวิชา : **0203 234 ชีวเคมีของจุลินทรีย์**
Prerequisite : **0203 234 Microbial Biochemistry**

เชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีภัณฑ์ที่ผลิตโดยจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ที่เป็นแหล่งผลิต วัตถุประสงค์ กระบวนการผลิตและกระบวนการเก็บเกี่ยวผลผลิต

Biofuels and chemicals produced by microorganisms, microbial sources, substrates, production process and product recovery

0203 458 **ชีวสารสนเทศ** **2(1-2-3)**
Bioinformatics
 เงื่อนไขของรายวิชา : **0203 234 ชีวเคมีของจุลินทรีย์**
Prerequisite : **0203 234 Microbial Biochemistry**

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สารสนเทศ และฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ลำดับเบสของดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ โครงสร้างและหน้าที่ของยีนและโปรตีน ความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการในระดับโมเลกุล และการประยุกต์ใช้

Using a computer based programs, information and databases for sequence analysis of DNA and RNA, structure and function of genes and proteins, evolutionary relationships at the molecular level and applications

0203 459 **การเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์** **2(1-2-3)**
Microbial Culture Preservation
 เงื่อนไขของรายวิชา : **0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา**
Prerequisite : **0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory**

หลักและวิธีการเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์ การจัดการระบบและการรวบรวมสารข้อมูลของเชื้อจุลินทรีย์ที่เก็บรักษา ข้อกำหนดการครอบครองและการเคลื่อนย้ายขนส่งจุลินทรีย์ เครือข่ายของศูนย์เก็บรวบรวมสายพันธุ์จุลินทรีย์และการให้บริการ

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
 เงื่อนไขของรายวิชา : **0203 231 จุลชีววิทยา**
Prerequisite : **0203 231 Microbiology**

จุลินทรีย์ที่สัมพันธ์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นในด้านการเกษตร อาหาร สิ่งแวดล้อม และการแพทย์ การวิเคราะห์และอภิปรายภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยใช้ความรู้ด้านจุลชีววิทยา เน้นการศึกษาด้วยตนเองและการอภิภาคสนาม

Microorganisms related to local wisdom in agriculture, food, environment and health, analysis and discussion on local wisdom using microbiological knowledge, self study and field work required

0203 497 **ผู้ประกอบการ** **2(2-0-4)**
Entrepreneurship

พื้นฐานของการเริ่มต้นและดำเนินธุรกิจในฐานะผู้ประกอบการ การพัฒนาแผนธุรกิจ การหาแหล่งเงินทุน เงินกู้และดอกเบี้ย การพัฒนาระบบบัญชีที่มีประสิทธิภาพ หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์เบื้องต้น การตลาด การเข้าถึงผู้บริโภค และการโฆษณา

The basics of starting and running a business as an entrepreneur, business plan development, finding of funding sources, loans and interest, effective accounting system development, principles of product design and packaging, marketing, consumer reach and advertising

2.4 วิชาประสบการณ์วิจัย

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 499 โครงการนิสิตทางจุลชีววิทยา 2 2(0-4-2)

Senior Project in Microbiology 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 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 actual report and final report submission

0203 495 การฝึกงาน 2(0-4-2)

Student Practicum

การฝึกงานด้านวิชาการ หรือวิชาชีพทางสาขาจุลชีววิทยาหรือจุลชีววิทยาประยุกต์ ในหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจหรือเอกชน เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 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

เงื่อนไขของรายวิชา : สำหรับนิสิตสาขาจุลชีววิทยาชั้นปี 4 ที่ลงทะเบียนเรียนมาแล้วไม่น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษา หรือมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต

Prerequisite : The fourth-year Microbiology student or cumulative credit more than 100

การปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบ โดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ เพื่อพัฒนานิสิตให้มีความรู้ทางวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในสถานประกอบการ การพัฒนาตนเองในด้านการคิดอย่างเป็นระบบ การสังเกต การตัดสินใจ ตลอดจนทักษะในการวิเคราะห์และการประเมินตามความต้องการของสถานประกอบการและตลาดแรงงาน

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 work places and the labor market

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 and techniques in working, communication and human relations, personality development, quality management system in workplace, presentation techniques and report writing

4. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนในรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

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)

197

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.)
รวมหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 139 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 143 หน่วยกิต

รายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพันธุศาสตร์โมเลกุล มีรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตรดังนี้

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

2) หมวดวิชาเฉพาะ
(โปรแกรมปกติ) ไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต
(โปรแกรมสหกิจศึกษา) ไม่น้อยกว่า 97 หน่วยกิต

1. กลุ่มวิชาแกน

0201 113 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)

Calculus 1

0201 114 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)

Calculus 2

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

0203 110 ชีววิทยา 1 3(3-0-6)

Biology 1

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

Biology Laboratory 1

0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน 3(3-0-6)

Fundamental Physics

0204 194 ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน 1(0-3-1)

Fundamental Physics Laboratory

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

0203 120 ชีววิทยา 2 3(3-0-6)

Biology 2

0203 192 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 1(0-3-1)

Biology Laboratory 2

2. กลุ่มวิชาเอก

(โปรแกรมปกติ) ไม่น้อยกว่า 74 หน่วยกิต

(โปรแกรมสหกิจศึกษา) ไม่น้อยกว่า 71 หน่วยกิต

2.1 วิชาเอกบังคับ

(โปรแกรมปกติ) 56 หน่วยกิต

(โปรแกรมสหกิจศึกษา) 56 หน่วยกิต

0202 221 เคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)

Organic Chemistry

0202 241 ชีวเคมี 4(4-0-8)

Biochemistry

0202 250 การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ 3(3-0-6)

Quantitative Chemistry Analysis

0202 291 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1(0-3-1)

Organic Chemistry Laboratory

0202 296 ปฏิบัติการชีวเคมี 1(0-3-1)

Biochemistry Laboratory

0202 299 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ 1(0-3-1)

Quantitative Chemistry Analysis Laboratory

0203 271 พันธุศาสตร์ 3(3-0-6)

Genetics

0203 292 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ 1(0-3-1)

Genetics Laboratory

0203 231 จุลชีววิทยา 3(3-0-6)

Microbiology

0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา 1(0-3-1)

Microbiology Laboratory

0203 201 ชีววิทยาของเซลล์ 4(3-3-7)

Cell Biology

0203 261 นิเวศวิทยา 3(3-0-6)

Ecology

0203 293 ปฏิบัติการนิเวศวิทยา 1(0-3-1)

Ecology Laboratory

0203 294 พันธุศาสตร์โมเลกุล 3(3-0-6)

Molecular Genetics

0203 295 เทคนิคทางพันธุศาสตร์โมเลกุล 2(1-2-3)

Techniques in Molecular Genetics

0203 302 ชีวสถิติ 3(3-0-6)

Biostatistics

0203 303 วิวัฒนาการ 3(3-0-6)

Evolution

0203 306 ชีวสารสนเทศ 3(2-2-5)

Bioinformatics

0203 307 พันธุวิศวกรรมพื้นฐาน 3(2-2-5)

Basic Genetic Engineering

0203 308 จีโนมิกส์ 3(3-0-6)

Genomics

0203 391 สัมมนาทางพันธุศาสตร์โมเลกุล 1(0-2-1)

Seminar in Molecular Genetics

0203 492* โครงการทางพันธุศาสตร์โมเลกุล 2(0-4-2)

สำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา

Senior Project in Molecular Genetics for

Co-operative Education Program

0203 493** โครงการทางพันธุศาสตร์โมเลกุล 1 1(0-2-1)

Senior Project in Molecular Genetics 1

0203 494**	โครงการทางพันธุศาสตร์โมเลกุล 2 Senior Project in Molecular Genetics 2	1(0-2-1)	0203 471	เทคโนโลยีชีวภาพ Biotechnology	3(2-2-5)
0299 202	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 English for Science 1	2(2-0-4)	0203 473	พันธุศาสตร์ชีวเคมี Biochemical Genetics	3(3-0-6)
0299 203	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 English for Science 2	2(2-0-4)	0203 474	พันธุวิศวกรรมในยูแคริโอต Genetic Engineering in Eukaryotes	3(2-2-5)
* เฉพาะนิสิตที่เลือกเรียนโปรแกรมสหกิจศึกษา เป็นรายวิชานับหน่วยกิต มีผลการเรียนแบบ S หรือ U			0203 475	หลักการทางเวชพันธุศาสตร์ Principle of Medical Genetics	3(3-0-6)
** เฉพาะนิสิตที่เลือกเรียนโปรแกรมปกติ			0203 476	พันธุศาสตร์เชิงปริมาณ Quantitative Genetics	3(3-0-6)
2.2 วิชาเอกเลือก			0203 477	เรื่องคัดสรรทางพันธุศาสตร์โมเลกุล Selected Topic in Molecular Genetics	3(3-0-6)
(โปรแกรมปกติ)		18 หน่วยกิต	0203 478	ไมโครไบโอมิกส์ Microbiomics	3(3-0-6)
(โปรแกรมสหกิจศึกษา)		15 หน่วยกิต	0203 479	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช Tissue Culture for Plant Breeding	3(2-2-5)
0203 304	อนุกรมวิธานเบื้องต้น Introduction to Taxonomy	4(3-3-7)	0203 480	พันธุศาสตร์กับงานนิติวิทยาศาสตร์ Genetic and Forensic Science	3(3-0-6)
0203 305	กายวิภาคและสรีรวิทยาเบื้องต้น Introduction to Anatomy and Physiology	4(3-3-7)	0203 481	ซิสเทมาติกส์เชิงโมเลกุล Molecular Systematics	3(3-0-6)
0203 309	พันธุศาสตร์และชีววิทยาาระดับโมเลกุล Genetics and Molecular Biology	3(3-0-6)	0203 482	การตรวจวินิจฉัยทางพันธุศาสตร์โมเลกุล Molecular Genetic Diagnosis	3(2-2-5)
0203 310	พิษวิทยาเบื้องต้น Introduction to Toxicology	3(3-0-6)	0203 483	เทคนิคทางพันธุศาสตร์สำหรับผู้ประกอบการธุรกิจ Techniques in Genetics for Business Entrepreneur	3(2-2-5)
0203 311	พิษวิทยาพันธุศาสตร์ Genetic Toxicology	3(3-0-6)	2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี		
0203 312	วิวัฒนาการของพืช Plant Evolution	3(2-2-5)	ให้เลือกรเรียนในรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย จำนวน ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต		
0203 313	พันธุศาสตร์ของแบคทีเรีย Bacterial Genetics	3(3-0-6)	2.4 หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม		
0203 314	พันธุศาสตร์ของรา Fungal Genetics	3(3-0-6)	0203 393	เตรียมความพร้อมก่อนฝึกงานและสหกิจศึกษา Student Practicum and Co-operative Education Preparation	1(0-2-1)
0203 315	ชีววิทยาาระดับโมเลกุลและชีวเคมี Molecular Biology and Biochemistry	3(3-0-6)	0203 495	การฝึกงาน Student Practicum	2(0-4-2)
0203 321	หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช Principle of Plant Breeding	3(2-2-5)	0199 499	สหกิจศึกษา Co-operative Education	9(0-40-0)
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)			

แผนการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต 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)
รวมจำนวนหน่วยกิต		21	21

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)
รวมจำนวนหน่วยกิต		21	21

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)
รวมจำนวนหน่วยกิต		22	22

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)
รวมจำนวนหน่วยกิต		22	22

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
รวมจำนวนหน่วยกิต		21	21

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
รวมจำนวนหน่วยกิต		19	19

203

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	
รวมจำนวนหน่วยกิต		9	9

ชั้นปีที่ 4 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0203 492	โครงการทางพันธุศาสตร์โมเลกุลสำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา Senior Project in Molecular Genetics for Co-operative Education Program	-	2(0-4-2)
0203 494	โครงการทางพันธุศาสตร์โมเลกุล 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
รวมจำนวนหน่วยกิต		4	8

คำอธิบายรายวิชา

หมวดวิชาเฉพาะ

1. กลุ่มวิชาแกน

0202 113 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)

Calculus 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ 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 ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ อนุกรมอนันต์

Functions of several variables, limits and continuity 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 สมบัติของธาตุเรดิโอแอคทีฟและทรานซิชัน สมดุลเคมี ก๊าซ ของแข็ง ของเหลว สารละลาย สมบัติคอลลอยด์ที่ฟ 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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 103 หลักเคมี 1 (อาจเรียนพร้อมกันได้)

Prerequisite : 0203 103 Principles of Chemistry 1 (or in concurrence with 0203 103 Principles of Chemistry 1)

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202103 หลักเคมี 1 เช่น ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี สมบัติคอลลอยด์ที่ฟ การหาค่าคงที่ของแก๊ส สมดุลเคมี กรด-เบส สารละลาย บัฟเฟอร์ และการไทเทรต

Experiments designed to concord with 0202 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 ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ สารเคมีของชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ 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 (อาจเรียนพร้อมกันได้)

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

0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน 3(3-0-6)

Fundamental Physics

กลศาสตร์ การสั่นและคลื่น เสียง แสง และทัศนศาสตร์ของไหล สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก อุณหพลศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Mechanics, vibrations and waves, sound, light and optics of 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

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 โครงสร้างและหมู่ฟังก์ชันของสารเคมีอินทรีย์และชีวเคมี Thermodynamics, kinetics, electrochemistry, nuclear chemistry, environmental chemistry, functional groups and structural 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 Principle of Chemistry 1

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

0203 120 ชีววิทยา 2

3(3-0-6)

Biology 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1

Prerequisite : 0203 110 Biology 1

เนื้อเยื่อของพืชและสัตว์ การสังเคราะห์แสงและการหายใจ การลำเลียงน้ำและอาหารในพืชฮอร์โมนพืช อาณาจักรพืชและสัตว์ สัตว์ชั้นสูงและระบบหมุนเวียนในสัตว์ 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

0203 192 ปฏิบัติการชีววิทยา 2

1(0-3-1)

Biology Laboratory 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2 (หรืออาจเรียนพร้อมกันได้)

Prerequisite : 0203 120 Biology 2 (or in concurrence with 0203 120 Biology 2)

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 120 ชีววิทยา 2

Experiments in correlation to 0203 120 Biology 2

2. กลุ่มวิชาเอก

2.1 วิชาเอกบังคับ

0202 221 เคมีอินทรีย์

3(3-0-6)

Organic Chemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2

Prerequisite : 0202 104 Principle of Chemistry 2

โครงสร้าง ปฏิกริยาเคมี และสเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์ต่างๆ เช่น อัลเคน อัลคีน อัลไคน์ ไดอีน อะโรเมติกไฮโดรคาร์บอน 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

0202 241 ชีวเคมี

4(4-0-8)

Biochemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 221 เคมีอินทรีย์

Prerequisite : 0202 221 Organic Chemistry

ความหมายของชีวเคมี โครงสร้าง สมบัติ และหน้าที่ของชีวโมเลกุลต่างๆ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน กรดนิวคลีอิก เอนไซม์ วิตามิน ฮอร์โมน เมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล ปฏิสัมพันธ์และระบบการควบคุมกระบวนการเหล่านี้ การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต การประยุกต์ใช้ความรู้ทางชีวเคมีในด้านต่าง ๆ

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

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 อัลตราไวโอเลตและวิสิเบิลสเปกโทรสโกปี ฟลูออเรสเซนซ์สเปกโทรสโกปี อะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปกโทรสโกปี 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 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

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 วัฏจักรของเซลล์ 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 สัณฐานวิทยา ลักษณะการเจริญเติบโต สรีรวิทยา พันธุกรรม ความสัมพันธ์ของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมของจุลชีพ การเกิดโรค การควบคุมเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา โพรโทซัว 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 บำบัดร่างกายที่ส่งผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์โดยรังสียูวี สารเคมีและสารปฏิชีวนะ เซลล์เม็ดเลือด และการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ดัดชั้นในน้ำ

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 หน้าที่และลักษณะสำคัญของเซลล์ชนิดโพรแคริโอตและ ยูแคริโอต 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 วัฏจักรของสสาร และพลังงาน 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

การฝึกปฏิบัติการทางนิเวศวิทยาภาคสนามและห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ข้อมูลและดัชนีต่างๆ ทางนิเวศวิทยา การศึกษาภาคสนามและการนิเทศ

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 การสูญพันธุ์ และความหลากหลาย ต้นไม้วิวัฒนาการ วิวัฒนาการร่วม และการวิวัฒนาการระดับมหภาค

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 เทคโนโลยีการหาลำดับนิวคลีโอไทด์ในปริมาณที่มาก 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 โครงการงานทางพันธุศาสตร์โมเลกุล

2(0-4-2)

สำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา

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 โครงการงานทางพันธุศาสตร์โมเลกุล 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 โครงการงานทางพันธุศาสตร์โมเลกุล 2

1(0-2-1)

Senior Project in Molecular Genetics 2

เงื่อนไขของรายวิชา : นิสิตหลักสูตร วท.บ.พันธุศาสตร์โมเลกุล โปรแกรมสหกิจศึกษา และ 0203 xxx โครงการงานทางพันธุศาสตร์ 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 การอ่านและ
 ความเข้าใจในบทความด้านวิทยาศาสตร์
 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 ภาษาอังกฤษสำหรับ
วิทยาศาสตร์ 1
Prerequisite : 0299 202 English for Science 1
 ศัพท์เทคนิค การใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การอ่าน การเขียน
 และความเข้าใจในบทความด้านวิทยาศาสตร์
 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 แนวคิดใหม่ในการ
 จำแนก การตั้งชื่อสิ่งมีชีวิต การตรวจสอบ การสร้างและการใช้รูปวิธานเห็น
 สิ่งมีชีวิตที่พบในประเทศไทย และการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาใน
 รายวิชา
 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 และการทดลอง
 ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา
 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
 ความเข้าใจหลักการพื้นฐานและกลไกพื้นฐานสำหรับ
 การควบคุมและการแสดงออกของยีน การรวมตัวกันใหม่ของพันธุกรรม
 ความหลากหลายทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสารพันธุกรรม รวมทั้ง
 วิถีวิเคราะห์ทางพันธุระดับโมเลกุลและเทคโนโลยีดัดแปรยีน
 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
 หลักการที่เกี่ยวกับพิษวิทยา ชนิดและคุณสมบัติของสารพิษ
 ที่สำคัญและใช้มาก กลไกของสารพิษที่มีต่อร่างกาย ปฏิกิริยาของร่างกาย
 ต่อสารพิษ การเก็บรักษาสารพิษ การควบคุมสารพิษ การป้องกันและ
 ช่วยเหลือผู้ได้รับสารพิษ 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 ชนิดของสารพิษที่มีผลต่อ
 พันธุกรรมและความสัมพันธ์ในการเกิดพิษ บทบาทของพันธุกรรมในการ
 ตอบสนองต่อการเกิดพิษ 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 โดยเริ่มมาตั้งแต่พวกไบรโอไฟต์จนถึงพืชมีดอก 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 พันธุกรรมที่ควบคุมการเพิ่มจำนวนเมตติงไทป์ และไฮมาทาลิซิม การแสดงออกของยีน การควบคุมโดยยีนหลายยีน ไมโอติกและไมโทติกคอมมิเนชัน ลักษณะที่ควบคุมโดยสารพันธุกรรมในไซโทพลาสซึม การวิเคราะห์ทางพันธุกรรม การกลาย
 Genetic material and fungal chromosome, genetic controlling of mating type increasing and homotalism, 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 โพลีพลอยด์ 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 ไซโตแทกโซโนมี โครงสร้างและหน้าที่ของโครโมโซม 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 ตลอดจนงานวิวัฒนาการของโครงสร้างและระบบอวัยวะต่างๆ 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 การถ่ายยีนโดยเยื่อไกรแบคทีเรีย 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

เงื่อนไขของรายวิชา : 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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์

Prerequisite : 0203 271 Genetics

ยีนหลายตำแหน่งที่มีความสัมพันธ์กับฟีโนไทป์เดียวกัน

วิธีการศึกษาและการตีความความสัมพันธ์ระหว่างฟีโนไทป์และจีโนไทป์ หลักการถ่ายทอดพันธุกรรม พื้นฐานทางโมเลกุลและความสำคัญต่อการแปรปรวนทางพันธุกรรม ข้อมูลของจีโนมในการทำแผนที่ยีนที่ควบคุมลักษณะเชิงปริมาณ 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

เงื่อนไขของรายวิชา : 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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์ และ
0202 241 ชีวเคมี

Prerequisite : 0203 271 Genetics and
0202 241 Biochemistry

หลักการของไมโครไบโอมิกส์ ไมโครไบโอมของพืช สัตว์ และมนุษย์ ความสัมพันธ์ของสังคมจุลินทรีย์กับยูแคริโอต ประโยชน์และการก่อโรคของจุลินทรีย์ต่อยูแคริโอต เครื่องมือและวิธีการเพื่อศึกษาสังคมจุลินทรีย์ 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

เงื่อนไขของรายวิชา : 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
 เงื่อนไขของรายวิชา : 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
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์ และ 0202 241 ชีวเคมี
Prerequisite : 0203 271 Genetics and 0202 241 Biochemistry

คำจำกัดความของสปีชีส์ ขอบเขตและการระบุสปีชีส์ การระบุสปีชีส์ด้วยลำดับนิวคลีโอไทด์ของดีเอ็นเอ หลักการทางชีสเทมาติกส์เชิงโมเลกุล เทคโนโลยีสำหรับการรวบรวมข้อมูลเชิงโมเลกุล วิธีการเบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสายวิวัฒนาการ แผนภูมิวิวัฒนาการ หลักการไฮโมโลยี ลักษณะและการกำหนดลักษณะ การเปรียบเทียบข้อมูลนิวคลีโอไทด์ หลักการพาร์ซิโมนีและหลักการที่เหมาะสมอื่นๆ 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
 เงื่อนไขของรายวิชา : 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 Business Entrepreneur
 เงื่อนไขของรายวิชา : 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
 เงื่อนไขของรายวิชา : นิสิตหลักสูตร วท.บ.พันธุศาสตร์โมเลกุล ชั้นปีที่ 3
Prerequisite : The third year student in B.Sc. (Molecular Genetics)

หลักการ แนวคิดและกระบวนการของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง เทคนิคพื้นฐานในการปฏิบัติงาน การพัฒนาบุคลิกภาพ 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 : นิสิตหลักสูตร 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 รัฐวิสาหกิจหรือเอกชน เป็นเวลา
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 : นิสิตหลักสูตร วท.บ.พันธุศาสตร์
โมเลกุล ชั้นปีที่ 4 โปรแกรมสหกิจศึกษา
และลงทะเบียนเรียนมาแล้วไม่
น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษาปกติ หรือ
มีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 100
หน่วยกิต

Prerequisite : The 4th 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

217

โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาและกลุ่มวิชา	จำนวนหน่วยกิต	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
กลุ่มวิชาเคมีรวมปฏิบัติการ	-	8	8
กลุ่มวิชาชีววิทยารวมปฏิบัติการ	-	6	6
กลุ่มวิชาฟิสิกส์รวมปฏิบัติการ	-	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
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	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	

กลุ่มเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 หน่วยกิต
 0202 443 การใช้คอมพิวเตอร์ทางชีวเคมี 2(1-2-3)
 Biochemical Aspect of Computing

กลุ่มภาษาอังกฤษ 2 หน่วยกิต
 0202 201 ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี 1 2(2-0-4)
 English for Chemistry 1

สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติ เรียนในรายวิชาต่อไปนี้ 8 หน่วยกิต

0202 466 สัมมนาทางชีวเคมี 1 1(0-2-1)
 Seminar in Biochemistry 1

0202 467 สัมมนาทางชีวเคมี 2 1(0-2-1)
 Seminar in Biochemistry 2

0202 493* โครงการงานนิสิตทางชีวเคมี 1 3(0-9-3)
 Senior Project in Biochemistry 1

0202 494* โครงการงานนิสิตทางชีวเคมี 2 3(0-9-3)
 Senior Project in Biochemistry 2

สำหรับนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา เรียนในรายวิชาต่อไปนี้ 12 หน่วยกิต

0202 466 สัมมนาทางชีวเคมี 1 1(0-2-1)
 Seminar in Biochemistry 1

0202 495* ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีสำหรับสหกิจศึกษา 2(0-6-2)
 Special Problem in Biochemistry for Cooperative Education

0199 499 สหกิจศึกษา 9(0-40-0)
 Cooperative Education

2.2 วิชาเอกเลือก

โปรแกรมปกติ ให้เลือกเรียนในรายวิชาในกลุ่มวิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

โปรแกรมสหกิจศึกษา ให้เลือกเรียนในรายวิชาในกลุ่มวิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

0202 327 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(3-0-6)
 Natural Product Chemistry

0202 329 เคมีอินทรีย์ทางยาขั้นแนะนำ 3(3-0-6)
 Introduction to Medicinal Organic Chemistry

0202 344 เทคโนโลยีดีเอ็นเอเบื้องต้น 3(3-0-6)
 Introductory DNA Technology

0202 346 ชีวเคมีพืชเบื้องต้น 3(3-0-6)
 Introduction to Plant Biochemistry

0202 375 เคมีเครื่องสำอาง 3(3-0-6)
 Cosmetics Chemistry

0202 379 ผลิตภัณฑ์ชีวภาพเพื่อสุขภาพและความงาม 3(3-0-6)
 Biological Products for Health and Beauty

0202 382 ชีวเคมีและชีวโมเลกุลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชและจุลินทรีย์ 3(3-0-6)
 Biochemistry and Biomolecular of Plant-Microbe Interactions

0202 383 ชีวเคมีเชิงโภชนาการและนวัตกรรมอาหาร 3(3-0-6)
 Nutritional Biochemistry and Food Innovation

0202 384 พันธุศาสตร์โมเลกุล 3(3-0-6)
 Molecular Genetics

0202 385 จีโนมิกส์และชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6)
 Introduction to genomics and Bioinformatics

0202 386 ภูมิคุ้มกันวิทยาเชิงชีวเคมี 3(3-0-6)
 Biochemical Immunology

0202 387 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชีวเคมีของเอนไซม์และตัวยับยั้งเอนไซม์ 3(3-0-6)
 Biochemical Science and Technology of Enzyme and Enzyme Inhibitor

0202 421 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)
 Special Topics in Organic Chemistry

0202 441 หัวข้อพิเศษทางชีวเคมี 3(3-0-6)
 Special Topics in Biochemistry

0202 442 ชีวเคมีของสารแห่งความรักและความสุข 3(3-0-6)
 Biochemistry of Love and Happiness

0202 445 พันธุวิศวกรรมพืชและเทคโนโลยีชีวภาพ 3(3-0-6)
 Plant Genetic Engineering and Biotechnology

0202 446 นวัตกรรมทางชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ 3(3-0-6)
 Biochemical Innovation on Health

0202 447 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพและการประยุกต์ใช้ 3(2-2-5)
 Bioactive Compounds and Applications

0202 448 นวัตกรรมทางชีวเคมีของเพปไทด์และโปรตีน 3(3-0-6)
 Biochemical Innovation of Peptides and Proteins

0202 449 อณูชีววิทยาของมะเร็ง 3(3-0-6)
 Molecular Biology of Cancer

0202 481 ไบโอเซนเซอร์และไบโออิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)
 Introduction to Biosensors and Bioelectrochemistry

0202 482 ชีววิทยาสังเคราะห์เบื้องต้น 3(3-0-6)
 Introduction to Synthetic Biology

0202 483 อีพีเจเนติกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)
 Introduction to Epigenetics

0202 484 การแปรชีวมวลและสารเคมีบนฐานชีวภาพเบื้องต้น 3(3-0-6)
 Introductory Biomass Conversion and Bio-Based Chemicals

0202 485	เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพเบื้องต้น Introduction to Bioenergy Technologies	3(3-0-6)	2) หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นต้องเป็นหลักสูตรจากสถาบัน/องค์กรที่ได้มาตรฐาน โดยมีการทดสอบหลังสิ้นสุดการฝึกอบรม
0202 491*	การฝึกงาน Practicum	3(0-6-3)	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
0203 334	ระบบคุณภาพและเกณฑ์มาตรฐานด้านจุลชีววิทยา2(2-0-4) Quality System and Microbiological Standard Criteria		4) นิสิตจะต้องนำเสนอผลการฝึกอบรมทุกครั้ง ที่ใช้ในการเทียบเคียงรายวิชาต่ออาจารย์ประจำวิชา เพื่อประเมินผลการเรียน โดยประเมินผลการเรียนเป็น ผ่าน (S) หรือไม่ผ่าน (U)
0203 336	เทคโนโลยีการเพาะเห็ด Mushroom Cultivation Technology	3(2-2-5)	5) ใบประกาศนียบัตรผ่านการอบรมมีอายุย้อนหลังไม่เกิน 1 ปี นับจากวันที่ลงทะเบียนเทียบเคียงรายวิชา
0203 424	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช Plant Tissue Culture	3(1-4-4)	
0203 436	กระบวนการทางชีวภาพและเทคโนโลยีการหมัก Bioprocess and Fermentation Technology	3(2-2-5)	
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

220

3. วิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม 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)

แผนการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการทางชีวเคมี (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)
รวมจำนวนหน่วยกิต		19	19

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)
รวมจำนวนหน่วยกิต		19	19

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)
รวมจำนวนหน่วยกิต		18	18

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)
รวมจำนวนหน่วยกิต		20	20

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
รวมจำนวนหน่วยกิต		19	19

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
รวมจำนวนหน่วยกิต		15	15

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	โครงการนิสิตทางชีวเคมี 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
รวมจำนวนหน่วยกิต		11	9

ปีที่ 4 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0202 494	โครงการนิสิตทางชีวเคมี 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)
รวมจำนวนหน่วยกิต		6	9

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 อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ 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 ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร 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 การทดสอบสมมติฐานของค่าเฉลี่ย การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว การทดสอบภาวะสารุปสนิติ การทดสอบขอบเขตเพื่อตัดข้อมูล (Q-test) และแผนภูมิควบคุมคุณภาพ 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 สมบัติของธาตุเรดิโอแอคทีฟและทรานซิชัน 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

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 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 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 ลักษณะสำคัญของเซลล์ ชนิดโปรคาริโอต 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 คุณสมบัติอิเล็กทรอนิกส์ของโลหะทรานซิชันและการเกิดปฏิกิริยาของเมทัลโลเอนไซม์และเมทัลโลโปรตีน การออกแบบตัวเร่งปฏิกิริยาเลียนแบบชีวภาพ ความสำคัญของสรีรวิทยาและกระบวนการเมแทบอลิซึมของโลหะที่ละลายในทางยา

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 และสเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์ต่างๆ เช่น อัลเคน อัลคีน อัลไคน์ ไดอีน อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน สารประกอบเฮไลด์ อัลกอฮอล์และฟีนอล อีเทอร์ เอพอกไซด์ อัลดีไฮด์และคีโตน 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
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2
Prerequisite : 0202 104 Principles of Chemistry 2
 ภูมิภาค พฤติกรรมของภูมิภาค ผลึกและการเลี้ยวเบน แรงตึงผิวและดัชนีหักเหของของเหลว 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
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2
Prerequisite : 0202 104 Principles of Chemistry 2
 การทดลองที่เกี่ยวข้องกับเทอร์โมเคมี อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ สมดุลภูมิภาค เคมีไฟฟ้า และการทดลองอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา 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
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 103 หลักเคมี 1
Prerequisite : 0202 103 Principles of Chemistry 1
 บทนำทางเคมีวิเคราะห์ หลักการการวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ ได้แก่ อัลตราไวโอเลตและวิสิเบิลสเปกโทรสโกปี อะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปกโทรสโกปี 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
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 256 เคมีวิเคราะห์สำหรับนวัตกรรมทางชีวเคมี (อาจเรียนพร้อมกันได้)
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 และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย
 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 จุลินทรีย์ในอาณาจักรฟังไจ อาหารเลี้ยงเชื้อ ปัจจัยทางกายภาพที่ส่งผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์โดยรังสียูวี สารเคมีและสารปฏิชีวนะ เซลล์เม็ดเลือดขาว และการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ดัดกันในน้ำ

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 การตัดแปลงอาร์เอ็นเอ การสังเคราะห์โปรตีนและกระบวนการหลังการสังเคราะห์โปรตีน การควบคุมการแสดงของยีน การควบคุมเหนือลำดับดีเอ็นเอ เทคโนโลยีดีเอ็นเอเบื้องต้น เทคโนโลยีการตัดแปลงพันธุกรรมและการประยุกต์ที่เป็นปัจจุบัน ชนิดและหน้าที่ของฮอโมน การทำงานของฮอโมน 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

ความคิดริบยอดเกี่ยวกับนวัตกรรม 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 องค์ประกอบของห้องปฏิบัติการ การควบคุมเอกสารและบันทึก บุคลากร สถานที่และภาวะแวดล้อม เครื่องมือ การเลือกวิธีทดสอบ การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีการจัดการตัวอย่างทดสอบ ความสอดคล้องได้ทางมาตรวิทยา 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 อิเล็กโทรโฟเรซิส 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

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา 0202 341 ชีวเคมี 1 การทดสอบสมบัติสารชีวโมเลกุล การวิเคราะห์เชิงปริมาณ จลนศาสตร์ของเอนไซม์ การศึกษากลไกเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต 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 การเรียกดูและค้นหาเว็ลด์ไวด์เว็บ 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 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบและทักษะผู้ประกอบการ 2(1-2-3)
Prototype Development and Entrepreneurship

แนวคิดครบยอดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 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

<p>0202 466 สัมมนาทางชีวเคมี 1 1(0-2-1)</p> <p>Seminar in Biochemistry 1 สัมมนางานวิจัยที่น่าสนใจทางชีวเคมี จากบทความวิจัย และการนำเสนอ</p> <p>Seminar in interesting biochemistry research from research articles and presentation</p>	<p>0199 499 สหกิจศึกษา 9(0-40-0)</p> <p>Cooperative Education การปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบ โดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ เพื่อพัฒนานิสิตให้มีความรู้ทางวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในสถานประกอบการ การพัฒนาตนเองในด้านการคิดอย่างเป็นระบบ การสังเกต การตัดสินใจ ตลอดจนทักษะในการวิเคราะห์และการประเมินตามความต้องการของสถานประกอบการ และตลาดแรงงาน</p> <p>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.</p> <p>การประเมินผลการเรียน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประเมินผลผ่านเกณฑ์ เป็น S (Satisfactory) - ประเมินผลไม่ผ่านเกณฑ์ เป็น U (Unsatisfactory)
<p>0202 467 สัมมนาทางชีวเคมี 2 1(0-2-1)</p> <p>Seminar in Biochemistry 2 เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 466 สัมมนาทางชีวเคมี 1 Prerequisite : 0202 466 Seminar in Biochemistry 1</p> <p>สัมมนางานวิจัยที่น่าสนใจทางชีวเคมี จากบทความวิจัย รายงานความก้าวหน้าของโครงการของนิสิต และนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษ</p> <p>Seminar in interesting biochemistry research from research articles, presentation of the student senior project and presentation in English language</p>	<p>2.2.2 วิชาเอกเลือก</p> <p>โปรแกรมปกติ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต</p> <p>โปรแกรมสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต</p>
<p>0202 493 โครงการนิสิตทางชีวเคมี 1 3(0-9-3)</p> <p>Senior Project in Biochemistry 1 การค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่น่าสนใจทางชีวเคมีภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และทำการทดลองเบื้องต้น</p> <p>Research on an interesting topic in biochemistry, the topic is subjected to the project advisor and fundamental experiment</p>	<p>0202 327 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(3-0-6)</p> <p>Natural Product Chemistry เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 221 เคมีอินทรีย์ Prerequisite : 0202 221 Organic Chemistry</p> <p>การจำแนก การสกัด การแยกและเทคนิคต่างๆ ในการแยกบริสุทธิ์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การศึกษาสารจำพวกเทอร์พีน สเตียรอยด์ สารประกอบฟีนอล อัลคาลอยด์ กรดไขมัน และน้ำตาล</p> <p>Classification, extraction, isolation and techniques in purification of natural product compounds, study of terpenes, steroids, phenolic compounds, alkaloids, fatty acid and sugar</p>
<p>0202 494 โครงการนิสิตทางชีวเคมี 2 3(0-9-3)</p> <p>Senior Project in Biochemistry 2 การวิจัยต่อเนื่องจากการทดลองเบื้องต้น อภิปรายผลการวิจัยในเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อหาข้อสรุปและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ</p> <p>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</p>	<p>0202 329 เคมีอินทรีย์ทางยาขั้นแนะนำ 3(3-0-6)</p> <p>Introduction to Medicinal Organic Chemistry บทนำเกี่ยวกับเคมีทางยา ปฏิกริยาของยาและรีเซปเตอร์ ผลทางเคมีต่อการออกฤทธิ์ของยา การเปลี่ยนแปลงเมแทบอลิซึมของยาและสารประกอบอินทรีย์ที่เกี่ยวข้อง บทนำเกี่ยวกับการออกแบบยาและการพัฒนา ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและการออกฤทธิ์ของสารโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หัวข้อเลือกสรรในเคมีอินทรีย์ทางยา</p> <p>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</p>
<p>0202 495 ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีสำหรับสหกิจศึกษา 2(0-6-2)</p> <p>Special Problem in Biochemistry for Cooperative Education การค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่น่าสนใจทางชีวเคมีภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ทำการทดลองเบื้องต้น และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน</p> <p>Research on an interesting topic in biochemistry, the topic is subjected to the project advisor, fundamental experiment and report writing</p>	

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 การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอไรเซชัน 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 กรดนิวคลีอิก โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และลิพิด แคแทบอลิซึม และแอนบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล รังควัตถุและการสังเคราะห์ด้วยแสง ปฏิกิริยาและปัจจัยที่มีผลต่อการหายใจด้วยแสง ชนิดและหน้าที่ของสารเมแทบอไลต์ทุติยภูมิของพืช

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 วิวัฒนาการ 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 ปฏิสัมพันธ์ของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชและจุลินทรีย์และการประยุกต์ใช้ 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 โรคที่เกิดจากภาวะทุพโภชนาการ 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 หน้าทีของสารพันธุกรรม 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 การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการสร้างแผนภูมิต้นไม้ม การประกอบจีโนมทั้งหมดของโปรคาริโอตและยูคาริโอต การเปรียบเทียบจีโนม การวิเคราะห์จีโนม ทรานสคริปโตม เมตาจีโนม การค้นหาโมทีฟ การวิเคราะห์โครงสร้างของโปรตีนและการสร้างแบบจำลอง การวิเคราะห์เชิงเกิลนวลไอโอดีโพลีเมอร์พีซิม การวิเคราะห์ดีเอ็นเอไมโครอาร์เรย์ เอคโซม และอีพีจีโนม

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 การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันที่มีมากำหนด 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 ที่น่าสนใจหรือความรู้เชิงลึกเฉพาะด้านของศาสตร์ทางชีวเคมี

Modern topics or specific topics for applications based knowledges in Biochemistry

0202 442 **ชีวเคมีของสารแห่งความรักและความสุข** **3(3-0-6)**
Biochemistry of Love and Happiness

กลไกการสื่อประสาทและการส่งสัญญาณระหว่างเซลล์และสิ่งมีชีวิต ชนิด โครงสร้าง หน้าที่และการทำงานของสารสื่อประสาทและฮอร์โมน กลไกการทำงานและการเรียนรู้ของสมอง อิทธิพลของสารสื่อประสาทต่อความคิด ความจำ ความรู้สึก การตัดสินใจ และการดำเนินชีวิต การประยุกต์ใช้ของความรู้เกี่ยวกับสารสื่อประสาทและฮอร์โมน 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

เทคโนโลยีชีวภาพในการปรับปรุงพืชให้เหมาะสมกับความต้องการหรือโอกาสเฉพาะ เทคนิคที่ช่วยในการพัฒนาพันธุ์และลักษณะใหม่ๆ การสร้างพืชดัดแปรพันธุกรรม การสร้างพืชที่มีประสิทธิภาพต้านทานโรคและแมลงศัตรูพืช เพื่อเป็นอาหารที่ติดต่อสุขภาพและมีคุณค่าทางโภชนาการมากขึ้น 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 **นวัตกรรมทางชีวเคมีของเปปไทด์และโปรตีน** **3(3-0-6)**
Biochemical Innovation of Peptides and Proteins

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 341 ชีวเคมี 1

Prerequisite : 0202 341 Biochemistry 1

โครงสร้างพื้นฐานของเปปไทด์และโปรตีน การทำนายฤทธิ์ทางชีวภาพ การทดสอบอ้างอิงพื้นฐานของเปปไทด์และโปรตีน การเรียนการสอนฤทธิ์ทางชีวภาพของเปปไทด์และโปรตีนบางชนิด การแนะนำทั่วไปเกี่ยวกับการสกัด การแยกบริสุทธิ์โปรตีน การผลิตเปปไทด์และโปรตีนเหล่านี้ในเชิงพาณิชย์ การพัฒนาสูตร บรรจุภัณฑ์และการเก็บรักษา รวมถึงตัวอย่างของเปปไทด์หรือโปรตีนที่มีฤทธิ์เป็นยาที่มีจำหน่ายในเชิงพาณิชย์

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 **อณูชีววิทยาของมะเร็ง** **3(3-0-6)**
Molecular Biology of Cancer

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 341 ชีวเคมี 1

Prerequisite : 0202 341 Biochemistry 1

เหตุการณ์ระดับโมเลกุลที่นำไปสู่เนื้องอกที่เฉพาะเจาะจง กระบวนการตายของเซลล์ วัฏจักรเซลล์ โคเรมาตินและการควบคุมยีนและการสื่อสารสัญญาณไปสู่กระบวนการเกิดเนื้องอก 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 ไบโอเซนเซอร์และไบโออิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Biosensors and Bioelectrochemistry
เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 342 ชีวเคมี 2

Prerequisite : 0202 342 Biochemistry 2

ความรู้พื้นฐานและเทคโนโลยีเกี่ยวกับไบโอเซนเซอร์และไบโออิเล็กทรอนิกส์ การประยุกต์ไบโอเซนเซอร์ในด้านต่างๆ 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 การแปรชีวมวลและสารเคมีบนฐานชีวภาพเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introductory Biomass Conversion and Bio-Based Chemicals

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 341 ชีวเคมี 1

Prerequisite : 0202 341 Biochemistry 1

แนวคิดทั่วไปของไบโอฟีนเนอรี ส่วนประกอบของชีวมวล การแปลงลิกโนเซลลูโลสในชีวมวลเป็นสารเคมีมูลค่าสูง ตัวอย่างของกระบวนการทางเคมีชีวภาพ เช่น การผลิตกรดอะดิปิกจากลิกนิน

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

ชนิดและสายพันธุ์สัตว์ทดลองที่ใช้ในการวิจัยทางชีววิทยาและ สรีรวิทยา 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

นิสิตสามารถลงเรียนในรายวิชาใดก็ได้ที่เกี่ยวข้องกับสาขาที่มีเปิดสอนในหลักสูตรของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตามที่กรรมการผู้รับผิดชอบหลักสูตรพิจารณาเห็นสมควร

2.3 วิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นได้ รวมทั้งหลักสูตรฝึกอบรบระยะสั้นจากสถาบัน/องค์กรที่ได้มาตรฐาน โดยการเทียบเคียงหน่วยกิตจากหลักสูตรฝึกอบรบระยะสั้น มีเกณฑ์ดังนี้ ต้องเป็นหลักสูตรที่มีการทดสอบหลังสิ้นสุดการฝึกอบรบ โดยเทียบเคียงระยะเวลาการฝึกอบรบ 15 ชั่วโมง คิดเป็น 1 หน่วยกิต ในรายวิชาต่อไปนี้

0202 487 หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมี 1 1(1-0-2)

Selected Topic in Biochemistry 1

การเข้าอบรบหลักสูตรฝึกอบรบระยะสั้นจากสถาบัน/องค์กรที่ได้มาตรฐาน หลักสูตรที่ 1

Attending a short-term training course from a standard institution / organization, 1st program

0202 488 หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมี 2 1(1-0-2)

Selected Topic in Biochemistry 2

การเข้าอบรบหลักสูตรฝึกอบรบระยะสั้นจากสถาบัน/องค์กรที่ได้มาตรฐาน หลักสูตรที่ 2

Attending a short-term training course from a standard institution / organization, 2nd program

0202 489 หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมี 3 1(1-0-2)

Selected Topic in Biochemistry 3

การเข้าอบรบหลักสูตรฝึกอบรบระยะสั้นจากสถาบัน/องค์กรที่ได้มาตรฐาน หลักสูตรที่ 3

Attending a short-term training course from a standard institution / organization, 3rd 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

237

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**

ให้นิสิตเรียนรายวิชาตามข้อกำหนดในหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (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

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	ปฏิบัติการอุปกรณ์ตรวจวัดและอุปกรณ์แปลงสัญญาณ 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	ปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและการจำลอง Computer Aided Design and Simulation Laboratory	1(0-3-2)

0204 392	ปฏิบัติการพลังงาน Energy Laboratory	1(0-3-2)
0204 492	โครงการผลิตทางพลังงานและการควบคุมระบบอัตโนมัติ 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	หัวข้อเรื่องพิเศษทางพลังงานและการควบคุมระบบอัตโนมัติ 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

แสดงแผนการศึกษา

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)
รวม		21	21

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)
รวม		21	21

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)
รวม		21	21

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	วงจรรีเลย์ทรอนิกส์และอุปกรณ์ 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)
รวม		20	20

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)
รวม		20	20

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)
รวม		20	20

ปีที่ 3 ภาคฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรม สหกิจศึกษา
0204 393	การฝึกงานอุตสาหกรรม* Industrial Training* *ไม่นับหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง	ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง
รวม		0	0

ปีที่ 4 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรม สหกิจศึกษา
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	6	-
0199 499	สหกิจศึกษา Cooperative Education	-	9(0-40-0)
0204 492	โครงการนิสิตทางพลังงานและการควบคุม ระบบอัตโนมัติ Senior Project in Energy and Automatic Control Systems	3(0-9-0)	-
รวม		9	9

ปีที่ 4 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรม สหกิจศึกษา
0204 48x	วิชาเอกเลือก	6	6
รวม		6	6

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 ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ อนุกรมอนันต์

Functions of several variables, limits and continuity 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 สมบัติของธาตุเรดิโอแอคทีฟและทรานซิชัน สมดุลเคมี ก๊าซ ของแข็งของเหลว 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 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

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 110 ชีววิทยา 1

Experiment Concurrented with 0203 110 Biology 1

0204 101 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

Physics 1

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

ไฟฟ้าสถิต สารแม่เหล็ก สหามแม่เหล็ก สหามแม่เหล็ก เหนี่ยวนำ 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 ฟังก์ชันเชิงซ้อนและการแปลง 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 เน้นการฟังและการพูดในเชิงเทคนิคในงานอุตสาหกรรม 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 การวาดภาพบนพีคัดฉาก (การเขียนภาพ 3 มิติ) การกำหนดขนาดและค่าที่กัดความเผื่อ การเขียนภาพตัด การเขียนภาพช่วยและภาพ

แผ่นเคลือบ การสเก็ตแบบร่าง การเขียนแบบประกอบและภาพแยกชิ้น ส่วน 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 คุณสมบัติ กระบวนการผลิต และการใช้งานของวัสดุวิศวกรรมกลุ่มหลัก เช่น โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุเชิงประกอบ แผนภูมิสมมูลของเฟสและการแปลความ 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 กฎของที่ 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 สัมพันธภาพของคุณสมบัติของสาร 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, Kirchoff'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 การชิลด์ อัตราส่วนของสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน เทคนิคการเพิ่มประสิทธิภาพ ทรานซิสเตอร์

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

2024 233 วงจรอิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ 3(3-0-6)

Electronic Circuits and Devices

พื้นฐานเซมิคอนดักเตอร์และทฤษฎีรอยต่อพีเอ็น ลักษณะสมบัติและการประยุกต์ใช้งานไดโอดและซีเนอร์ไดโอด วงจรเรียงกระแสแหล่งจ่ายไฟตรงอย่างง่าย การออกแบบวงจรทวีแรงดัน 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

2024 351 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)

Computer Programming

สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์พื้นฐาน องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ แนวคิดการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบและขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม ระดับของภาษาคอมพิวเตอร์ ตัวแปลภาษา การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง องค์ประกอบของประโยคคำสั่ง เช่น คำสั่งที่ ตัวแปร 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

2024 121 แหล่งพลังงานและการเปลี่ยนรูป 3(3-0-6)

Energy Resources and Conversion

ความรู้พื้นฐานของแหล่งพลังงาน: พลังงานความร้อน เคมี นิวเคลียร์ บีโตร์เลียม 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

2024 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

0204 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 อนุกรมฟูริเยร์ การแปลงลาปลาซ การแปลงฟูริเยร์ 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

0204 235 อุปกรณ์ตรวจรู้และตัวกระตุ้น **3(3-0-6)**
Sensors and Actuators

บทบาทอุปกรณ์ตรวจรู้ การแบ่งประเภทอุปกรณ์ตรวจรู้ อุปกรณ์ตรวจรู้แบบตัวต้านทาน อุปกรณ์ตรวจรู้แบบตัวเหนี่ยวนำ อุปกรณ์ตรวจรู้แบบตัวเก็บประจุ อุปกรณ์ตรวจรู้แบบความต้านทานแม่เหล็ก อุปกรณ์ตรวจรู้สมัยใหม่ อุปกรณ์ตรวจรู้อัจฉริยะ ตัวกระตุ้นแบบของไหล โซลินอยด์ มอเตอร์กระแสตรง/กระแสสลับ มอเตอร์เซอร์โว มอเตอร์สแต็ปป์ 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

0204 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

0204 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

0204 321 การถ่ายโอนความร้อน **3(3-0-6)**
Heat Transfer

บทบาทของกระบวนการถ่ายโอนความร้อน ได้แก่ การนำความร้อน การพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน การนำความร้อนสม่ำเสมอและไม่สม่ำเสมอใน 1 มิติ และ 2 มิติ เทคนิคสำหรับแก้ปัญหาการถ่ายโอนความร้อนโดยใช้วิธีการทางตัวเลขและกราฟิก 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

0204 341 การออกแบบวงจรดิจิทัลและการประยุกต์ **3(2-3-6)**
Digital Circuits Design and Applications

เลขฐานสอง เลขฐานสิบหก พีชคณิตบูลีน รหัสคอมพิวเตอร์ ตารางความเป็นจริง แผนผังแบบคานอห์ แผนผังแบบเวเน 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 การเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตของอุปกรณ์ต่างๆ 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 การปฏิบัติงาน และการรักษาความปลอดภัย

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

พื้นฐานทางด้านจัดการพลังงานไฟฟ้า 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

บทบาทเครื่องมือและการตรวจวัดพลังงานความร้อน แหล่งพลังงานความร้อน

เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ระบบกรอบอาคาร การอนุรักษ์พลังงานในระบบไอน้ำอุตสาหกรรม

ระบบผลิตพลังงานความร้อน การอนุรักษ์พลังงานสำหรับระบบไอน้ำเตาอุตสาหกรรม ระบบอากาศอัด ระบบปรับอากาศ ระบบทำความเย็น และการนำความร้อนทั้งหมดกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่

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

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,

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 : 0204 195 การเขียนแบบเบื้องต้น

Prerequisite : 0204 195 Introduction to Drawing

การฝึกปฏิบัติการออกแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสำหรับการเขียนแบบสองมิติ และสามมิติ การเขียนแบบระบบท่อ เครื่องมือ 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 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 โครงการนินิตทางพลังงานและการควบคุม 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 ตลอดจนทักษะในการวิเคราะห์และการประเมิน ทำให้ นิสิตมีคุณภาพตรงตามความต้องการของสถานประกอบการ 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 ปฏิกริยาเทอร์โมนิวเคลียร์บนดวงอาทิตย์ 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 321 การถ่ายโอนความร้อน

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

โครงสร้างเชิงคำนวณและแหล่งข้อมูลสำหรับการประเมินวัฏจักรชีวิตของสิ่งแวดล้อมการใช้การประเมินวัฏจักรชีวิตเพื่อวิเคราะห์วัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์และบริการ การวิเคราะห์เพื่อป้อนโอกาสในการปรับปรุงหรือเพื่อเลือกทางเลือกที่เหมาะสมบนพื้นฐานของการป้องกันการผลิตมลภาวะและการอนุรักษ์ทรัพยากร

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

หลักการทํางานและทฤษฎีของท่อความร้อนและกลไกความร้อน 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**

การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ หน้าที่ของผู้จัดการโครงการ ซอฟต์แวร์การจัดการโครงการเช่น โครงการ การกำหนดขอบเขตของโครงการ งบประมาณและกำหนดการ การจัดการทรัพยากรในโครงการ การจัดการความเสี่ยง การเริ่มต้นโครงการ การระบุและการจัดการผู้มีส่วนได้เสียโครงการ การระบุความต้องการ และการส่งมอบงาน 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 หัวข้อเรื่องพิเศษทางพลังงานและการควบคุม ระบบอัตโนมัติ 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

257

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 วิชาเสริมสร้างสมรรถนะและศักยภาพความลุ่มลึกในวิชาเอก	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

รายวิชา

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
สื่อสารทางการศึกษา 3(2-2-5)
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
ความลุ่มลึกในวิชาเอก 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

แสดงแผนการศึกษา

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)
จำนวนหน่วยกิตรวม		20
จำนวนหน่วยกิตสะสม		20

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)
จำนวนหน่วยกิตรวม		22
จำนวนหน่วยกิตสะสม		42

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)
จำนวนหน่วยกิตรวม		22
จำนวนหน่วยกิตสะสม		64

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)
จำนวนหน่วยกิตรวม		21
จำนวนหน่วยกิตสะสม		85

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)
จำนวนหน่วยกิตรวม		20
จำนวนหน่วยกิตสะสม		105

ชั้นปีที่ 3 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต
0560 301	ประสบการณ์วิชาชีพครู 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
จำนวนหน่วยกิตรวม		19
จำนวนหน่วยกิตสะสม		124

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 ผู้ปกครองและชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนเพื่อส่งเสริมและแก้ปัญหาการเรียนรู้อของผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนมาโดยการร่วมมือกับผู้ปกครองในการสนับสนุนการเรียนรู้อของผู้เรียน แก้ปัญหาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตลอดจนศึกษาบริบทของชุมชนเกี่ยวกับการอยู่ร่วมกันบนความแตกต่างของวัฒนธรรมการส่งเสริมและอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น ศึกษาความรู้เกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพได้แก่ ความหมาย องค์ประกอบ และหลักการของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ทักษะที่จำเป็นต่อการเป็นผู้นำการสร้างชุมชนวิชาชีพ กลยุทธ์การเสริมสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ฝึกปฏิบัติกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ศึกษาหลักการ แนวคิดการออกแบบและดำเนินการเกี่ยวกับงานประกันคุณภาพการศึกษาเพื่อพัฒนาโรงเรียนมาตรฐานการศึกษาเพื่อการประกันคุณภาพภายในและภายนอก 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 imple-

menting 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 ทฤษฎีเกี่ยวกับพื้นฐานทางจิตวิทยา จิตวิทยาพัฒนาการ 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 และเทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐานเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อและจัดการเรียนการสอน ประเภทและรูปแบบนวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทางการศึกษา การเลือกใช้ ออกแบบ พัฒนา ประเมิน ปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนและนวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ การวิเคราะห์ปัญหาที่

เกิดจากการใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีและสารสนเทศ การแสวงหาแหล่ง การเรียนรู้และเครือข่ายการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อพัฒนาสมรรถนะ ผู้เรียนและส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต การพัฒนาการรู้ดิจิทัลเพื่อ การส่งเสริมการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนการประยุกต์เทคโนโลยี ดิจิทัลเพื่อการสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้ ฝึกปฏิบัติการสร้าง นวัตกรรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้

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 ทฤษฎีเทคนิคและประเภทการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ที่หลากหลาย การสร้างและการใช้เครื่องมือ วัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ การแปลความหมายของคะแนนและ การให้ระดับคะแนนการประยุกต์ใช้ผลการวัดและประเมินการ เรียนรู้เพื่อพัฒนาการสอนและพัฒนาผู้เรียน ฝึกปฏิบัติการสร้างเครื่องมือ วัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน

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 หลักการวิจัยทางการศึกษาสำหรับ ครู ประเภทการวิจัย ระเบียบวิธีวิจัย การวิจัยในชั้นเรียน การวิจัยและ พัฒนานวัตกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียน การวางแผนและการออกแบบ การวิจัย การเสนอโครงการเพื่อทำวิจัย การพัฒนาเครื่องมือวิจัย การ เก็บรวบรวมข้อมูล สถิติเพื่อการวิจัย การวิเคราะห์ ข้อมูล การอภิปราย ผล การเขียนรายงานและนำเสนอผลงานวิจัย ฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์ ผู้เรียนเพื่อกำหนดสภาพปัญหาการเรียนรู้ออกแบบและดำเนินการ วิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้อยู่และยกระดับการเรียนการสอน

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 งาน ครูและบทบาทหน้าที่ในสถานศึกษา การพัฒนาค่านิยมและ คุณลักษณะความเป็นครู จรรยาบรรณวิชาชีพครู คุณธรรมจริยธรรม สำหรับครูอุดมการณ์และจิตวิญญาณความเป็นครู การประพฤติตน เป็นแบบอย่างที่ดี การใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร สำหรับครู ฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูเน้นการปฏิบัติงานในสถาน ศึกษาโดยศึกษาสังเกตนักเรียน ครู ผู้บริหาร บุคลากร สื่อการสอน การจัดสภาพแวดล้อมและอาคารสถานที่ในโรงเรียนวิเคราะห์สภาพ การณ์จริงจากการศึกษา สังเกตเชื่อมโยงกับแนวคิดทฤษฎี เขียนสรุป และรายงานผลการปฏิบัติงาน

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 เกี่ยวกับวิทยาการจัดการจัดการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนรู้และการสอน การประยุกต์ใช้ทฤษฎีรูปแบบการสอน วิธีสอนและเทคนิคการสอนการบูรณาการทักษะการคิดในชั้นเรียน การออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้และการจัดทำแผนการเรียนรู้ที่เน้นการบูรณาการที่สอดคล้องกับทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานตามบริบทที่แตกต่าง เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีปัญญาผู้คิดและมีความเป็นนวัตกรรม 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 21st 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 ภูมิพหุศาสตร์การศึกษา 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 ทฤษฎีและข้อมูลจากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมสัมมนาฝึกงานใน สถานศึกษา

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 leaning; 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)

Internship1

ปฏิบัติการสอนและปฏิบัติหน้าที่ครูในสถานศึกษาตาม

สาขาวิชาเอกภายใต้การนิเทศ โดยแสดงถึงความมุ่งมั่นพัฒนาผู้เรียน ด้วยจิตวิญญาณความเป็นครู มีคุณธรรมจริยธรรมและมีความเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง ใช้หลักจิตวิทยาในการวิเคราะห์และพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ บูรณาการความรู้เนื้อหาวิชาหลักสูตร ศาสตร์การสอนในการวางแผนและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีปัญญา รู้คิด และมีความเป็นนวัตกรจัดกิจกรรมและสร้างบรรยากาศสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีความสุข บริหารจัดการชั้นเรียนเชิงบวก เลือกใช้ ผลิตสื่อและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้เกิดประโยชน์ วัดและประเมินผลตลอดจนรายงานผลการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ปฏิบัติการวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารและปฏิบัติงานครู ร่วมมือกับผู้ปกครองและผู้ที่เกี่ยวข้องในการดูแล ช่วยเหลือ แก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนให้สอดคล้องกับที่พึงประสงค์ นำแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาสร้างภูมิคุ้มกันให้ผู้เรียนปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์เขียนบันทึกการรายงานการปฏิบัติงานโดยเชื่อมโยงกับทฤษฎี 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 ศาสตร์การสอนในการวางแผนและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีปัญญารู้อคิดและมีความเป็นนวัตกรจัดกิจกรรมและสร้างบรรยากาศสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีความสุข บริหารจัดการชั้นเรียนเชิงบวก เลือกใช้ผลลิตสื่อและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลให้เกิดประโยชน์ วัดและประเมินผลตลอดจนรายงานผลการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ปฏิบัติการวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารและปฏิบัติงานร่วมกับผู้ปกครองและผู้ที่เกี่ยวข้องในการดูแล 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 การเคลื่อนที่เชิงเส้นกฎของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบวิถีโค้งและแบบวงกลม โมเมนตัมและการชน งานและพลังงาน การเคลื่อนที่แบบหมุน สมดุลกล การสั่นและคลื่น คลื่นเสียง ของไหล 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 สนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำ ตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสมบัติของคลื่นแสงและทัศนอุปกรณ์บทนำเกี่ยวกับฟิสิกส์ยุคใหม่ สมบัติของนิวเคลียสกัมมันตรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์

Electrostatics, magnetic materials, magnetic field, magnetic induction, capacitors and inductors, electric currents, DC and AC circuits, electric circuits, electromag-

netic 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 สมการเชิงอนุพันธ์แบบแม่นยำ

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 การเปลี่ยนแปลง 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 its applications

0204 222 แหล่งพลังงานและการเปลี่ยนรูป 2(2-0-4)**Energy Resources and Conversion**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแหล่งพลังงานรูปแบบต่างๆ พลังงานความร้อน เคมี นิวเคลียร์ บีโตรเลียม 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 ไดโพลตริกและความจุไฟฟ้า 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 ทฤษฎีบิกแบง ทวิภาคของคลื่นและอนุภาค โครงสร้างอะตอม อนุภาคมูลฐาน แบบจำลองมาตรฐาน ฟิสิกส์นอกเหนือจากแบบจำลองมาตรฐาน สภานาฬิกาควอนตัมคอมพิวเตอร์

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 001ภาษาอังกฤษพื้นฐาน****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 การวิเคราะห์ การทดลองและการเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ กรณีศึกษาการออกแบบการทดลองในฟิสิกส์

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 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับครูฟิสิกส์ 3(3-0-6)

Computer Programming for Physics Teachers

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาที่เหมาะสม การรับค่าข้อมูล การแสดงผลข้อมูล อาร์เรย์ พอยน์เตอร์ ลูปและเงื่อนไข ฟังก์ชัน สตรักเจอร์และยูเนียน การอ่านและเขียนข้อมูลกับไฟล์

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 การสั่นแบบหน่วงและแบบมีแรงบังคับการเกิดการสั่นพ้อง 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

0204 341 โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ 3(3-0-6)

The Earth, Astronomy and Space

โครงสร้างของโลก ปรากฏการณ์ทางธรณีฟิสิกส์และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การเคลื่อนที่ของเปลือกโลก ซากดึกดำบรรพ์และการประยุกต์ใช้ในข้อมูลทางธรณีวิทยา กำเนิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ ทรงกลมท้องฟ้า ดาวฤกษ์ กาแล็กซี และเอกภพ การใช้เทคโนโลยีอวกาศในด้านการสำรวจทรัพยากร 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 ลอจิกเกตวงจรรูทีน 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 การใช้เครื่องมือและเครื่องจักรการทำงานลึง 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 โครงการงานสำหรับครูฟิสิกส์ 2(0-6-0)

Senior Project for Physics Teacher

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 371 วิทยาการสมัยใหม่สำหรับครูฟิสิกส์

Prerequisite : 0204 371 Modern Science for Physics Teacher

ลักษณะการทำโครงการตามระเบียบวิธีแบบวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับโครงการนั้น

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 คำตอบอนุกรมกำลังของสมการอนุพันธ์เวกเตอร์ 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

การบูรณาการระหว่างเนื้อหาสาระวิชา หลักวิชาชีพครู และเทคโนโลยีการสอนฟิสิกส์ (TPCK: Technological Pedagogy Content Knowledge) มีโมเมนต์ที่คลาดเคลื่อนของฟิสิกส์ 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 ทศนศาสตร์สำหรับครูฟิสิกส์ 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 วิถีเมทริกซ์ สำหรับพาราเซียล ทฤษฎีวิปลาส 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)

Astronomyfor 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

รัศมีนิวเคลียสมวลของนิวเคลียส 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 ควอนตัมดอต

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 และแสงซัวโลก โครงสร้างของแมกนีโทสเฟียร์ ผลกระทบของการประทุบนดวงอาทิตย์และลมสุริยะต่อ

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

มีหน้าที่พื้นฐาน 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, 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 ปรากฏการณ์ลำแสงพาหะ 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 โอโซน 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 การใช้สื่อและเทคโนโลยี สำหรับการเรียนการสอนฟิสิกส์ 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 พื้นฐานการเขียนภาษาอังกฤษ การเขียนบทคัดย่อ การเขียนวิเคราะห์ การเขียนบทสรุป พื้นฐานการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ การพัฒนาทักษะการฟังเพื่อการสื่อสาร การพัฒนาทักษะการพูดเพื่อการสื่อสาร

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

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 โวลท์มิเตอร์ 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 รวมถึงเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มียุทธศาสตร์ที่พึงประสงค์โดยเน้นผลลัพธ์ผู้เรียนตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานการอุดมศึกษาฉบับปี พ.ศ. 2561 อันได้แก่ การเป็นบุคคลผู้เรียนรู้เพื่อสร้างคุณภาพชีวิตที่ดี พร้อมเผชิญความเปลี่ยนแปลง และมีความเป็นผู้นำเพื่อสร้างสัมมาอาชีพที่ดีต่อตนเอง ครอบครัวและสังคม การเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสร้างความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน ร่วมแก้ไขปัญหาสังคม โดยบูรณาการข้ามศาสตร์ สร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่า และเป็นผู้ประกอบการที่เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสังคมโลก การเป็นผู้มีความเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง สร้างสันติสุข กล้าต่อต้านการกระทำในสิ่งที่ผิดร่วมมือเพื่อสร้างสรรค์การพัฒนาที่ยั่งยืน ชัดความขัดแย้งและสร้างสันติสุขในสังคมไทยและประชาคมโลก โดยมุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนมีส่วนร่วม โดยให้นิสิตได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ผ่านการทำโครงการ การจัดการเรียนรู้บนฐานปัญหา การจัดการเรียนรู้โดยให้นิสิตได้อภิปรายและสะท้อนการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้บนฐานนวัตกรรม การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้โดยให้นิสิตได้ฝึกปฏิบัติ การจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษา เพื่อส่งเสริมให้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองในเรื่องที่สัมพันธ์กับวิถีชีวิต วัฒนธรรม สังคม ตลอดจนสภาพแวดล้อมของผู้เรียน เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่เน้นการพัฒนาคนให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันอย่างเกื้อกูลกันในสังคมได้อย่างมีความสุข มีความสามารถในการดำเนินชีวิต เป็นผู้มองโลกในแง่ดีและเป็นคนที่มีความสุข มีความรู้ ความเข้าใจในเอกลักษณ์ วัฒนธรรมท้องถิ่นอีสานและสามารถถ่ายทอดได้ และมีความสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ นำพาให้เกิดประโยชน์กับท้องถิ่น ประเทศชาติและนานาชาติได้

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
รวม	77	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

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 ภาษาไทยบูรณาการเพื่อเตรียมความพร้อมใน
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	บุคลิกภาพเพื่อความสัมพันธ์ในสังคม 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)	4. กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง 4 หน่วยกิต		
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)
3. กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ 4 หน่วยกิต			0044 005	กฎหมายในการประกอบอาชีพ Laws for Employees	2(2-0-4)
วิชาที่กำหนดให้บัณฑิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน			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)
วิชาที่กำหนดให้บัณฑิตเลือกเรียนจำนวน 2 หน่วยกิต			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. กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ 4. กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง และ 5. กลุ่มวิถีสังคม เพื่อให้หน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรแต่ละหลักสูตรในระดับปริญญาตรี

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
รวม	8

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
รวม	8

ชั้นปีที่ 2 ภาคต้น

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563)	
กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป	จำนวนหน่วยกิต
เลือกกลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2
เลือกกลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์	2
เลือกกลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	2
เลือกกลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต เลือกกลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม เลือกกลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ เลือกกลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง เลือกกลุ่มวิถีสังคม	2
รวม	8

ชั้นปีที่ 2 ภาคปลาย

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563)	
กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป	จำนวนหน่วยกิต
เลือกกลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต เลือกกลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม เลือกกลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ เลือกกลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง เลือกกลุ่มวิถีสังคม	6
รวม	6

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 โดยการใช้คำศัพท์ สำนวน และไวยากรณ์ที่พบบ่อยในสถานการณ์ต่าง ๆ ทางสังคม ฟังและโต้ตอบในสถานการณ์ต่าง 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 โครงสร้างไวยากรณ์และรูปประโยคพื้นฐานภาษาอังกฤษ 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 ภาษาอังกฤษสำหรับผู้สร้างสรรค์เนื้อหา

สื่อสังคม 2(1-2-3)

English for Social Media Content Creators

คำศัพท์ และสำนวนภาษาอังกฤษเพื่อการสร้างสรรค์เนื้อหาสื่อสังคม 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

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

คำศัพท์และสำนวนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในสถานการณ์การท่องเที่ยวต่าง ๆ 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(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 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 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 ห้องเรียน 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

คำศัพท์ สำนวนและบทสนทนาภาษาญี่ปุ่นที่จำเป็นในการดำรงชีวิตประจำวัน 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 ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการ

เปลี่ยนแปลง

2(2-0-4)

Digital Literacy and Life for Transformation

การใช้งานคอมพิวเตอร์ การใช้งานอินเทอร์เน็ต การใช้งานดิจิทัลเพื่อความมั่นคงปลอดภัย ความสามารถในการใช้สื่อ การใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสารประเภทต่าง ๆ การสืบค้น วิเคราะห์ ประเมินค่า ลิขสิทธิ์และการสร้างสรรค์ การใช้โปรแกรมประมวลคำ การใช้โปรแกรมตารางคำนวณ การใช้โปรแกรมการนำเสนอ 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

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

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 โปรแกรมประยุกต์สำหรับสำนักงาน

ดิจิทัล

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 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการทดสอบการแก้ไข ปัญหา

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 การประยุกต์ใช้สื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้และธุรกิจ 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 เครื่องจักรกล เกษตร 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 ปัจจัยความไม่เท่าเทียมด้านพฤติกรรมสังคมและเศรษฐกิจ ระบบด้านการแพทย์และการสาธารณสุข ผลกระทบของภาวะที่มีทรัพยากรของโลก จำกัดต่อภาวะโภชนาการ โลกไร้พรมแดน การระบาดของโรคจากระดับประเทศสู่นานาชาติ โรคเกิดจากการใช้ชีวิตประจำวัน ในยุคดิจิทัล นวัตกรรมและเทคโนโลยี ในการป้องกันการเสริมสร้างสุขภาพที่ใช้วิชาชีพด้านสาธารณสุข 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 วิจารณ์งานในการตัดสินใจด้านสุขภาพและการแพทย์ทางเลือก

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 การดูแลสุขภาพด้วยภูมิปัญญาไทยและสาขากายใต้หลักเศรษฐกิจพอเพียงที่สอดคล้องกับบริบทไทยและวิถีชีวิตไทย 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

การเปลี่ยนแปลงด้านร่างกายและจิตใจในแต่ละช่วงวัย 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 อาหารที่อยู่ในกระแสความนิยม การควบคุมอาหารเพื่อลดน้ำหนักแบบต่างๆ 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

Consumption of Pharmaceutical and Health Products

หลักการใช้จ่ายทั่วไป การใช้จ่ายและผลิตภัณฑ์สุขภาพในการรักษาอาการและโรคทั่วไป ข้อเท็จจริงของผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางหรือผลิตภัณฑ์สุขภาพอื่น ๆ 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 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 21st 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

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 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

คุณภาพชีวิต

2(2-0-4)

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

Cannabis Science

2(2-0-4)

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 014 สัตว์เลี้ยงกับชีวิต

Pets and Life

2(2-0-4)

ประโยชน์ของการเลี้ยงสัตว์เพื่อเป็นเพื่อนและปศุสัตว์ ชนิดและการจำแนกสัตว์เลี้ยงเพื่อเป็นเพื่อนและปศุสัตว์ การเลือกสัตว์เลี้ยงเพื่อเป็นเพื่อนและปศุสัตว์ที่เหมาะสม พันธุ์อาหาร การเลี้ยงและการจัดการสัตว์เลี้ยงเพื่อเป็นเพื่อนและปศุสัตว์ การดูแลสุขภาพเบื้องต้น การจัดสวัสดิภาพสัตว์ โรคสัตว์ สัตว์ที่สำคัญในสัตว์เลี้ยง 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 การนำเอาความคิดสร้างสรรค์และมุมมองจากหลาย ๆ 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 สนับสนุนและเพิ่มพูนประสิทธิภาพของการประเมินโอกาสทางธุรกิจ การวิเคราะห์ทิศทางการเปลี่ยนแปลงทางธุรกิจ 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

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 การคิดค้นวิธีคิดใหม่ 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 การทำงานร่วมกับชุมชนกับภาคในพื้นที่และเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย 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 กระบวนการทางกฎหมายในการใช้สิทธิประเภทต่างๆ อันเป็นสิทธิและเสรีภาพขั้นพื้นฐานของบุคคลตามรัฐธรรมนูญ ความยุติธรรม สิทธิในกระบวนการยุติธรรมทางอาญา สิทธิในกระบวนการยุติธรรมทางแพ่ง สิทธิในกระบวนการยุติธรรมทางปกครอง การเรียกร้องสิทธิ กรณีที่ไม่ได้รับความเป็นธรรมและการเยียวยาจากภาครัฐ สิทธิของผู้บริโภค สิทธิคนพิการ สิทธิของผู้ประสบภัยจากธรรมชาติมนุษยชน

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 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 in sustainable development

0044 007 ศาสนาและการใช้เหตุผลเพื่อการดำรงชีวิต 2(2-0-4)

Religion and Reasoning for Living

ความหมายและพัฒนาการทางความเชื่อและศาสนา ศาสนากับชีวิตประจำวัน การใช้เหตุผลและการวิเคราะห์ ปรัชญาการค้นคว้าความหลากหลายทางศาสนาและความเชื่อ 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 การพัฒนาทางกาย ใจ 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

ก-20

0044 009 สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต 2(1-2-3)
Meditation for Life Development

ความระลึกได้ (สติ) ทำให้สงบตั้งมั่น (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 สร้างแนวคิดและกระบวนการด้านจิตอาสาสิ่งแวดล้อม ในชุมชน 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

5. กลุ่มวิถีสังคม 0045 001 ศิลปะกับชีวิต 2(2-0-4)

Art Appreciation

สุนทรียศาสตร์ด้านทัศนศิลป์ ดุริยางคศิลป์และ ศิลปะการแสดง ทักษะและกระบวนการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ศิลปกรรมศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 การเชื่อมโยงการเรียนรู้และ ประยุกต์ใช้ศิลปวัฒนธรรมไทยและต่างประเทศเพื่อการพัฒนา คุณภาพชีวิตและสังคมอย่างยั่งยืน

Aesthetics in Visual Arts, Musical Arts and Performing Arts; skills and process of Fine and Applied Arts creation and innovation in the 21st 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 ภาคต่าง ๆ ความหมาย ความสำคัญ ประวัติความเป็นมา พัฒนาการและประเภทของดนตรีและศิลปะการแสดงอีสาน วัฒนธรรมการแต่งกาย ประวัติของศิลปินผู้ที่มีผลงานโดดเด่น 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 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 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: การแปรวัฒนธรรมเป็นสินค้า 2(2-0-4)

Cultural Management: Cultural Commoditization

ความหลากหลายทางวัฒนธรรมและความเชื่อในโลกปัจจุบันและการบริหารจัดการต้นทุนทางวัฒนธรรมเพื่อสร้างมูลค่า

Cultural diversity and beliefs; management of cultural capital to create value

0045 009 การท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม 2(2-0-4)

Cultural Tourism

ความหมาย ความสำคัญ องค์ประกอบและรูปแบบของการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม แหล่งท่องเที่ยวและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม การจัดการวัฒนธรรมและการท่องเที่ยว

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 ภูมิปัญญาของอาหารและเครื่องดื่มพื้นบ้าน กรรมวิธีและสุขวิทยาในการผลิต ประโยชน์และคุณค่าทางโภชนาการ นวัตกรรมและบรรจุภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มพื้นบ้านที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มมูลค่า

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 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 การวิเคราะห์และ

อนุรักษ์

2(1-2-3)

Siam Amulets: Identification and Conservation

หลักการ ความหมาย ประวัติ พัฒนาการและประเภทของพระเครื่องสยาม เทคนิคการอนุรักษ์ กรรมวิธี

การสร้าง วัตถุประสงค์ในการสร้าง การพิสูจน์หลักฐานและความจริงด้วยหลักทางวิทยาศาสตร์ การตลาดและธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พระเครื่องสยาม กรณีศึกษาการอนุรักษ์และทำนุบำรุงพระเครื่องในประเทศไทย

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

ที่มาและเหตุผลของคติความเชื่อตะวันออกสำหรับที่อยู่อาศัยและการค้า ฮวงจุ้ยตามหลักชัยภูมิ การจัดวางทิศทางและการเลือกทำเลที่ตั้ง การออกแบบจัดวางพื้นที่ในแต่ละส่วนของบ้านและที่ทำงานโดยคำนึงถึงพลังมงคล พลังไม่เป็นมงคล และวิธีการผสมผสาน การประยุกต์ใช้แนวคิดการออกแบบในชีวิตประจำวันและการทำงานได้

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

แนวคิดและภูมิปัญญา การจัดการสภาพแวดล้อมและภูมิทัศน์ของที่อยู่อาศัย ชุมชน และท้องถิ่นเพื่อเพิ่มมูลค่า

Concept and wisdom; management of environment, residential and community landscapes for value addition

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. กลุ่มวิธีสังคม

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
รวม		10

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
รวม		8

ก-26

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
รวม		6

ชั้นปีที่ 2 ภาคปลาย

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563)		
กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป		จำนวนหน่วยกิต
0044 011 เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน Sustainable Development Goals	6(6-0-12)	6
รวม		6

หมายเหตุ แผนการศึกษาสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ผลิตต้องเก็บหน่วยกิตให้ครบตามกลุ่มวิชา

