



MAHASARAKHAM
UNIVERSITY

หลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรี
ปีการศึกษา 2563

MSU

MAHASARAKHAM
UNIVERSITY

คณะวิทยาศาสตร์
Faculty of Science

กองทะเบียนและประมวลผล
Division of Registration



หลักสูตรระดับปริญญาตรี

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีการศึกษา 2563

เจ้าของ

กองทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม รหัสไปรษณีย์ 44150

โทรศัพท์/โทรสาร : 0 4375 4234, 0 4375 4256, 0 4375 4333 ภายใน 1662 - 1699

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

ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา ประเทพา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุมลวรรณ ชุ่มเชื้อ

นายสวัสดิ์ วิชระโกชน์

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการและนวัตกรรมการเรียนรู้

ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายวิชาการและนวัตกรรมการเรียนรู้

ผู้อำนวยการกองทะเบียนและประมวลผล

ที่มาของข้อมูล

คณะวิทยาศาสตร์

รวบรวม / เรียบเรียง / ตรวจสอบรูปแบบ

นางสาวศิริพร ไสยรัตน์

นางโรชนี พูนทอง

นายอมต ชุมพล

นางสาวธนาภร กอเสนาะรส

นางสาวนิโรบล จันทะกล

นางศุภลักษณ์ ศักดิ์คำดวง

ออกแบบปก

นายจักรี

ต้นภูมิ

ปีที่พิมพ์ 2563

จำนวน 970 เล่ม

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

โทร. 043-466444 แฟกซ์ 043-466863 E-mail : klungpress@hotmail.com

คำนำ

หลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีการศึกษา 2563 จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้บัณฑิตทุกคนได้ใช้เป็นคู่มือศึกษาค้นคว้า และอ้างอิงระหว่างการศึกษาในมหาวิทยาลัย สาระสำคัญในเล่มนี้เกี่ยวข้องกับโครงสร้างหลักสูตร หมวดรายวิชาต่างๆ คำอธิบายรายวิชา จำนวนหน่วยกิต และแผนการศึกษา ที่แต่ละหลักสูตรกำหนดไว้ ซึ่งบัณฑิตทุกคนควรศึกษาให้เข้าใจ และเป็นแนวทางในการดำเนินการศึกษาตลอดระยะเวลาการศึกษาในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ในนามกองทะเบียนและประมวลผล มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรี ปีการศึกษา 2563 จะเป็นประโยชน์ต่อ นิสิต คณาจารย์ บุคลากร และผู้สนใจทุกคน

**กองทะเบียนและประมวลผล
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม**

สารบัญ

● คำนำ	
● ประวัติมหาวิทยาลัยมหาสารคาม	1
อัตลักษณ์ เอกลักษณ์ ปรัชญา วิสัยทัศน์ พันธกิจ ค่านิยมองค์กร ยุทธศาสตร์	2
ตราสัญลักษณ์ สี ต้นไม้ และพระพุทธรูปประจำมหาวิทยาลัย	4
● คณะวิทยาศาสตร์	
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.)	
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)	7
สาขาวิชาสถิติ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)	31
สาขาวิชาฟิสิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)	52
สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)	73
สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)	102
สาขาวิชาชีววิทยา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)	132
สาขาวิชาจุลชีววิทยา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)	167
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 (รวมพื้นที่ซื้อจากวิทยาลัยคณาสวัสดิ์เพิ่มเติมในปี 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

เป็นเลิศทางวิชาการ บูรณาการความรู้จากท้องถิ่นสู่สากล

2

พันธกิจ

- 1) จัดการศึกษาและวิชาชีพชั้นสูง โดยมุ่งเน้นพัฒนาคุณภาพการศึกษา การผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์
- 2) สร้างผลิตผลจากงานวิจัยที่เป็นองค์ความรู้ใหม่และมีคุณภาพในทุกสาขาวิชา เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน การบริการวิชาการ การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม และนำไปใช้ประโยชน์ตามความเหมาะสม
- 3) ให้บริการวิชาการแก่ชุมชนและสังคม เพื่อให้ชุมชนและสังคม สามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน
- 4) อนุรักษ์ ฟื้นฟู ปกป้อง เผยแพร่ และพัฒนาศิลปวัฒนธรรมและขนบธรรมเนียมประเพณีของอีสาน

ค่านิยมองค์กร

TAKASILA

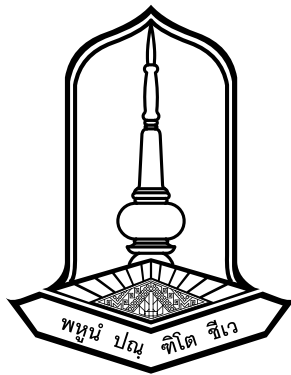
T = Teamwork	การทำงานเป็นทีม
A = Accountability	การได้รับการยอมรับ
K = Knowledge Based and Local Wisdom	การใช้ความรู้เป็นพื้นฐานและสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่น
A = Academic	ความเป็นวิชาการ
S = Sufficiency Economy	เศรษฐกิจพอเพียง
I = Innovation	นวัตกรรม
L = Learning Organization	การเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้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

ยุทธศาสตร์

- ยุทธศาสตร์ที่ 1 พัฒนาการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพภายใต้การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรที่ทันสมัยตามเกณฑ์คุณภาพ และมาตรฐานของชาติและสากล
- ยุทธศาสตร์ที่ 2 พัฒนาการวิจัยและสร้างสรรค์เพื่อสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมที่สร้างคุณค่าทางวิชาการและมูลค่าเพิ่มให้กับชุมชนและสังคม
- ยุทธศาสตร์ที่ 3 เป็นศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้และบริการวิชาการแก่สังคม
- ยุทธศาสตร์ที่ 4 อนุรักษ์ฟื้นฟู และส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียม ประเพณี และภูมิปัญญาท้องถิ่นในฐานะทุนทางวัฒนธรรม ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อสังคม
- ยุทธศาสตร์ที่ 5 พัฒนาระบบบริหารจัดการให้มีประสิทธิภาพ และยกระดับการบริหารจัดการมหาวิทยาลัยตามหลักธรรมาภิบาล
- ยุทธศาสตร์ที่ 6 ส่งเสริมภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัยให้ได้รับการยอมรับและพัฒนาเป็นมหาวิทยาลัยในระดับสากล
- ยุทธศาสตร์ที่ 7 พัฒนาสู่มหาวิทยาลัยสีเขียว และรักษาสິงแวดล้อม

ตราสัญลักษณ์ สี ต้นไม้ และพระพุทธรูป ประจำมหาวิทยาลัย

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



4

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

ความหมายโดยสรุปของตราสัญลักษณ์ คือ ความเจริญรุ่งเรือง อันเป็นผลมาจากความรู้และคุณธรรม ผสมผสานกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

สีประจำมหาวิทยาลัยมหาสารคาม คือ สีเหลืองและสีเทา

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

ต้นไม้ประจำมหาวิทยาลัย คือ ต้นราชพฤกษ์ (ต้นคูณ)

พระพุทธรูปประจำมหาวิทยาลัย คือ พระพุทธกัณฑ์ทศพรชัยอมิสมัยธรรมนายก

คณะ / หน่วยงานในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

หน่วยงานจัดการเรียนการสอน (ระดับอุดมศึกษา)

ด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
คณะศึกษาศาสตร์
คณะการบัญชีและการจัดการ
คณะศิลปกรรมศาสตร์
คณะการท่องเที่ยวและการโรงแรม
วิทยาลัยการเมืองการปกครอง
วิทยาลัยดุริยางคศิลป์
คณะวัฒนธรรมศาสตร์
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

ศูนย์หนังสือ
ร้านยามหาวิทยาลัย
สถาบันขงจื้อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม
สหกรณ์ออมทรัพย์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำกัด
สหกรณ์ออมทรัพย์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ชื่อหลักสูตร

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

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มี 2 โปรแกรม คือ โปรแกรมปกติ กับโปรแกรมสหกิจศึกษา ซึ่งทั้งสองโปรแกรมใช้ระยะเวลาในการศึกษาไม่เกิน 8 ปีการศึกษา ทั้งนี้ไม่ได้บังคับว่านิสิตจะต้องเรียนโปรแกรมใดในต่อนับเข้าเป็นนิสิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์ โดยนิสิตสามารถมาเลือกโปรแกรมได้ในภายหลัง

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 130 หน่วยกิต

7

โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาและกลุ่มวิชา		จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	94 หน่วยกิต	94 หน่วยกิต
2.1) กลุ่มวิชาแกน		24 หน่วยกิต	24 หน่วยกิต
2.2) กลุ่มวิชาเอก		70 หน่วยกิต	70 หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ		37 หน่วยกิต	37 หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก		30 หน่วยกิต	24 หน่วยกิต
- วิชาฝึกประสบการณ์วิจัย/สหกิจศึกษา		3 หน่วยกิต	9 หน่วยกิต
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต
รวมจำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า	130 หน่วยกิต	130 หน่วยกิต

รายวิชาในหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต	0201 321 พีชคณิตนามธรรม 1 Abstract Algebra 1	3(3-0-6)
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	94 หน่วยกิต	0201 344 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข Numerical Methods	3(2-2-5)
2.1 กลุ่มวิชาแกน		24 หน่วยกิต	0201 391* วิทยาระเบียบวิธีวิจัยทางคณิตศาสตร์ Research Methodology in Mathematics	1(0-2-1)
0201 113 แคลคูลัส 1 Calculus 1		3(3-0-6)	0201 494 สัมมนาทางคณิตศาสตร์ Seminar in Mathematics	2(0-4-2)
0201 114 แคลคูลัส 2 Calculus 2		3(3-0-6)	0299 202 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 English for Science 1	2(2-0-4)
0201 215 แคลคูลัส 3 Calculus 3		3(3-0-6)	0299 203 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 English for Science 2	2(2-0-4)
0202 103 หลักเคมี 1 Principles of Chemistry 1		3(3-0-6)	1204 102 ขั้นตอนวิธีและการแก้ปัญหา สำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์ Algorithm and Problem Solving for Computer Science	3(2-2-5)
0202 193 ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principles of Chemistry Laboratory 1		1(0-2-1)		
0203 110 ชีววิทยา 1 Biology 1		3(3-0-6)		
0203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1		1(0-2-1)		
0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics 1		3(3-0-6)		
0204 194 ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics Laboratory		1(0-3-1)		
0204 201 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1 Mathematics for Physics 1		3(3-0-6)		
2.2 กลุ่มวิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	70 หน่วยกิต		
2.2.1 วิชาเอกบังคับ				
0201 131 หลักคณิตศาสตร์ Principles of Mathematics		3(3-0-6)		
0201 216 แคลคูลัส 4 Calculus 4		3(3-0-6)		
0201 218 คณิตวิเคราะห์เบื้องต้น Introduction to Mathematical Analysis		3(3-0-6)		
0201 225 พีชคณิตเชิงเส้น 1 Linear Algebra 1		3(3-0-6)		
0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น Introduction to Differential Equations		3(3-0-6)		
0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น Introduction to Probability and Statistics		3(2-2-5)		
0201 312 ตัวแปรเชิงซ้อนเบื้องต้น Introduction to Complex variables		3(3-0-6)		
			หมายเหตุ * เรียนแบบนับหน่วยกิต และมีการประเมินผลเป็น S หรือ U	
			2.2.2 วิชาเอกเลือก	
			สำหรับโปรแกรมปกติ ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	
			นิสิตต้องเลือกเรียนจากกลุ่มคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต และเลือก	
			เรียนรายวิชาต่าง ๆ ในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ หรือ	
			กลุ่มวิชาสถิติ หรือ	
			กลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หรือกลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์	
			เพื่อให้หน่วยกิตรวมในวิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	
			สำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต	
			นิสิตต้องเลือกเรียนจากกลุ่มคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต และเลือก	
			เรียนรายวิชาต่าง ๆ ในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ หรือ	
			กลุ่มวิชาสถิติ หรือ	
			กลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หรือกลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์ เพื่อ	
			ให้หน่วยกิตรวม	
			ในวิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต	
			กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	
			0201 200 การเชื่อมโยงการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กับวิทยาศาสตร์ Learning Connections on Mathematics and Science	3(3-0-6)
			0201 231 การสำรวจเรขาคณิต Survey of Geometry	3(3-0-6)

0201 232	วิยุดคณิต Discrete Mathematics	3(3-0-6)	0201 415	ทอพอโลยี Topology	3(3-0-6)
0201 233	ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น Introduction to Graph Theory	3(3-0-6)	0201 421	พีชคณิตนามธรรม 2 Abstract Algebra 2	3(3-0-6)
0201 234	ทฤษฎีรหัสเบื้องต้น Introduction to Coding Theory	3(3-0-6)	0201 424	พีชคณิตสากลมูลฐาน Elementary Universal Algebra	3(3-0-6)
0201 235	ทฤษฎีจำนวน 1 Number Theory 1	3(3-0-6)	หมายเหตุ * เรียนแบบนับหน่วยกิต และมีการประเมินผลเป็น S หรือ U		
0201 305	โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์สำหรับครู Mathematical Packages for Teachers	3(2-2-5)	กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์		
0201 313	ทอพอโลยีเบื้องต้น Introduction to Topology	3(3-0-6)	0201 244	คณิตศาสตร์การเงินเบื้องต้น Introduction to Financial Mathematics	3(3-0-6)
0201 314	การวิเคราะห์เชิงจริงเบื้องต้น Introduction to Real Analysis	3(3-0-6)	0201 245	คณิตศาสตร์สำหรับเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Mathematics for Economic	3(3-0-6)
0201 315	การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์เบื้องต้น Introduction to Vector Analysis	3(3-0-6)	0201 341	คณิตศาสตร์การคำนวณ Computational Mathematics	3(3-0-6)
0201 316	การวิเคราะห์เชิงตัวเลขเบื้องต้น Introduction to Numerical Analysis	3(3-0-6)	0201 346	วิธีคณิตศาสตร์ประยุกต์ Methods of Applied Mathematics	3(3-0-6)
0201 322	พีชคณิตเชิงเส้น 2 Linear Algebra 2	3(3-0-6)	0201 347	กำหนดการเชิงเส้นและการประยุกต์ Linear Programming and Applications	3(3-0-6)
0201 323	ทฤษฎีกรุป Group Theory	3(3-0-6)	0201 348	แคลคูลัสของการแปรผันเบื้องต้น Introduction to Calculus of Variations	3(3-0-6)
0201 324	ทฤษฎีกึ่งกรุปเบื้องต้น Introduction to Semigroup Theory	3(3-0-6)	0201 441	คณิตศาสตร์เชิงชีววิทยาเบื้องต้น Introduction to Biological Mathematics	3(3-0-6)
0201 331	คณิตศาสตร์เชิงการจัดเบื้องต้น Introduction to Combinatorics	3(3-0-6)	0201 443	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Mathematical Modeling	3(2-2-5)
0201 333	ทฤษฎีเซต Set Theory	3(3-0-6)	0201 445	การหาค่าเหมาะสมที่สุดเบื้องต้น Introduction to Optimization	3(3-0-6)
0201 336	ทฤษฎีจำนวน 2 Number Theory 2	3(3-0-6)	0201 446	ระเบียบวิธีผลต่างอันดับเบื้องต้น Introduction to Finite Difference Method	3(3-0-6)
0201 342	โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ Mathematical Packages	3(3-0-6)	0201 447	ระเบียบวิธีสมากอนอันดับเบื้องต้น Introduction to Finite Element Method	3(3-0-6)
0201 345	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย Partial Differential Equations	3(3-0-6)	0201 449	หัวข้อเรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Special Topics in Applied Mathematics	3(3-0-6)
0201 392	หัวข้อเรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ Special Topics in Mathematics	3(3-0-6)	กลุ่มวิชาสถิติ		
0201 399*	การฝึกงาน Student Practicum	2(0-4-2)	0201 252	วิธีการทางสถิติ 2 Statistical Methods 2	3(2-2-5)
0201 409	หัวข้อเรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ศึกษา Special Topics in Mathematics Education	3(3-0-6)	0201 351	คณิตสถิติศาสตร์ 1 Mathematical Statistics 1	3(3-0-6)
0201 413	การวิเคราะห์เชิงซ้อนเบื้องต้น Introduction to Complex Analysis	3(3-0-6)	0201 352	คณิตสถิติศาสตร์ 2 Mathematical Statistics 2	3(3-0-6)
			0201 353	วิธีการเลือกตัวอย่าง Sampling Methods	3(3-0-6)

0201 354	การวิเคราะห์การถดถอย Regression Analysis	3(2-2-5)	กลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์	
0201 361	สถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์ Non-parametric Statistics	3(2-2-5)	1204 104	หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Principles of Computer Programming
0201 362	เทคนิคการพยากรณ์ Forecasting Techniques	3(2-2-5)	1204 202	ระบบสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ Data Communication Systems and Computer Network
0201 363	การควบคุมคุณภาพ Quality Control	3(2-2-5)	1204 203	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี Data Structures and Algorithms
0201 364	การวิเคราะห์ความเสี่ยง Risk Analysis	3(2-2-5)	1204 205	หลักการโปรแกรมเชิงวัตถุ Object Oriented Programming
0201 374	ประชากรศาสตร์ Demography	3(3-0-6)	1204 208	การออกแบบและการจัดการฐานข้อมูล Database Management and Design
0201 375	โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ Statistical Packages	3(0-6-3)	1204 209	ระบบปฏิบัติการ Operating Systems
0201 451	การออกแบบการทดลอง Experimental Designs	3(2-2-5)	1204 308	คอมพิวเตอร์กราฟิกและสื่อประสม Computer Graphics and Multimedia
0201 460	การวิเคราะห์หลายตัวแปร Multivariate Analysis	3(2-2-5)	1204 311	การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ Application Program Development
0201 461	การวิจัยดำเนินงาน Operations Research	3(2-2-5)	1204 406	ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming Language
0201 463	ทฤษฎีความน่าจะเป็น Probability Theory	3(3-0-6)	1204 407	การโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี Assembly Language Programming
0201 465	การตัดสินใจทางสถิติ Statistical Decisions	3(3-0-6)	1204 410	การโปรแกรมเชิงทัศน์สำหรับวิทยาศาสตร์ Visual Programming for Science
0201 476	คณิตศาสตร์การเงิน Financial Mathematics	3(3-0-6)		
0201 477	การจำลอง Simulation	3(2-2-5)		
0201 478	คณิตศาสตร์ประกันชีวิต Life Insurance Mathematics	3(3-0-6)		
0201 479	คณิตเศรษฐศาสตร์ Mathematical Economics	3(3-0-6)		
	กลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม			
0201 381	การวางแผนและควบคุมการผลิต Production Planning and Control	3(3-0-6)		
0201 384	การจัดการโลจิสติกส์ Logistics Management	3(3-0-6)		
0201 385	การจัดการการผลิตและการปฏิบัติการ Production and Operations Management	3(3-0-6)		
0201 386	แบบจำลองการตัดสินใจภายใต้หลายเกณฑ์ Multi-Criterion Decision Models	3(3-0-6)		
			2.2.3 วิชาฝึกประสบการณ์วิจัย/สหกิจศึกษา	
				กำหนดให้นักเรียนที่เลือกเรียนโปรแกรมปกติ เรียนรายวิชา
			0201 495 และ 0201 496	และนิสิตที่เลือกเรียนโปรแกรมสหกิจศึกษา
			เรียนรายวิชา 0199 499	
			0201 495*	โครงการนินิตทางคณิตศาสตร์ 1
				Senior project in Mathematics 1
			0201 496*	โครงการนินิตทางคณิตศาสตร์ 2
				Senior project in Mathematics 2
			0199 499*	สหกิจศึกษา
				Cooperative Education
			หมายเหตุ	* เรียนแบบนับหน่วยกิต และมีการประเมินผลเป็น S หรือ U
			3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
				นิสิตสามารถเลือกเรียนและสอบผ่านวิชาที่เปิดสอนใน
			มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	

แผนการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

ปีที่ 1 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0031 001	การสนทนาภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน Daily English Conversations	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0031 006	ภาษาไทยและวัฒนธรรมอาเซียน ASEAN Language and Cultures	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0032 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มมนุษย์และสังคมศาสตร์	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 101	ฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics Laboratory	1(0-2-1)	1(0-2-1)
รวมจำนวนหน่วยกิต		21	21

ปีที่ 1 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0031 002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0033 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	2	2
0034 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพและนันทนาการ	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
0031 003	ภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมายเฉพาะด้าน English for Specific Purposes	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0031 004	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai for Academic Communication	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0033 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	4	4
0034 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพและนันทนาการ	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
0032 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มมนุษย์และสังคมศาสตร์	4	4
0035 001	หนึ่งหลักสูตรหนึ่งชุมชน One Program One Community	2(1-3-2)	2(1-3-2)
0036 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิชาเลือกเพิ่มเติม	2	2
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	เทคนิค และการใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยา 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	อนุกรมวิธานวิทยาแบคทีเรีย Systematic Bacteriology	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0203 334	ระบบคุณภาพและเกณฑ์มาตรฐานด้านจุลชีววิทยา Quality System and Microbiological Standards Criteria	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0203 337	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Physiology	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

13

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	0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1	1(0-3-1)	
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 94 หน่วยกิต		Principles of Chemistry Laboratory 1		
2.1 กลุ่มวิชาแกน			การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชาหลักเคมี 1 เช่น		
กำหนดให้เรียน	24 หน่วยกิต		ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี สมบัติ		
0201 113	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	คอลลิเกทีฟ การหาค่าคงที่ของแก๊ส สมดุลเคมี กรด-เบส สารละลาย		
	Calculus 1		บัฟเฟอร์ และการไทเทรต		
	ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน		Experiments designed to concord with Principles of		
	ตัวแปรเดียวและการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์		Chemistry 1; safety in laboratory, use of basic chemical		
	Limits and continuity of functions, derivatives of		equipments, colligative properties, gas constant, chemical		
	functions of one variable and applications, integrals and		equilibrium, acid-base, buffer solution and titration		
	applications				
0201 114	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	0203 110	ชีววิทยา 1	3(3-0-6)
	Calculus 2			Biology 1	
	เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 113 แคลคูลัส 1			สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีทาง	
	Prerequisite : 0201 113 Calculus 1			วิทยาศาสตร์ สารเคมีของชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไก	
	ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลาย			ของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของ	
	ตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ อนุกรมอนันต์			พืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม	
	Functions of several variables, limits and continuity			Characteristic classification science methodology of	
	of functions of several variables, partial derivatives and			organisms, chemistry of life, cell and metabolism, genetics,	
	applications, infinite series			evolution, biodiversity, structure and function of plant and	
				animal, ecology and behavior	
0201 215	แคลคูลัส 3	3(3-0-6)	0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-2-1)
	Calculus 3			Biology Laboratory 1	
	เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 114 แคลคูลัส 2			เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1	
	Prerequisite : 0201 114 Calculus 2			(อาจเรียนพร้อมกันได้)	
	ระบบพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์หลายชั้น สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น			Prerequisite : 0203 110 Biology 1 or	
	Polar coordinate system, multiple integrals,			concurrency with	
	elementary differential equations			0203 110 Biology 1	
				การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 110	
0202 103	หลักเคมี 1	3(3-0-6)	ชีววิทยา 1	Experiments concurred with 0203 110 Biology 1	
	Principles of Chemistry 1				
	โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติของ				
	ธาตุเรพริเซนเททีฟและแทรนซิชัน สมดุลเคมี ก๊าซ ของแข็ง ของเหลว				
	สารละลาย สมบัติคอลลิเกทีฟ กรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์ และการ				
	ไทเทรตกรด-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				
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 1
 เนื้อหาของรายวิชาหรือเรียนพร้อมกัน : 0202 104
 ฟิสิกส์มูลฐาน
Prerequisite or co-requisite : 0202 104
Fundamental Physics
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา 0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน
 Experiments associated with 0204 104 Fundamental
 Physics

0204 201 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)
Mathematics for Physics 1
 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญในฟิสิกส์
 ผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง ผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์
 สามัญอันดับสอง ผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเอกพันธ์และไม่เอก
 พันธุ์ แคลคูลัสของเวกเตอร์ การแปลงฟูเรียร์และการแปลงลาปลาซ
 Ordinary differential equations, ordinary differential
 equation in physics, solution of first order differential equation,
 solution of second order differential equation, solution of
 homogeneous and non-homogeneous differential equations,
 calculus of vectors, Fourier transform and Laplace transforms

2.2 กลุ่มวิชาเอก ไม่น้อยกว่า 70 หน่วยกิต

2.2.1 วิชาเอกบังคับ

กำหนดให้เรียน 40 หน่วยกิต

0201 131 หลักคณิตศาสตร์ 3(3-0-6)
Principles of Mathematics
 ตรรกศาสตร์ เซต ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ทฤษฎีจำนวน
 เบื้องต้น วิชาที่เน้นการให้เหตุผลและการพิสูจน์
 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
 อนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์และการประยุกต์ปริพันธ์ตาม
 เส้น ปริพันธ์ตามผิวทฤษฎีบทปริพันธ์

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 ลิมิตและความ
 ต่อเนื่อง 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 ระบบสมการเชิงเส้นและการ
 ดำเนินการขั้นมูลฐาน ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะและ
 เวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ 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 สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงที่
 และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์
 ข้อปัญหาค่าขอบ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย
 เบื้องต้น

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 การแจกแจงความน่า
 จะเป็นการแจกแจงแบบสุ่มที่สำคัญ 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 312 ตัวแปรเชิงซ้อนเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Complex Variables

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 215 แคลคูลัส 3

Prerequisite : 0201 215 Calculus 3

จำนวนเชิงซ้อน การหาอนุพันธ์ การหาปริพันธ์ ทฤษฎีบทโคชี อนุกรมเทย์เลอร์และอนุกรมลอเรนต์ 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 ทฤษฎีบทฟังก์ชันสัทิสต์ฐานจริง ไอเดียลริงผลหาร อินทิกรัลโดเมนเบื้องต้น และฟิลด์

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

ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงคณิตศาสตร์ในระดับปริญญาตรี การสืบค้นสารสนเทศเชิงวิชาการและการใช้โปรแกรมจัดทำเอกสารสำหรับงานทางคณิตศาสตร์

Undergraduate mathematical research orientation emphasizing on academic-topic searching and mathematical-documenting software

0201 494 สัมมนาคณิตศาสตร์ 2(0-4-2)

Seminar in Mathematics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 391 ระเบียบวิธีวิจัยทางคณิตศาสตร์

Prerequisite : 0201 391 Research Methodology in Mathematics

ศึกษาค้นคว้างานวิจัยทางคณิตศาสตร์ หรือบทความทางคณิตศาสตร์ จากวารสารหรือเอกสารทางวิชาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับความก้าวหน้าทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำเสนอผลการศึกษาและอภิปราย

Study the mathematical research or mathematical article from an advanced mathematics journal or magazine. Presentation and discussion on various topics in mathematics

0299 202 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 2(2-0-4)

English for Science 1

ศัพท์เทคนิค การใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การอ่านและความเข้าใจในบทความด้านวิทยาศาสตร์

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

0299 203 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 2(2-0-4)

English for Science 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0299 202 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1

Prerequisite : 0299 202 English for Science 1

ศัพท์เทคนิค การใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การอ่าน การเขียนและความเข้าใจในบทความด้านวิทยาศาสตร์

Technical terms, scientific language, reading, writing and understanding of scientific journals

1204 102	ขั้นตอนวิธีและการแก้ปัญหา สำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์ Algorithm and Problem Solving for Computer Science	3(2-2-5)	0201 232	เรขาคณิต Discrete Mathematics เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์ Prerequisite : 0201 131 Principles of Mathematics	3(3-0-6)
	การวิเคราะห์ปัญหา ข้อมูล และตัวแปร การแสดงขั้นตอนวิธีแบบบรรยาย การแสดงขั้นตอนวิธีแบบรหัสเทียม การแสดงขั้นตอนวิธีแบบโปรแกรม โครงสร้างโปรแกรมเบื้องต้น การเขียนโปรแกรมโครงสร้างการทำงานแบบมีทางเลือก การเขียนโปรแกรมโครงสร้างการทำงานแบบทำซ้ำ Problem analysis, data and variable declaration, explanation, pseudocode, flow chart, selection control programming, iteration control programming			ตรรกวิทยาเบื้องต้น เซต เทคนิคการนับเบื้องต้น ความสัมพันธ์เวียนเกิด กราฟและกราฟอัลกอริทึม ข่ายงาน พีชคณิตบูลีน Elementary logic, set, elementary counting technique, recurrence relation, graph and graph algorithm, networks, Boolean algebra	
	2.2.2 วิชาเอกเลือก สำหรับโปรแกรมปกติ ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต สำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์		0201 233	ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น Introduction to Graph Theory เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์ Prerequisite : 0201 131 Principles of Mathematics	3(3-0-6)
	การเชื่อมโยงการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ Learning Connections on Mathematics and Science ธรรมชาติของการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ลักษณะความสำคัญและประโยชน์ของการเชื่อมโยงในศาสตร์และแนวคิดพื้นฐานระหว่างวิชา การประยุกต์ใช้แนวคิดความสัมพันธ์เชื่อมโยงในการเรียนรู้และการแก้ปัญหา การประเมินผลในส่วนที่เกี่ยวข้อง The nature of mathematics and science. The importance and benefits of a link between the Department of Health and the basic idea. The application of concepts related to learning and problem solving. Evaluation in the relevant section			แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีกราฟ สภาพเชื่อมโยง สภาพเชิงระนาบ การให้สี กราฟทิศทาง การประยุกต์ของทฤษฎีกราฟ Basic concepts of graph theory, connectivity, planarity, coloring, digraph, application in graph theory	
0201 200	การเชื่อมโยงการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ Learning Connections on Mathematics and Science	3(3-0-6)	0201 234	ทฤษฎีรหัสเบื้องต้น Introduction to Coding Theory เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 225 พีชคณิตเชิงเส้น 1 Prerequisite : 0201 225 Linear Algebra 1 พีชคณิตบนรหัส รหัสเชิงเส้น ขอบเขตของรหัส รหัสฮามมิง รหัสไซคลิก รหัสสมมูล Algebra on codes, linear codes, bounds on codes, Hamming codes, cyclic codes, perfect codes	3(3-0-6)
	การสำรวจเรขาคณิต Survey of Geometry เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์ Prerequisite : 0201 131 Principles of Mathematics เรขาคณิตเบื้องต้นแนวใหม่ ทฤษฎีบทของเมนาลัส ทฤษฎีบทของเซวา อัตราส่วนไขว้ ปัญหาที่มีชื่อเสียง 3 ปัญหาในเรขาคณิต การแปลงมูลฐาน เรขาคณิตเชิงพหุคูณ เรขาคณิตนอกแบบยุคลิด Modern foundation of geometry, Menelaus' theorem, Ceva's theorem, cross ratio, three famous problems in geometry, elementary transformations, projective geometry, non-Euclidean geometry			ทฤษฎีจำนวน 1 Number Theory 1 เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์ Prerequisite : 0201 131 Principles of Mathematics การหารลงตัว สมภาค ฟังก์ชันในทฤษฎีจำนวน รากปฐมฐานสามจำนวนของปีทาโกรัส และทฤษฎีบทสุดท้ายของแฟร์มาต์ Divisibility, congruence, some functions of number theory, primitive roots, Pythagorean triples and Fermat's last theorem	
0201 231	การสำรวจเรขาคณิต Survey of Geometry เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์ Prerequisite : 0201 131 Principles of Mathematics	3(3-0-6)	0201 235	ทฤษฎีจำนวน 1 Number Theory 1 เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์ Prerequisite : 0201 131 Principles of Mathematics	3(3-0-6)

0201 305 โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์สำหรับครู 3(2-2-5)

Mathematical Packages for Teachers

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับครูโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ผลิตนวัตกรรมการสอนในหัวข้อ เซต จำนวนจริง ตรรกศาสตร์ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันเลขชี้กำลัง ฟังก์ชันลอการิทึมอย่างน้อย 3 หัวข้อ

Solving problems in mathematics for teacher using mathematics packages programs, production of teaching innovation in topics: sets, real number, logic, relations and functions, analytical geometry and conic sections, trigonometric functions, exponential functions, logarithmic functions at least 3 topics

0201 313 ทอพอโลยีเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Topology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์

Prerequisite : 0201 131 Principles of Mathematics

ปริภูมิอิงระยะทาง ปริภูมิเชิงทอพอโลยี การเชื่อมโยงการกระชับ

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

ทอพอโลยีบนปริภูมิแบบยุคลิด n มิติ ความต่อเนื่องของฟังก์ชันของหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ทฤษฎีบทฟังก์ชันโดยปริยายค่าสูงสุดและต่ำสุด ปริพันธ์หลายชั้น

Topology on n -dimensional Euclidean space, continuity of functions of several variables, 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 การประยุกต์ของเวกเตอร์ในวิชาเรขาคณิตและวิชาฟิสิกส์

Elementary operations of vectors, partial differentiation, integration, applications of vectors 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 solutions

0201 322 พีชคณิตเชิงเส้น 2 3(3-0-6)

Linear Algebra 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 225 พีชคณิตเชิงเส้น 1

Prerequisite : 0201 225 Linear Algebra 1

พหุนามแบบบัญญัติ ปริภูมิเชิงเส้นและปริภูมิคู่สมมูล พหุนามเชิงเส้นคู่พหุนามเอกพันธ์กำลังสองและการประยุกต์เกี่ยวกับภาคตัดกรวย ปริภูมิผลคูณภายใน พีชคณิตเชิงหลายเส้น

Canonical polynomials, linear space and double equivalent space, bilinear polynomials, quadrics 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

กรุป สหสัมพันธ์ฐาน อับิเลียนกรุป 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 ทฤษฎีที่กึ่งกรุปเบื้องต้น 3(3-0-6)**
Introduction to Semigroup Theory
เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 321 พีชคณิตนามธรรม 1
Prerequisite : 0201 321 Abstract Algebra 1
 ความรู้พื้นฐาน ไอเดียล แบน 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 331 คณิตศาสตร์เชิงการจัดเบื้องต้น 3(3-0-6)**
Introduction to Combinatorics
เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์
Prerequisite : 0201 131 Principles of Mathematics
 หลักการเรียงนกพิราบ ภาวะคู่ หลักการนับเบื้องต้น ทฤษฎีบททวินาม หลักการเพิ่มเข้าตัดออก ความสัมพันธ์เวียนเกิด ฟังก์ชันก่อนกำหนด การแบ่งกัน เทคนิคการนับแบบเบียร์นไฮต์-โพลยา
 Pigeonhole principle, parity, basic counting principles, binomial theorem, inclusion-exclusion principle, recurrence relations, generating functions, partitions, Burnside-Polya counting technique
- 0201 333 ทฤษฎีเซต 3(3-0-6)**
Set Theory
เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์
Prerequisite : 0201 131 Principles of Mathematics
 พัฒนาการของทฤษฎีเซตเชิงสัจพจน์ สัจพจน์การเลือก หลักการจัดอันดับดี อุบัยเชิงอนันต์ จำนวนเชิงการนับและจำนวนเชิงอันดับที่
 Development of axiomatic set theory, axiom of choices, well ordering principle, infinite induction, cardinal numbers and ordinal numbers
- 0201 336 ทฤษฎีจำนวน 2 3(3-0-6)**
Number Theory 2
เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์
Prerequisite : 0201 131 Principles of Mathematics
 สมภาคกำลังสอง จำนวนสมบูรณ์และหัวข้อที่เกี่ยวข้อง เศษส่วนต่อเนื่อง ตัวแทนจำนวนเต็มในรูปของผลบวกกำลังสอง จำนวนเต็มเกาส์เซียน สมการไดโอแฟนไทน์
- Quadratic congruence, perfect numbers and related topics, continued fractions, representation of integers as sums of squares, Gaussian integers, Diophantine equations
- 0201 345 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 3(3-0-6)**
Partial Differential Equations
เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น
Prerequisite : 0201 243 Introduction to Differential Equations
 สมการอันดับที่หนึ่ง ผลเฉลยของสมการอันดับที่สอง สมการอีลิปติก
 First order equations, solution to second order equations, elliptic equations
- 0201 342 โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ 3(3-0-6)**
Mathematical Packages
เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 102 ขั้นตอนวิธีและการแก้ปัญหาสำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์
Prerequisite : 1204 102 Algorithm and Problem Solving for Computer Science
 การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จทางคณิตศาสตร์
 Solving problems in mathematics using mathematics packages programs
- 0201 392 หัวข้อเรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ 3(3-0-6)**
Special Topics in Mathematics
 หัวข้อทางคณิตศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่น่าสนใจ ซึ่งกำลังได้รับความสนใจศึกษาอย่างกว้างขวาง เช่น คณิตศาสตร์ประยุกต์ทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ ทางเศรษฐศาสตร์ ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เป็นต้น หรือเป็นหัวข้อที่ลึกลับสนใจจะทำโครงการ
 Interesting topics in mathematics or applied mathematics which are currently being broadly investigated such as applied mathematics in health science, economics, biological science etc. or which possibly become project subjects of under-graduate students
- 0201 399* การฝึกงาน 2(0-4-2)**
Student Practicum
 การฝึกงานทางสาขาคณิตศาสตร์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้องในหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชนเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง

Student practicum on mathematics or related areas in government service or companies at least 150 hours

0201 409 หัวข้อเรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ศึกษา 3(3-0-6)

Special Topics in Mathematics Education

หัวข้อพิเศษที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ศึกษาที่กำลังเป็นที่สนใจ ซึ่งไม่มีเนื้อหาเดียวกับรายวิชาอื่น ๆ ในหลักสูตรนี้

Topics of special interest in areas of mathematics education not included in regular courses

0201 413 การวิเคราะห์เชิงซ้อนเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Complex Analysis

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 215 แคลคูลัส 3

Prerequisite : 0201 215 Calculus 3

สมบัติของจำนวนเชิงซ้อน อนุพันธ์ ฟังก์ชันวิเคราะห์ ปริพันธ์อนุกรมกำลัง ทฤษฎีบทส่วนตกค้าง 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 สมภาคพื้นฐาน ปริภูมีย่อย ผลคูณเชื่อมโยง ความเชื่อมโยงเฉพาะที่ ปริภูมิเชื่อมโยงอาร์คไวส์ วิถีซอมมอโทปิก ความเชื่อมโยงเชิงเดียว ปริภูมิเชิงทอพอโลยีกระชับ ปริภูมิอิงระยะทางกระชับ ทฤษฎีบทโบลซาโน-ไวเรสตราสส์

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

ทบทวนกรุป ริง และฟิลด์ ไอเดียลใหญ่สุด และไอเดียลเฉพาะ โดเมนไอดีลมูลค่าสำคัญ โดเมนของการแยกตัวประกอบได้อย่างเดียว และโดเมนแบบยูคลิด

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 สาทิสต์ฐาน และสมสัณฐาน ผลคูณตรง และผลคูณตรงย่อย พจน์ ต้นไม้ และการดำเนินการของพจน์ เอกลักษณ์ และวาไรตี้

Basic concepts, closure operators and Galois's connections, homomorphism, and isomorphism, direct products and subdirect products, terms trees and term operations, identities and varieties

กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

0201 244 คณิตศาสตร์การเงินเบื้องต้น

3(3-0-6)

Introduction to Financial Mathematics

ดอกเบี้ยอย่างง่ายและดอกเบี้ยทบต้น เงินรายงวด มูลค่าปัจจุบันและมูลค่าในอนาคต อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน ความน่าจะเป็นค่าคาดหวัง ความแปรปรวนและการตัดสินใจ การประยุกต์คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางการเงิน

Simple interest and compound interest, annuities, present value and future value yield rates, probability, expected value, invariance and decision, applied mathematics in financial problem

0201 245 คณิตศาสตร์สำหรับเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Mathematics for Economic

เซต และฟังก์ชัน เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ อนุพันธ์ของฟังก์ชัน การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ปัญหาทางเศรษฐศาสตร์

Sets and functions, matrices and determinant, derivative of function, application of mathematics in analysis of economic problems

0201 341 คณิตศาสตร์การคอมพิวเตอร์

3(3-0-6)

Computational Mathematics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 221 วิทยาการคณิต

Prerequisite : 0201 221 Discrete Mathematics

สัญกรณ์และวิธีการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เช่น วิธีการพิสูจน์เซตและความสัมพันธ์ เป็นต้น ศึกษาเกี่ยวกับเซตแบบปรกติ ไวยากรณ์ปรกติ ภาษาแบบปรกติและแบบไม่ปรกติ เครื่องจักรเชิงกำหนดและเชิงไม่กำหนด เครื่องจักรสถานะจำกัด ภาษาไม่พึงบริบทและออโตมาตาแบบกอลง เครื่องจักรทัวริง

Mathematical notation and techniques, such as techniques of proof set and relations etc., regular sets, regular grammar, regular and non-regular languages, deterministic and non-deterministic machine, finite state machine, context-free languages and pushdown automata, touring machines

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

Methods of Applied Mathematics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

Prerequisite : 0201 243 Introduction to Differential Equations

แนวความคิดพื้นฐาน วิธีการ ผลและการประยุกต์ของการวิเคราะห์เวกเตอร์และการแปลงลาปลาซ ในคณิตศาสตร์ประยุกต์ การหาแบบจำลองแบบทันสมัย 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 ปัญหา กำหนดการเชิงเส้น 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

มีในทัศน์ของการแปรผัน ฟังก์ชันนัล การแปรผันของฟังก์ชันนัลที่ขึ้นอยู่กับฟังก์ชันหนึ่งตัวแปร การแปรผันของฟังก์ชันนัลที่ขึ้นอยู่กับฟังก์ชันไม่ทราบค่า n ฟังก์ชัน การแปรผันของฟังก์ชันนัลที่ขึ้นอยู่กับฟังก์ชันหลายตัวแปร วิธีตรงในปัญหาการแปรผันได้แก่ วิธีผลต่างอันดับของออยเลอร์ วิธีรีทซ์ และวิธีแคนโทโรวิช

Concepts of variations, functional, variation of functional depending on function of one variable, variation of functional depending on n 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 441 **คณิตศาสตร์เชิงชีววิทยาเบื้องต้น** **3(3-0-6)**

Introduction to Biological Mathematics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

Prerequisite : 0201 243 Introduction to Differential Equations

สมการผลต่างสลับหนึ่ง และสมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์วิฤตและ ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ต่อเนื่องในทางชีววิทยา จุดสมดุล เสถียรภาพ การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ปัญหาด้านชีววิทยา

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

การวางตัวแบบปัญหาแบบเต็มหน่วยและต่อเนื่องซึ่งได้มาจากปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นจริง เพื่อนำไปสู่การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์โดยเน้นเทคนิคพื้นฐานสำหรับสร้างตัวแบบและการวิเคราะห์ตัวแบบในสิ่งแวดล้อม ชีววิทยาและอื่นๆ เทคนิคนำไปสู่ความเหมาะสมที่สุดและเทคนิคการหาผลเฉลยสำหรับสมการอินทิกรัล สมการเชิงพีชคณิตและสมการเชิงอนุพันธ์

Identify a discrete problem and continuous problem from the real world problems into a well formulated mathematical model by emphasizing in basic techniques for a model formulation and a model analysis in environment, biology and others, optimization technique and solution solving technique for integral equations, algebra equations and differential equations

0201 445 การหาค่าเหมาะสมที่สุดเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Optimization

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 225 พีชคณิตเชิงเส้น 1

Prerequisite : 0201 225 Linear Algebra 1

การหาค่าเหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันหนึ่งตัวแปร การหาค่าเหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรโดยไม่มีเงื่อนไขบังคับ และมีเงื่อนไขบังคับ ทฤษฎีและเทคนิคการแก้ปัญหาที่กำหนดเชิงเส้น ตัวอย่างปัญหาการหาค่าเหมาะสมที่สุดและการประยุกต์

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

0201 446 ระเบียบวิธีผลต่างอันดับเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Finite Difference Method

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

Prerequisite : 0201 243 Introduction to Differential Equations

แนวคิดพื้นฐานของระเบียบวิธีผลต่างอันดับ ระเบียบวิธีหนึ่งขั้นและระเบียบวิธีหลายขั้นสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ แนวคิดของเสถียรภาพของระเบียบวิธีผลต่างอันดับสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ระเบียบวิธีผลต่างอันดับสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงพาราโบลาระเบียบวิธีผลต่างอันดับสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงไฮเพอร์โบลาระเบียบวิธีผลต่างอันดับสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงวงรี 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

0201 447 ระเบียบวิธีสมาชิกอันดับเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Finite Element Method

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

Prerequisite : 0201 243 Introduction to Differential Equations

แนวคิดพื้นฐานของระเบียบวิธีสมาชิกอันดับ การสร้างสมการระเบียบวิธีสมาชิกอันดับโดยวิธีการแปรผัน การสร้างสมการระเบียบวิธีสมาชิกอันดับโดยวิธีการแปรผัน การสร้างสมการระเบียบวิธีสมาชิกอันดับโดยวิธีการถ่วงน้ำหนักเศษตกค้าง 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 449 หัวข้อเรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 3(3-0-6)

Special Topics in Mathematics Education

หัวข้อพิเศษที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่กำลังเป็นที่สนใจ ซึ่งไม่มีเนื้อหาเดียวกับรายวิชาอื่น ๆ ในหลักสูตรนี้

Topics of special interest in areas of applied mathematics not included in regular courses

กลุ่มวิชาสถิติ

0201 252 วิธีการทางสถิติ 2 3(2-2-5)

Statistical Methods 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 วิธีการทางสถิติ 1 หรือ 0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น

Prerequisite : 0201 251 Statistical Methods 1 or 0201 253 Introduction to Probability and Statistics

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและสองทาง การทดสอบภาวะสารูปสถิติและการทดสอบความเป็นอิสระโดยการทดสอบด้วยไคกำลังสอง การวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายและสหสัมพันธ์ สถิติไม่อิงพารามิเตอร์สำหรับประชากร 1 และ 2 กลุ่ม อนุกรมเวลาเบื้องต้นและดัชนี และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

One-way and two-way analysis of variance, Goodness of fit and independence test by chi-square, simple linear regression and correlation analysis, non-parametric statistical method, basic of time series, index numbers and data analysis by using statistical package

0201 351 คณิตสถิติศาสตร์ 1 3(3-0-6)

Mathematical Statistics 1

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 วิธีการทางสถิติ 1 หรือ 0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น

Prerequisite : 0201 251 Statistical Methods 1 or 0201 253 Introduction to Probability and Statistics

ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชันความน่าจะเป็น การแจกแจงร่วมและการแจกแจงตามขอบ ค่าคาดหวัง ความแปรปรวน

โมเมนต์และฟังก์ชันก่าเน็ดโมเมนต์ของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงแบบมีเงื่อนไข การแจกแจงของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่อง การแปลงของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่อง เทคนิคแบบฟังก์ชันก่าเน็ดโมเมนต์ การแจกแจงของฟังก์ชันที่ได้จากตัวอย่างสุ่ม

Random variable, random variable distribution, probability function, joint and marginal distribution, expected value, variance, moments and moments generating function, conditional distribution, discrete and continuous random variable, transformation of random variables, moment generating function technique, sampling distribution

0201 352 คณิตสถิติศาสตร์ 2 3(3-0-6)

Mathematical Statistics 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 351 คณิตสถิติศาสตร์ 1

Prerequisite : 0201 351 Mathematical Statistics 1

การประมาณค่าแบบจุด ความไม่เอนเอียง ความคงเส้นคงวา ความพอเพียงตัวประมาณที่ไม่เอนเอียงและมีความแปรปรวนต่ำสุด ตัวประมาณที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ตัวประมาณที่มีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำที่สุด วิธีโมเมนต์ วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการแบบเบย์ การประมาณค่าแบบช่วง แนวคิดเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ แบบทดสอบแบบเหนี่ยวนำ-เพียร์สันแลมมาที่มีกำลังสูงสุด แบบทดสอบที่มีอำนาจการทดสอบสูงสุดแบบเอกรูป แบบทดสอบอัตราส่วนภาวะน่าจะเป็น และแบบทดสอบอื่นๆ

Point estimations, unbiasedness, consistency, sufficiency, minimum variance unbiased estimator, most efficiency estimator, minimum mean square error estimator, moment, maximum likelihood and Bayes's method, interval estimation, concept of hypothesis testing, Neyman - Pearson Lemma and the MP test, uniformly most powerful test, the likelihood ratio test and others test

0201 353 วิธีการเลือกตัวอย่าง 3(3-0-6)

Sampling Methods

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 วิธีการทางสถิติ 1 หรือ 0201 253 ภาวะน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น

Prerequisite : 0201 251 Statistical Methods 1 or 0201 253 Introduction to Probability and Statistics

แนวคิดและประโยชน์ของการสุ่มตัวอย่าง การสุ่มตัวอย่างแบบใช้ความน่าจะเป็น และไม่ใช้แนวคิดและประโยชน์ของการเลือกตัวอย่าง การเลือกตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็นและไม่ใช้ความน่าจะเป็น ขั้นตอน

ของการสำรวจด้วยตัวอย่าง การออกแบบสอบถาม ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการเลือกตัวอย่างและไม่เกิดจากการสุ่มตัวอย่าง วิธีการเลือกตัวอย่างและการประมาณขนาดตัวอย่าง การเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย การเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ วิธีการเลือกตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ การเลือกตัวอย่างแบบกลุ่มและการเลือกตัวอย่างหลายขั้นตอน

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

0201 354 การวิเคราะห์การถดถอย 3(2-2-5)

Regression Analysis

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2

Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods 2

การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายและพหุคูณ โดยการหาตัวประมาณด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด การถดถอยเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นโดยวิธีเมทริกซ์และวิธีการอื่นที่เหมาะสม การเลือกสมการที่ดีที่สุด การวิเคราะห์การถดถอยในกรณีที่เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ 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 qualitative data, error checking, correlation analysis and using statistical packages for regression analysis

0201 361 สถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์ 3(2-2-5)

Non-parametric Statistics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2

Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods 2

แนวคิดพื้นฐานของสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ มาตราวัดการทดสอบภาวะสารูปสนหิต การอนุมานเกี่ยวกับตำแหน่งของหนึ่งประชากร สองประชากรหรือมากกว่า 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 Technique**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2

Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods 2

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการพยากรณ์ ระเบียบวิธีพยากรณ์ การพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยอนุกรมเวลาแบบคลาสสิก การพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย วิธีพยากรณ์โดยการปรับให้เรียบ การพยากรณ์โดยวิธีของบ็อก-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 363 การควบคุมคุณภาพ 3(2-2-5)**Quality Control**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 วิธีการทางสถิติ 1 หรือ 0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น

Prerequisite : 0201 251 Statistical Methods 1 or 0201 253 Introduction to Probability and Statistics

แนวความคิดเบื้องต้นและประโยชน์ของการควบคุมคุณภาพ สถิติและความน่าจะเป็นพื้นฐานสำหรับการควบคุมคุณภาพ แผนภูมิควบคุมคุณภาพแบบต่างๆ การวางแผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว เชิงคู่และพหุคูณ แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ แผนการยอมรับผลิตภัณฑ์จากการตรวจสอบทีละลอตโดยวิธีตอจโรมิดและแบบอื่นๆ การยอมรับคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยการสุ่มตัวอย่างคู่และตัวอย่างหมู่ ระบบมาตรฐานอุตสาหกรรมปัจจุบัน พร้อมทั้งการประยุกต์ใช้แผนภูมิควบคุมแบบต่างๆโดยโปรแกรมสำเร็จรูป

Basic concept and useful of quality control, basic statistics and probability for quality control, type of quality control chart, single, double and multiple sampling plan, sampling plan for acceptance, lot by lot with Dodge's AOQL plans and others, acceptant sampling plan by double and multiple sampling, standard industry system and applied control chart by using statistical packages

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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2

Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods 2

การจำแนกความเสี่ยง วิธีการระบุความเสี่ยง การวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ รวมทั้งการส่งความเสี่ยง การใช้ข้อมูลพยากรณ์ ความเสี่ยงในอนาคต และการใช้กรณีศึกษาในการพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางปฏิบัติ

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

0201 374 ประชากรศาสตร์ 3(3-0-6)**Demography**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 วิธีการทางสถิติ 1 หรือ 0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น

Prerequisite : 0201 251 Statistical Methods 1 or 0201 253 Introduction to Probability and Statistics

หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับประชากรศาสตร์ แหล่งข้อมูลทางประชากร ข้อผิดพลาดในการสำมะโนประชากร การวิเคราะห์เบื้องต้นของข้อมูลทางประชากร การตีความข้อมูล โครงสร้างและองค์ประกอบของประชากร การวัดและการวิเคราะห์ภาวะเจริญพันธุ์ ภาวะมฤตภาพและตารางชีพ 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 375 โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ 3(0-6-3)**Statistical Packages**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2

Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods 2

การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น SPSS, SAS, Minitab และอื่นๆ

Using statistical packages for analysis of data such as SPSS, SAS, Minitab, etc

0201 451 การออกแบบการทดลอง 3(2-2-5)**Experimental Designs****เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2**Prerequisite :** 0201 252 Statistical Methods 2

แนวความคิดพื้นฐานของการออกแบบการทดลอง

การออกแบบสุ่มสมบูรณ์ การออกแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ การออกแบบลาตินสแควร์ การออกแบบบล็อกไม่สมบูรณ์ การทดลองแบบแฟคทอเรียล การทดลองแบบสปีทพลอต การเปรียบเทียบพหุคูณ และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

Basic concept of experimental designs, completely randomized design, randomized complete block design, Latin square design, randomized incomplete blocks design, factorial experiment, split plot experiment, multiple comparison and analysis of covariance

0201 460 การวิเคราะห์หลายตัวแปร 3(2-2-5)**Multivariate Analysis****เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2 และ

0201 351 คณิตสถิติศาสตร์ 1

Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods

2 and 0201 351 Mathematical Statistics 1

ทบทวนเมทริกซ์ แนวความคิดพื้นฐานของการวิเคราะห์หลายตัวแปร การแจกแจงแบบปกติหลายตัวแปร การอนุมานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยหลายตัวแปร การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก การวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์ดิสคริมิแนนต์ การวิเคราะห์การจัดกลุ่ม การวิเคราะห์เส้นทาง การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แคนนอนิคอน และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Matrix revision, basic concept of multivariate analysis, multivariate normal distribution, inference about multivariate mean, multivariate analysis of variance, 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)**Operations Research****เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 225 พีชคณิตเชิงเส้น 1**Prerequisite :** 0201 225 Linear Algebra 1

โครงสร้างและตัวแปรเชิงคณิตศาสตร์ การหาคำตอบของการโปรแกรมเชิงเส้นโดยวิธีกราฟ วิธีซิมเพล็กซ์ เทคนิคคอร์ทิกพิเชี่ยลและอื่นๆ ปัญหาการขนส่งและการจัดสรรงาน การวิเคราะห์ข่ายงาน ทฤษฎีเกม และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Structure and mathematical variables, linear programming in case of graphical method, simplex method, artificial and others techniques, transportation and assignment problems, network flows, games theory and data analysis by using statistical packages

0201 463 ทฤษฎีความน่าจะเป็น 3(3-0-6)**Probability Theory****เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 114 แคลคูลัส 2 และ

0201 351 คณิตสถิติศาสตร์ 1

Prerequisite : 0201 114 Calculus 2 and 0201 351**Mathematical Statistics 1**

การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซอง การแจกแจงเอกรูป การแจกแจงปกติ การแจกแจงแกมมา การแจกแจงไคกำลังสอง การแจกแจงเบตา และการแจกแจงแบบอื่นๆ ทฤษฎีลิมิต โดยศึกษาถึงการลู่ออกเข้าสู่ทฤษฎีบทของเลขจำนวนมาก และฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์

Probability distribution: binomial, poisson, uniform, normal, gamma, chi-square, beta and other distributions, limits theorems :Stochastic convergence, law of large numbers and moment generating functions

0201 465 การตัดสินใจทางสถิติ 3(3-0-6)**Statistical Decisions****เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 251 วิธีการทางสถิติ 1 หรือ

0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น

Prerequisite : 0201 251 Statistical Methods

1 or 0201 253 Introduction to Probability and Statistics

หลักการของการตัดสินใจทางสถิติ การวิเคราะห์การตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์ที่แน่นอนและไม่แน่นอน การวิเคราะห์การตัดสินใจโดยใช้ความน่าจะเป็นและทฤษฎีของเบย์ เกณฑ์การตัดสินใจที่เหมาะสมที่สุด การตัดสินใจโดยใช้ทฤษฎีอรรถประโยชน์และทฤษฎีเกมส์ การตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์ที่ทราบการแจกแจงความน่าจะเป็น และการวิเคราะห์ปัญหาที่มีหลายขั้นตอน

Principles of statistical decisions, analysis of decisions under certainty and uncertainty, analysis of decision by probabilities and Baye's theorem, optimize criterion for decisions, decision analysis by utility and games theory, decision analysis under state of nature with known probability distribution and analysis of multi-stage problems

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 477 การจำลอง 3(2-2-5)
Simulation
เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 102 **ขั้นตอนวิธีและการแก้ปัญหาสำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์**
Prerequisite : 1204 102 **Algorithm and Problem Solving for Computer Science**

การจำลองตัวแบบ ตัวแบบจำลองแบบต่อเนื่อง ตัวแบบจำลองแบบไม่ต่อเนื่อง ตัวแบบ จำลองมอนติคาร์โล การประยุกต์สโตนอสติก ทฤษฎีแถวคอยและระบบสินค้าคงคลัง การสร้างตัวเลขสุ่มและตัวแปรสุ่ม การตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบจำลอง และการจำลองด้วยการโปรแกรมและโปรแกรมสำเร็จรูป

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

0201 478 คณิตศาสตร์ประกันชีวิต 3(3-0-6)
Life Insurance Mathematics
แนวคิดพื้นฐานของการประกันชีวิต ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ตารางมรณะ ค่ารายปี การคำนวณเบี้ยประกันชีวิตแบบต่างๆ เงินสำรองและเบี้ยประกันเบื้องต้น

Basic concept of lift insurance, basic probability, mortality table, annuity, life insurance premiums computations, reserved and premiums

0201 479 คณิตเศรษฐศาสตร์ 3(3-0-6)
Mathematical Economics
ทฤษฎีพฤติกรรมของผู้บริโภค ทฤษฎีของหน่วยผลิต ภายใต้โครงสร้างของตลาดและการใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางเศรษฐศาสตร์

Theory of consumer behavior, theory of production unit under market structure and usage of mathematical technique to solved economic problems

กลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

0201 381 การวางแผนและควบคุมการผลิต 3(3-0-6)
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 384 การจัดการโลจิสติกส์ 3(3-0-6)
Logistic Management

การจัดการโซ่อุปทานขั้นต้น การเข้าใจบทบาทและความสำคัญของโลจิสติกส์ การจัดหาทรัพยากรการผลิต การประมวลคำสั่งซื้อ การบรรจุภัณฑ์ คลังสินค้า เครือข่ายการขนส่งและการกระจายสินค้า ต้นทุนการขนส่ง และการกระจายสินค้า ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาโลจิสติกส์

Introduction to supply chain, understanding of roles and importance of logistics, production resource procurement, order processing; packaging; warehouse; transportation and distribution network; transportation and distribution cost, ability to analyze logistic problems

0201 385 การจัดการการผลิตและการปฏิบัติการ 3(3-0-6)
Production and Operations Management

การจัดการการผลิตและการปฏิบัติการขั้นแนะนำ การผลิตแบบทันเวลาพอดี การวางแผนความต้องการวัสดุ การจัดการวัสดุคงคลัง การศึกษาการทำงานและการวัดผลการทำงาน การจัดตารางการผลิต เทคโนโลยีกลุ่ม แบบจำลองการวางแผนการผลิต

Introduction to production and operation management, just-in-time production, materials requirement planning, materials and inventory management, work study and work measurement, production scheduling, group technology, production planning models

2021 386 แบบจำลองการตัดสินใจภายใต้หลายกฎเกณฑ์ 3(3-0-6)

Multi-Criterion Decision Models

การตัดสินใจภายใต้หลายกฎเกณฑ์ จากฐานทางทฤษฎีและแนวคิด การกำหนดความสำคัญของข้อมูล แบบจำลองการตัดสินใจเมื่อมีวัตถุประสงค์หลายอย่าง แบบจำลองการตัดสินใจเมื่อมีกฎเกณฑ์เฉพาะหลายอย่าง

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

กลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์

2024 104 หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)

Principles of Computer Programming

เงื่อนไขของรายวิชา : 2024 102 **ขั้นตอนวิธีและการแก้ปัญหาสำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์**

Prerequisite : 2024 102 **Algorithm and Problem Solving for Computer Science**

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาที่เหมาะสม การรับค่าข้อมูล การแสดงผล ข้อมูล อาร์เรย์ พอยน์เตอร์ ฟังก์ชัน สตริงเจอร์และยูเนียน การอ่านและการเขียนข้อมูลกับไฟล์

Computer programming with suitable computer language, input, output, array, pointer, function, structure, union, reading from file and writing to file

2024 202 ระบบสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)

Data Communication Systems and Computer Network

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การสื่อสารของคอมพิวเตอร์ รูปแบบไอเอสโอ 7 ชั้น (ทั้งแนวคิดและแง่มุมทางปฏิบัติ) โพรโทคอลในระดับชั้นกายภาพและสื่อ โพรโทคอลระดับดาต้าลิงก์ โพรโทคอลของเครือข่ายท้องถิ่น (แลน) โพรโทคอลของเครือข่ายระดับกว้าง (แวน) รายละเอียดโพรโทคอล-อินเทอร์เน็ต เครือข่ายไร้สายเบื้องต้น รูปแบบการสื่อสารโดยที่ซีพีไอพี โพรโทคอลสำหรับค้นหาเส้นทาง โพรโทคอลในระดับทรานสปอร์ต กลไกควบคุมความคับคั่ง กลไกควบคุมความผิดพลาดการส่งข้อมูล โพรโทคอลในระดับโปรแกรมประยุกต์ (เอชทีทีพี เอสเอ็มทีที ดีเอ็นเอส เอพทีที เอสเอ็นเอ็มที ทีเอฟทีที และอื่น ๆ) ปฏิบัติการอุปกรณ์เครือข่ายโดยใช้อุปกรณ์ที่ใช้อุปกรณ์และโดยซอฟต์แวร์แบบเปิด

Introduction to computer networks, computer communication, Seven-layer OSI model (both conceptual and practical aspects), layered architecture, physical protocols and media, data link protocols, Local Area Network (LAN) protocols, Wide Area Network (WAN) protocols, details of the Internet

protocol, introduction to wireless network, TCP/IP model, routing protocols, transport protocols, congestion control mechanism, error control mechanism, application protocols (HTTP, SMTP, DNS, FTP, SNMP, TFTP, etc.), practical laboratories on commercial network devices and open source software

2024 203 โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี 3(2-2-5)

Data Structures and Algorithms

เงื่อนไขของรายวิชา : 2024 104 **หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์**

Prerequisite : 2024 104 **Principles of Computer Programming**

โครงสร้างข้อมูลแบบลิเนียร์ ได้แก่ อาร์เรย์ ลิงค์ลิสต์ แสตคคิว โครงสร้างข้อมูลแบบนอนลิเนียร์ ได้แก่ ทรี และกราฟ การนำโครงสร้างข้อมูลไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆ การเรียงลำดับ และค้นหาข้อมูล การวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี

Linear data structures, array, linked-list, stack, queue, non-linear data structure; tree and graph, applying data structure in application, sorting, searching, basic algorithm analysis

2024 205 หลักการโปรแกรมเชิงวัตถุ 3(2-2-5)

Object Oriented Programming

เงื่อนไขของรายวิชา : 2024 104 **หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์**

Prerequisite : 2024 104 **Principles of Computer Programming**

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุ โครงสร้างของภาษาเชิงวัตถุ เช่น คลาส ออบเจกต์ เมธอด อินเทอร์เน็ตแพ็คเกจ การสืบทอดคลาส เอนแคปซูเลชัน และพอลิมอร์ฟิซึม เอพีไอของภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ

Object-oriented programming concepts such as classes, objects, methods, interfaces, packages, inheritance, encapsulation and polymorphism, API of object oriented programming language

2024 208 การออกแบบและการจัดการฐานข้อมูล 3(2-2-5)

Database Management and Design

เงื่อนไขของรายวิชา : 2024 104 **หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์**

Prerequisite : 2024 104 **Principles of Computer Programming**

ระบบการจัดการฐานข้อมูล แบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ แบบจำลองข้อมูลอีอาร์ ภาษาการสืบค้นข้อมูล การเก็บข้อมูลและดัชนี การทำบรรทัดฐาน การเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล

Fundamentals of database management system, relational model, Entity Relationship (ER) diagram design, SQL commands for data manipulation and essential commands for database management, database indexing, database normalization, techniques for database application development

1204 209 ระบบปฏิบัติการ 3(3-0-6)

Operating Systems

หลักการพื้นฐานของระบบปฏิบัติการ ชนิดของระบบปฏิบัติการ การกระบวนการจัดการโปรแกรมขนาน การทำให้ขบวนการเป็นจังหวะเดียวกันในส่วนวิกฤติ ซีมาฟอร์ การติดตาย ระบบการจัดแฟ้มข้อมูล และทรัพยากร ความจำโดยตรง หน่วยความจำโดยแคชและหน่วยความจำเสมือน

Foundation of operating systems, types of operating systems, process scheduling, parallel programming, process synchronization in critical section, semaphore, dead lock, file management and resource management, direct memory, cache memory and virtual memory

1204 308 คอมพิวเตอร์กราฟิกและสื่อผสม 3(2-2-5)

Computer Graphics and Multimedia

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก การใช้ซอฟต์แวร์เพื่อสร้างงานคอมพิวเตอร์กราฟิก การสร้างภาพสองมิติและสามมิติ การใช้กราฟิกแพคเกจ เช่น OpenGL.o ในการทำงาน การตัดต่อไฟล์เสียงและวิดีโอ

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

1204 311 การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ 3(2-2-5)

Application Program Development

เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 208 การออกแบบและ

การจัดการฐานข้อมูล

Prerequisite : 1204 208 Database

Management and Design

พัฒนาโปรแกรมด้วยเครื่องมือที่ทันสมัย สามารถสร้างระบบที่ทำงานร่วมกับฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม พัฒนาไดนามิกลิงค์ลิสต์ สร้างโปรแกรมเพื่อติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก การสร้างรูปแบบรายงาน การแสดงผลรายงาน การพัฒนาเว็บไซต์ด้วยโปรแกรมประยุกต์ การจัดรูปแบบเว็บไซต์ด้วยซีเอสเอส การใช้เซสชัน พื้นฐานเอ็กเอ็มแอล การสร้างและติดต่อบริบทเว็บและการพัฒนาเว็บไซต์ด้วยเอเจค

Database application development, development of dynamic link library, connection external hardware, creating

report and show report, application web development, design web by CSS, session, XML, creating and connection web services and web development by AJAX

1204 406 ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)

Computer Programming Language

เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 104 หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Prerequisite : 1204 104 Principles of Computer Programming

โครงสร้างและองค์ประกอบภาษาโปรแกรม โดยรวมถึงตัวประมวลผลภาษาวากยสัมพันธ์ ชนิดข้อมูล การควบคุมลำดับการทำงาน การควบคุมโปรแกรมย่อย และการจัดการหน่วยความจำ เทคนิคการพัฒนาส่วนต่าง ๆ ของภาษา การศึกษาและเปรียบเทียบกรอบแนวคิดของการโปรแกรมต่างๆ

The structure and organization of programming languages including language processors, syntax, data types, sequence control, subprogram control, and storage management, implementation techniques of each language feature, the study and comparison of major programming paradigms

1204 407 โปรแกรมภาษาแอสเซมบลี 3(2-2-5)

Assembly Language Programming

โปรแกรมภาษาแอสเซมบลีเบื้องต้น รีจิสเตอร์แฟลก การเขียนคำสั่งควบคุม คำสั่งเลื่อนและหมุน แอสตและการเขียนโปรแกรมโพสิซีเยอร์ การคูณและหาร อาร์เรย์และการอ้างอิงตำแหน่งคำสั่งเกี่ยวกับตัวอักษร การควบคุมแบบพิมพ์ ไบออสและดอส การควบคุมกราฟิก

Introduction to assembly language, FLAGS Register, flow control instructions, logic shift and rotate instructions, stack, procedures, multiplication, arrays and addressing, String instructions, text display and keyboard programming, BIOS and DOS interrupts and graphics control

1204 410 การโปรแกรมเชิงทัศน์สำหรับวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)

Visual Programming for Science

เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 102 ขั้นตอนวิธีและการแก้ปัญหาสำหรับวิทยาการ

Prerequisite : 1204 102 Algorithm and Problem Solving for Computer Science

เทคนิคสำคัญในการเขียนโปรแกรมวิซวล องค์ประกอบของการเขียนโปรแกรมแบบวิซวล การทำงานกับโค้ดและฟอร์ม การใช้วัตถุควบคุม พื้นฐานในการเขียนโปรแกรม การเขียนโปรแกรมที่ติดต่อกับฐานข้อมูล

Principal techniques for visual programming development, components of visual programming, codes and forms, control objects, a foundation of programming, database programming

2.2.3 วิชาฝึกประสบการณ์วิจัย/สหกิจศึกษา

สำหรับโปรแกรมปกติ กำหนดให้เรียน 3 หน่วยกิต

สำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา กำหนดให้เรียน 9 หน่วยกิต

0201 495 โครงการนิติตทางคณิตศาสตร์ 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 โครงการนิติตทางคณิตศาสตร์ 2 2(0-4-2)

Senior project in Mathematics 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 495 โครงการนิติตทางคณิตศาสตร์ 1

Prerequisite : 0201 495 Senior project in Mathematics 1

การดำเนินการทำโครงการตามเค้าโครงในรายวิชา 0201 495 โครงการนิติตทางคณิตศาสตร์ 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

0199 499 สหกิจศึกษา

9(0-40-0)

Cooperative Education

การปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบโดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ เพื่อพัฒนานิสิตให้มีความรู้ทางวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในสถานประกอบการ การพัฒนาตนเองในด้านการคิดอย่างเป็นระบบ การสังเกต การตัดสินใจ ตลอดจนทักษะในการวิเคราะห์และการประเมินตามความต้องการของสถานประกอบการ 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. 2560)

ชื่อหลักสูตร

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

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ มี 2 โปรแกรม คือ โปรแกรมปกติ กับโปรแกรมสหกิจศึกษา ซึ่งการจัด
การเรียนการสอนของทั้งสองโปรแกรมจะคล้ายกัน แต่ต่างเฉพาะบางส่วนเกี่ยวกับ 4 รายวิชา ดังนี้

รายวิชา	รายวิชาที่อยู่ในแผนการเรียน	
	โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0201 453 โครงงานสถิติ 1	✓	
0201 454 โครงงานสถิติ 2	✓	
0201 499 การฝึกงาน	✓	
0199 499 สหกิจศึกษา		✓

ทั้งนี้จะไม่บังคับว่านิสิตจะต้องเรียนโปรแกรมใดในตอนรับเข้าเป็นนิสิตสาขาสถิติโดยนิสิตสามารถเลือกโปรแกรมได้ในภายหลัง
จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 131 หน่วยกิต

31

โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาและกลุ่มวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
	โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	95 หน่วยกิต	95 หน่วยกิต
2.1 กลุ่มวิชาแกน	24 หน่วยกิต	24 หน่วยกิต
2.2 กลุ่มวิชาเอก	71 หน่วยกิต	71 หน่วยกิต
- วิชาพื้นฐานวิชาเอก	16 หน่วยกิต	16 หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ	34 หน่วยกิต	40 หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก	21 หน่วยกิต	15 หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต
รวมจำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 131 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 131 หน่วยกิต

รายวิชาในหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต	2.2 วิชาเอกบังคับ		
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	95 หน่วยกิต	สำหรับโปรแกรมปกติ	ไม่น้อยกว่า	34 หน่วยกิต
2.1 กลุ่มวิชาแกน กำหนดให้เรียน		24 หน่วยกิต	สำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา	ไม่น้อยกว่า	40 หน่วยกิต
0201 113 แคลคูลัส 1		3(3-0-6)	0201 251 วิธีการทางสถิติ 1		3(2-2-5)
Calculus 1			Statistical Methods 1		
0201 114 แคลคูลัส 2		3(3-0-6)	0201 252 วิธีการทางสถิติ 2		3(2-2-5)
Calculus 2			Statistical Methods 2		
0201 215 แคลคูลัส 3		3(3-0-6)	0201 351 คณิตสถิติศาสตร์ 1		3(3-0-6)
Calculus 3			Mathematical Statistics 1		
0202 103 หลักเคมี 1		3(3-0-6)	0201 352 คณิตสถิติศาสตร์ 2		3(3-0-6)
Principles of Chemistry 1			Mathematical Statistics 2		
0202 193 ปฏิบัติการหลักเคมี 1		1(0-2-1)	0201 353 วิธีการเลือกตัวอย่าง		3(2-2-5)
Principles of Chemistry Laboratory 1			Sampling Methods		
0203 110 ชีววิทยา 1		3(3-0-6)	0201 354 การวิเคราะห์การถดถอย		3(2-2-5)
Biology 1			Regression Analysis		
0203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1		1(0-2-1)	0201 362 เทคนิคการพยากรณ์		3(2-2-5)
Biology Laboratory 1			Forecasting Techniques		
0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน		3(3-0-6)	0201 376 วิทยาาระเบียบวิธีวิจัย		3(2-2-5)
Fundamental Physics			Research Methodology		
0204 194 ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน		1(0-2-1)	0201 451 การออกแบบการทดลอง		3(2-2-5)
Fundamental Physics Laboratory			Experimental Designs		
0204 384 เศรษฐศาสตร์พลังงาน		3(3-0-6)	0201 452 สัมมนาทางสถิติ		1(0-2-1)
Energy Economics			Seminar in Statistics		
2.2 กลุ่มวิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	71 หน่วยกิต	0201 453* โครงการนินิตทางสถิติ 1		1(0-2-1)
2.2.1 วิชาพื้นฐานวิชาเอก กำหนดให้เรียน		16 หน่วยกิต	Senior Project in Statistics 1		
0201 221 พีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้น		3(3-0-6)	0201 454* โครงการนินิตทางสถิติ 2		2(0-4-2)
Elementary Linear Algebra			Senior Project in Statistics 2		
0201 131 หลักคณิตศาสตร์		3(3-0-6)	0201 461 การวิจัยดำเนินงาน		3(2-2-5)
Principles of Mathematics			Operations Research		
0299 202 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1		2(2-0-4)	0201 499* การฝึกงาน (ไม่นับหน่วยกิต)		2(0-4-2)
English for Science 1			Student Practicum		
0299 203 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2		2(2-0-4)	0199 499* สหกิจศึกษา		9(0-40-0)
English for Science 2			Cooperative Education		
1204 102 ขั้นตอนวิธีและการแก้ปัญหา		3(2-2-5)	*การประเมินผลเป็น S หรือ U		
Algorithm and Problem Solving			หมายเหตุ นิสิตที่เลือกเรียนโปรแกรมปกติ ให้เรียน 0201 453, 0201		
for Computer Science			454 และ 0201 499 โดยไม่ต้องเรียน 0199 499 ส่วนนิสิตที่เลือกเรียน		
1204 104 หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์		3(2-2-5)	โปรแกรมสหกิจศึกษา ให้เรียน 0199 499 โดยไม่ต้องเรียน 0201 453,		
Principles of Computer Programming			0201 454 และ 0201 499		

2.2.3 วิชาเอกเลือก ให้เลือกเรียนรายวิชาต่อไปนี้

สำหรับโปรแกรมปกติ ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

ให้เลือกรายวิชาจากกลุ่มวิชาสถิติ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์ หรือกลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม โดยสามารถเลือกเรียนได้จากกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง หรือเลือกเรียนได้ในหลายกลุ่มแบบคละรายวิชากันได้

สำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

ให้เลือกรายวิชาจากกลุ่มวิชาสถิติ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์ หรือกลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม โดยสามารถเลือกเรียนได้จากกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง หรือเลือกเรียนได้ในหลายกลุ่มแบบคละรายวิชากันได้

กลุ่มวิชาสถิติ

0199 499*	สหกิจศึกษา	9(0-40-0)
	Cooperative Education	
0201 355	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงกลุ่ม	3(2-2-5)
	Categorical Data Analysis	
0201 357	การคำนวณเชิงสถิติ	3(2-2-5)
	Statistical Computing	
0201 361	สถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์	
	Non-parametric Statistics	3(2-2-5)
0201 363	การควบคุมคุณภาพ	3(2-2-5)
	Quality Control	
0201 364	การวิเคราะห์ความเสี่ยง	3(2-2-5)
	Risk Analysis	
0201 374	ประชากรศาสตร์	3(3-0-6)
	Demography	
0201 375	โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ	3(0-6-3)
	Statistical Packages	
0201 455	หัวข้อพิเศษทางสถิติ	3(2-2-5)
	Special Topics in Statistics	
0201 456	การหาค่าเหมาะสมที่สุด	3(2-2-5)
	Optimization	
0201 460	การวิเคราะห์หลายตัวแปร	3(2-2-5)
	Multivariate Analysis	
0201 463	ทฤษฎีความน่าจะเป็น	3(3-0-6)
	Probability Theory	
0201 465	การตัดสินใจทางสถิติ	3(3-0-6)
	Statistical Decisions	
0201 476	คณิตศาสตร์การเงิน	3(3-0-6)
	Financial Mathematics	
0201 477	การจำลอง	3(2-2-5)
	Simulation	

0201 478	คณิตศาสตร์ประกันชีวิต	3(3-0-6)
	Life Insurance Mathematics	
0201 479	คณิตเศรษฐศาสตร์	3(3-0-6)
	Mathematical Economics	
0201 480	การวิเคราะห์การอยู่รอด	3(2-2-5)
	Survival Analysis	
0201 481	การวิเคราะห์เหมืองข้อมูล	3(2-2-5)
	Data Mining Analysis	
0201 482	ข้อมูลขนาดใหญ่เบื้องต้น	3(2-2-5)
	Introduction to Big Data	

กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์

0201 218	คณิตวิเคราะห์เบื้องต้น	
	Introduction to Mathematical Analysis	3(3-0-6)
0201 243	สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น	
	Introduction to Differential Equation	3(3-0-6)
0201 312	ตัวแปรเชิงซ้อนเบื้องต้น	
	Introduction to Complex variables	3(3-0-6)
0201 314	การวิเคราะห์เชิงจริงเบื้องต้น	
	Introduction to Real Analysis	3(3-0-6)
0201 316	การวิเคราะห์เชิงตัวเลขเบื้องต้น	
	Introduction to Numerical Analysis	3(3-0-6)
0201 342	โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์	
	Mathematical Packages	3(2-2-5)
0201 346	วิธีคณิตศาสตร์ประยุกต์	
	Methods of Applied Mathematics	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์

1204 202	ระบบสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์	3(2-2-5)
	Data Communication Systems and Computer Network	
1204 203	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี	3(2-2-5)
	Data Structures and Algorithms	
1204 208	การออกแบบและการจัดการฐานข้อมูล	3(2-2-5)
	Database Management and Design	
1201 301	ระบบสารสนเทศการจัดการ	3(3-0-6)
	Management Information Systems	
1200 302	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ	3(3-0-6)
	Information Technology Management	
1204 304	การโปรแกรมบนเว็บ	3(2-2-5)
	Web Programming	
1204 410	การโปรแกรมเชิงทัศน์สำหรับวิทยาศาสตร์	3(2-2-5)
	Visual Programming for Science	

กลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

0201 380	ระบบการจัดการด้านคุณภาพ Quality Management System	3(3-0-6)
0201 381	การวางแผนและควบคุมการผลิต Production Planning and Control	3(3-0-6)
0201 382	องค์กรและการจัดการทางอุตสาหกรรม Industrial Organization and Management	3(3-0-6)
0201 383	การวิเคราะห์ต้นทุนและงบประมาณ ทางอุตสาหกรรม Industrial Cost Analysis and Budget	3(3-0-6)
0201 384	การจัดการโลจิสติกส์ Logistics Management	3(2-2-5)
0201 385	การจัดการการผลิตและการดำเนินการ Production and Operation Management	3(3-0-6)
0201 386	การตัดสินใจภายใต้หลายเกณฑ์ Multi-Criterion Decision Making	3(3-0-6)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย โดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

แผนการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ

โปรแกรมปกติ จำนวนทั้งสิ้น 9 ภาคการศึกษา โปรแกรมสหกิจศึกษา จำนวนทั้งสิ้น 8 ภาคการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
xxxx xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป	6	6
0201 113	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 251	วิธีการทางสถิติ 1 Statistical Methods 1	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-2-1)	1(0-2-1)
0204 104	ฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 194	ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics Laboratory	1(0-2-1)	1(0-2-1)
รวมจำนวนหน่วยกิต		20	20

ปีที่ 1 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
xxxx xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป	10	10
0201 114	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 252	วิธีการทางสถิติ 2 Statistical Methods 2	3(2-2-5)	3(2-2-5)
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(0-2-1)	1(0-2-1)
รวมจำนวนหน่วยกิต		20	20

ปีที่ 2 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
xxxx xxxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป	10	10
0201 221	พีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้น Elementary Linear Algebra	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 351	คณิตสถิติศาสตร์ 1 Mathematical Statistics 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0299 202	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 English for Science 1	2(2-0-4)	2(2-0-4)
1204 102	ขั้นตอนวิธีและการแก้ปัญหาสำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์ Algorithm and Problem Solving for Computer Science	3(2-2-5)	3(2-2-5)
รวมจำนวนหน่วยกิต		21	21

ปีที่ 2 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
xxxx xxxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป	2	2
0201 215	แคลคูลัส 3 Calculus 3	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 131	หลักคณิตศาสตร์ Principles of Mathematics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 352	คณิตสถิติศาสตร์ 2 Mathematical Statistics 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0299 203	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 English for Science 2	2(2-0-4)	2(2-0-4)
1204 104	หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Principles of Computer Programming	3(2-2-5)	3(2-2-5)
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	4	4
รวมจำนวนหน่วยกิต		20	20

ปีที่ 3 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0201 353	วิธีการเลือกตัวอย่าง Sampling Methods	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0201 354	การวิเคราะห์การถดถอย Regression Analysis	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0201 461	การวิจัยดำเนินงาน Operations Research	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0204 384	เศรษฐศาสตร์พลังงาน Energy Economics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
xxxx xxx	วิชาเอกเลือก	6	6
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	2	2
รวมจำนวนหน่วยกิต		20	20

ปีที่ 3 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
xxxx xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป	2	2
0201 376	วิทยาระเบียบวิธีวิจัย Research Methodology	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0201 451	การออกแบบการทดลอง Experimental Designs	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0201 362	เทคนิคการพยากรณ์ Forecasting Techniques	3(2-2-5)	3(2-2-5)
xxxx xxx	วิชาเอกเลือก	9	9
รวมจำนวนหน่วยกิต		20	20

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษ (ภาคฤดูร้อน)

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

ปีที่ 4 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0201 452	สัมมนาทางสถิติ Seminar in Statistics	1(0-2-1)	-
0201 453	โครงการนินิตทางสถิติ 1 Senior Project in Statistics 1	1(0-2-1)	-
0199 499	สหกิจศึกษา Cooperative Education	-	9(0-40-0)
xxxx xxx	วิชาเอกเลือก	6	-
รวมจำนวนหน่วยกิต		8	9

ปีที่ 4 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0201 454	โครงการนินิตทางสถิติ 2 Senior Project in Statistics 2	2(0-4-2)	-
0201 452	สัมมนาทางสถิติ Seminar in Statistics	-	1(0-2-1)
รวมจำนวนหน่วยกิต		2	1

คำอธิบายรายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 95 หน่วยกิต
 - 2.1 กลุ่มวิชาแกน ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

0201 113 แคลคูลัส 1 **3(3-0-6)**
Calculus 1
 ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน
 ตัวแปรเดียวและการประยุกต์ปริพันธ์และการประยุกต์
 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 อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ 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 สมบัติของ
 ธาตุรีเฟนเทททิฟ และแทรนซิชัน สมดุลเคมี ก๊าซ ของแข็ง ของเหลว
 สารละลาย สมบัติคอลลิเกทิฟ กรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์ และ
 การไทเทรตกรด-เบส
 Structure of atoms, stoichiometry, chemical bonding,
 properties of representative and transition elements, chemical
 equilibrium, gas, solid, liquid, solution, colligative property,
 acid-base, buffer solution and titration

0202 193 ปฏิบัติการหลักเคมี 1 **1(0-2-1)**
Principles of Chemistry Laboratory 1
เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 103 หลักเคมี 1
(อาจเรียนพร้อมกันได้)
Prerequisite : 0202 103 Principles of
Chemistry 1 or equivalence

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชาหลักเคมี 1 เช่น
 ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี สมบัติ
 คอลลิเกทิฟ การหาค่าคงที่ของแก๊ส สมดุลเคมี กรด-เบส สารละลาย
 บัฟเฟอร์ และการไทเทรต
 Experiments designed to concord with Principles of
 Chemistry 1; safety in laboratory, use of basic chemical
 equipments, colligative properties, gas constant, chemical
 equilibrium, acid-base, buffer solution and titration

0203 110 ชีววิทยา 1 **3(3-0-6)**
Biology 1
 โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ทั้งโปรคาริโอต และยูคาริโอต
 การแบ่งเซลล์ และปฏิกิริยาเคมีในเซลล์ กระบวนการในการดำรงชีวิตของ
 สิ่งมีชีวิต การจำแนกสิ่งมีชีวิต หลักการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 การผสมพันธุ์และการเจริญของสิ่งมีชีวิต การจำแนกสิ่งมีชีวิต หลักการ
 ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การผสมพันธุ์และการเจริญของสิ่งมีชีวิต
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับนิเวศวิทยา และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

Structure and function of prokaryotic and eukaryotic
 cells, cell division and chemical reaction in cell; physiological
 process; regulation of body fluids; homeostasis; hormonal and
 neural control of biological functions. Physiological basis of
 heredity, cytoplasmic inheritance and transmission genetics in
 plants, animals and man. Reproduction; evolution and
 classification of living things; fundamental aspects of ecology
 and environmental science

0203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 **1(0-2-1)**
Biology Laboratory 1
เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1
(อาจเรียนพร้อมกันได้)
Prerequisite : 0203 110 Biology 1 or
equivalence

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา 0203 110 ชีววิทยา 1
 Experiments designed to concord with 0203 110
 Biology 1

<p>0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน 3(3-0-6)</p> <p>Fundamental Physics</p> <p>กลศาสตร์ การสั่นและคลื่น เสียง แสงและทัศนศาสตร์ ของไหล สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก อุณหพลศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่</p> <p>Mechanics, vibrations and waves, sound, light and optics, fluids, electric and magnetic fields, thermodynamics, and modern physics</p>	<p>0201 131 หลักคณิตศาสตร์ 3(3-0-6)</p> <p>Principles of Mathematics</p> <p>ตรรกวิทยา เซต ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ระบบจำนวนจริง เน้นการให้เหตุผลและการพิสูจน์</p> <p>Logic, sets, relations and functions, real number systems, emphasizes arguments and proof</p>
<p>0204 194 ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน 1(0-2-1)</p> <p>Fundamental Physics Laboratory</p> <p>เงื่อนไขรายวิชาหรือเรียนพร้อมกัน : 0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน</p> <p>Prerequisite or co-requisite : 0204 104 Fundamental Physics</p> <p>การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน</p> <p>Experiments associated with 0204 104 Fundamental Physics Laboratory</p>	<p>0299 202 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 2(2-0-4)</p> <p>English for Science 1</p> <p>ศัพท์เทคนิค การใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การอ่านและความเข้าใจในบทความด้านวิทยาศาสตร์</p> <p>Technical terms, mathematics and statistics language, reading and understanding of science journal</p>
<p>0204 384 เศรษฐศาสตร์พลังงาน 3(3-0-6)</p> <p>Energy Economics</p> <p>แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีเศรษฐศาสตร์แนวความคิดเกี่ยวกับต้นทุน มูลค่าเงินที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา การวัดเพื่อเปรียบเทียบโครงการเชิงเศรษฐศาสตร์ ค่าเสื่อมราคาและรายได้ การวิเคราะห์การทดแทนทรัพยากร การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน</p> <p>Basic concepts in engineering economic. Cost concepts based on activity and quality. Time value of money. Measuring the worth of investment comparison of alternatives. Depreciation and income consideration. Replacement analysis. Decision making under risk and uncertainty. Break-even point analysis.</p>	<p>0299 203 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 2(2-0-4)</p> <p>English for Science 2</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : 0299 202 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1</p> <p>Prerequisite : 0299 202 English for Science 1</p> <p>ศัพท์เทคนิค การใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การอ่านและความเข้าใจในบทความด้านวิทยาศาสตร์</p> <p>Technical terms, scientific language, reading and understanding of science journal</p>
<p>2.2 กลุ่มวิชาเอก</p> <p>วิชาพื้นฐานวิชาเอก</p> <p>0201 221 พีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้น 3(3-0-6)</p> <p>Elementary Linear Algebra</p> <p>ระบบสมการเชิงเส้นและเมทริกซ์ ตัวกำหนด ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้นเวกเตอร์เจาะจงของการแปลงเชิงเส้นและการประยุกต์</p> <p>Systems of linear equations and matrix, determinants, vector space, linear transformations, eigenvector of linear transformations and applications</p>	<p>1204 102 ขั้นตอนวิธีและการแก้ปัญหาสำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)</p> <p>Algorithm and Problem Solving for Computer Science</p> <p>วิเคราะห์ปัญหา ข้อมูล และตัวแปร การแสดงขั้นตอนวิธีแบบบรรยาย การแสดงขั้นตอนวิธีแบบรหัสเทียม การแสดงขั้นตอนวิธีแบบโพลีชาร์ท โครงสร้างโปรแกรมเบื้องต้น การเขียนโปรแกรมโครงสร้างการทำงานแบบมีทางเลือก การเขียนโปรแกรมโครงสร้างการทำงานแบบทำซ้ำ</p> <p>Problem analysis, data and variable declaration, explanation, pseudo code, flow chart, selection control programming, iteration control programming</p>

1204 104 หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)
Principles of Computer Programming
 เนื้อหาของรายวิชา : 1204 102 ขั้นตอนและวิธีการแก้ปัญหาสำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์
Prerequisite : 1204 102 Algorithm and Problem Solving for Computer Science
 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาที่เหมาะสม การรับข้อมูล การแสดงผลข้อมูล อาร์เรย์ พอยน์เตอร์ ฟังก์ชัน สตริงเจอร์และยูเนียน การอ่านและเขียนข้อมูลกับไฟล์
 Computer programming with suitable computer language, input, output, array, pointer, function, structure and union, reading from file and writing to file

วิชาเอกบังคับ

0201 251 วิธีการทางสถิติ 1 3(2-2-5)
Statistical Methods 1
 แนวคิดพื้นฐานของสถิติ สถิติพรรณนา วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล ความน่าจะเป็นการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่อง เช่น การแจกแจงทวินาม การแจกแจงบิวซง การแจกแจงปกติ การแจกแจงที่ การแจกแจงไคกำลังสอง การแจกแจงเอฟ การแจกแจงของฟังก์ชันที่ได้จากตัวอย่างสุ่ม การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ย สัดส่วน และความแปรปรวนของประชากร 1 กลุ่ม ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย สัดส่วนและอัตราส่วนความแปรปรวนของประชากร 2 กลุ่ม 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 variance and data analysis by using statistical package

0201 252 วิธีการทางสถิติ 2 3(2-2-5)
Statistical Methods 2
 เนื้อหาของรายวิชา : 0201 251 วิธีการทางสถิติ 1 หรือ 0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น
Prerequisite : 0201 251 Statistical Methods 1 or 0201 253 Introduction to Probability and Statistics
 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและสองทาง การทดสอบภาวะสารูปสันติและการทดสอบความเป็นอิสระโดยการทดสอบด้วยไคกำลังสอง การวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายและสหสัมพันธ์ สถิติไม่อิงพารามิเตอร์สำหรับประชากร 1 และ 2 กลุ่ม อนุกรมเวลาเบื้องต้น เลดชันนี้ และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ
 One-way and two-way analysis of variance, goodness of fit and independence test by chi-square, simple linear regression and correlation analysis, non-parametric statistical method, basic of time series, index numbers and data analysis by using statistical packages

0201 351 คณิตสถิติศาสตร์ 1 3(3-0-6)
Mathematical Statistics 1
 เนื้อหาของรายวิชา : 0201 251 วิธีการทางสถิติ 1 หรือ 0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น
Prerequisite : 0201 251 Statistical Methods 1 or 0201 253 Introduction to Probability and Statistics
 ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชันความน่าจะเป็น การแจกแจงร่วมและการแจกแจงตามขอบ ค่าคาดหวัง ความแปรปรวน โมเมนต์และฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์ของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงแบบมีเงื่อนไข การแจกแจงของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่อง การแปลงของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่อง เทคนิคแบบฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์ การแจกแจงค่าตัวอย่าง
 Random variable, random variable distribution, probability function, joint and marginal distribution, expected value, variance, moments and moments generating function, conditional distribution, discrete and continuous random variable, transformation of random variables, moment generating function technique, sampling distribution

0201 352 คณิตสถิติศาสตร์ 2 3(3-0-6)

Mathematical Statistics 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 351 คณิตสถิติศาสตร์ 1

Prerequisite : 0201 351 Mathematical Statistics 1

การประมาณค่าแบบจุด ความไม่เอนเอียง ความคงเส้นคงวา ความพอเพียงตัวประมาณที่ไม่เอนเอียงและมีความแปรปรวนต่ำสุด ตัวประมาณที่มีประสิทธิภาพสูงสุด การหาค่าประมาณโดยวิธีโมเมนต์ วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการแบบเบย์ การประมาณค่าแบบช่วง แนวคิดเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ บทตั้งนัยแมน-เพียร์สัน และการทดสอบกำลังสูงสุด แบบทดสอบที่มีอำนาจการทดสอบสูงสุดแบบ เอกรูป และแบบทดสอบอื่นๆ

Point estimations, unbiasedness, consistency, sufficiency, minimum variance unbiased estimator, most efficiency estimator, moment, maximum likelihood and Bayes's method, interval estimation, concept of hypothesis testing, Neyman - Pearson Lemma and the MP test, uniformly most powerful test, and others

0201 353 วิธีการเลือกตัวอย่าง 3(2-2-5)

Sampling Methods

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 วิธีการทางสถิติ 1 หรือ 0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น

Prerequisite : 0201 251 Statistical Methods 1 or 0201 253 Introduction to Probability and Statistics

แนวคิดและประโยชน์ของการเลือกตัวอย่าง การเลือกตัวอย่าง โดยใช้ความน่าจะเป็นและไม่ใช้ความน่าจะเป็น ขั้นตอนของการสำรวจด้วยตัวอย่าง การออกแบบสอบถาม ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการเลือกตัวอย่างและไม่เกิดจากการสุ่มตัวอย่าง วิธีการเลือกตัวอย่างและการกำหนดขนาดตัวอย่าง การเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย การเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ วิธีการเลือกตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ การเลือกตัวอย่างแบบกลุ่มและการเลือกตัวอย่างหลายขั้นตอน และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

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 data analysis by using statistical package

0201 354 การวิเคราะห์การถดถอย 3(2-2-5)

Regression Analysis

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2

Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods 2

การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายและพหุคูณ โดยการหาตัวประมาณด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด การถดถอยเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นโดยวิธีเมทริกซ์และวิธีการอื่นที่เหมาะสม การเลือกสมการที่ดีที่สุด การวิเคราะห์การถดถอยในกรณีที่เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ การตรวจสอบความคลาดเคลื่อน การวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ในการวิเคราะห์การถดถอย

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 qualitative data, error checking, correlation analysis and using statistical packages for regression analysis

0201 362 เทคนิคการพยากรณ์ 3(2-2-5)

Forecasting Technique

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2

Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods 2

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการพยากรณ์ ระเบียบวิธีพยากรณ์ การพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยอนุกรมเวลาแบบคลาสสิก การพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย วิธีพยากรณ์โดยการปรับให้เรียบ การพยากรณ์โดยวิธีของบ็อก-เจนกินส์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติและการประยุกต์ใช้กับข้อมูลจริง

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

0201 376 วิทยาาระเบียบวิธีวิจัย 3(2-2-5)

Research Methodology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2

Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods 2

ระเบียบวิธีวิจัย ประเภทของการวิจัย การรวบรวมข้อมูล การสืบค้นข้อมูลและการอ้างอิงจากสื่อต่างๆ การวางแผนในการวิจัย การเลือกใช้เครื่องมือและสถิติที่เหมาะสม การวิเคราะห์ข้อมูล และการเขียนรายงานการวิจัย

Research methodology, types of research, data collection, searching and citation from variety medias, research planning, selection of the appropriate tools and statistical techniques, analysis of data and reporting research

- 0201 461 การวิจัยดำเนินงาน** **3(2-2-5)**
Operations Research
เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 221 พีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้น
Prerequisite : 0201 221 Elementary Linear Algebra
 โครงสร้างและตัวแปรเชิงคณิตศาสตร์ การหาคำตอบของการโปรแกรมเชิงเส้น โดยวิธีกราฟ วิธีซิมเพล็กซ์ เทคนิคคาร์ทีเซียนและอื่นๆ ปัญหาการขนส่งและการจัดสรรงาน การวิเคราะห์ข่ายงาน ทฤษฎีเกมส์ และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ
 Structure and mathematical variables, linear programming in case of graphical method, simplex method, artificial and others techniques, transportation and assignment problems, network flows, games theory and data analysis by using statistical packages
- 0201 451 การออกแบบการทดลอง** **3(2-2-5)**
Experimental Designs
เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2
Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods 2
 แนวความคิดพื้นฐานของการออกแบบการทดลอง การออกแบบกลุ่มสมบูรณ์ การออกแบบกลุ่มในบล็อกสมบูรณ์ การออกแบบลาตินสแควร์ การออกแบบบล็อกไม่สมบูรณ์ การทดลองแบบแฟคทอเรียล การทดลองแบบสปีทพลอต การเปรียบเทียบพหุคูณ และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ
 Basic concept of experimental designs, completely randomized design, randomized complete block design, Latin square design, randomized incomplete blocks design, factorial experiment, split plot experiment, multiple comparison and analysis of covariance and data analysis by using statistical package
- 0201 452 สัมมนาทางสถิติ** **1(0-2-1)**
Seminar in Statistics
เงื่อนไขของรายวิชา : ลงทะเบียนเรียนวิชาเอกบังคับมาแล้วไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต
Prerequisite : Registered compulsory subjects not less than 27 units
 การศึกษาบทความและประมวลความรู้ทางสถิติจากวารสารทางสถิติหรืออื่นๆ
 A study of statistical knowledge from statistics journal or others
- 0201 453 โครงการผลิตทางสถิติ 1** **1(0-2-1)**
Senior Project in Statistics 1
เงื่อนไขของรายวิชา : ลงทะเบียนเรียนวิชาเอกบังคับมาแล้วไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต
Prerequisite : Registered compulsory subjects not less than 27 units
 การศึกษาปัญหาและเลือกหัวข้อที่สนใจพร้อมทั้งเสนอเค้าโครงของโครงการ
 A study of problem and selected interesting topic and present project proposal
- 0201 454 โครงการผลิตทางสถิติ 2** **2(0-4-2)**
Senior Project in Statistics 2
เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 453 โครงการผลิตทางสถิติ 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 subject not less than 27 units
 การฝึกงานวิชาชีพทางสาขาสถิติ หรือสาขาที่เกี่ยวข้องในหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชนเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง
 Student practicum on statistical or related areas in government service or companies at least 150 hours
- 0199 499 สหกิจศึกษา** **9(0-40-0)**
Cooperative Education
 การปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบ โดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัย กับสถานประกอบการ เพื่อพัฒนา นิสิตให้มีความรู้ทางวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ในสถานประกอบการ มีความสามารถในการพัฒนาตนเองในด้านการคิด อย่างเป็นระบบ การสังเกตการตัดสินใจ ตลอดจนทักษะในการวิเคราะห์ และการประเมิน 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

วิชาเอกเลือก

กลุ่มวิชาสถิติ

0201 355 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงกลุ่ม 3(2-2-5)

Categorical Data Analysis

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2

Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods 2

การพรรณนาและการอนุมานสำหรับตัวแปรทวินามและตัวแปรอนามม โดยใช้สัดส่วนและอัตราส่วนออดส์ ตารางการจรหลายทาง ตัวแบบเชิงเส้นน้อยทั่วไปสำหรับข้อมูลชนิดไม่ต่อเนื่อง ตัวแบบการถดถอยโลจิสติกส์สำหรับตัวแปรตามที่มีค่าสองค่า และตัวแปรตามที่มีค่ามากกว่าสองค่าตัวแบบบล็อกเชิงเส้น

Description and inference for binomial and multinomial variables using proportions 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 : 1204 104 หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และ 0201 351 คณิตศาสตร์ 1

Prerequisite : 1204 104 Principles of Computer Programming and 0201 351 Mathematical Statistics 1

วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิเคราะห์เชิงสถิติ วิธีการมอนติคาร์โลสำหรับการอนุมานเชิงสถิติการแบ่งส่วนข้อมูลและการใช้ตัวอย่างซ้ำ (บูทสเตรป) วิธีเชิงกราฟในสถิติศาสตร์การคณนการสำรวจโครงสร้างและความหนาแน่นของข้อมูล ตัวแบบเชิงสถิติและการปรับข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

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 วิธีการทางสถิติ 2

Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods 2

แนวคิดพื้นฐานของสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ มาตราวัดการทดสอบภาวะสารูปสนิทธิการอนุมานเกี่ยวกับตำแหน่งของหนึ่งประชากร สองประชากรหรือมากกว่า 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 363 การควบคุมคุณภาพ 3(2-2-5)

Quality Control

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 วิธีการทางสถิติ 1 หรือ 0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น

Prerequisite : 0201 251 Statistical Methods 1 or 0201 253 Introduction to Probability and Statistics

แนวความคิดเบื้องต้นและประโยชน์ของการควบคุมคุณภาพ สถิติและความน่าจะเป็นพื้นฐานสำหรับการควบคุมคุณภาพ แผนภูมิควบคุมคุณภาพแบบต่างๆ การวางแผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว เชิงคู่และพหุคูณ แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ แผนการยอมรับผลิตภัณฑ์จากการตรวจสอบที่ละลอตโดยวิธีดอดจ์โรมิกและแบบอื่นๆ การยอมรับคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยการสุ่มตัวอย่างคู่และตัวอย่างหมู่ ระบบมาตรฐานอุตสาหกรรมปัจจุบัน พร้อมทั้งการประยุกต์ใช้แผนภูมิควบคุมแบบต่างๆ โดยโปรแกรมสำเร็จรูป

Basic concept and useful of quality control, basic statistics and probability for quality control, type of quality control chart, single, double and multiple sampling plan, sampling plan for acceptance, lot by lot with Dodge's AOQL plans and others, acceptant sampling plan by double and multiple sampling, standard industry system and applied control chart by using statistical packages

0201 364 การวิเคราะห์ความเสี่ยง 3(2-2-5)

Risk Analysis

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2

Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods 2

การจำแนกความเสี่ยง วิธีการระบุความเสี่ยง การวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ รวมทั้งการส่งความเสี่ยง การใช้ข้อมูลมาพยากรณ์ความเสี่ยงในอนาคต และการใช้กรณีศึกษาในการพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางปฏิบัติ

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

0201 374 ประชากรศาสตร์ 3(3-0-6)

Demography

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 วิธีการทางสถิติ 1 หรือ 0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น

Prerequisite : 0201 251 Statistical Methods 1 or 0201 253 Introduction to Probability and Statistics

หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับประชากรศาสตร์ แหล่งข้อมูลทางประชากร ข้อผิดพลาดในการสำมะโนประชากร การวิเคราะห์เบื้องต้นของข้อมูลทางประชากร การตีความข้อมูล โครงสร้างและองค์ประกอบของประชากร การวัดและการวิเคราะห์ภาวะเจริญพันธุ์ ภาวะมฤตภาพและตารางชีพ 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 375 โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ 3(0-6-3)

Statistical Packages

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2

Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods 2

การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น SPSS, SAS, Minitab, R และอื่นๆ

Using statistical packages for analysis of data such as SPSS, SAS, Minitab, R etc.

0201 455 หัวข้อพิเศษทางสถิติ 3(2-2-5)

Special Topics in Statistics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2

Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods 2

หัวข้อพิเศษทางสถิติ ซึ่งประกาศล่วงหน้าสำหรับแต่ละภาคการศึกษา

Significant and interesting topics in statistics which will be semesterly announced

0201 456 การหาค่าเหมาะสมที่สุด 3(2-2-5)

Optimization

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 221 พีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้น

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 460 การวิเคราะห์หลายตัวแปร 3(2-2-5)
Multivariate Analysis
 เนื้อหาของรายวิชา : 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2 และ
 0201 351 คณิตสถิติศาสตร์ 1
Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods
 2 and 0201 351 Mathematical
 Statistics 1

ทบทวนเมทริกซ์ แนวความคิดพื้นฐานของการวิเคราะห์หลายตัวแปร การแจกแจงแบบปกติหลายตัวแปร การอนุมานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยหลายตัวแปร การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก การวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม การวิเคราะห์การจัดกลุ่ม การวิเคราะห์เส้นทาง การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แคนนอนิกอน และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

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

0201 463 ทฤษฎีความน่าจะเป็น 3(3-0-6)
Probability Theory
 เนื้อหาของรายวิชา : 0201 114 แคลคูลัส 2 และ
 0201 351 คณิตสถิติศาสตร์ 1
Prerequisite : 0201 114 Calculus 2 and
 0201 351 Mathematical
 Statistics 1

การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซองการแจกแจงเอกรูป การแจกแจงปกติ การแจกแจงแกมมา การแจกแจงไคกำลังสอง การแจกแจงเบตา และการแจกแจงแบบอื่นๆ ทฤษฎีลิมิต โดยศึกษาถึง การลู่ออกสู่โทแคสติก กฎของเลขจำนวนมาก และฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์

Probability distribution : binomial, poisson, uniform, normal, gamma, chi-square, beta and other distributions, limits theorems :Stochastic convergence, law of large numbers and moment generating functions

0201 465 การตัดสินใจทางสถิติ 3(3-0-6)
Statistical Decisions
 เนื้อหาของรายวิชา : 0201 251 วิธีการทางสถิติ 1 หรือ
 0201 253 ความน่าจะเป็นและ
 สถิติเบื้องต้น
Prerequisite : 0201 251 Statistical Methods 1
 or 0201 253 Introduction to
 Probability and Statistics

หลักการของการตัดสินใจทางสถิติ การวิเคราะห์การตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์ที่แน่นอนและไม่แน่นอน การวิเคราะห์การตัดสินใจโดยใช้ความน่าจะเป็นและทฤษฎีของเบย์ เกณฑ์การตัดสินใจที่เหมาะสมที่สุด การตัดสินใจโดยใช้ทฤษฎีอรรถประโยชน์และทฤษฎีเกมส์ การตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์ที่ทราบการแจกแจงความน่าจะเป็น และการวิเคราะห์ปัญหาที่มีหลายขั้นตอน

Principles of statistical decisions, analysis of decisions under certainty and uncertainty, analysis of decision by probabilities and Baye's theorem, optimize criterion for decisions, decision analysis by utility and Games theory, decision analysis under state of nature with known probability distribution and analysis of multi-stage problems

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 477 การจำลอง 3(2-2-5)
Simulation
 เนื้อหาของรายวิชา : 1204 102 ขั้นตอนวิธีและการแก้ปัญหาสำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์
Prerequisite : 1204 102 Algorithm and Problem Solving for Computer Science

การจำลองตัวแบบ ตัวแบบจำลองแบบต่อเนื่อง ตัวแบบจำลองแบบไม่ต่อเนื่องตัวแบบจำลองมอนติคาร์โล การประยุกต์สโตนอสติก ทฤษฎีแถวคอยและระบบสินค้าคงคลังการสร้างตัวเลขสุ่มและตัวแปรสุ่ม การตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบจำลอง และการจำลองด้วยการโปรแกรมและโปรแกรมสำเร็จรูป

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

0201 478 คณิตศาสตร์ประกันชีวิต 3(3-0-6)

Life Insurance Mathematics

แนวคิดพื้นฐานของการประกันชีวิต ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ตารางมรณะ ค่ารายปี การคำนวณเบี้ยประกันชีวิตแบบต่างๆ เงินสำรองและเบี้ยประกันเบื้องต้น

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

0201 479 คณิตเศรษฐศาสตร์ 3(3-0-6)

Mathematical Economics

ทฤษฎีพฤติกรรมของผู้บริโภค ทฤษฎีของหน่วยผลิต ภายใต้โครงสร้างของตลาดและการใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางเศรษฐศาสตร์

Theory of consumer behavior, theory of production unit under market structure and usage of mathematical technique to solved economic problems

0201 480 การวิเคราะห์การอยู่รอด 3(2-2-5)

Survival Analysis

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 354 การวิเคราะห์การถดถอย

Prerequisite : 0201 354 Regression Analysis

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการวิเคราะห์การอยู่รอด ฟังก์ชันการอยู่รอด ฟังก์ชันการเสี่ยงการตัดทอนชนิดต่างๆ ตัวประมาณของคาแพลนและไมเออร์ การทดสอบด้วยสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ รูปแบบถดถอยของคอกซ์ และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

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

0201 481 การวิเคราะห์เหมืองข้อมูล 3(2-2-5)

Data Mining Analysis

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 354 การวิเคราะห์การถดถอย

Prerequisite : 0201 354 Regression Analysis

หลักการและความรู้เกี่ยวกับเกี่ยวกับการวิเคราะห์เหมืองข้อมูล ทบทวนพื้นฐานด้านฐานข้อมูล ขั้นตอนวิธีและเครื่องมือเหมืองข้อมูล ได้แก่ โครงข่ายประสาทเทียม ต้นไม้ตัดสินใจคลัสเตอร์ และเทคนิคอื่นๆ

Introduction to data mining and knowledge discovery, background/review of databases, algorithms and data mining tools, such as artificial neural network, decision tree, clustering, and other techniques

0201 482 ข้อมูลขนาดใหญ่เบื้องต้น 3(2-2-5)

Introduction to Big Data

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 354 การวิเคราะห์การถดถอย

Prerequisite : 0201 354 Regression Analysis

ความหมายและการเก็บข้อมูลขนาดใหญ่, การประมวลผลโดย ฮาดูป การลดขนาดของแผนที่ และ กระแสข้อมูล เครื่องมือและวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ การพัฒนากลยุทธ์สำหรับข้อมูลขนาดใหญ่ การดำเนินการแก้ปัญหาข้อมูลขนาดใหญ่ และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Defining and storing big data, Processing big data by employing Hadoop Map Reduce, handling streaming data, Tools and techniques to analyze big data, Developing a big data strategy, Implementing a big data solution and data analysis by using statistical packages

กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์

0201 218 คณิตวิเคราะห์เบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Mathematical Analysis

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 114 แคลคูลัส 2

Prerequisite : 0201 114 Calculus 2

ระบบจำนวนจริง ทอพอโลยีบนเส้นจำนวน ลิมิตความต่อเนื่องอนุพันธ์ ปริพันธ์แบบรีมันน์ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง

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

0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Differential Equation

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 215 แคลคูลัส 3

Prerequisite : 0201 215 Calculus 3

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่ 1 สมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่สองและอันดับที่สูงกว่า สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ผลการแปลงลาปลาซ และการประยุกต์ข้อปัญหาค่าขอบ 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 312 ตัวแปรเชิงซ้อนเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Complex Variables

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 215 แคลคูลัส 3

Prerequisite : 0201 215 Calculus 3

จำนวนเชิงซ้อน การหาอนุพันธ์ การหาปริพันธ์ ทฤษฎีบทโคชี อนุกรมเทย์เลอร์ และอนุกรมลอรันด์ ส่วนตกค้าง การส่งแบบและการประยุกต์

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

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 ความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ทฤษฎีบทเกี่ยวกับฟังก์ชันโดยปริยาย ค่าสูงสุดและต่ำสุด ปริพันธ์หลายชั้น

Topology on n -dimensional Euclidean space, continuous of functions of several variables, partial derivative, implicit functions theorem, maximums and minimums, multiple integrals

0201 316 การวิเคราะห์เชิงตัวเลขเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Numerical Analysis

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 215 แคลคูลัส 3

Prerequisite : 0201 215 Calculus 3

ความคลาดเคลื่อนและตัวเลขนัยสำคัญ การประมาณค่าในช่วงแบบแบ่งส่วน วิธีของลากรองจ์ ผลต่างข้างหน้า และผลต่างข้างหลัง การหาผลเฉลยเชิงตัวเลข

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

0201 342 โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)

Mathematics Packages

เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 102 ชั้นตอนวิธีและการแก้ปัญหาสำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์

Prerequisite : 1204 102 Algorithm and Problem Solving for Computer Science

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์

Solving problems in mathematics using mathematics packages programs

0201 346 วิธีคณิตศาสตร์ประยุกต์ 3(3-0-6)

Methods of Applied Mathematics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

Prerequisite : 0201 243 Introduction to Differential Equations

แนวความคิดพื้นฐาน วิธีการ ผลและการประยุกต์ของการวิเคราะห์เวกเตอร์และการแปลงลาปลาซ ในคณิตศาสตร์ประยุกต์ การหาแบบจำลองแบบทันสมัย 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

กลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์

1204 202 ระบบสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)

Data Communication Systems

and Computer Network

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การสื่อสารของคอมพิวเตอร์ รูปแบบไอเอสไอ 7 ชั้น (ทั้งแนวคิดและแง่มุมในทางปฏิบัติ) โพรโทคอลในระดับชั้นกายภาพและสื่อ โพรโทคอลระดับดาต้าลิงค์ โพรโทคอลของเครือข่ายท้องถิ่น (แลน) โพรโทคอลของเครือข่ายระดับกว้าง (แวน) รายละเอียดโพรโทคอล-อินเทอร์เน็ต เครือข่ายไร้สายเบื้องต้น รูปแบบการสื่อสารโดยซีพีไอพีโพรโทคอล สำหรับค้นหาเส้นทาง โพรโทคอลในระดับทรานสปอร์ต กลไกควบคุมความคับคั่ง กลไกควบคุมความผิดพลาดการส่งข้อมูล โพรโทคอลในระดับโปรแกรมประยุกต์ (เอชทีทีพี เอสเอ็มทีที ดีเอ็นเอสเอฟทีที เอสเอ็นเอ็มทีทีเอฟทีที และอื่นๆ) ปฏิบัติการอุปกรณ์เครือข่ายโดยใช้อุปกรณ์ที่ใช้อยู่ในภาคเอกชนและโดยซอฟต์แวร์แบบเปิดเผยแพร่ได้

Introduction to computer networks, computer communication, Sevenlayer OSI model (both conceptual and practical aspects), layered architecture, physical protocols and

media, data link protocols, Local Area Network (LAN) protocols, Wide Area Network (WAN) protocols, details of the Internet protocol, introduction to wireless network, TCP/IP model, routing protocols, transport protocols, congestion control mechanism, error control mechanism, application protocols (HTTP, SMTP, DNS, FTP, SNMP, TFTP, etc.), practical laboratories on commercial network devices and open source software

1204 203 โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี **3(2-2-5)**
Data Structures and Algorithms
เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 104 หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์
Prerequisite : 1204 104 Principles of Computer Programming

โครงสร้างข้อมูลแบบลิเนียร์ ได้แก่ อาร์เรย์ ลิงค์ลิสต์ แสต็ก คิว โครงสร้างข้อมูลแบบนอนลิเนียร์ ได้แก่ ทรี และกราฟ การนำโครงสร้างข้อมูลไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆ การเรียงลำดับ และค้นหาข้อมูล การวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี

Linear data structures, array, linked-list, stack, queue, non-linear data structure; tree and graph, applying data structure in application, sorting, searching, basic algorithm analysis

1204 208 การออกแบบและการจัดการฐานข้อมูล **3(2-2-5)**
Database Management and Design
เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 104 หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์
Prerequisite : 1204 104 Principles of Computer Programming

ระบบการจัดการฐานข้อมูล แบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ แบบจำลองข้อมูลอีอาร์ ภาษากำหนดข้อมูล การเก็บข้อมูลและดัชนี การทำบรรทัดฐาน การเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล

Fundamentals of database management systems, relational model, Entity Relationship (ER) diagram design, SQL commands for data manipulation and essential commands for database management, database indexing, database normalization, techniques for database application development

1201 301 ระบบสารสนเทศการจัดการ **3(3-0-6)**
Management Information Systems

โครงสร้างของระบบสารสนเทศการจัดการ แนวความคิดและการออกแบบระบบสารสนเทศการจัดการที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการประมวลผล เทคนิคการประมวลผลข้อมูลตามความต้องการขององค์กร โดยอาศัยทรัพยากรเท่าที่องค์กรสามารถจัดหาได้ การจัดหาเทคโนโลยีทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การจัดจ้างและพัฒนาบุคลากรทางด้านสารสนเทศ

การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคมมาประยุกต์ใช้ในระบบข้อมูลด้านต่างๆ เพื่อให้ทันกับการเปลี่ยนแปลง

Structures of business information systems and its management, concepts and design of computer-based information systems, processing techniques to meet organizations management based on available resources. Acquisition of resources: hardware, software, people including how to utilize and maintain. Application of computing technologies and telecommunication infrastructure in information systems to cope with change and competition

1200 302 การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ **3(3-0-6)**
Information Technology Management

ความหมาย ความสำคัญ และประเภทของเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศกับการพัฒนาองค์กร เน้นเทคโนโลยีสารสนเทศที่สนับสนุนการดำเนินงานขององค์กร โครงสร้างพื้นฐาน ระบบเครือข่าย ระบบคอมพิวเตอร์ ระบบสารสนเทศ เน้นแนวคิด เทคนิค และวิธีการ แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ

Definition, importance, and types of information technology, IT and organizational development focusing IT-based operation, IT infrastructure, networking systems, computer systems. information systems; IT management; concepts, techniques, and methodologies; national IT master plan

1204 304 การโปรแกรมบนเว็บ **3(2-2-5)**
Web Programming
เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 208 การออกแบบและการจัดการฐานข้อมูล
Prerequisite : 1204 208 Database Management and Design

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต เวิลด์ไวด์เว็บ และโพรโตคอลที่ซีพีไอพี การออกแบบและพัฒนาที่อยู่เว็บ การเขียนภาษาสคริป การเขียนโปรแกรมด้านลูกข่าย การเขียนโปรแกรมด้านแม่ข่าย ระบบฐานข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต การสร้างเว็บไซต์ในการทำธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์

Introduction to the internet, WWW and TCP/IP protocol, web site design and development, script language, client-sided programming, server-sided programming, database on the internet, creating web site for e-commerce business

1204 410 การโปรแกรมเชิงทัศน์สำหรับวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)

Visual Programming for Science

เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 102 ขั้นตอนวิธีและการแก้ปัญหา
สำหรับวิทยาการ

Prerequisite : 1204 102 Algorithm and Problem Solving for Computer Science

เทคนิคสำคัญในการเขียนโปรแกรมวิซวล องค์ประกอบของการเขียนโปรแกรมแบบวิซวล การทำงานกับโค้ดและฟอร์ม การใช้วัตถุควบคุม พื้นฐานในการเขียนโปรแกรม การเขียนโปรแกรมที่ติดต่อกับฐานข้อมูล

Principal techniques for visual programming development, components of visual programming, codes and forms, control objects, a foundation of programming, database programming

กลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

0201 380 ระบบการจัดการด้านคุณภาพ 3(3-0-6)

Quality Management System

ระบบการจัดการด้านคุณภาพ เช่น TQM ISO9000 ISO14000 ภาพรวมของโครงสร้างอนุกรมคุณภาพ รายละเอียดของข้อกำหนดมาตรฐานและระบบเอกสารในการประกันคุณภาพการตรวจติดตามระบบคุณภาพ และการขอรับรองระบบมาตรฐานคุณภาพ

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

0201 381 การวางแผนและควบคุมการผลิต 3(3-0-6)

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 องค์การและการจัดการทางอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

Industrial Organization and Management

ทฤษฎีขององค์การ แนวคิดและทฤษฎีของการจัดการ การจัดองค์การและการจัดการในอุตสาหกรรม กระบวนการจัดการ การวางแผน การจัดองค์การ การจัดคนทำงาน การสั่งการและการควบคุม

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

0201 383 การวิเคราะห์ต้นทุนและงบประมาณ 3(3-0-6)

ทางอุตสาหกรรม

Industrial Cost Analysis and Budget

แนวคิดพื้นฐานด้านการบัญชีทางการเงิน การวิเคราะห์งบการเงินและการบัญชีต้นทุน แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนประเภทต่างๆ การวิเคราะห์ต้นทุนเพื่อการวางแผนและตัดสินใจ การจัดแบ่งเงินทุนและการตัดสินใจลงทุนในโครงการ การจัดทำงบประมาณและการวิเคราะห์ผลต่างงบประมาณ

Basic concepts of financial accounting, financial analysis and cost accounting, cost concepts, cost analysis for planning and decision making, capital budgeting, capital rationing and decision making for investment in projects, budgeting and variance analysis

0201 384 การจัดการโลจิสติกส์ 3(2-2-5)

Logistic Management

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโลจิสติกส์ การพยากรณ์ความต้องการการจัดซื้อจัดจ้าง 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 385 การจัดการการผลิตและการดำเนินการ 3(3-0-6)

Production and Operation Management

การจัดการการผลิตและการดำเนินการขั้นแนะนำ การผลิตแบบทันเวลาพอดี การวางแผนความต้องการวัสดุ การจัดการวัสดุคงคลัง การศึกษาการทำงานและการวัดผลการทำงาน การจัดตารางการผลิต เทคโนโลยีกลุ่ม แบบจำลองการวางแผนการผลิต

Introduction to production and operation management, just-in-time production, materials requirement planning, materials and inventory management, work study and work measurement, production scheduling, group technology, production planning models

0201 386 การตัดสินใจภายใต้หลายเกณฑ์ 3(3-0-6)

Multi-Criterion Decision Making

การตัดสินใจภายใต้หลายเกณฑ์ รากฐานทางทฤษฎีและแนวคิด การกำหนดความสำคัญของข้อมูล แบบจำลองการตัดสินใจเมื่อมีวัตถุประสงค์หลายอย่าง แบบจำลองการตัดสินใจเมื่อมีเกณฑ์เฉพาะหลายอย่าง

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

3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ชื่อหลักสูตร

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

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

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

หลักสูตร

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 135 หน่วยกิต

52

โครงสร้างของหลักสูตร

หมวดวิชาและกลุ่มวิชา		จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	99 หน่วยกิต	99 หน่วยกิต
1) วิชาแกน		29 หน่วยกิต	29 หน่วยกิต
2) วิชาเอก			
(1) วิชาพื้นฐานวิชาเอก		24 หน่วยกิต	24 หน่วยกิต
(2) วิชาเอกบังคับ		28 หน่วยกิต	28 หน่วยกิต
(3) วิชาเอกเลือก		18 หน่วยกิต	15 หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	-
4. หมวดสหกิจศึกษา	ไม่น้อยกว่า	-	9 หน่วยกิต
รวมจำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า	135 หน่วยกิต	135 หน่วยกิต

รายวิชาในหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

ให้นิสิตเรียนรายวิชาตามข้อกำหนดในหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

2. หมวดวิชาเฉพาะ กำหนดให้เรียน ไม่น้อยกว่า 99 หน่วยกิต

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

2.1) วิชาพื้นฐานวิชาเอก

กำหนดให้เรียน 24 หน่วยกิต ในรายวิชาต่อไปนี้

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 220	อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ Thermodynamics and Statistical Physics	3(3-0-6)
0204 230	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1 Electromagnetic Theory 1	3(3-0-6)
0204 240	ฟิสิกส์ยุคใหม่ Modern Physics	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 28 หน่วยกิต ในรายวิชาต่อไปนี้

0204 203	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)
0204 251	อิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน Fundamental Electronics	3(3-0-6)
0204 291	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง Intermediate Physics Laboratory	2(0-4-2)
0204 292	การเขียนแบบเบื้องต้น Introduction to Drawing	2(1-2-3)
0204 293	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน Fundamental Electronics Laboratory	1(0-3-1)
0204 297	การฝึกปฏิบัติการโรงงาน Workshop Practices	1(0-3-1)
0204 311	ฟิสิกส์ของสสารควบแน่น 1 Condensed Matter Physics 1	3(3-0-6)
0204 340	ดาราศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Astronomy	3(3-0-6)
0204 341	ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น Introduction to Nuclear Physics	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 363	ผลึกศาสตร์ Crystallography	3(3-0-6)
0204 498	โครงการฟิสิกส์ Senior Project in Physics	2(0-6-2)	0204 364	ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำและอุปกรณ์ Semiconductor Physics and Device	3(3-0-6)
0204 499	การฝึกงาน Practicum	2(0-40-0)	0204 365	เซลล์แสงอาทิตย์ Solar Cell	3(3-0-6)

2.3) วิชาเอกเลือก

กำหนดให้เลือกเรียนในรายวิชาต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า

18 หน่วยกิต

0204 295	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพสาขาฟิสิกส์ Preparation for Professional Experience in Physics	3(3-0-6)	0204 376	อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น Introduction to Meteorology	3(3-0-6)
0204 301	วิธีสร้างแบบจำลองการขนส่งอนุภาค Modelling Method of Particles Transport	3(3-0-6)	0204 377	การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ Climate Change	3(3-0-6)
0204 302	การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในทางฟิสิกส์ Computer Application in Physics	3(3-0-6)	0204 378	พฤติกรรมการสอนฟิสิกส์ Teaching Behavior of Physics	3(3-0-6)
0204 303	วิธีการเชิงตัวเลข Numerical Method	3(3-0-6)	0204 379	การเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย Teaching and Learning in Physics for Secondary School	3(3-0-6)
0204 321	เทอร์โมอิเล็กทริกเบื้องต้น Introduction to Thermoelectric	3(3-0-6)	0204 380	การวัดและเครื่องมือวัดทางฟิสิกส์ Measurement and Instrument in Physics	3(3-0-6)
0204 331	ทัศนศาสตร์ Optics	3(3-0-6)	0204 381	นิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Forensic Science	3(3-0-6)
0204 332	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 2 Electromagnetic Theory 2	3(3-0-6)	0204 399	ปฏิบัติการผลึกศาสตร์ Crystallography Laboratory	1(0-3-1)
0204 342	ดาราศาสตร์ฟิสิกส์ Astrophysics	3(3-0-6)	0204 404	การจำลองปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์ Computer Simulations of Physical Phenomena	3(3-0-6)
0204 344	โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ The Earth, Astronomy and Space	3(3-0-6)	0204 410	กลศาสตร์ควอนตัม 2 Quantum Mechanics 2	3(3-0-6)
0204 345	ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น Introduction to Plasma Physics	3(3-0-6)	0204 411	ฟิสิกส์ของสสารควบแน่น 2 Condensed Matter Physics 2	3(3-0-6)
0204 346	วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนเบื้องต้น Introduction to Nanoscience and Nanotechnology	3(3-0-6)	0204 437	แบบจำลองอย่างง่ายของวัสดุแม่เหล็ก Simple Model of Magnetism	3(3-0-6)
0204 347	ปรากฏการณ์ฟิล์มบางและการวิเคราะห์ Thin Film Phenomena and Characterizations	3(3-0-6)	0204 440	อันตรกิริยาระหว่างพลาสมากับพื้นผิว Plasma Surface Interactions	3(3-0-6)
0204 348	ฟิสิกส์อวกาศเบื้องต้น Introduction to Space Physics	3(3-0-6)	0204 455	หลักการพื้นฐานของสปินอิเล็กทรอนิกส์ Fundamental Spin Electronics	3(3-0-6)
0204 351	ดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ Digital Electronics	3(3-0-6)	0204 490	เรื่องคัดสรรทางฟิสิกส์ Selected Topics in Physics	3(3-0-6)
0204 360	วัสดุศาสตร์และวัสดุเชิงวิศวกรรมเบื้องต้น Introduction to Materials Science and Engineering	3(3-0-6)	0204 497	ระเบียบวิธีแบบวิทยาศาสตร์ Scientific Method	1(1-0-3)

แผนการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

ปีที่ 1 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0041 001	ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม	2
0041 022	ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง	2
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	6
รวมจำนวนหน่วยกิต		21 หน่วยกิต

56

ปีที่ 1 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0041 002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	2
0043 001	การคิดเชิงออกแบบ	2
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	6
รวมจำนวนหน่วยกิต		21 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 201	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1 Mathematics for Physics 1	3(3-0-6)
0204 210	กลศาสตร์แบบฉบับ Classical Mechanics	3(3-0-6)
0204 240	ฟิสิกส์ยุคใหม่ Modern Physics	3(3-0-6)
0204 251	อิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน Fundamental Electronics	3(3-0-6)
0204 292	การเขียนแบบเบื้องต้น Introduction to Drawing	2(1-2-3)
0204 293	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน Fundamental Electronics Laboratory	1(0-3-1)
0299 202	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 English for Science 1	2(2-0-4)
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	4
รวมจำนวนหน่วยกิต		21 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 202	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2 Mathematics for Physics 2	3(3-0-6)
0204 203	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	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	3(3-0-6)
0204 297	การฝึกปฏิบัติการโรงงาน Workshop Practice	1(0-3-1)
0299 203	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 English for Science 2	2(2-0-4)
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	2
รวมจำนวนหน่วยกิต		22 หน่วยกิต

ปีที่ 3 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0201 201	วิธีการทางสถิติทั่วไป General Statistical Method	(33-0-6)
0204 310	กลศาสตร์ควอนตัม 1 Quantum Mechanics 1	3(3-0-6)
0204 330	การสั่นและคลื่น Vibrations and Waves	3(3-0-6)
0204 391	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง Advanced Physics Laboratory	2(0-4-2)
0204 xxx	วิชาเอกเลือก	6
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	2
รวมจำนวนหน่วยกิต		19 หน่วยกิต

ปีที่ 3 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 311	ฟิสิกส์ของสสารควบแน่น 1 Condensed Matter Physics 1	3(3-0-6)
0204 340	ดาราศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Astronomy	3(3-0-6)
0204 341	ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น Introduction to Nuclear Physics	3(3-0-6)
0204 396	สัมมนาฟิสิกส์ Seminar in Physics	1(0-3-1)
0204 xxx	วิชาเอกเลือก	6
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	2
รวมจำนวนหน่วยกิต		18 หน่วยกิต

ปีที่ 4 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	โครงการ หน่วยกิต	สหกิจศึกษา หน่วยกิต
0199 499	สหกิจศึกษา Cooperative Education	-	9(0-40-0)
0204 497	ระเบียบวิธีแบบวิทยาศาสตร์ Scientific Method	1(0-3-1)	-
0204 499	การฝึกงาน Practicum	2(0-40-0)	2(0-40-0)
0204 xxx	วิชาเอกเลือก	3	-
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	6	-
รวมจำนวนหน่วยกิต		12 หน่วยกิต	11 หน่วยกิต

ปีที่ 4 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	โครงการ หน่วยกิต	สหกิจศึกษา หน่วยกิต
0204 498	โครงการฟิสิกส์ Senior Project in Physics	2(0-6-2)	2(0-6-2)
รวมจำนวนหน่วยกิต		2 หน่วยกิต	2 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
 2. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 99 หน่วยกิต
 - 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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 113 แคลคูลัส 1

Prerequisite : 0201 113 Calculus 1

ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ อนุกรมอนันต์

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

- 0201 201 วิธีการทางสถิติทั่วไป 3(3-0-6)

General Statistical Methods

โมเมนต์พื้นฐานของสถิติ สถิติพรรณนาวิธีเก็บรวบรวมข้อมูล การแจกแจงความน่าจะเป็น การสุ่มตัวอย่าง การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานการวิเคราะห์ความแปรปรวน การทดสอบภาวะอิสระโดยการทดสอบไคสแควร์ การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์แบบอย่างง่าย การนำสถิติไปใช้ในการวิจัยโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

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 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

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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1 (อาจเรียนพร้อมกันได้)

Prerequisite : 0203 110 Biology 1 or concurrence with 0203 110 Biology 1

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 110 ชีววิทยา 1 Experiment Concurrented with 0203 110 Biology 1

- 0204 101 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

Physics 1

บทนาเกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์และความสำคัญของวิชาฟิสิกส์ ปริมาณทางฟิสิกส์ การเคลื่อนที่เชิงเส้น กฎของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบวิถีโค้งและแบบวงกลม โมเมนตัมและการชน งานและพลังงาน การเคลื่อนที่แบบหมุน สมดุลกล การสั่นและคลื่น คลื่นเสียง ของไหล สมบัติเชิงของสสาร ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส

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 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)

Physics 2

ไฟฟ้าสถิต สารแม่เหล็ก สหามแม่เหล็ก สหามแม่เหล็กเหนี่ยวนำ ตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำ กระแสไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมบัติของคลื่นแสงและทัศนอุปกรณ์ บทบาทเกี่ยวกับฟิสิกส์ยุคใหม่ 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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1
(อาจเรียนพร้อมกันได้)

Prerequisite : 0204 101 Physics 1 or concurrence with 0204 101 Physics 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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1
(อาจเรียนพร้อมกันได้)

Prerequisite : 0204 101 Physics 1 or concurrence with 0204 101 Physics 1

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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0031 001 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน

Prerequisite : 0031 001 Fundamental English

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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0299 202 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1

Prerequisite : 0299 202 English for Science 1

ศัพท์เทคนิค การใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การอ่านและความเข้าใจในบทความด้านวิทยาศาสตร์

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

2) กลุ่มวิชาเอก แบ่งออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้

2.1) วิชาพื้นฐานวิชาเอก กำหนดให้เรียนจำนวน 24 หน่วยกิต

0204 201 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

Mathematics for Physics 1

เงื่อนไขรายวิชา : 0201 114 แคลคูลัส 2

Prerequisite : 0201 114 Calculus 2

สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง ผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์แบบไม่ตรงและผลเฉลย พีชคณิตเวกเตอร์ใน 3 มิติ พิกัดเชิงขั้ว การวิเคราะห์เวกเตอร์ชั้นสูง อนุพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์เวกเตอร์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์ตามเส้นทาง ข้อปัญหาค่าขอบ การประยุกต์ทางฟิสิกส์ สมการคลื่น และสมการความร้อน

Ordinary differential equations, solutions of first-order differential equations, solutions of second-order 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, partial differential equations, path integrals, boundary-value problems, applications in physics, wave equations and heat equations

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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 114 แคลคูลัส 2

Prerequisite : 0201 114 Calculus 2

ฟังก์ชันรายคาบ นอร์มของฟังก์ชัน ผลคูณสเกลาร์ของฟังก์ชัน ฟังก์ชันหนึ่งหน่วย อนุกรมฟูเรียร์ การแปลงฟูเรียร์ การแปลงลาปลาซ การอุปนัยทางคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม อนุกรม เทย์เลอร์ ผลเฉลย อนุกรมกำลังของสมการสามัญเชิงอนุพันธ์ จำนวนเชิงซ้อน ตัวแปรเชิงซ้อน ฟังก์ชันเชิงซ้อน ฟังก์ชันวิเคราะห์ ปริพันธ์เชิงซ้อน ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข

Periodic functions, norms of functions, scalar products of functions, unit functions, Fourier series, Fourier transform, Laplace transform, mathematical induction, sequences and series, Taylor series, power series solutions of ordinary differential equations, complex numbers, complex variables, complex functions, analytic functions, complex integrals, improper integrals, numerical integration

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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 0204 101 Physics 1

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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 0204 101 Physics 1

วิชาที่ศึกษาและอธิบายเกี่ยวกับความร้อน อุณหภูมิจน สมดุลทางความร้อน สมการแสดงสถานะ ฟังก์ชันแสดงสถานะ กฎทางอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ เครื่องยนต์ ความร้อนและระบบทำความเย็น การเปลี่ยนเฟส ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ ฟิสิกส์เชิงสถิติ สถานะเชิงมหภาคและสถานะเชิงจุลภาค ความหนาแน่นของสถานะ สถิติแบบแมกซ์เวลล์โบลต์ซมันน์ 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**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้าสถิต พลังงานและศักย์ไฟฟ้า ความต้านทาน ไดโอิเล็กทริก ความเก็บประจุ ความเหนี่ยวนำ กระแสไฟและกระแสนำ สมการปัวซองและลาปลาซ 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 240 ฟิสิกส์ยุคใหม่ 3(3-0-6)**Modern Physics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

แนวคิดเบื้องต้นของกลศาสตร์ควอนตัม ฟังก์ชันคลื่นและสมบัติของฟังก์ชันคลื่น ตัวอย่างในการ สมการชเรอดิงเงอร์ ผลเฉลยของสมการชเรอดิงเงอร์ในปัญหาหนึ่งมิติ

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

Semiconductor diodes, bipolar junction transistors, field-effect transistors, power supply circuit, operational amplifier circuits

0204 330 การสั่นและคลื่น 3(3-0-6)

Vibrations and Waves

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 0204 101 Physics 1

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

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

2.2) วิชาเอกบังคับ

กำหนดให้เรียน จำนวน 28 หน่วยกิต

0204 203 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)

Computer Programming

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 113 แคลคูลัส 1

Prerequisite : 0201 113 Calculus 1

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาที่เหมาะสม การรับค่าข้อมูล การแสดงผลข้อมูล อาร์เรย์ พอยน์เตอร์ ฟังก์ชัน สตริงเจอร์ และยูเนียน การอ่านและเขียนข้อมูลกับไฟล์

Computer programming with suitable computer language, input, output, array, pointer, function, structure, union, reading from file and writing to file

0204 251 อิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน 3(3-0-6)

Fundamental Electronics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

ไดโอดสารกึ่งตัวนำ ทρανซิสเตอร์ชนิดไบโพลาร์ ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า วงจรจ่ายไฟ วงจรขยายโอเปอเรชันนัล

0204 291 ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง 2(0-4-2)

Intermediate Physics Laboratory

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 192 Physics Laboratory 2

ปฏิบัติการเกี่ยวกับกลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า อุณหพลศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Practical work on mechanics, electromagnetics, thermodynamics and modern Physics

0204 292 การเขียนแบบเบื้องต้น 2(1-2-3)

Introduction to Drawing

หลักการเขียนตัวอักษรและตัวเลข ออกโตกราฟฟิกโปรเจคชัน การเขียนภาพออกโตกราฟฟิกและพิกโตเรียล การกำหนดขนาด และความคลาดเคลื่อน การเขียนภาพตัด การเขียนวิวช่วย และแผ่นคลี่ 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 293 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน 1(0-3-1)

Fundamental Electronics Laboratory

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

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 297 การฝึกปฏิบัติการโรงงาน** **1(0-3-1)**
Workshop Practice
 หลักการเบื้องต้นและปฏิบัติการใช้เครื่องมือชนิดต่างๆ ตลอดจนความปลอดภัยในโรงงาน การใช้เครื่องมือและเครื่องจักรการทำงานกลึง งานประกอบ งานไม้และงานปรับแต่ง และปฏิบัติงานที่กำหนดให้เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์
 Study of various hand tools and measuring tools by laying emphasis on proper operation and safety of using hand tools
- 0204 311 ฟิสิกส์ของสสารควบแน่น 1** **3(3-0-6)**
Condensed Matter Physics 1
เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1
Prerequisite : 0204 101 Physics 1
 โครงสร้างผลึก แลตทิซส่วนกลับ พันธะผลึก การสั่นของผลึก สมบัติเชิงความร้อนของ โฟนอน อิเล็กตรอนอิสระและแก๊สเฟอร์มิ แถบพลังงาน ผลึกสารกึ่งตัวนำ ผิวเฟอร์มิและโลหะ
 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 340 ดาราศาสตร์เบื้องต้น** **3(3-0-6)**
Introduction to Astronomy
เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1
Prerequisite : 0204 101 Physics 1
 จุดกำเนิดของดาราศาสตร์ ตำแหน่งและการเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์ โลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ และดวงดาว ระบบพิกัดศูนย์สูตร ภูมิของเคปเลอร์ 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 sources, expansion of the Universe
- 0204 341 ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น** **3(3-0-6)**
Introduction to Nuclear Physics
เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 0204 102 Physics 2
 ความรู้เรื่องสมบัติของนิวเคลียสต่างๆ ได้แก่ รัศมีนิวเคลียส มวลของนิวเคลียส พลังงานยึดเหนี่ยวของนิวเคลียส สปินและพาริตีของนิวเคลียส ค่าโมเมนต์แม่เหล็กของนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี และการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี การสลายตัวของรังสีแอลฟา การสลายตัวของรังสีเบต้า 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 391 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง** **2(0-4-2)**
Advanced Physics Laboratory
เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 291 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นกลาง
Prerequisite : 0204 291 Intermediate Physics Laboratory
 ปฏิบัติการต่อเนื่องของ 0204 291 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นกลาง เกี่ยวกับคลื่นและทัศนศาสตร์ กลศาสตร์ควอนตัม ดาราศาสตร์ ฟิสิกส์ของแข็ง และ ฟิสิกส์นิวเคลียร์
 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 498 โครงการฟิสิกส์** **2(0-6-2)**
Senior Project in Physics
เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 396 สัมมนาฟิสิกส์
Prerequisite : 0204 396 Seminar in Physics
 ทำโครงการตามเค้าโครงในวิชา 0204 497 ระเบียบวิธีแบบวิทยาศาสตร์ หรือการทำ สหกิจ รายงานฉบับสมบูรณ์และสอบปากเปล่าเกี่ยวกับโครงการนั้น
 Working on the project in accordance with the project proposal 0204 497 Scientific method or submit a full report and give an oral presentation

0204 499 การฝึกงาน 2(0-40-0)
Practicum
 เงื่อนไขของรายวิชา : ลงทะเบียนเรียนวิชาเอกบังคับมาแล้วไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต
Prerequisite : Registered compulsory subjects not less than 21 units
 การฝึกงานในสาขาที่เกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์ จำนวน 250 ชั่วโมง
 A practical period of physics experience is to extend for at least 250 hours

2.3) วิชาเอกเลือก

กำหนดให้เรียนไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต ให้นักนิสิตเลือกเรียนรายวิชาดังต่อไปนี้

0204 295 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพสาขาฟิสิกส์ 3(3-0-6)
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
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 0204 102 Physics 2
 การสร้างแบบจำลองและการจำลองแบบมอนติคาร์โลของการขนส่งอนุภาคในงานวิจัยทางนิวเคลียร์ด้านต่างๆ ได้แก่ การตรวจหารังสี การกำบังรังสี ฟิสิกส์รังสีการแพทย์เครื่องมือการสร้างแบบจำลองและการจำลอง 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
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 0204 102 Physics 2
 โครงสร้างและออกแบบภาษาสำหรับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลทางฟิสิกส์(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
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 113 แคลคูลัส 1
Prerequisite : 0201 113 Calculus 1
 การหาผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์ การอินทิกรัล วิธีสโตแคสติก โดยเฉพาะวิธีการคำนวณด้วยมันติคาลอ วิธีการหาผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ด้วยวิธีไฟไนต์ดิฟเฟอเรน ปัญหาค่าไอเกินและการหาค่าไอเกินของเมตริกซ์ขนาดใหญ่และไอเกินเวกเตอร์ที่สอดคล้องกัน โดยเฉพาะค่าสถานะไอเกินในฟิสิกส์เชิงควอนตัม วิธี สเปกตรอลเทียม

Solving differential equations, evaluating integrals, Stochastic methods, especially Monte Carlo methods, specialized partial differential equation methods, for example the finite difference method and the finite element method, the matrix

eigenvalue problem - the problem of finding eigenvalues of very large matrices, and their corresponding eigenvectors (eigenstates in quantum physics), the pseudo-spectral method

0204 321 เทอร์โมอิเล็กทริกเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Thermoelectric

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 0204 101 Physics 1

ปรากฏการณ์เทอร์โมอิเล็กทริก การวัดสมบัติเทอร์โมอิเล็กทริก วัสดุเทอร์โมอิเล็กทริก และการประยุกต์ใช้เทอร์โมอิเล็กทริก

Thermoelectric effect, measurement of thermoelectric properties, thermoelectric materials, thermoelectric applications

0204 331 ทศนศาสตร์ 3(3-0-6)

Optics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

คณิตศาสตร์สำหรับการเคลื่อนที่ของคลื่น ทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โฟตอน และแสง การส่งผ่านแสง การรวมกันของคลื่น การแทรกสอด การเลี้ยวเบน แสงเชิงเรขาคณิต วิถีเมทริกส์สำหรับพาราเซี่ยล ทฤษฎีวิปลาส อุปกรณ์ทางแสง ออปติกของตา ฟูริเยร์ออปติกส์ ทฤษฎีพื้นฐานของโคอีเลนซ์ ไฮโลกราฟี ขรรรมชาติของแสงเชิงควอนตัม

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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 230 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1

Prerequisite : 0204 230 Electromagnetic Theory 1

กฎการอนุรักษ์ในพลศาสตร์ทางไฟฟ้า อันตรกิริยาระหว่างคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ค่ายและสนาม การแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า พลศาสตร์ทางไฟฟ้าในเชิงทฤษฎีสัมพัทธภาพ

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

0204 342 ดาราศาสตร์ฟิสิกส์ 3(3-0-6)

Astrophysics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 340 ดาราศาสตร์เบื้องต้น

Prerequisite : 0204 340 Introduction to Astronomy

ดาวฤกษ์ ข้อมูลจากการสังเกต การจำแนกประเภท แผนภาพ เอช-อาร์ การส่งผ่านรังสีบรรยากาศ การเกิดเส้นสเปกตรัมภายในดาวและวิวัฒนาการของดาว ตัวกลางระหว่างดาว ก๊าซ ฝุ่นผงและรังสีคอสมิก สภาพไม่เสถียรของสภาพโน้มถ่วง รังสีเอกซ์ไบนารี คลื่นกระแทก ซูเปอร์โนวา ดาราจักรและควอซาร์

Stars, observational data, classification, H-R diagram, radiation stellar atmospheres, the formation of spectral lines, stellar interiors and evolution, interstellar medium, gas, dust and cosmic rays, gravitational instability, X-ray binaries, shock waves, supernovas, galaxies and quasars

0204 344 โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ 3(3-0-6)

The Earth, Astronomy and Space

โครงสร้างของโลก ปรากฏการณ์ทางธรณีฟิสิกส์และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การเคลื่อนที่ของเปลือกโลก ซากดึกดำบรรพ์ และการประยุกต์ใช้ข้อมูลทางธรณีวิทยา การเกิดวิวัฒนาการและตำแหน่งของระบบสุริยะกาแล็กซีและเอกภพ อวกาศและการใช้เทคโนโลยีอวกาศในด้านสำรวจทรัพยากร การสื่อสาร และอุตุนิยมวิทยา

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

0204 345 ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Plasma Physics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

มโนทัศน์พื้นฐาน สมบัติและพารามิเตอร์ของพลาสมา การเคลื่อนที่ของอนุภาคประจุในสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก สมการโบลต์ซมานน์ ทฤษฎีจลน์และทฤษฎีของไหลของพลาสมา กระบวนการสโตแคสติกในพลาสมา ปลอกหุ้มพลาสมา 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 346 วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Nanoscience and Nanotechnology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

สำรวจวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน วิทยาศาสตร์เบื้องหลังเทคโนโลยีนาโน เครื่องมือที่ใช้สร้างและศึกษาลักษณะของโครงสร้างนาโน และการประยุกต์ใช้ที่สำคัญต่าง ๆ การศึกษาลักษณะของโครงสร้างนาโนด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน การถ่ายภาพด้วยกล้องอิเล็กตรอนแบบส่องกราด การถ่ายภาพด้วยกล้องอิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน เป็นต้น ตัวอย่างขององค์ประกอบและระบบต่าง ๆ ที่มีขนาดในระดับนาโน เช่น ท่อนาโน เส้นใยนาโน อนุภาคนาโน ควอนตัมดอท 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 347 ปรากฏการณ์ฟิล์มบางและการวิเคราะห์ 3(3-0-6)

Thin Film Phenomena and Characterizations

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

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 348 ฟิสิกส์อวกาศเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Space Physics

เงื่อนไขของรายวิชา: 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite: 0204 101 Physics 1

ความรู้เกี่ยวกับพลาสมาอวกาศ การเคลื่อนที่ของอนุภาคมีประจุในสนามแม่เหล็กไฟฟ้าบรรยากาศและกัมมันตภาพของดวงอาทิตย์ ลมสุริยะและอวกาศระหว่างดาวเคราะห์ รังสีคอสมิกใกล้โลก บรรยากาศสนามแม่เหล็กโลก และแสงซิวโลก โครงสร้างของแมกนีโทสเฟียร์ ผลกระทบของการปะทุบนดวงอาทิตย์และลมสุริยะต่อสภาพอวกาศ ความรู้เกี่ยวกับบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมการแผ่รังสีของโลกและดาวเคราะห์อื่น 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 and other planets, space and ground based instruments for measurements of phenomena in the plasma environment of the Earth

0204 351 ดิจิทัลอิเล็คทรอนิกส์ 3(3-0-6)

Digital Electronics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 251 อิเล็คทรอนิกส์มูลฐาน

Prerequisite : 0204 251 Fundamental

Electronics

ระบบเลขฐาน ตรรกศาสตร์เบื้องต้น พีชคณิตบูลีน คุณสมบัติเบื้องต้นของวงจรถ่ายทอดสัญญาณต่าง ๆ วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกา การสังเคราะห์วงจรถัดหมู่ วงจรมัลติเพลกเซอร์ วงจรใส่รหัส วงจรถอดรหัส วงจรเชิงเลขแบบลำดับ ได้แก่ แลตซ์ฟลิปฟลอป วงจรนับและวงจรถะเยียน หน่วยความจำ ตัวแปลงผันสัญญาณ เอ/ดี และ ดี/เอ

Basic digital system, Boolean algebra, binary number system, circuit properties of digital gates, synthesis of combination circuits: clock generator, adder, multiplexers, encoders, sequential digital circuits: latch, flip-flops, counters and registers, memory, A/D and D/A converters

0204 360 วัสดุศาสตร์และวัสดุเชิงวิศวกรรมเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Material Science and Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

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 363 ผลึกศาสตร์ 3(3-0-6)

Crystallography

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

สมบัติพื้นฐานของสารกึ่งตัวนำ แถบพลังงานในของแข็งแบบผลึก สารกึ่งตัวนำในตัวและนอกตัว ปรากฏการณ์ลำเลียงพาหะ ปรากฏการณ์อุณหภูมิกายในสารกึ่งตัวนำ การพุ่งและการกระเจิงของอิเล็กตรอนและโฮล ปรากฏการณ์ทางทัศนศาสตร์และความถี่สูง อุปกรณ์รอยต่อและการขยายสัญญาณ เครื่องตรวจหาแสงและอุปกรณ์ทัศนศาสตร์ไฟฟ้า กระบวนการวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยีอุปกรณ์การวัดสมบัติเชิงปริมาตร

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 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดต่างๆ หลักการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์ คุณสมบัติของสารกึ่งตัวนำและการเคลื่อนที่ของประจุพาหะบริเวณรอยต่อพีเอ็น 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 367 วัสดุแม่เหล็กและเทคโนโลยีการบันทึกข้อมูล 3(3-0-6)

Magnetic Materials and Data Storage Memory

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแม่เหล็ก การแบ่งประเภทวัสดุโดยคุณสมบัติทางแม่เหล็ก คุณสมบัติทางแม่เหล็ก ทฤษฎีโดเมนของเฟอร์โรแมกเนติก ปรากฏการณ์ทางแม่เหล็กของฟิล์มบาง การประยุกต์ของฟิล์มบางแม่เหล็ก หน่วยความจำแบบโซลิต เช่น FeRAM MRAM PCRAM

Basic knowledge of magnetism, classification of materials by magnetic properties, magnetic properties, ferromagnetic domain theory, magnetic thin film phenomena, application of magnetic thin films, solid state memory such as FeRAM MRAM PCRAM

0204 370 ฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

Environmental Physics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 0204 101 Physics 1

ระบบสิ่งแวดล้อมโลก ตัวแปรทางกายภาพของสิ่งแวดล้อม หลักการและกระบวนการทางฟิสิกส์แรงโน้มถ่วง คลื่นเชิงกล เสียงพลังงานชนิดและแหล่งกำเนิดพลังงาน ความร้อน การแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า แสงกัมมันตภาพรังสี การประยุกต์หลักการทางฟิสิกส์ในทางอุตุนิยมวิทยา อวกาศวิทยา และธรณีวิทยา สาเหตุและผลกระทบของมลพิษสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยรวม

Earth's environmental system, physical factors of environment, Principles and processes in Physics, Gravitational force, mechanical waves, and noise, Energy, types and resources, and heat, The electromagnetic radiation and light, Environmental radioactivity, Environmental applications in meteorology,

hydrology, and geology, Causes and effects of pollution, Global climate change, Principal solution of global environmental problems

0204 376 **อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น** **3(3-0-6)**

Introduction to Meteorology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

ความหมายของบรรยากาศโลก รังสีดวงอาทิตย์ องค์ประกอบและสมบัติของอากาศ การอุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น การเคลื่อนที่ของอากาศทั้งในแนวระดับและในแนวตั้ง การเกิดพายุฟ้าคะนองรุนแรง แนวโน้มการผันแปรของสภาพอากาศระดับโลก

The meaning of the atmosphere, solar radiation, properties of air, introduction to meteorology, air movement in vertical and horizontal directions, severe thunderstorm, trends of global climate change

0204 377 **การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ** **3(3-0-6)**

Climate Change

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

คำจำกัดความของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยมนุษย์ การสังเกตและเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและสภาพโลกร้อน การจำลองและการทำนายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

Definition of climate change, the mechanisms of climate change, natural variability in the climate system, Human influences on the climate system, observing and monitoring the climate change, greenhouse effect and global warming, modeling climate change and climate prediction, potential impact of climate change, climate change solution

0204 378 **พฤติกรรมการสอนฟิสิกส์** **3(3-0-6)**

Teaching Behavior of Physics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 0204 101 Physics 1

ความหมายและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ทฤษฎีสติปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ เช่น ทฤษฎีของพิวเจต ทฤษฎีพหุปัญญาของการ์เดเนอร์ ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มสร้างสรรคนิยม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ ลักษณะวิชาฟิสิกส์ วิธีการสอนฟิสิกส์ที่ส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียน เช่น การสอนแบบสืบเสาะ

หาความรู้ การสอนแบบโครงการ การสอนแบบปัญหาเป็นฐาน การสอนแบบสมองเป็นฐาน ฯลฯ การสอนปฏิบัติการฟิสิกส์และความปลอดภัย สื่อการสอนฟิสิกส์ การวัดและการประเมินของนักเรียน การเตรียมการสอน และการปฏิบัติการสอนฟิสิกส์ ซึ่งเนื้อหาและกิจกรรมต่างๆ ของการเรียนจะอยู่ในระดับปริญญาตรี

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, science project, problem-based learning, brain-based learning etc; teaching of physics laboratory and lab safety; teaching media for physics, measurement and evaluation of learners; preparation for teaching physics and laboratory. Materials, activities and contents are undergraduate level

0204 379 **การเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษา** **3(3-0-6)**

ตอนปลาย

Teaching and Learning in Physics for Secondary School

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 0204 101 Physics 1

วิชานี้ออกแบบสำหรับนิสิตที่ต้องการเป็นครูสอนฟิสิกส์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในอนาคต เนื้อหาที่นิสิตจะได้เรียนคือ ความคิดรวบยอดของฟิสิกส์ การแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ มติคิดเคลื่อนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และ ความรู้เบื้องต้นของการเรียนการสอนฟิสิกส์แบบต่างๆ เช่น การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

This course is designed for future secondary school teachers of physics. Course content will include physics concept, physics problem solving, and misconception, relevant to secondary school setting. In addition, students will be introduced into physics instructions e.g. problem-based learning instruction

0204 380 **การวัดและเครื่องมือวัดทางฟิสิกส์** **3(3-0-6)**

Measurement and Instrument in Physics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 0204 101 Physics 1

หลักการวัด ความแม่นยำ ความเที่ยงตรง ความสามารถวัดซ้ำ ความไว ชนิดของความคลาดเคลื่อน หน่วยการวัด มาตรฐานสากล เครื่องมือไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ โวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ วัตต์มิเตอร์ คิวมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป เทอร์มิเตอร์ 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

0204 381 นิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Forensic Science

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 0204 101 Physics 1

ความสัมพันธ์ของนิติวิทยาศาสตร์กับอาชญากรรมวิทยา การประยุกต์วิธีทางวิทยาศาสตร์กับการพิสูจน์ด้านอาชญากรรม การพิสูจน์หลักฐาน ชนิดของวัตถุพยาน การเก็บวัตถุพยานและการตรวจวิเคราะห์ การตรวจสถานที่เกิดเหตุ การหาวิถีกระสุน ความรู้เกี่ยวกับยาเสพติด 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, Investigation Projection of bullet, knowledge of drug substance, exposure material, latent finger print examination, personal identification

0204 399 ปฏิบัติการผลึกศาสตร์ 1(0-3-1)

Crystallography Laboratory

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 363 ผลึกศาสตร์ หรืออาจเรียนพร้อมกันได้

Prerequisite : 0204 363 Crystallography or equivalence

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0204 319 ผลึกศาสตร์

Experimentation associated with 0204 319 Crystallography

0204 404 การจำลองปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ ด้วยคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)

Computer Simulations of Physical Phenomena

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 203 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Prerequisite : 0204 203 Computer Programming

การใช้คอมพิวเตอร์จำลองปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางฟิสิกส์ อันได้แก่ ออสซิลเลเตอร์แบบนอนลิเนียร์ การเคลื่อนที่ของอนุภาคแบบสองมิติในสนามชนิดต่างๆ การไหลของของไหล การวิเคราะห์คลื่นแบบฟูเรียร์ และปัญหาทางฟิสิกส์ที่น่าสนใจในปัจจุบัน

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

0204 410 กลศาสตร์ควอนตัม 2 3(3-0-6)

Quantum Mechanics 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 310 กลศาสตร์ควอนตัม 1

Prerequisite : 0204 310 Quantum Mechanics 1

กลศาสตร์เมทริกซ์ ไมเนตัมเชิงมุม 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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 311 ฟิสิกส์ของสสารควบแน่น 1

Prerequisite : 0204 311 Condensed Matter Physics 1

คุณสมบัติเชิงทัศนศาสตร์และการกระตุ้น พลาสมอน โพลารอนและโพลาริตอน ผลึกสารกึ่งตัวนำ ปรากฏการณ์และทฤษฎีตัวนำยิ่งยวด ไดอิเล็กตริกและเฟอร์โรอิเล็กตริก สภาวะไดอแมกเนติกและพาราแมกเนติก 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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

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 440 อัตรากิริยาระหว่างพลาสมา กับพื้นผิว 3(3-0-6)

Plasma Surface Interactions

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

พื้นฐานของพลาสมา พลาสมาที่ความดันต่ำ พลาสมาที่ความดันบรรยากาศ อัตรากิริยาระหว่างพลาสมา 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 455 หลักการพื้นฐานของสปินอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)

Fundamental Spin Electronics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

สปินของอิเล็กตรอน กระแสสปิน การสะสมสปินปรากฏการณ์การส่งผ่านสปินและสปินทอร์ค สปินวาล์วในหัวข้อข้อมูลแม่เหล็ก 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 490 เรื่องคัดสรรทางฟิสิกส์ 3(3-0-6)

Selected Topics in Physics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

หัวข้อพิเศษที่น่าสนใจ บรรยายโดยคณาจารย์ของภาควิชาหรือคณาจารย์ที่มาเยือน

Selected topic of interest presented by members of the department or by visiting professors

0204 497 ระเบียบวิธีแบบวิทยาศาสตร์ 1(1-0-3)

Scientific Method

เงื่อนไขของรายวิชา : นิสิตชั้นปีที่ 4 โดยความเห็นชอบจากภาควิชา

Prerequisite : Forth year student and consent of the department

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

3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนในรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

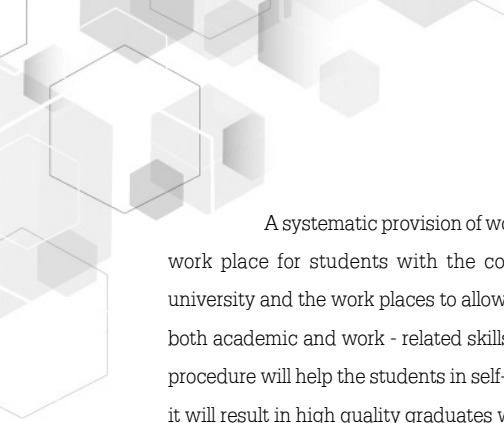
4. หมวดสหกิจศึกษา

สำหรับนิสิตที่เลือกเรียนวิชาสหกิจศึกษา ให้เรียนในรายวิชาการฝึกงาน โดยมีเงื่อนไขของรายวิชา สำหรับแผนการศึกษาแบบสหกิจศึกษาให้เลือกเรียนแทนรายวิชาเอกเลือก 3 หน่วยกิต และวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต รวมทั้งหมด 9 หน่วยกิต

0199 499 สหกิจศึกษา 9(0-40-0)

Cooperative Education

การปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบ โดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ เพื่อพัฒนานิสิตให้มีความรู้ทางวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในสถานประกอบการ มีความสามารถในการพัฒนาตนเองในด้าน การคิดอย่างมีระบบ 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 the labor market

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์
ภาษาอังกฤษ : 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

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 141 หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตรสำหรับสาขาวิชาเอกพลังงาน

หมวดวิชาและกลุ่มวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
	โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 105 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 102 หน่วยกิต
1) วิชาแกน	29 หน่วยกิต	29 หน่วยกิต
2) วิชาเอก	76 หน่วยกิต	73 หน่วยกิต
วิชาเอกพลังงาน		
(1) วิชาพื้นฐานวิชาเอก	24 หน่วยกิต	24 หน่วยกิต
(2) วิชาเอกบังคับ	26 หน่วยกิต	23 หน่วยกิต
(3) วิชาเฉพาะด้านบังคับ	17 หน่วยกิต	17 หน่วยกิต
(4) วิชาเฉพาะด้านเลือก	ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	-
4. หมวดวิชาฝึกประสบการณ์ภาคสนาม		
(1) สหกิจศึกษา	-	ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต
รวมหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 141 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 141 หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตรสำหรับสาขาวิชาเอกอิเล็กทรอนิกส์

หมวดวิชาและกลุ่มวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
	โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 105 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 102 หน่วยกิต
1) วิชาแกน	29 หน่วยกิต	29 หน่วยกิต
2) วิชาเอก	76 หน่วยกิต	73 หน่วยกิต
วิชาเอกอิเล็กทรอนิกส์		
(1) วิชาพื้นฐานวิชาเอก	24 หน่วยกิต	24 หน่วยกิต
(2) วิชาเอกบังคับ	26 หน่วยกิต	23 หน่วยกิต
(3) วิชาเฉพาะด้านบังคับ	17 หน่วยกิต	17 หน่วยกิต
(4) วิชาเฉพาะด้านเลือก	ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	-
4. หมวดวิชาฝึกประสบการณ์ภาคสนาม		
(1) สหกิจศึกษา	-	ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต
รวมหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 141 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 141 หน่วยกิต

รายวิชาในหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
ให้นิสิตเรียนรายวิชาตามข้อกำหนดในหลักสูตรหมวดวิชาศึกษา
ทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ 2563) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

2. หมวดวิชาเฉพาะ

กำหนดให้เรียน ไม่น้อยกว่า 105 หน่วยกิต

(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 กำหนดให้เรียนไม่น้อยกว่า 76 หน่วยกิต ในรายวิชา
ต่อไปนี้

2.1) วิชาพื้นฐานสำหรับวิชาเอกพลังงานและวิชาเอก

อิเล็กทรอนิกส์ กำหนดให้เรียน 24 หน่วยกิต ในรายวิชาต่อไปนี้

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 211	กลศาสตร์ Mechanics	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)
0204 240	ฟิสิกส์ยุคใหม่ Modern Physics	3(3-0-6)

2.2) วิชาเอกบังคับสำหรับวิชาเอกพลังงานและวิชาเอก
อิเล็กทรอนิกส์ กำหนดให้เรียน 26 หน่วยกิต ในรายวิชาต่อไปนี้

0204 195	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ Information Technology Applications	1(0-3-1)
0204 203	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	2(1-2-3)
0204 221	อุณหพลศาสตร์ประยุกต์ Applied Thermodynamics	3(3-0-6)
0204 250	วงจรไฟฟ้า Electric Circuits	3(3-0-6)
0204 280	การวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและความร้อน Electrical and Thermal Instrumentations and Measurements	3(3-0-6)
0204 292	การเขียนแบบเบื้องต้น Introduction to Drawing	2(1-2-3)
0204 297	การฝึกปฏิบัติการในโรงงาน Workshop Practices	2(0-6-2)
0204 350	เครื่องจักรกลไฟฟ้า Electrical Machines	3(3-0-6)
0204 390	ปฏิบัติการเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและความร้อน และวงจรไฟฟ้า Electrical and Thermal Instrumentation and Electrical Circuit Laboratory	1(0-3-1)
0204 396*	สัมมนาฟิสิกส์ Seminar in Physics	1(0-3-1)
0204 497	ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ Scientific Method	1(0-3-1)
0204 498*	โครงการนิสิตทางฟิสิกส์ Senior Project in Physics	2(0-6-2)

0204 499* การฝึกงาน 2(0-40-0)
 Student Practicum
 *การประเมินผลเป็น S หรือ U

2.3) วิชาเฉพาะด้านบังคับ

2.3.1 วิชาเฉพาะด้านบังคับ วิชาเอกพลังงาน กำหนดให้เรียน 17 หน่วยกิต ในรายวิชาต่อไปนี้

0204 312	กลศาสตร์ของไหล	3(3-0-6)
	Fluid Mechanics	
0204 322	การถ่ายโอนความร้อน	3(3-0-6)
	Heat Transfer	
0204 352	ระบบไฟฟ้ากำลัง	3(3-0-6)
	Electrical Power System	
0204 386	การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน	3(3-0-6)
	Energy Conservation and Management	
0204 388	แหล่งพลังงานและการเปลี่ยนรูป	3(3-0-6)
	Energy Resources and Conversions	
0204 394	ปฏิบัติการพลังงานหมุนเวียน	1(0-3-1)
	Renewable Energy Laboratory	
0204 395	ปฏิบัติการทางด้านพลังงาน	1(0-3-1)
	Energy Laboratory	

2.3.2 วิชาเฉพาะด้านบังคับ วิชาเอกอิเล็กทรอนิกส์ กำหนดให้เรียน 17 หน่วยกิต ในรายวิชาต่อไปนี้

0204 335	ไมโครเวฟ	3(3-0-6)
	Microwave	
0204 337	หลักการสื่อสารเบื้องต้น	3(3-0-6)
	Principle Communication	
0204 351	ดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์	3(3-0-6)
	Digital Electronics	
0204 353	การวิเคราะห์ระบบสัญญาณ	3(3-0-6)
	Signal System Analysis	
0204 355	แอนะล็อกอิเล็กทรอนิกส์	3(3-0-6)
	Analog Electronics	
0204 392	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์	1(0-3-1)
	Electronic Laboratory	
0204 398	ปฏิบัติการสื่อสาร	1(0-3-1)
	Communication Laboratory	

2.4) วิชาเฉพาะด้านเลือก

2.4.1 วิชาเฉพาะด้านเลือกสำหรับวิชาเอกพลังงาน กำหนดให้เลือกรเรียน ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

0204 323	ระบบปรับอากาศและการทำความเย็น	3(3-0-6)
	Air Condition and Refrigeration	
0204 324	ระบบไอน้ำ	3(3-0-6)
	Steam Systems	
0204 385	การจัดการโครงการด้านพลังงาน	3(3-0-6)
	Energy Project Management	
0204 409	เรื่องคัดสรรทางฟิสิกส์และฟิสิกส์ประยุกต์	3(3-0-6)
	Selected Topics in Physics and Applied Physics	
0204 420	การออกแบบระบบเชิงความร้อน	3(3-0-6)
	Thermal System Design	
0204 421	ท่อความร้อน	3(3-0-6)
	Heat Pipe	
0204 422	เชื้อเพลิงและการเผาไหม้	3(3-0-6)
	Fuels and Combustion	
0204 424	ระบบโรงไฟฟ้า	3(3-0-6)
	Power Plant Systems	
0204 425	การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน	3(3-0-6)
	Heat Exchanger Design	
0204 434	การออกแบบระบบแสงสว่าง	3(3-0-6)
	Illumination System Design	
0204 470	เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์	3(3-0-6)
	Solar Energy Technology	
0204 473	การประเมินวัฏจักรชีวิตในระบบพลังงาน	3(3-0-6)
	Life Cycle Assessment in Energy Systems	
0204 475	พัดลม เครื่องสูบลมและเครื่องอัดอากาศ	3(3-0-6)
	Fans, Pumps and Air Compressors	
0204 478	เทคโนโลยีการกักเก็บพลังงาน	3(3-0-6)
	Energy Storage Technology	
0204 479	เทคโนโลยีนิวเคลียร์	3(3-0-6)
	Nuclear Technology	
0204 481	การวางแผนพลังงานสำหรับชุมชน	3(3-0-6)
	Energy Planning for Community	

2.4.2 วิชาเฉพาะด้านเลือกสำหรับวิชาเอกอิเล็กทรอนิกส์ กำหนดให้เลือกรเรียน ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

0204 338	การสื่อสารเชิงแสง	3(3-0-6)
	Optical Communication	
0204 356	การควบคุมป้อนกลับ	3(3-0-6)
	Feedback Control	

0204 357	ไมโครคอนโทรลเลอร์ Microcontroller	3(3-0-6)
0204 358	การสื่อสารและเครือข่ายข้อมูล Data Communication and Networking	3(3-0-6)
0204 367	วัสดุแม่เหล็กและเทคโนโลยีการบันทึกข้อมูล Magnetic Materials and Data Storage Memory	3(3-0-6)
0204 409	เรื่องคัดสรรทางฟิสิกส์และฟิสิกส์ประยุกต์ Selected Topics in Physics and Applied Physics	3(3-0-6)
0204 433	สายอากาศ Antenna	3(3-0-6)
0204 435	ระบบการสื่อสารไร้สายเบื้องต้น Introduction to Wireless Communication Systems	3(3-0-6)
0204 436	อิเล็กทรอนิกส์ทางแสง Optoelectronics	3(3-0-6)
0204 437	แบบจำลองอย่างง่ายของวัสดุแม่เหล็ก Simple Models of Magnetism	3(3-0-6)
0204 451	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง Power Electronics	3(3-0-6)
0204 453	การประมวลผลดิจิทัล Digital Signal Processing	3(3-0-6)
0204 454	การประมวลผลภาพดิจิทัล Digital Image Processing	3(3-0-6)
0204 455	หลักการเบื้องต้นของสปินอิเล็กทรอนิกส์ Fundamental Spin Electronics	3(3-0-6)
0204 456	เซ็นเซอร์ ทรานสดิวเซอร์ และการเชื่อมต่อสำหรับการวัดและควบคุม Sensors, Transducers and Interfacing for Measurements and Controls	3(3-0-6)
0204 457	การสื่อสารดิจิทัล Digital Communication	3(3-0-6)
0204 458	เทคโนโลยีอวกาศ Space Technology	3(3-0-6)
0204 459	โครงข่ายการสื่อสารและสายส่ง Communication Network and Transmission Lines	3(3-0-6)
0204 460	วัสดุศาสตร์ Material Science	3(3-0-6)
0204 467	อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ Semiconductor Device	3(3-0-6)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

สำหรับนิสิตแบบปกติให้เลือกเรียนในรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต และสำหรับนิสิตที่เลือกแผนการศึกษาแบบสหกิจศึกษาให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 0199 499 สหกิจศึกษา แทนรายวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

4. หมวดฝึกประสบการณ์ภาคสนาม

สำหรับนิสิตแบบปกติ และ แบบสหกิจศึกษา ให้เรียนในรายวิชา 0204 499 การฝึกงาน และสำหรับนิสิตแบบสหกิจศึกษา ให้เลือกเรียนรายวิชา 0199 499 สหกิจศึกษา แทนรายวิชา 0204 497 ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 0204 498 โครงการงานทางฟิสิกส์ และหมวดวิชาเลือกเสรีรวม ทั้งหมด 9 หน่วย โดยมีเงื่อนไขลงทะเบียนเรียน วิชาเอกบังคับมาแล้วไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

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

สำหรับแผนการศึกษาแบบสหกิจศึกษาให้เลือกเรียนรายวิชา 0199 499 สหกิจศึกษา แทนรายวิชา 0204 497 ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 0204 498 โครงการงานฟิสิกส์ และหมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต รวมทั้งหมด 9 หน่วยกิต

*การประเมินผลเป็น S หรือ U

แผนการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์
วิชาเอกพลังงาน

ปีที่ 1 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0031 001	การสนทนาภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน Daily English Conversation	2(1-2-3)
0201 113	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
0203 110	ชีววิทยา1 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)
0041 001	ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม Preparatory English	2(1-2-3)
0041 022	ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง Digital Literacy and Life for Transformation	2(2-0-4)
0042 xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2(x-x-x)
0045 xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มวิถีสังคม	2(x-x-x)
รวมจำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		21 หน่วยกิต

ปีที่ 1 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0031 002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	2(1-2-3)
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 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory 2	1(0-3-1)
0204 195	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ Information Technology Applications	1(0-3-1)
0042 002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	2(1-2-3)
0043 001	การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking	2(2-0-4)
รวมจำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		21 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 201	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1 Mathematics for Physics 1	3(3-0-6)
0204 203	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	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 250	วงจรไฟฟ้า Electrical Circuits	3(3-0-6)
0204 297	การฝึกปฏิบัติการในโรงงาน Workshop Practices	1(0-3-1)
0299 202	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 English for Science 1	2(2-0-4)
0042 xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2(x-x-x)
0043 xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์	2(x-x-x)
รวมจำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		22 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 202	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2 Mathematics for Physics 2	3(3-0-6)
0204 211	กลศาสตร์ Mechanics	3(3-0-6)
0204 221	อุณหพลศาสตร์ประยุกต์ Applied Thermodynamics	3(3-0-6)
0204 240	ฟิสิกส์ยุคใหม่ Modern Physics	3(3-0-6)
0204 280	การวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและความร้อน Electrical and thermal Instrumentations and Measurements	3(3-0-6)
0299 203	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 English for Science 2	2(2-0-4)
004x xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาศาสตร์ทั่วไป เลือกกลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง หรือกลุ่มวิถีสังคม	6(x-x-x)
รวมจำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		23 หน่วยกิต

ปีที่ 3 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 312	กลศาสตร์ของไหล Fluid Mechanics	3(3-0-6)
0204 322	การถ่ายโอนความร้อน Heat Transfer	3(3-0-6)
0204 330	การสั่นและคลื่น Vibrations and Waves	3(3-0-6)
0204 388	แหล่งพลังงานและการเปลี่ยนรูป Energy Resource and Conversions	3(3-0-6)
0204 395	ปฏิบัติการทางด้านพลังงาน Energy Laboratory	1(0-3-1)
0204 396	สัมมนาฟิสิกส์ Seminar in Physics	1(0-3-1)
0044 xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาศาสตร์ทั่วไป กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	2(x-x-x)
0045 xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาศาสตร์ทั่วไป กลุ่มวิถีสังคม	2(x-x-x)
004x xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาศาสตร์ทั่วไป เลือกกลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง หรือกลุ่มวิถีสังคม	2(x-x-x)
รวมจำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		20 หน่วยกิต

ปีที่ 3 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 292	การเขียนแบบเบื้องต้น Introduction to Drawing	2(1-2-3)
0204 310	กลศาสตร์ควอนตัม 1 Quantum Mechanics 1	3(3-0-6)
0204 352	ระบบไฟฟ้ากำลัง Electrical Power System	3(3-0-6)
0204 350	เครื่องจักรกลไฟฟ้า Electrical Machines	3(3-0-6)
0204 390	ปฏิบัติการเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและความร้อน และวงจรไฟฟ้า Electrical and Thermal Instrumentation and Electrical Circuit Laboratory	1(0-3-1)
0204 396	ปฏิบัติการพลังงานหมุนเวียน Renewable Energy Laboratory	1(0-3-1)
0204 386	การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน Energy Conservation and Management	3(3-0-6)
0204 xxx	วิชาเอกเลือก	3(x-x-x)
xxx xxx	วิชาหนึ่งหลักสูตรหนึ่งชุมชน	2(1-3-2)
รวมจำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		21 หน่วยกิต

ปีที่ 3 ภาคฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 499	การฝึกงาน Student Practicum	2(0-40-0)
รวมจำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		2 หน่วยกิต

ปีที่ 4 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 497	ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ Scientific Method	1(0-3-1)
0204 xxx	วิชาเอกเลือก	6(x-x-x)
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	6(x-x-x)
0044 xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	2(x-x-x)
รวมจำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		15 หน่วยกิต

ปีที่ 4 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 498	โครงการทางฟิสิกส์ Senior Project in Physics	2(0-6-2)
0199 499*	สหกิจศึกษา Cooperative Education	9(0-40-0)
รวมจำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		2 หน่วยกิต

* สำหรับนิสิตที่เรียนแผนการเรียนแบบสหกิจศึกษาไม่ต้องลงทะเบียนในรายวิชา ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โครงการทางฟิสิกส์และวิชาเลือกเสรี แต่ต้องลงทะเบียนรายวิชาสหกิจศึกษา ในชั้นปีที่ 4 ภาคปลาย จำนวน 9 หน่วยกิต

สาขาวิชาเอกอิเล็กทรอนิกส์

ปีที่ 1 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0031 001	การสนทนาภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน Daily English Conversation	2(1-2-3)
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)
0041 001	ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม Preparatory English	2(1-2-3)
0041 022	ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง Digital Literacy and Life for Transformation	2(2-0-4)
0042 xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2(x-x-x)
0045 xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มวิถีสังคม	2(x-x-x)
รวมจำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		21 หน่วยกิต

ปีที่ 1 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0031 002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	2(1-2-3)
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 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory 2	1(0-3-1)
0204 195	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ Information Technology Applications	1(0-3-1)
0042 002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	2(1-2-3)
0043 001	การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking	2(2-0-4)
รวมจำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		21 หน่วยกิต

83

ปีที่ 2 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 201	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1 Mathematics for Physics 1	3(3-0-6)
0204 203	โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	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 250	วงจรไฟฟ้า Electrical Circuits	3(3-0-6)
0299 202	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 English for Science 1	2(2-0-4)
0204 297	การฝึกปฏิบัติการในโรงงาน Workshop Practices	1(0-3-1)
0042 xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2(x-x-x)
0043 xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์	2(x-x-x)
รวมจำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		22 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 202	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2 Mathematics for Physics 2	3(3-0-6)
0204 211	กลศาสตร์ Mechanics	3(3-0-6)
0204 221	อุณหพลศาสตร์ประยุกต์ Applied Thermodynamics	3(3-0-6)
0204 240	ฟิสิกส์ยุคใหม่ Modern Physics	3(3-0-6)
0204 280	การวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและความร้อน Electrical and Thermal Instrumentations and Measurements	3(3-0-6)
0299 203	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 English for Science 2	2(2-0-4)
004x xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาศาสตร์ทั่วไป เลือกกลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง หรือกลุ่มวิถีสังคม	6(x-x-x)
รวมจำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		23 หน่วยกิต

ปีที่ 3 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 330	การสั่นและคลื่น Vibrations and Waves	3(3-0-6)
0204 337	หลักการสื่อสารเบื้องต้น Principle Communication	3(3-0-6)
0204 351	ดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ Digital electronic	3(3-0-6)
0204 353	การวิเคราะห์ระบบสัญญาณ Signal System Analysis	3(3-0-6)
0204 398	ปฏิบัติการสื่อสาร Communication Laboratory	1(0-3-1)
0204 396	สัมมนาฟิสิกส์ Seminar in Physics	1(0-3-1)
0044 xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาศาสตร์ทั่วไป กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	2(x-x-x)
0045 xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาศาสตร์ทั่วไป กลุ่มวิถีสังคม	2(x-x-x)
004x xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาศาสตร์ทั่วไป เลือกกลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์ กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง หรือกลุ่มวิถีสังคม	2(x-x-x)
รวมจำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		20 หน่วยกิต

ปีที่ 3 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 292	การเขียนแบบเบื้องต้น Introduction to Drawing	2(1-2-3)
0204 310	กลศาสตร์ควอนตัม 1 Quantum Mechanics 1	3(3-0-6)
0204 350	เครื่องจักรกลไฟฟ้า Electrical Machines	3(3-0-6)
0204 392	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Laboratory	1(0-3-1)
0204 390	ปฏิบัติการเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและความร้อน และวงจรไฟฟ้า Electrical and Thermal Instrumentation and Electrical Circuit Laboratory	1(0-3-1)
0204 355	แอนะล็อกอิเล็กทรอนิกส์ Analog Electronics	3(3-0-6)
0204 335	ไมโครเวฟ Microwave	3(3-0-6)
0204 xxx	วิชาเอกเลือก	3(x-x-x)
0035 001	วิชาหนึ่งหลักสูตรหนึ่งชุมชน	2(1-3-2)
รวมจำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		21 หน่วยกิต

ปีที่ 3 ภาคฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 499	การฝึกงาน Student Practicum	2(0-40-0)
รวมจำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		2 หน่วยกิต

85

ปีที่ 4 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 497	ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ Scientific Method	1(0-3-1)
0204 xxx	วิชาเอกเลือก	6(x-x-x)
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	6(x-x-x)
0044 xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	2(x-x-x)
รวมจำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		15 หน่วยกิต

ปีที่ 4 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 496	โครงการทางฟิสิกส์ Senior Project in Physics	2(0-6-2)
0199 499*	สหกิจศึกษา Cooperative Education	9(0-40-0)
รวมจำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า		2 หน่วยกิต

* สำหรับนิสิตที่เรียนแผนการเรียนแบบสหกิจศึกษาไม่ต้องลงทะเบียนในรายวิชา ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โครงการทางฟิสิกส์และวิชาเลือกเสรี แต่ต้องลงทะเบียนรายวิชาสหกิจศึกษา ในชั้นปีที่ 4 ภาคปลาย จำนวน 9 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	0202 103	หลักเคมี 1	3(3-0-6)
2. หมวดวิชาเฉพาะ กำหนดให้เรียน	ไม่น้อยกว่า 105 หน่วยกิต		Principles of Chemistry 1	
วิชาแกน กำหนดให้เรียน	29 หน่วยกิต		โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติของ	
0201 113 แคลคูลัส 1	3(3-0-6)		ธาตุเรฟริเซนแททีฟและแทรนซิชัน สมดุลเคมี ก๊าซ ของแข็ง ของเหลว	
Calculus 1			สารละลาย สมบัติคอลลิเกทีฟ กรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์	
ขีดจำกัดและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน			และการไทเทรตกรด-เบส	
ตัวแปรเดียวและการประยุกต์ปริพันธ์และการประยุกต์			Structure of atoms, stoichiometry, chemical bonding,	
Limits and continuity of functions, derivatives of			properties of representative and transition elements, chemical	
functions of one variable and applications, integrals and			equilibrium, gas, solid, liquid, solution, colligative property,	
applications			acid-base, buffer solution and titration	
0201 114 แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1	1(0-3-1)
Calculus 2			Principles of Chemistry Laboratory 1	
เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 0201 113			การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชาหลักเคมี 1 เช่น	
แคลคูลัส 1			ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี สมบัติ	
Requirement : Prerequisite 0201 113 Calculus 1			คอลลิเกทีฟ การหาค่าคงที่ของก๊าซ สมดุลเคมี กรด-เบส สารละลาย	
ฟังก์ชันหลายตัวแปร ขีดจำกัดและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลาย			บัฟเฟอร์ และการไทเทรต	
ตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ อนุกรมอนันต์			Experiments designed to concord with Principles of	
Function of several variables, limits and continuity			Chemistry 1; Safety in laboratory, use of basic chemical	
of functions of several variables, partial derivatives and			equipments, colligative properties, gas constant, chemical	
applications, infinite series			equilibrium, acid-base, buffer solution and titration	
0201 201 วิธีการทางสถิติทั่วไป	3(3-0-6)	0203 110	ชีววิทยา 1	3(3-0-6)
General Statistical Methods			Biology 1	
มีแนวคิดพื้นฐานของสถิติ สถิติพรรณนา วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล			สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีทาง	
การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวอย่าง การประมาณค่าและการทดสอบ			วิทยาศาสตร์ สารเคมีของชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไก	
สมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากร 1 กลุ่ม ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย			ของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของ	
ของประชากร 2 กลุ่ม ความแปรปรวนของประชากร 1 กลุ่ม อัตราส่วนความ			พืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม	
แปรปรวนของประชากร 2 กลุ่ม การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์			Characteristic classification science methodology of	
การถดถอยและสหสัมพันธ์อย่างง่าย วิชาที่เน้นถึงการประยุกต์ของวิธีการ			organisms, chemistry of life, cell and metabolism, genetics,	
ทางสถิติกับข้อมูลจริงโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป			evolution, biodiversity, structure and function of plant and	
Introduction to statistics, descriptive statistics, data			animal, ecology and behavior	
collection, probability distribution, estimation and hypothesis				
testing for mean and variance with one and two populations,				
analysis of variance, simple regression and correlation and theirs				
application with real problem solving by statistical package				
0203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-1)	0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-1)
Biology Laboratory 1			Biology Laboratory 1	
เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาบังคับร่วม 0203 110			เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาบังคับร่วม 0203 110	
ชีววิทยา 1			ชีววิทยา 1	
Requirement : Corequisite 0203 110 Biology 1			Requirement : Corequisite 0203 110 Biology 1	
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 110			การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 110	
ชีววิทยา 1			ชีววิทยา 1	
Laboratory experiments to accompany 0203 110			Laboratory experiments to accompany 0203 110	
Biology 1			Biology 1	

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

บทนำเกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์และความสำคัญของวิชาฟิสิกส์ ปริมาณทางฟิสิกส์ การเคลื่อนที่เชิงเส้น กฎของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบวิถีดวงและแบบวงกลม โมเมนตัมและการชน งานและพลังงาน การเคลื่อนที่แบบหมุน สมดุลกล การสั่นและคลื่น คลื่นเสียง ของไหล สมบัติเชิงของสสาร ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ

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 ฟิสิกส์ 2 **3(3-0-6)**
Physics 2

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน **0204 101 ฟิสิกส์ 1**

Requirement : **Prerequisite 0204 101 Physics 1**

ไฟฟ้าสถิต สารแม่เหล็ก สนามแม่เหล็ก สนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำ ตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำ กระแสไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมบัติของคลื่นแสงและทัศนอุปกรณ์ บทนำเกี่ยวกับฟิสิกส์ยุคใหม่ สมบัติของนิวเคลียส กัมมันตรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์

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

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

เงื่อนไขของรายวิชา : **0021 001 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน**

Prerequisite : **0021 001 Fundamental English**

ศัพท์เทคนิค การใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การอ่านและความเข้าใจในบทความด้านวิทยาศาสตร์

Technical terms, usage of English for scientific purposes, reading and understanding of articles on science

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

เงื่อนไขของรายวิชา : **0299 202 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1**

Prerequisite : **0299 202 English for Science 1**

ศัพท์เทคนิค การใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การอ่านและความเข้าใจในบทความด้านวิทยาศาสตร์

Technical terms, usage of English for scientific purposes, reading and understanding of articles on science

วิชาเอก กำหนดให้เรียน 76 หน่วยกิต

2.1) วิชาพื้นฐานวิชาเอกพลังงานและวิชาเอกอิเล็กทรอนิกส์

กำหนดให้เรียน จำนวน 24 หน่วยกิต

0204 201 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1 **3(3-0-6)**

Mathematics for Physics 1

เงื่อนไขของรายวิชา : **0201 114 แคลคูลัส 2**

Prerequisite : **0201 114 Calculus 2**

สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง ผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์แบบไม่ตรงและผลเฉลย พีชคณิตเวกเตอร์ใน 3 มิติ พีทัดเชิงขั้ว การวิเคราะห์เวกเตอร์ชั้นสูง อนุพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์เวกเตอร์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์ตามเส้นทาง ข้อปัญหาค่าขอบ การประยุกต์ทางฟิสิกส์ สมการคลื่นและสมการความร้อน

Ordinary differential equations, solutions of first-order differential equations, solutions of second-order 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, partial differential equations, path integrals, boundary-value problems, applications in physics, wave equations and heat equations

0204 202 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)

Mathematics for Physics 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 201 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 0204 201 Mathematics for Physics 1

ฟังก์ชันรายคาบ นอร์มของฟังก์ชัน ผลคูณสเกลาร์ของฟังก์ชัน ฟังก์ชันหนึ่งหน่วย อนุกรมฟูรีเยร์ การแปลงฟูรีเยร์ การแปลงลาปลาซ การอุปนัยทางคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม อนุกรมเทย์เลอร์ ผลเฉลยอนุกรมกำลังของสมการสามัญเชิงอนุพันธ์ จำนวนเชิงซ้อน ตัวแปรเชิงซ้อน ฟังก์ชันเชิงซ้อน ฟังก์ชันวิเคราะห์ ปริพันธ์เชิงซ้อน ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข

Periodic functions, norms of functions, scalar products of functions, unit functions, Fourier series, Fourier transform, Laplace transform, mathematical induction, sequences and series, Taylor series, power series solutions of ordinary differential equations, complex numbers, complex variables, complex functions, analytic functions, complex integrals, improper integrals, numerical integration

0204 211 กลศาสตร์ 3(3-0-6)

Mechanics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 0204 101 Physics 1

ระบบแรง แรงลัพธ์ สมดุล ของไหลสถิต จลนพลศาสตร์และจลนศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง กฎการเคลื่อนที่ข้อสองของนิวตัน งานและพลังงาน อิมพัลส์และโมเมนตัม

Force systems, resultant, equilibrium, fluid statics, kinematics and kinetics of particles and rigid bodies, Newton's second law of motion, work and energy, impulse and momentum

0204 220 อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ 3(3-0-6)

Thermodynamics and Statistical Physics

วิชาที่ศึกษาและอธิบายเกี่ยวกับความร้อน อุณหภูมิตามสมมูลทางความร้อน สมการแสดงสถานะ ฟังก์ชันแสดงสถานะ กฎทางอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ เครื่องยนต์ความร้อนและระบบทาคาเยน การเปลี่ยนเฟส ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ ฟิสิกส์เชิงสถิติ สถานะเชิงมหภาคและสถานะเชิงจุลภาค ความหนาแน่นของสถานะ สถิติแบบแมกซ์เวลล์-โบลต์ซมันน์ สถิติแบบเฟอร์มี-ดิแรก 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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้าสถิต พลังงานและศักย์ไฟฟ้า ความต้านทาน ไดอิเล็กตริก ความเก็บประจุ ความเหนี่ยวนำ กระแสไฟฟ้า กระแสนำ 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 และ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นต้น การประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์แบบฟูรีเยร์

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 240 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

2.2) วิชาเอกบังคับสำหรับวิชาเอกพลังงานและวิชาเอกอิเล็กทรอนิกส์ กำหนดให้เรียน จำนวน 26 หน่วยกิต

0204 195 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ 1(0-3-1)
Information Technology Applications

การประกอบคอมพิวเตอร์ โปรแกรมพื้นฐานสำหรับสำนักงาน ระบบเครือข่ายขั้นพื้นฐาน การติดตั้งซอฟต์แวร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับการออกแบบ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเขียนเว็บ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ

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

0204 203 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2(1-2-3)
Computer Programming

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาที่เหมาะสม การรับค่าข้อมูล การแสดงผลข้อมูล อาร์เรย์ พอยน์เตอร์ ลูปและเงื่อนไข ฟังก์ชัน สตริงเจอร์ และยูเนียน 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 221 อุณหพลศาสตร์ประยุกต์ 3(3-0-6)
Applied Thermodynamics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 220 อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ

Prerequisite : 0204 220 Thermodynamics and Statistical Physics

ทบทวนเอ็นโทรปี กระบวนการย้อนกลับได้ ศักย์ของระบบ การประยุกต์กฎข้อที่ 1 และ 2 วัฏจักรกระบวนการพื้นฐาน วัฏจักรอุณหพลศาสตร์จริง วัฏจักรกำลัง วัฏจักรทำความเย็น สมบัติสัมพัทธ์ของสสารของผสมที่ไม่ทำปฏิกิริยา การวิเคราะห์การไหล การวิเคราะห์กระบวนการสันดาปเชิงอุณหพลศาสตร์

Review on entropy, reversible processes, system potentials, applications of 1st and 2nd laws, basic processing cycles, ideal cycles, actual cycles, power cycles, refrigeration cycles, relative properties of substances, non-reactive mixtures, flow analysis, thermodynamical combustion analysis

0204 250 วงจรไฟฟ้า 3(3-0-6)
Electrical Circuits

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

องค์ประกอบของวงจร กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรแบบตัวต้านทาน การวิเคราะห์ปมและเมช ทฤษฎีของเทวินินและทฤษฎีของนอร์ตัน วงจรอันดับหนึ่งและอันดับสอง คลื่นแบบไซน์และการวิเคราะห์สถานะคงตัว เฟสและเฟสเซอร์ไดอะแกรม วงจรกำลังไฟฟ้ากระแสสลับระบบไฟฟ้าสามเฟส

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 systems

0204 280 การวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและความร้อน 3(3-0-6)
Electrical and Thermal Instrumentations and Measurements

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 250 วงจรไฟฟ้า

Prerequisite : 0204 250 Electrical Circuits

หน่วยและมาตรฐานของการวัดทางไฟฟ้าและความร้อน การจำแนกและลักษณะสมบัติของเครื่องมือ การวิเคราะห์การวัด การวัดกระแสไฟฟ้าไฟตรงและไฟสลับโดยใช้อุปกรณ์แอนะล็อกและดิจิตอล การวัดกำลังงาน การวัดตัวประกอบกำลังงานและการวัดพลังงาน การวัดอุณหภูมิ การวัดความต้านทานอินดักแตนซ์ คาปาซิแตนซ์ การวัดความถี่และการวัดคาบ/ช่วงเวลา สัญญาณรบกวน ทรานซ์ดิวเซอร์ การปรับเทียบ

Units and standard of electrical and thermal measurement, instrument classification and characteristics, measurement analysis, measurement of DC and AC current and voltage using analog and digital instruments, power, power factor, and energy measurement, temperature measurement, measurement of resistance, inductance, capacitance, frequency and period/time-interval measurement, noises, transducers, calibration

0204 292 การเขียนแบบเบื้องต้น 2(1-2-3)
Introduction to Drawing

หลักการเขียนตัวอักษรและตัวเลข ออโตกราฟฟิกโปรเจคชัน การเขียนภาพออโตกราฟฟิกและพิคตอเรียล การกำหนดขนาด และความคลาดเคลื่อน การเขียนภาพตัด การเขียนวิวช่วย และแผ่นคลี่ 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 297 การฝึกปฏิบัติการในโรงงาน 2(0-6-2)
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 350 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 3(3-0-6)
Electrical Machines

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 230 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1

Prerequisite : 0204 230 Electromagnetic Theory 1

แหล่งกำเนิดพลังงาน วงจรแม่เหล็ก หลักการของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าและการแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า พลังงานและพลังงานร่วม หลักการของเครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง วิธีการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง วิธีการควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ทฤษฎีและการวิเคราะห์หม้อแปลงแบบเฟสเดียวและแบบสามเฟส การต่อหม้อแปลงสามเฟส

Energy sources, magnetic circuits, principles of electromagnetic and electromechanical energy conversion, energy and co-energy, principles of electrical machines,

dc machines, starting methods of dc motors, speed control methods of dc machines, theory and analysis of single phase and three phase transformers, three phase transformer connections

0204 390 ปฏิบัติการเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและความร้อน 1(0-3-1) และวงจรไฟฟ้า

Electrical and Thermal Instrumentation and Electrical Circuit Laboratory

ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับเครื่องมือวัดและวงจรไฟฟ้า โวลต์มิเตอร์ แอมป์มิเตอร์ โอห์มมิเตอร์ วัตต์มิเตอร์ มัลติมิเตอร์ มอเตอร์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หม้อแปลง ไฟฟ้า วงจรสมมูลเทวินิน วงจรสมมูลนอร์ตัน ทฤษฎีการซ้อนทับ ออปแอมป์ โซลาร์เซลล์ วงจร RL วงจร RC วงจร RLC เซ็นเซอร์

Experiments that corresponding electrical instrument and electrical circuits, voltmeters, ammeters, ohmmeters, wattmeters, multimeters, motors and generators, transformers, Thevenin equivalent circuits, Norton equivalent circuits, superposition theory, Op-Amp, solar cells, RL circuits, RC circuits, RLC circuits, sensors

0204 396* สัมมนาฟิสิกส์ 1(0-3-1)
Seminar in Physics

การค้นคว้าวิจัยทางฟิสิกส์และฟิสิกส์ประยุกต์ การสืบค้นสารสนเทศแบบต่าง ๆ การเสนอผลการค้นคว้าและการวิจัย

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

0204 497 ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 1(0-3-1)
Scientific Method

เงื่อนไขของรายวิชา : นิสิตชั้นปีที่ 4 โดยความเห็นชอบจากภาควิชา

Prerequisite : Forth year student and consent of the department

การค้นคว้างานที่เกี่ยวข้องกับโครงการ พร้อมเสนอเค้าโครงของโครงการโดยความเห็นชอบของภาควิชา เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการทำโครงการต่อไปในรายวิชา 0204 498 โครงการทางฟิสิกส์

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 Applied Physics



0204 498* โครงการผลิตทางฟิสิกส์ 2(0-6-2)
Senior Project in Physics
เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 396 สัมมนาฟิสิกส์
Prerequisite : 0204 401 Seminar in Physics
 ทำโครงการตามเค้าโครงในวิชา 0204 497 ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือการทำสหกิจ รายงานฉบับสมบูรณ์และสอบปากเปล่าเกี่ยวกับโครงการนั้น
 Working on the project in accordance with the project proposal 0204 497 Scientific method or, submit a full report and give an oral presentation

0204 499* การฝึกงาน 2(0-40-0)
Student Practicum
เงื่อนไขของรายวิชา : ลงทะเบียนเรียนวิชาเอกบังคับมาแล้วไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต
Requirement : Registered compulsory subjects not less than 21 units
 การฝึกงานในสาขาที่เกี่ยวข้องกับสาขาพลังงาน ในหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชนเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 250 ชั่วโมง
 Student practicum on energy in or related areas in government service of companies at least 250 hours

หน่วยกิตรวม 26 หน่วยกิต
 * การประเมินผลเป็น S หรือ U

2.3) วิชาเฉพาะด้านบังคับ

2.3.1 วิชาเฉพาะด้านบังคับ วิชาเอกพลังงาน กำหนดให้เรียน จำนวน 17 หน่วยกิต

0204 312 กลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6)
Fluid Mechanics
เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 211 กลศาสตร์
Prerequisite : 0204 211 Mechanics
 พื้นฐานความรู้ธรรมชาติของของไหล แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของของไหล การไหลแบบราบเรียบ การไหลแบบปั่นป่วน พลังงานและการสูญเสียจากการไหล การประยุกต์ในอุตสาหกรรมเครื่องสูบน้ำและพัดลม
 Fundamentals on the nature of fluids, mathematical models of fluids, laminar flows, turbulent flows, energy and losses from flows, industrial applications, pumps and fans

0204 322 การถ่ายโอนความร้อน 3(3-0-6)
Heat Transfer
เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 221 อุณหพลศาสตร์ประยุกต์
Prerequisite : 0204 221 Applied Hermodynamics
 หลักการเบื้องต้นของกระบวนการถ่ายโอนความร้อน การนำความร้อน การพาความร้อน การถ่ายโอนความร้อนคงตัวและไม่คงตัว การถ่ายโอนความร้อนใน 1 มิติ และ 2 มิติ การถ่ายโอนความร้อนแบบอิสระ การถ่ายโอนความร้อนแบบบังคับ การแผ่รังสีความร้อนของวัตถุดำและวัตถุเทา การวิเคราะห์การถ่ายโอนความร้อนของอาคาร การแก้ปัญหาด้วยวิธีการเชิงเลขและเชิงกราฟ

Basic principles of heat transfer processes, thermal conduction, thermal convection, thermal radiation, steady and unsteady heat transfers, 1-dimensional and 2-dimensional 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 352 ระบบไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6)
Electrical Power System

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 250 วงจรไฟฟ้า
Prerequisite : 0204 250 Electrical Circuits
 ระบบกำลังไฟฟ้าเบื้องต้น แหล่งกำเนิดพลังงาน โครงสร้างของระบบกำลังไฟฟ้า คุณสมบัติของโหลด โรงงานผลิตพลังงานไฟฟ้า ระบบส่งพลังงานไฟฟ้า อิมพีแดนซ์ของสายส่ง ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสและแรงดันต่าง ๆ การควบคุมระดับของแรงดัน การก่อสร้าง ระบบส่งและจ่ายพลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์ของระบบไฟฟ้ากำลังมาตรฐานการปฏิบัติงาน และการรักษาความปลอดภัย

Introduction of power system, energy source, structure of powersystem, load properties, electric power facilities, power transmission system, Impedance of transmission line, relationship between current and voltage, voltage level control, construction, transmission and power systems, electrical power equipment, performance standards and security

0204 386 การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน 3(3-0-6)
Energy Conservation and Management

พื้นฐานการจัดการพลังงานไฟฟ้าและความร้อน ขั้นตอนการตรวจวัดทางพลังงาน การจัดเตรียมข้อมูลและการวิเคราะห์ทางด้านพลังงาน ระบบแสงสว่าง ระบบระบายอากาศและระบบปรับอากาศ การจัดการเกี่ยวกับหม้อน้ำ ระบบไอน้ำ ระบบควบคุม การบำรุงรักษาระบบด้านพลังงาน กฎหมายการจัดการด้านพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน

Fundamentals on electrical and thermal energy managements, energy-audit processes, data preparation and energy analyses, including illumination system, air-ventilation and air-ventilation and air-conditioned systems, managements on boilers, steam systems, control systems, energy system maintenance, law on energy management, energy conservation

การตรวจสอบ วิเคราะห์ และติดตามการใช้พลังงาน ประสิทธิภาพ และประสิทธิผล

Experimentation in thermodynamics, fluid mechanics, heat transfer, thermal characteristic analyses, data preparation in energy-record forms and energy management, measurement procedures, analysis procedures, energy-controlled procedures, efficiency and effectiveness

0204 388 แหล่งพลังงานและการเปลี่ยนรูป 3(3-0-6)

Energy Resources and Conversions

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 322 การถ่ายเทความร้อน

Prerequisite : 0204 322 Heat Transfer

ทบทวนความรู้ทางด้านพลังงาน แหล่งพลังงานและศักยภาพ พลังงานความร้อน พลังงานไฟฟ้า พลังงานเคมี พลังงานนิวเคลียร์ แหล่งพลังงานหมุนเวียน พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม การเปลี่ยนรูปพลังงาน ประสิทธิภาพของการเปลี่ยนรูปพลังงาน

Review on energy knowledge, energy resources and their potentials, thermal energy, electrical energy, chemical energy, nuclear energy, renewable energy resources, solar energy, hydro energy, wind energy, energy conversions, efficiency of energy conversions

2.3.2 วิชาเฉพาะด้านบังคับ วิชาเอกอิเล็กทรอนิกส์

กำหนดให้เรียน จำนวน 17 หน่วยกิต

0204 335 ไมโครเวฟ 3(3-0-6)

Microwave

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 230 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1

Prerequisite : 0204 230 Electromagnetic Theory 1

ทบทวนสมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นระนาบ สายนำส่งสัญญาณ และท่อนำคลื่นย่านความถี่ไมโครเวฟ การวิเคราะห์วงจรขยายไมโครเวฟ อิมพีแดนซ์และแรงดันและกระแสสมมูล เมตริกซ์เอส แผนภาพการไหลสัญญาณ การแมตช์และการปรับอิมพีแดนซ์ เรโซเนเตอร์ไมโครเวฟ อุปกรณ์แบ่งกำลังงานและอุปกรณ์คัปเปิลเลอร์แบบทิศทางเดียว การเชื่อมโยงไมโครเวฟแบบจุดต่อจุด ระบบเรดาร์ การแพร่กระจายคลื่นไมโครเวฟ พื้นฐานการวัดคลื่นไมโครเวฟ ระบบไมโครเวฟ การประยุกต์ใช้งาน

Review of Maxwell's equations, plane waves, microwave transmission lines and waveguides, microwave network analysis, impedance and equivalent voltage and current, the s- matrix, signal flow graphs, impedance matching and tuning, microwave resonators, power dividers and directional couplers, microwave filters, point-to-point microwave link, radar system, microwave propagation, basic of microwave measurement, applications

0204 394 ปฏิบัติการพลังงานหมุนเวียน 1(0-3-1)

Renewable Energy Laboratory

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 322 การถ่ายโอนความร้อน และ 0204 312 กลศาสตร์ของไหล

Prerequisite : 0204 322 Heat Transfer and 0204 312 Fluid Machinics

ปฏิบัติการเกี่ยวกับพลังงานทดแทน กระบวนการเปลี่ยนรูปพลังงาน การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบพลังงานลม ระบบชีวมวล ระบบก๊าซชีวภาพ

Experimentation in renewable energy, energy-conversion processes, tests of system efficiency, solar-energy systems, win-energy systems, biomass systems, bio-gas systems

0204 337 หลักการสื่อสารเบื้องต้น 3(3-0-6)

Principle Communication

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 230 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1

Prerequisite : 0204 230 Electromagnetic Theory 1

แบบจำลองการสื่อสาร (wire/cable และ wireless/radio) บทนำสัญญาณและระบบ สเปกตรัมของสัญญาณและการประยุกต์ต่ออนุกรมฟูเรียร์และการแปลงฟูเรียร์ มอดูเลชันแอมพลิจูด (AM, DSB, SSB, FM, NB/WBPFM และ PM) สัญญาณรบกวนในการสื่อสารแอมพลิจูด มอดูเลชันแบบเบสแบนด์ฐานสอง ทฤษฎีการสุ่มตัวอย่างของไนควิสต์และควอนไทเซชัน มอดูเลชันแอมพลิจูดแบบพัลส์ (PCM และ DM) เทคนิคการมัลติเพล็กซ์ บทนำสายส่ง การกระจายคลื่นวิทยุ องค์ประกอบ

0204 395 ปฏิบัติการทางด้านพลังงาน 1(0-3-1)

Energy Laboratory

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 322 การถ่ายโอนความร้อน และ 0204 312 กลศาสตร์ของไหล

Prerequisite : 0204 322 Heat Transfer and 0204 312 Fluid Mechanics

ปฏิบัติการพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเทอร์โมไดนามิกส์กลศาสตร์ของไหล การถ่ายโอนความร้อน การวิเคราะห์คุณสมบัติเชิงความร้อน การจัดเตรียมข้อมูลในแบบบันทึกและการจัดการด้านพลังงาน ขั้นตอน

และการสื่อสารคลื่นไมโครเวฟ การสื่อสารผ่านดาวเทียม การสื่อสารด้วยแสง

Communication models (wire/cable and wireless/radio), introduction to signal and system, spectrum of signal and applications of Fourier series and transform, analog modulation (AM, DSB, SSB, FM, NB/WBFM and PM), noises in analog communication, binary baseband modulation, Nyquist's sampling theory and quantization, pulse analog modulation (PCM and DM), multiplexing techniques, introduction to transmission lines, radio wave propagation, microwave components and communication, satellite communications, optical communication

0204 351 ดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)

Digital Electronics

ระบบเชิงเลข พีชคณิตบูลีน ระบบเลขฐานสอง สมบัติวงจรถ่วงเชิงเลขเกต การสังเคราะห์วงจรจัดหมู่ วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกา วงจรบวก วงจรมัลติเพลกเซอร์ วงจรไต่รหัส วงจรถอดรหัส วงจรเชิงเลขแบบลำดับ ได้แก่ แลตซ์ ฟลิปฟลอป วงจรนับและวงจรถะเบียนหน่วยความจำ ตัวแปลงผันสัญญาณ เอ/ดี และ ดี/เอ

Basic digital system, Boolean algebra, binary number system, circuit properties of digital gates, synthesis of combinational circuits, clock generator, adder, multiplexers, encoders, decoders, sequential digital circuits, latch, flipflops, counters and registers, memory, A/D and D/A converters

0204 353 การวิเคราะห์ระบบสัญญาณ 3(3-0-6)

Signal System Analysis

เงื่อนไขรายวิชา : 0204 202 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 202 Math for Physics 2

สัญญาณ ระบบ และการจำแนกประเภทระบบเชิงเส้นแบบเวลาต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง ระบบไม่แปรตามเวลาเชิงเส้น วิเคราะห์สัญญาณด้วยการแปลงแบบฟูเรียร์ การแปลงปลาซ และการแปลงเซตการประยุกต์ใช้งานสัญญาณและระบบ การวิเคราะห์สัญญาณและระบบด้วยตัวแปรสถานะ

Continuous-time and discrete-time signal and systems; linear time-invariant systems (LTI); signal analysis using Fourier transform, Laplace transform, and Z-transform; applications of signal and systems, modern techniques in signal and system analysis

0204 355 แอนาโลกอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)

Analog Electronics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 250 วงจรไฟฟ้า

Prerequisite : 0204 250 Electrical Circuits

อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ ลักษณะสมบัติกระแสแรงดัน ลักษณะสมบัติเชิงความถี่ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรไดโอด การวิเคราะห์และออกแบบวงจรถานซิสเตอร์ (BJT, FET, CMOS และ BiCMOS) ออปแอมป์และการประยุกต์ วงจรจ่ายกำลังงาน

Semiconductor devices, current-voltage and frequency characteristics, analysis and design of diode circuits, analysis and design of transistor circuits (BJT, FET, CMOS and BiCMOS), operational amplifier and its applications, power supply circuits

0204 392 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 1(0-3-1)

Electronic Laboratory

ปฏิบัติการเกี่ยวกับวงจรพื้นฐานของเกตเชิงเลข พีชคณิตบูลีน และแผนภาพคาร์โน, วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกา, วงจรนับ, แลตซ์, ฟลิปฟลอป, วงจรทะเบียน, วงจรเชิงเลขแบบลำดับ การทดลองเกี่ยวกับการไบอัสทรานซิสเตอร์ วงจรขยายสัญญาณ วงจรขยายสัญญาณแบบบ้อนกลับ วงจรออปแอมป์แบบเชิงเส้นและแบบไม่เชิงเส้น วงจรจ่ายกำลังกระแสตรง วงจรสะท้อนกระแส วงจรขยายผลต่าง

Experimentation in basic circuit of digital gates, design of digital circuits using Boolean algebra and Karnaugh map, clock generators, counters, latch, flipflops, registers, sequential digital circuits, experimentation in transistor biasing, amplifier circuits, amplifier circuits with feedback, linear and nonlinear op-amp circuits, dc power supplies, current mirrors, differential amplifiers

0204 398 ปฏิบัติการสื่อสาร 1(0-3-1)

Communication Laboratory

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาบังคับร่วม 0204 337

หลักการสื่อสารเบื้องต้น

Corequisite : 0204 337 Principle

Communication

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับระบบการสื่อสารเบื้องต้น การวัดสัญญาณ การวิเคราะห์สัญญาณรบกวน วิทยุไมโครเวฟ สายอากาศ หอนำคลื่น และใยแก้วนำแสง

Experimentation in basic communication systems, signal measurement, noise analysis, radio, microwave, antenna, waveguides and fiber optics.

2.4) วิชาเฉพาะด้านเลือก

2.4.1 วิชาเฉพาะด้านเลือกสำหรับวิชาเอกพลังงานกำหนดให้เรียน ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

0204 323 ระบบปรับอากาศและการทำความเย็น 3(3-0-6)

Air Condition and Refrigeration

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 221 อุณหพลศาสตร์ประยุกต์

Prerequisite : 0204 221 Applied

Thermodynamics

หลักการทำความเย็นและการปรับอากาศ การทำความเย็นแบบอัดไอ การทำความเย็นแบบดูดกลืน ภาวะการทำความเย็นสารทำความเย็น การเลือกชนิดของสารทำความเย็นที่เหมาะสม อุปกรณ์หลัก และวิธีการเลือกอุปกรณ์ในระบบทำความเย็น การคำนวณประสิทธิภาพ การทำความเย็น การออกแบบระบบปรับอากาศ การออกแบบห้องเย็นในอุตสาหกรรม

Principles of air condition and refrigeration, vapour-compression refrigeration, absorption refrigeration, cooling loads, refrigerants, selection of appropriate refrigerants, main components and component selection methods in refrigeration system, assessment of refrigeration efficiency, air-condition system design, cold room designs for industries

0204 324 ระบบไอน้ำ 3(3-0-6)

Steam Systems

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 221 อุณหพลศาสตร์ประยุกต์

Prerequisite 0204 221 Applied

Thermodynamics

ทบทวนพื้นฐานเทอร์โมไดนามิกส์ วัฏจักรไอน้ำ ระบบไอน้ำ การผลิตไอน้ำ ระบบส่งจ่ายไอน้ำ การประยุกต์ใช้ไอน้ำ การประเมินสมรรถนะ การบำรุงรักษาระบบไอน้ำ ระเบียบข้อบังคับของระบบไอน้ำ

Review on thermodynamics, steam cycles, steam systems, steam generation, steam distribution systems, steam application, performance assessment, steam system maintenance, regulations of steam systems

0204 385 การจัดการโครงการด้านพลังงาน 3(3-0-6)

Energy Project Management

พื้นฐานทางเศรษฐศาสตร์ ต้นทุน กระแสเงินสด การประเมินโครงการ การบริหารโครงการ การจัดการความเสี่ยงโครงการด้านพลังงาน การจัดเตรียมข้อเสนอโครงการด้านพลังงาน

Fundamentals on economics, costs, cash flows, project assessment, project management, risk management in energy projects, proposal preparation of energy projects

0204 409 เรื่องคัดสรรทางฟิสิกส์และฟิสิกส์ประยุกต์ 3(3-0-6)

Selected Topics in Physics and Applied Physics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

หัวข้อพิเศษที่น่าสนใจ บรรยายโดยคณาจารย์ของภาควิชาหรือศาสตราจารย์ที่มาเยือน

Selected topic of interest presented by members of the department or by visiting professors

0204 420 การออกแบบระบบเชิงความร้อน 3(3-0-6)

Thermal System Design

ทบทวนระบบอุณหภาพ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ พื้นฐานการออกแบบระบบอุณหภาพ การจำลองระบบ การออกแบบที่เหมาะสมที่สุด ระบบแลกเปลี่ยนความร้อน ระบบไอน้ำ ระบบปรับอากาศ

Review on thermal systems, mathematical models, basic design for thermal systems, system simulation, optimal designs; heat exchanger systems, steam systems, air-conditioning systems

0204 421 ท่อความร้อน 3(3-0-6)

Heat Pipe

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 221 อุณหพลศาสตร์ประยุกต์

Prerequisite : 0204 221 Applied

Thermodynamics

พลังงานและพลังงานทดแทน เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน วิวัฒนาการของเทคโนโลยีท่อความร้อน หลักการทำงานและทฤษฎีของท่อความร้อน การออกแบบท่อความร้อนเบื้องต้น เทอร์โมไซฟอนท่อความร้อน แบบสั้นและการประยุกต์ใช้งานของท่อความร้อน

Energy and renewable energy, heat exchanger, evolution of heat pipe technology, principle and basic theories of heat pipe, heat pipe design, thermosyphon and applications of heat pipe

0204 422 เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ 3(3-0-6)

Fuels and Combustion

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 103 หลักเคมี 1

Prerequisite : 0202 103 Principle of

Chemistry 1

การแบ่งประเภทของเชื้อเพลิง คุณสมบัติ การทดสอบ และผลผลิตของเชื้อเพลิงแข็งและเหลว ซึ่งเน้นในด้านเชื้อเพลิงมวลชีวภาพ บีโตรีเลียม ถ่านหิน และหินน้ำมัน ปริมาณสัมพัทธ์ ค่าความร้อนการเผาไหม้ปกติและไม่ปกติในเครื่องยนต์สันดาปภายใน ทฤษฎีการถ่ายเทมวล ในเรื่องเรโนลด์ส์ฟลัก แรงขับและการคำนวณค่าของมัน การประยุกต์ทฤษฎี

การถ่ายเทมวล การระเหย ความแน่นของสารที่ไม่ละลาย และการทำนาย อัตราการเผาไหม้ในเครื่องยนต์สันดาปภายใน

Type of fuels, characteristic, testing and products of solid and liquid fuel, biomass, coal and rock-oil fuel, heating value of normal combustion and abnormal combustion for internal combustion engine; theory of mass transfer, trust, calculation and application, evaporation and condensation of non-soluble substance, prediction of combustion rate of internal combustion engine

0204 424 ระบบโรงไฟฟ้า 3(3-0-6)

Power Plant Systems

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 221 อุณหพลศาสตร์ประยุกต์

Prerequisite : 0204 221 Applied

Thermodynamics

พื้นฐานการเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานไฟฟ้า โรงไฟฟ้าเชิงความร้อน โรงไฟฟ้าพลังงานทางเลือก อุปกรณ์ประกอบโรงไฟฟ้า การประเมินประสิทธิภาพของระบบ การเชื่อมต่อระบบกริด สายส่งเบื้องต้น

Fundamentals of electrical energy conversions, thermal power plants, alternative-energy power plants, components of power plants, assessment of system efficiency, grid connection, basic transmission lines

0204 425 การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน 3(3-0-6)

Heat Exchanger Design

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 322 การถ่ายโอนความร้อน

Prerequisite : 0204 322 Heat Transfer

พื้นฐานของการส่งผ่านความร้อนแบบการนำ การพาและการแผ่รังสี การส่งผ่านความร้อนของเครื่องกำเนิดไอน้ำ การส่งผ่านความร้อนที่เครื่องควบแน่นไอน้ำ และชนิดของการแลกเปลี่ยนความร้อนต่าง ๆ คุณสมบัติของโลหะที่เกี่ยวกับการนำความร้อน การเลือกใช้วัสดุ การกัดกร่อนและการป้องกัน การออกแบบการทำงาน การจำลองระบบโดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์ การหาสถานะที่เหมาะสม

Basic concept, heat conduction, heat convection and radiation, heat transfers in boilers and condensers, classification and type of heat exchangers, properties of materials, materials selection process, corrosion and prevention, designs and maintenance for heat exchangers, system simulations based on mathematical models, optimization

0204 434 การออกแบบระบบแสงสว่าง

3(3-0-6)

Illumination System Design

แสง และการมองเห็น กฎการส่องสว่าง แหล่งกำเนิดแสง ประเภท และการใช้งานหลอดไฟฟ้า ดวงโคม อุปกรณ์ระบบ การออกแบบระบบส่องสว่างภายใน และภายนอกอาคาร การประยุกต์ ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบระบบส่องสว่าง ระบบแสงสว่างกับการอนุรักษ์พลังงานและผลต่อคุณภาพชีวิต

Light and visibility, luminous law, light source, type and how to use electric lamps, fixture, lighting system and component, design of indoor and outdoor lighting system, computer design assisted in lighting, energy conservation in lighting systems with quality of life

0204 470 เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์

3(3-0-6)

Solar Energy Technology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

ลักษณะทางกายภาพของพลังงานแสงอาทิตย์ การวัดรังสีดวงอาทิตย์ การออกแบบเชิงความร้อนของพลังงานแสงอาทิตย์ เครื่องทำความร้อน เตาหุงอาหาร เครื่องอบแห้ง เครื่องทำความเย็นแบบดูดซึม เครื่องกลั่นน้ำ เครื่องยนต์ความร้อน กระบวนการเปลี่ยนรูปพลังงานแสงอาทิตย์

Physical characteristics of solar energy, solar energy measurement, thermal design of solar energy, heater, cooker, dryer, absorption refrigeration, water distiller, heat engine, solar-energy conversion processes

0204 473 การประเมินวัฏจักรชีวิตในระบบพลังงาน 3(3-0-6)

Life Cycle Assessment in Energy Systems

พื้นฐานวัฏจักรชีวิตของระบบ การอบการประเมินวัฏจักรชีวิต เทคนิคการประเมินวัฏจักรชีวิต การวิเคราะห์วัฏจักรชีวิต การประเมินความเป็นไปได้ของแผนการปรับปรุงระบบพลังงาน การประยุกต์วัฏจักรชีวิตในระบบพลังงาน

Basic life cycles of systems, frames of life cycle assessment, assessment techniques of life cycles, life cycle analyses, feasibility assessment for improvement plans of energy systems, applications of life cycles in energy systems

2024 475 พัดลม เครื่องสูบลมและเครื่องอัดอากาศ 3(3-0-6)**Fans, Pumps and Air Compressors**

เงื่อนไขของรายวิชา : 2024 312 กลศาสตร์ของไหล

Prerequisite : 2024 312 Fluid Manchine

ทบทวนฟิสิกส์ของไหล หลักการทำงานพื้นฐาน พัดลม เครื่องสูบลม เครื่องอัดอากาศ กำลังขับ การออกแบบระบบ การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ การประยุกต์ใช้งาน

Review on fluid mechanics, basic principles; fans, pumps, compressors, drive power, system design, efficiency analyses, applications

2024 478 เทคโนโลยีการกักเก็บพลังงาน 3(3-0-6)**Energy Storage Technology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 2024 230 ทัศนศาสตร์แม่เหล็กไฟฟ้า 1 และ 2024 211 กลศาสตร์

Prerequisite : 2024 230 Electromagnetic Theory 1 และ 2024 211 Mechanics

ทบทวนแนวคิดของพลังงาน พลังงานเชิงกล พลังงานเชิงเคมี พลังงานเชิงแม่เหล็กไฟฟ้า แนวคิดพื้นฐานของการกักเก็บพลังงาน แบตเตอรี่ ตัวเก็บประจุยิ่งยวด เซลล์เชื้อเพลิง ล้อถ่วง การกักเก็บพลังงาน สนามแม่เหล็กตัวนำยิ่งยวด การประยุกต์เทคโนโลยีการกักเก็บพลังงาน การออกแบบระบบกักเก็บพลังงาน การกักเก็บพลังงานในโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ การกักเก็บพลังงานในโรงไฟฟ้าพลังงานลม

Review on concepts of energy, mechanical energy, chemical energy, electromagnetic energy, basic concept of energy storage, batteries, super capacitors, fuel cells, flywheels, superconducting magnetic energy storage, applications of energy storages, energy-storage design, energy storage in photovoltaic power plants, energy storage in wind power plants

2024 479 เทคโนโลยีนิวเคลียร์ 3(3-0-6)**Nuclear Technology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 2024 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 2024 102 Physics 2

โครงสร้างและเสถียรภาพทางนิวเคลียร์, ปฏิกิริยานิวตรอน, กระบวนการแตกตัวปฏิกิริยาฟิวชันนิวตรอน, โรงไฟฟ้านิวเคลียร์, อันตราย และการป้องกันอันตรายจากรังสี, 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

2024 481 การวางแผนพลังงานสำหรับชุมชน 3(3-0-6)**Energy Planning for Community**

แนวคิดพื้นฐานของนโยบายและแผนพลังงานแห่งชาติ กระบวนการจัดทำแผนเบื้องต้น เทคนิคและเครื่องมือการเรียนรู้ชุมชน การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ สมดุลพลังงานในชุมชน การวางแผนพลังงานสำหรับชุมชน กรณีศึกษาการจัดทำแผนพลังงานสำหรับชุมชน

Basic concepts of the national energy policy and planning, basic planning processes, techniques and tools for community study, environment and potential analyses, energy balance in community, energy planning for community, case studies of energy planning for community

2.4.2 วิชาเฉพาะด้านเลือกสำหรับวิชาเอกอิเล็กทรอนิกส์ กำหนดให้เรียน ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต**2024 338 การสื่อสารเชิงแสง 3(3-0-6)****Optical Communication**

หลักการสื่อสารด้วยคลื่นแสง การกระจายของคลื่นแสง ท่อนำคลื่นไดอิเล็กทริกแบบทรงกระบอกและเส้นใยการกระจายคลื่น โครงสร้างและชนิดของใยแก้วนำแสง พารามิเตอร์เส้นใยแก้วนำแสง การผลิตเส้นใยแก้วนำแสง ชนิดเคเบิลทางแสง เครื่องส่งสัญญาณแสง เครื่องรับสัญญาณแสง การเชื่อมต่อของสัญญาณ การลดทอนและการกระจายในการเชื่อมต่อเส้นใย เครื่องทวนสัญญาณแสงและเครื่องขยายสัญญาณแสง การคำนวณงบประมาณการเชื่อมต่อ การมัลติเพล็กซ์และดีมัลติเพล็กซ์ในระบบการเชื่อมต่อทางแสง บทนำของระบบ FTTH

Principle communication via light waves, light propagation, Cylindrical dielectric waveguides and propagating conditions, structure and types of optical fibers, optical fiber parameters, optical fiber production, optical cable types, optical transmitters, optical receivers, signal degradations, attenuation and dispersion in fiber link, optical repeaters and amplifiers, link budget calculation, multiplexing and demultiplexing in optical link system, introduction to FTTH

2024 356 การควบคุมป้อนกลับ 3(3-0-6)**Feedback Control**

เงื่อนไขของรายวิชา : 2024 202 คณิตศาสตร์สำหรับ ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 2024 202 Mathematics for Physics 2

ระบบควบคุมแบบวงรอบเปิดและวงรอบปิด แบบจำลองคณิตศาสตร์ของระบบ บล็อกไดอะแกรม ซิกแนลโพลาร์กราฟ ผลตอบสนองในโดเมนเวลา การวิเคราะห์เสถียรภาพในโดเมนความถี่ เงื่อนไขเสถียรภาพ

ของเร้าและเซอร์วิธส์ การวิเคราะห์เสถียรภาพของในควิสซ์ แผนภาพโบดี
ทางเดินราก ตัวควบคุม การชดเชยในระบบควบคุม

Closed-loop and opened-loop control systems, mathematical models of systems, block diagrams, signal-flow graphs, responses in time domain, stability analyses in frequency domain, Routh-Hurwitz stability criterion, Nyquist's stability analysis, Bode plots, root loci, controllers compensation in control systems

0204 357 ไมโครคอนโทรลเลอร์ 3(3-0-6)

Microcontrollers

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 351 ดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์

Prerequisite : 0204 351 Digital Electronics

ไมโครโพรเซสเซอร์เบื้องต้น สถาปัตยกรรมของไมโครโพรเซสเซอร์ ภาษาเครื่อง ชุดคำสั่ง การเขียนโปรแกรม ภาษาแอสเซมบลี ฮาร์ดแวร์ของระบบไมโครโพรเซสเซอร์ หน่วยประมวลผลกลาง รีจิสเตอร์ แฟล็ก แอดเดรสซิงโหมด หน่วยความจำหน่วย อินพุตและเอาต์พุต 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 358 การสื่อสารและเครือข่ายข้อมูล 3(3-0-6)

Data Communication and Networking

บทนำการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบชั้น โปรโตคอลและการเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด แบบจำลองการทวนงในเครือข่ายข้อมูล โปรโตคอลควบคุมการเข้าถึงตัวกลาง การควบคุม การไหล การควบคุมข้อผิดพลาด เครือข่ายเฉพาะที่ เครือข่ายการสลับสาย การจัดเส้นทางในเครือข่ายข้อมูล ความปลอดภัยของเครือข่าย เครือข่ายคลาวด์ (สถาปัตยกรรม ระบบ และมาตรฐาน)

Introduction to data communications and networks, layered network architecture, point-to-point protocols and links, delay models in data networks, local area network, switching network, routing in data networks, network security, cloud network (architecture, system and standards)

0204 367 วัสดุแม่เหล็กและเทคโนโลยีการบันทึกข้อมูล 3(3-0-6)

Magnetic Materials and Data Storage Memory

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 202 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 202 Physics 2

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแม่เหล็ก การแบ่งประเภทวัสดุ โดยคุณสมบัติทางแม่เหล็ก คุณสมบัติทางแม่เหล็ก ทฤษฎีโดเมนของเฟอร์โรแมกเนติก ปฏิกิริยาการถ่วงแม่เหล็กของฟิล์มบาง การประยุกต์ของฟิล์มบางแม่เหล็ก หน่วยความจำแบบโซลิด เช่น FeRAM MRAM PCRAM

Basic knowledge of magnetism, classification of materials by magnetic properties, magnetic properties, ferromagnetic domain theory, magnetic thin film phenomena, application of magnetic thin films, solid state memory such as FeRAM MRAM PCRAM

0204 409 เรื่องคัดสรรทางฟิสิกส์และฟิสิกส์ประยุกต์ 3(3-0-6)

Selected Topics in Physics and Applied Physics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

หัวข้อพิเศษที่น่าสนใจ บรรยายโดยคณาจารย์ของภาควิชาหรือคณาจารย์ที่มายเยือน

Selected topic of interest presented by members of the department or by visiting professors

0204 433 สายอากาศ 3(3-0-6)

Antenna

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 230 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1

Prerequisite : 0204 230 Electromagnetic

Theory 1

นิยามเบื้องต้นและทฤษฎี แหล่งกำเนิดแบบจุดไอโซทรอปิก รูปแบบการแผ่พลังงานเชิงกำลังและเชิงสนาม ค่าสภาพเจาะจงทิศทางและอัตราขยาย ประสิทธิภาพ โพลาริเซชัน อิมพีแดนซ์ต้านเข้าและแบนด์วิดท์ สมการการส่งผ่านของฟรีส การแผ่รังสีจากองค์ประกอบกระแส ผลกระทบของกราวด์ สมบัติการแผ่รังสีของสายอากาศเส้นลวด สายอากาศแฉก ลำดับสายอากาศยาก็-อูเดและสายอากาศแบบรายคาบ ล็อก สายอากาศอะเพอร์เจอร์ สายอากาศไมโครสตริบ สายอากาศยุคใหม่สำหรับการประยุกต์ใช้ในปัจจุบัน การวัดคุณลักษณะของสายอากาศ

Basic definitions and theory, isotropic point source, power and field patterns, directivity and gain, efficiency, polarization, input impedance and bandwidth, Friis transmission equation, radiation from current elements, ground effects, radiation properties of wire antenna, array antenna, Yagi-Uda antenna and log-periodic antenna, aperture antenna, microstrip antenna, modern antenna for current applications, antenna characteristics measurement

- 0204 435 ระบบสื่อสารไร้สายเบื้องต้น 3(3-0-6)**
Introduction to Wireless Communication Systems
 พื้นฐานการสื่อสารไร้สาย ความเป็นมาของระบบสื่อสารไร้สาย การแพร่กระจายคลื่น แบบจำลองเฟดดิ้ง พื้นฐานการสื่อสารเซลลูลาร์ เทคโนโลยีการเข้าถึงแบบหลายทาง เครือข่ายไร้สาย เครือข่ายยุคต่าง ๆ ในอดีตและในอนาคต
 Fundamentals of wireless communications, history of wireless communications networks, radio propagation, fading models, fundamentals of cellular communications, multiple access technologies, wireless networks, past and future generation networks
- 0204 436 อิเล็กทรอนิกส์ทางแสง 3(3-0-6)**
Optoelectronics
 ฟิสิกส์ของการแผ่รังสีของแสง อันตรกิริยาการแผ่รังสีของแสง กับสสาร หลักการและการประยุกต์ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทางแสง ได้แก่ แหล่งกำเนิดแสง ตัวตรวจจับทางแสง สิ่งประดิษฐ์และอุปกรณ์ที่ใช้แสงชนิดอื่น ๆ
 Physics of optical radiation, interaction of optical radiation with matter, principles and applications of the optical electronic devices; optical light sources, optical detectors and others
- 0204 437 แบบจำลองอย่างง่ายของวัสดุแม่เหล็ก 3(3-0-6)**
Simple Models of Magnetism
 ประเภทของวัสดุแม่เหล็ก คุณสมบัติทางแม่เหล็ก พลังงานในวัสดุแม่เหล็ก แบบจำลองแม่เหล็กระดับจุลภาค ผลของความร้อนต่อคุณสมบัติทางแม่เหล็ก สมการ Landau-Lifshitz-gilbert (LLG) วิธีการเชิงตัวเลข การเคลื่อนที่แบบพลาของสภาพแม่เหล็ก
 Classification of magnetic materials, magnetic properties, energetics of magnetism, micromagnetic models, temperature effects on magnetic properties, the Landau-Lifshitz-gilbert (LLG) equation, numerical techniques, magnetisation dynamics
- 0204 451 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 3(3-0-6)**
Power Electronics
 พื้นฐานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และวงจรมุมูล พื้นฐานวงจรสวิตซ์ วงจรเรียงกระแส วงจรคอนเวอร์เตอร์ วงจรอินเวอร์เตอร์ วงจรบัค/บูสต์ พื้นฐานวงจรขับมอเตอร์
 Basic power electronic devices, mathematical models and equivalent circuits, basic switching circuits, rectifiers, converters, inverters, buck/boost circuits, basic motor-drive circuits
- 0204 453 การประมวลผลดิจิทัล 3(3-0-6)**
Digital Signal Processing
เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 351 ดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์
Prerequisite : 0204 351 Digital Electronics
 สัญญาณต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง การวิเคราะห์สเปกตรัม เดซิเมชันและอินเตอร์โพรเซชัน การแปลงอัตราการสุ่มตัวอย่าง การแปลงฟูเรียร์แบบไม่ต่อเนื่อง วิธีการทางสถิติในการประมวลผลดิจิทัล การออกแบบตัวกรองดิจิทัล (FIR และ IIR) ระบบหลายอัตราการส่งสัญญาณและแบงค์ตัวกรอง การแปลงเวฟเลทแบบไม่ต่อเนื่อง บทบาทการประยุกต์การประมวลผลดิจิทัล ได้แก่ การประมวลผลภาพ การประมวลผลเสียง การประมวลผลแบบแถว และการประยุกต์ในปัจจุบัน
 Continuous-time and discrete-time signals, spectral analysis, decimation and interpolation, sampling rate conversion, discrete Fourier transform, probabilistic methods in DSP, design of digital filters (FIR and IIR), multirate systems and filter banks, discrete wavelet transform, introduction to some DSP applications such as image processing, speech processing, array processing and current applications
- 0204 454 การประมวลผลภาพดิจิทัล 3(3-0-6)**
Digital Image Processing
เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 353 การวิเคราะห์ระบบสัญญาณ
Prerequisite : 0204 353 Signal System Analysis
 การประมวลผลสัญญาณภาพดิจิทัล ขั้นตอนวิธีการประมวลผลภาพในการใช้งานจริง การแปลงฮิสโตแกรม การลดสัญญาณรบกวน การตรวจจับขอบ การปรับแต่งภาพ การแบ่งส่วนภาพ การเข้ารหัสภาพและการบีบอัดภาพ
 Digital image processing, image processing algorithms in practical use, histogram transformation, noise reduction, edge detection, image enhancement, image segmentation, image coding and compression
- 0204 455 หลักการเบื้องต้นของสปินอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)**
Fundamental Spin Electronics
 สปินของอิเล็กตรอนกระแสสปิน การสะสมสปิน ปฏิกิริยาการส่งผ่านสปินและสปินทอร์ค สปินวาล์ว อุปกรณ์ร็อยต่อแม่เหล็กแบบทะเลผ่าน หน่วยความจำข้อมูลแบบสุ่มความต้านทานเชิงแม่เหล็ก
 Spin of electrons, spin current, spin accumulation, spin transport and spin-transfer torque phenomena, spin valves, magnetic tunnel junction devices (MTJs), magnetoresistive random access memory (MRAMs)

0204 456 เซ็นเซอร์ ทรานดิวส์เซอร์ และการเชื่อมต่อ สำหรับการวัดและควบคุม 3(3-0-6)
Sensors, Transducers and Interfacing for measurements and controls
 เซ็นเซอร์ ทรานดิวส์เซอร์ โปรแกรมการเชื่อมต่อ การควบคุมต่อประสานกับผู้ใช้ การบันทึกข้อมูล การเชื่อมต่อกับการ์ดข้อมูลแฉกซ์ การควบคุมเครื่องมือวัด การประยุกต์ใช้งานจริง
 Sensor, transducer, interfacing programs, user interface control, data recording, Data Acquisition (DAQ) interfacing, instrument control, applications in practical use

0204 457 การสื่อสารดิจิทัล 3(3-0-6)
Digital Communication
เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 351 ดิจิทัลอิเล็คทรอนิกส์
Prerequisite : 0204 351 Digital Electronics
 บททวนความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่ม สเปซสัญญาณ ความกว้างในควิติตต่ำสุด การตรวจจับสัญญาณ สัญญาณรบกวนเกาส์เซียน สีขาวแบบววก เทคนิคการมอดูเลชันแบบดิจิทัล ซิกมา-เดลตา การประเมินสมรรถนะ การชิงโครไนซ์ การปรับเท้า บทนาทฤษฎีสารสนเทศ การเข้ารหัสแหล่งกำเนิด การเข้ารหัสช่องสัญญาณ ระบบหลายช่องสัญญาณและหลายพาหะ เทคนิคการแ่งสเปกตรัม ช่องสัญญาณที่มีการเลือนหายของสัญญาณ จากคลื่นพาหลายเส้นทาง
 Review of probability and random process, signal space, minimum Nyquist bandwidth, signal detections, AWGN, digital modulation techniques, sigma-delta, performance analysis, synchronization, equalization, introduction of information theory, source coding, channel coding, multichannel and multicarrier systems, spread spectrum techniques, multipath fading channels

0204 458 เทคโนโลยีอวกาศ 3(3-0-6)
Space Technology
 ฟิสิกส์เกี่ยวข้องของการสะท้อนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การสะท้อนจากวัตถุในช่วงคลื่นต่างๆ อุปกรณ์ตรวจวัด หลักการแปรข้อมูลจากข้อมูลดาวเทียม การวิเคราะห์ภาพแบบควบคุมและไม่ควบคุม การบูรณาการระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการรับรู้ระยะไกล
 Physics of electromagnetic reflection, spectral reflection from objects, sensors, principles of image interpretation from satellite data, supervised and unsupervised image analyses, integration of GIS and remote sensing

0204 459 โครงข่ายการสื่อสารและสายส่ง 3(3-0-6)
Communication Network and Transmission Lines
 การสื่อสารแบบมีสายและไร้สาย โครงข่ายการสื่อสารแบบมีสาย เมตริกซ์ (Y, Z, F, G และ H) และความสัมพันธ์ การเชื่อมต่อและวงจรพื้นฐาน การแปลง โครงข่าย ปริมาณเชิงการส่ง เทคนิคสำหรับวงจรส่งสัญญาณ ตัวกรองคลื่น ตัวลวดตอนสัญญาณ การแมตซ์อิมพีแดนซ์ ทฤษฎีของสายส่ง สมการคลื่นและผลเฉลย (สำหรับความถี่ต่ำ ปานกลาง และสูง) ค่าคงตัวปฐมภูมิและทุติยภูมิ คลื่นตกกระทบและคลื่นสะท้อน อัตราส่วนคลื่นนิ่ง ลักษณะสมบัติของสายส่ง (สำหรับโหลดเปิดวงจร โหลดลัดวงจร โหลดทั่วไป สายส่งไร้ความสูญเสียและมีความสูญเสีย) การสะท้อนในโดเมนเวลา แผนภาพการสะท้อน สัญญาณชั่วไวกแรกที่ปลายด้านส่งและที่ปลายด้าน ไกล สัญญาณดิฟเฟอเรนเชียล สายส่งประกอบ ชนิดของสายเคเบิล สายคู่บิดเกลียวแบบไม่ชีลด์ สายเคเบิลแกนร่วม มาตรฐานปัจจุบันสำหรับสายเคเบิล

Wire and wireless communication, wire communication network, matrices (Y, Z, F, G and H) and relation, connection and basic circuit, network transformation, transmission quantities, signal transmission circuit techniques, wave filters, attenuator, impedance matching, transmission line theory, wave equation and solutions (for low, medium and high frequencies), primary and secondary constants, incident and reflected waves, standing wave ratio, line characteristics (for open, short, terminated load, lossless, and lossy lines), reflections in time domain, bounce diagrams, near-end and far-end crosstalk, differential signaling, composite lines, types of cables, unshielded twisted pair, coaxial cables, current cable standards

0204 460 วัสดุศาสตร์ 3(3-0-6)
Material Science
เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 0204 102 Physics 2
 ทฤษฎีอะตอม โครงสร้างผลึกและอสัณฐาน ส่วนบกพร่อง การแพร่ของอะตอมในของแข็ง คุณสมบัติเชิงกลของของแข็ง โดอะแกรมเฟสโลหะผสมการหล่อและการให้ความร้อน โพลีเมอร์ เซรามิกส์ การกัดกร่อนและวิธีป้องกัน คุณสมบัติต่างๆ ของวัสดุ
 Atomic theory, crystal and amorphous structures, defects, atomic diffusion in solids, mechanical properties of materials, phase diagram, alloys, casting and heat treatment, polymers, ceramics, corrossions and protections, properties of material.

0204 467 อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ**3(3-0-6)****Semiconductor Device**

สมบัติพื้นฐานของสารกึ่งตัวนำ แถบพลังงานในของแข็งแบบผลึก อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำแบบหนึ่งรอยต่อ อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำแบบหลายรอยต่อ อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำทางแสง อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำทางความร้อน อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำทางแม่เหล็ก อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำความเร็วสูง นวัตกรรมสารกึ่งตัวนำล้ำสมัย

Basic properties of semiconductors, energy bands in crystalline solids, a single junction semiconductor devices, multi-junction semiconductor devices, optical semiconductor devices, thermal semiconductor devices, magnetic semiconductor devices, high speed semiconductor devices, modern semiconductor innovation

3. หมวดวิชาเลือกเสรี

สำหรับนิสิตแบบปกติให้เลือกรเรียนในรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต และสำหรับนิสิตที่เลือกแผนการศึกษาแบบสหกิจศึกษาให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 0199 499 สหกิจศึกษา แทนรายวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

4. หมวดวิชาฝึกประสบการณ์ภาคสนาม

สำหรับนิสิตแบบปกติและแบบสหกิจศึกษาให้เรียนในรายวิชา 0204 0499 การฝึกงาน และสำหรับนิสิตแบบสหกิจศึกษาให้เลือกรเรียนรายวิชา 0199 499 สหกิจศึกษา แทนรายวิชา 0204 497 ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 0204 498 โครงการงานนิสิตทางฟิสิกส์ และหมวดวิชาเลือกเสรี รวมทั้งหมด 9 หน่วยกิต

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

การปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบ โดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ เพื่อพัฒนานิสิตให้มีความรู้ทางวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในสถานประกอบการ มีความสามารถในการพัฒนาตนเองในด้านการคิดอย่างมีระบบ การสังเกต การตัดสินใจ ตลอดจนทักษะในการวิเคราะห์และการประเมิน ทำให้มีสติมีคุณภาพตรงตามความต้องการของสถานประกอบการและตลาดแรงงาน

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

เงื่อนไขรายวิชา (Requirement)

1. รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน (Prerequisite) คือ รายวิชาที่ต้องเรียนและได้รับผลการเรียนในระดับ A, B⁺, B, C⁺, C, D⁺, D หรือ S ก่อนการลงทะเบียน

2. รายวิชาที่ต้องเรียนร่วม (Corequisite) คือ รายวิชาที่ต้องได้รับผลการเรียนในระดับ A, B⁺, B, C⁺, C, D⁺, D หรือ S ก่อนการลงทะเบียน หรือ ต้องลงทะเบียนเรียนพร้อมกันในภาคการศึกษาเดียวกัน

3. โดยความเห็นชอบของภาควิชา (Consent of department) คือ รายวิชาที่ต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร หรือ คณะกรรมการบริหารของภาควิชาที่หลักสูตรสังกัด

4. นิสิตชั้นปีที่ 4 (Forth-year student) คือ นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนมาแล้วไม่น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษาปกติ (ไม่นับรวมภาคการศึกษาฤดูร้อน)

แนวทางปฏิบัติตามคำจำกัดความของเงื่อนไขรายวิชา**1. รายวิชาที่มีรายวิชาที่ต้องสอบผ่านเป็นเงื่อนไข (Prerequisite)****ตัวอย่าง**

รายวิชา ก

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน ข

Requirement : Prerequisite ข

แนวปฏิบัติ นิสิตจะลงทะเบียนเรียนรายวิชา ก ได้ เมื่อมีผลเรียนรายวิชา ข มาแล้ว และได้รับการประเมินผลรายวิชา ข เป็นสัญลักษณ์ A, B+, B, C+, C, D+, D หรือ S

2. รายวิชาที่มีรายวิชาบังคับร่วมเป็นเงื่อนไข (Corequisite)**ตัวอย่าง**

รายวิชา ก

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาบังคับร่วม ข

Requirement : Corequisite ข

แนวปฏิบัติ

2.1 การลงทะเบียนเรียน นิสิตจะลงทะเบียนเรียนรายวิชา ก ได้เมื่อ

2.1.1 เคยลงทะเบียนเรียนรายวิชา ข มาก่อนแล้ว และในรายวิชา ข ได้รับการประเมินผลเป็นสัญลักษณ์ A, B+, B, C+, C, D+, D, F, S หรือ U

2.1.2 ลงทะเบียนเรียนรายวิชา ข พร้อมกับลงทะเบียนเรียนรายวิชา ก

2.2 การถอนรายวิชา กรณีข้อ 2.1.2 ถ้ามีผลเรียนรายวิชา ข นิสิตจะต้องถอนรายวิชา ก ด้วย

3. รายวิชาที่ต้องให้ภาควิชาเห็นชอบให้เรียน (Consent of department)

ตัวอย่าง

รายวิชา ก

เงื่อนไขรายวิชา : โดยความเห็นชอบของภาควิชา

Requirement : Consent of department

แนวปฏิบัติ นิสิตจะลงทะเบียนเรียนรายวิชา ก ได้เมื่อนิสิตได้รับ อนุมัติจากภาควิชา ซึ่งคำว่า "ภาควิชา" ในที่นี้หมายถึงคณะกรรมการประจำหลักสูตรหรือคณะกรรมการบริหารภาควิชา

4. รายวิชาที่ต้องเป็นนิสิตชั้นปีที่ 4 (Forth-year student)

ตัวอย่าง

รายวิชา ก

เงื่อนไขรายวิชา : เป็นนิสิตชั้นปีที่ 4

Requirement : Forth-year student

แนวปฏิบัติ นิสิตจะลงทะเบียนเรียนรายวิชา ก ได้เมื่อนิสิตได้ลงทะเบียนและได้รับผลการเรียนในภาคการศึกษาปกติมาแล้ว ไม่น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษา โดยไม่นับผลการลงทะเบียนภาคการศึกษาฤดูร้อน

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

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

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมี ใช้ระยะเวลาในการสำเร็จการศึกษาไม่เกิน 8 ปี

โปรแกรมปกติ จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 136 หน่วยกิต

โปรแกรมสหกิจศึกษา จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 137 หน่วยกิต

โปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 142 หน่วยกิต สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาโปรแกรมนี้

จะต้องมีเกรดเฉลี่ยตลอดการศึกษา 3 ชั้นปี ไม่น้อยกว่า 3.50

โครงสร้างหลักสูตร

หมวดรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต		
	โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา	โปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ
1. หมวดศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต
1.1 กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต			
1.1.1 ภาษาและการสื่อสาร	4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต
1.2.2 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2 หน่วยกิต	2 หน่วยกิต	2 หน่วยกิต
1.2 กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต
1.3. กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์	4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต
1.4 กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต
1.5 กลุ่มวิถีสังคม	4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต
*เลือกเรียนรายวิชาเพิ่มเติมจากกลุ่มวิชาที่ 1.1 - 1.5	8 หน่วยกิต	8 หน่วยกิต	8 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 101 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต
2.1 วิชาแกน	25 หน่วยกิต	25 หน่วยกิต	25 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเคมีรวมปฏิบัติการ	4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาชีพวิทยารวมปฏิบัติการ	4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาฟิสิกส์รวมปฏิบัติการ	4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาแกนเพิ่มเติม			
วิชาเคมีรวมปฏิบัติการ	4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต
วิชาคณิตศาสตร์	3 หน่วยกิต	3 หน่วยกิต	3 หน่วยกิต
2.2 วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 75 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 76 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 75 หน่วยกิต
2.2.1 วิชาเอกบังคับ	ไม่น้อยกว่า 63 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 70 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 63 หน่วยกิต
2.2.2 วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต
	-	-	เลือกเรียนในรายวิชาการระดับ บัณฑิตศึกษา ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
รวมจำนวนหน่วยกิต	136 หน่วยกิต	137 หน่วยกิต	142 หน่วยกิต

รายวิชาในหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต	2.2 วิชาเอก	
2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน		โปรแกรมปกติและโปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ	ไม่น้อยกว่า 75 หน่วยกิต
โปรแกรมปกติ	ไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต	โปรแกรมสหกิจศึกษา	ไม่น้อยกว่า 76 หน่วยกิต
โปรแกรมสหกิจศึกษา	ไม่น้อยกว่า 101 หน่วยกิต	2.2.1 วิชาเอกบังคับ	
โปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ	ไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต	สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติและโปรแกรมก้าวหน้า	
โดยแบ่งเป็น วิชาแกน และวิชาเฉพาะด้าน ดังนี้		ทางวิชาการ 63 หน่วยกิต	
2.1 วิชาแกน	25 หน่วยกิต	สำหรับนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา	70 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	6 หน่วยกิต		
0201 113 แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	กลุ่มเคมีอินทรีย์	9 หน่วยกิต
Calculus 1		0202 211 เคมีอินทรีย์ 1	2(2-0-4)
0201 114 แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	Inorganic Chemistry 1	
Calculus 2		0202 212 เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
กลุ่มวิชาเคมี	4 หน่วยกิต	Inorganic Chemistry 2	
0202 103 หลักเคมี 1	3(3-0-6)	0202 311 เคมีอินทรีย์ 3	2(2-0-4)
Principles of Chemistry 1		Inorganic Chemistry 3	
0202 193 ปฏิบัติการหลักเคมี 1	1(0-3-1)	0202 292 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-1)
Principles of Chemistry Laboratory 1		Inorganic Chemistry Laboratory 1	
กลุ่มวิชาชีววิทยา	4 หน่วยกิต	0202 391 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-1)
0203 110 ชีววิทยา 1	3(3-0-6)	Inorganic Chemistry Laboratory 2	
Biology 1		กลุ่มเคมีอินทรีย์	11 หน่วยกิต
0203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-1)	0202 222 เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
Biology Laboratory 1		Organic Chemistry 1	
กลุ่มวิชาฟิสิกส์	4 หน่วยกิต	0202 223 เคมีอินทรีย์ 2	2(2-0-4)
0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน	3(3-0-6)	Organic Chemistry 2	
Fundamental Physics		0202 321 เคมีอินทรีย์ 3	2(2-0-4)
0204 194 ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน	1(0-3-1)	Organic Chemistry 3	
Fundamental Physics Laboratory		0202 322 สเปกโทรสโกปีของสารอินทรีย์	2(2-0-4)
กลุ่มวิชาแกนเพิ่มเติม	7 หน่วยกิต	Spectroscopy of Organic Substances	
0202 104 หลักเคมี 2	3(3-0-6)	0202 294 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-1)
Principles of Chemistry 2		Organic Chemistry Laboratory 1	
0202 194 ปฏิบัติการหลักเคมี 2	1(0-3-1)	0202 295 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-1)
Principles of Chemistry Laboratory 2		Organic Chemistry Laboratory 2	
0201 202 สถิติสำหรับเคมี	3(3-0-6)	กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์	10 หน่วยกิต
Statistics for Chemistry		0202 231 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
		Physical Chemistry 1	
		0202 331 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
		Physical Chemistry 2	
		0202 332 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2(2-0-4)
		Physical Chemistry 3	

0202 296 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 1(0-3-1)
Physical Chemistry Laboratory 1

0202 392 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 1(0-3-1)
Physical Chemistry Laboratory 2

กลุ่มชีวเคมี 7 หน่วยกิต

0202 341 ชีวเคมี 1 3(3-0-6)
Biochemistry 1

0202 342 ชีวเคมี 2 3(3-0-6)
Biochemistry 2

0202 393 ปฏิบัติการชีวเคมี 1(0-3-1)
Biochemistry Laboratory

กลุ่มเคมีวิเคราะห์ 11 หน่วยกิต

0202 251 เคมีวิเคราะห์ 2(2-0-4)
Analytical Chemistry

0202 351 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 1 3(3-0-6)
Instrumental Analysis

0202 352 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 2 3(3-0-6)
Instrumental Analysis 2

0202 297 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1(0-3-1)
Analytical Chemistry Laboratory

0202 394 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 2(0-6-2)
Instrumental Analysis Laboratory

กลุ่มเคมีสหวิทยาการ 8 หน่วยกิต

0202 261 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสืบค้นทางเคมี 1(0-3-1)
Information Technology and Literature
Review in Chemistry

0202 262 พอลิเมอร์เบื้องต้น 3(3-0-6)
Introduction to Polymer

0202 263 ความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี 2(2-0-4)
Chemical Safety

0202 361 ระบบการจัดการคุณภาพและการตรวจสอบ 2(2-0-4)
ความใช้ได้ของวิธี
Quality Management Systems and Method
Validation

กลุ่มภาษาอังกฤษ 3 หน่วยกิต

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

0202 202 ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี 2 1(0-2-1)
English for Chemistry 2

สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติและโปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ เรียนใน
รายวิชาต่อไปนี้ 4 หน่วยกิต

0202 461 สัมมนาทางเคมี 1 1(0-2-1)
Seminar in Chemistry 1

0202 462 สัมมนาทางเคมี 2 1(0-2-1)
Seminar in Chemistry 2

0202 463^{*} โครงการงานนิสิตทางเคมี 1 1(0-3-1)
Senior Project in Chemistry 1

0202 464^{*} โครงการงานนิสิตทางเคมี 2 1(0-3-1)
Senior Project in Chemistry 2

สำหรับนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา เรียนในรายวิชาต่อไปนี้

11 หน่วยกิต

0202 460 สัมมนาทางเคมี 1(0-2-1)
Seminar in Chemistry

0202 465^{*} ปัญหาพิเศษทางเคมี 1(0-3-1)
Special Problem in Chemistry

0199 499^{*} สหกิจศึกษา 9(0-40-0)
Cooperative Education

2.2.2 วิชาเอกเลือก

สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติและแบบก้าวหน้าทางวิชาการ ให้เลือก
เรียนในรายวิชาในกลุ่มวิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

สำหรับนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา ให้เลือกเรียนในรายวิชาในกลุ่ม
วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

สำหรับนิสิตโปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ ให้เลือกเรียนในรายวิชา
ในกลุ่มวิชาเอกเลือก ไม่น้อย 12 หน่วยกิต และให้เลือกเรียนในรายวิชา
ระดับบัณฑิตศึกษาเพิ่มเติมตามความสนใจ ซึ่งสามารถนำไปเทียบโอน
หน่วยกิตในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ดังนี้

กลุ่มเคมีอินทรีย์

0202 312 เคมีออร์แกโนเมทัลลิก 2(2-0-4)
Organometallic Chemistry

0202 313 เคมีซูปราโมเลกุล 2(2-0-4)
Supramolecular Chemistry

0202 314 การใช้คอมพิวเตอร์ทางเคมี 2(2-0-4)
Chemical Aspect of Computing

0202 315 เคมีอินทรีย์เชิงชีวภาพ 2(2-0-4)
Bioinorganic Chemistry

0202 316 วิธีการทางสเปกโทรสโกปีสำหรับสารประกอบ 2(2-0-4)
อินทรีย์

Spectroscopic Method of Inorganic
Compounds

0202 317	ตัวเร่งปฏิกิริยาอินทรีย์ Inorganic Catalysts	3(3-0-6)
0202 411	หัวข้อเรื่องพิเศษทางเคมีอินทรีย์ Special Topics in Inorganic Chemistry	3(3-0-6)
0202 413	เคมีอินทรีย์สำหรับการประยุกต์ทางอุตสาหกรรม Inorganic Chemistry for Industrial Application	3(3-0-6)

กลุ่มเคมีอินทรีย์

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 Chemistry of Fat and Oil	2(2-0-4)
0202 327	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Natural Product Chemistry	2(2-0-4)
0202 328	อินทรีย์สังเคราะห์บนวัฏภาคของแข็ง Solid-Phase Organic Synthesis	2(2-0-4)
0202 329	เคมีอินทรีย์ทางยาขั้นแนะนำ Introduction to Medicinal Organic Chemistry	3(3-0-6)
0202 421	หัวข้อเรื่องพิเศษทางเคมีอินทรีย์ Special Topics in Organic Chemistry	3(3-0-6)

กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์

0202 333	โฟโตเคมี Photochemistry	2(2-0-4)
0202 334	อุณหพลศาสตร์ทางเคมี Chemical Thermodynamics	2(2-0-4)
0202 335	การออกแบบเชิงโมเลกุลสำหรับนักเคมี Molecular Modeling for Chemist	2(2-0-4)
0202 336	เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์ Physical Organic Chemistry	2(2-0-4)
0202 337	เคมีควอนตัม Quantum Chemistry	2(2-0-4)
0202 338	การวิเคราะห์เชิงความร้อน Thermal Analysis	2(2-0-4)
0202 431	หัวข้อเรื่องพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์ Special Topics in Physical Chemistry	2(2-0-4)

กลุ่มชีวเคมี

0202 342	ชีวเคมีของอาหารและโภชนาการ Food and Nutritional Biochemistry	2(2-0-4)
0202 343	เทคโนโลยีชีวเคมีของเอนไซม์ Enzyme Biochemical Technology	2(2-0-4)
0202 344	เทคโนโลยีดีเอ็นเอเบื้องต้น Introductory DNA Technology	2(2-0-4)
0202 345	เปปไทด์และโปรตีนที่มีฤทธิ์ทางยา Pharmaceutical Peptides and Proteins	3(3-0-6)
0202 346	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชีวเคมีพืช Introduction to Plant Biochemistry	3(3-0-6)
0202 347	ชีวเคมีวิเคราะห์ Analytical Biochemistry	3(3-0-6)
0202 441	หัวข้อเรื่องพิเศษทางชีวเคมี Special Topics in Biochemistry	2(2-0-4)
0202 442	ชีวเคมีของความรักและความสุข Biochemistry of Love and Happiness	2(2-0-4)
0202 375	เคมีเครื่องสำอาง Cosmetics Chemistry	3(3-0-6)

กลุ่มเคมีวิเคราะห์

0202 353	การวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า Electrochemical Analysis	2(2-0-4)
0202 354	การเตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ทางเคมี Sample Preparation for Chemical Analysis	2(2-0-4)
0202 355	การวิเคราะห์น้ำ Water Analysis	2(2-0-4)
0202 356	การวิเคราะห์โดยอาศัยการไหล Flow-based Analysis	2(2-0-4)
0202 451	หัวข้อเรื่องพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ Special Topics in Analytical Chemistry	2(2-0-4)

กลุ่มเคมีประยุกต์

0202 362	เทคโนโลยีเส้นใย Fiber Technology	2(2-0-4)
0202 363	เทคโนโลยีการยาง Rubber Technology	2(2-0-4)
0202 364	เทคโนโลยีน้ำยาง Latex Technology	2(2-0-4)
0202 365	เทคโนโลยีพลาสติก Plastic Technology	2(2-0-4)

0202 366	ปฏิบัติการการสังเคราะห์และพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ Polymer Synthesis and Characterization Laboratory	1(0-3-1)
0202 367	พอลิเมอร์ผสมและพอลิเมอร์เชิงประกอบ Polymer Blends and Polymer Composites	2(2-0-4)
0202 368	พอลิเมอร์แตกสลายทางชีวภาพ Biodegradable Polymers	2(2-0-4)
0202 369	เซนเซอร์และนาโนเซนเซอร์ Sensors and Nanosensors	2(2-0-4)
0202 371	เคมีอุตสาหกรรม Industrial Chemistry	2(2-0-4)
0202 372	อุตสาหกรรมปิโตรเคมี Petrochemical Industry	2(2-0-4)
0202 373	เคมีพลังงานทางเลือก Chemistry of Alternative Energy	2(2-0-4)
0202 374	เคมีสิ่งแวดล้อม Environmental Chemistry	2(2-0-4)
0202 375	เคมีเครื่องสำอาง Cosmetics Chemistry	3(3-0-6)
0202 376	เคมีอาหาร Food Chemistry	2(2-0-4)
0202 377	เคมีธัญพืช Chemistry of Cereal	2(2-0-4)
0202 378	นิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Forensic Science	2(2-0-4)
0202 491*	การฝึกงาน Practicum	2(0-4-2)

* ประเมินผล เป็น S หรือ U

สำหรับนิสิตที่เรียนในโปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ ให้เลือกเรียนในรายวิชาการระดับบัณฑิตศึกษาเพิ่มเติมตามความสนใจ ซึ่งสามารถนำไปเทียบโอนหน่วยกิตในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ดังนี้

กลุ่มวิชาเคมีอนินทรีย์

0202 513	เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง Advanced Inorganic Chemistry	3(3-0-6)
0202 514	เคมีโลหะทรานซิชันอินทรีย์ Organotransition Metal Chemistry	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์

0202 523	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง Advanced Organic Chemistry	3(3-0-6)
0202 524	เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีในเคมีอินทรีย์ Spectroscopic Techniques in Organic Chemistry	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์

0202 533	เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 1 Advanced Physical Chemistry 1	3(3-0-6)
0202 534	เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 2 Advanced Physical Chemistry 2	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาชีวเคมี

0202 543	ชีวเคมีขั้นสูง Advanced Biochemistry	3(3-0-6)
0202 544	เทคนิคทางชีวเคมี Biochemical Techniques	3(2-2-5)

กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์

0202 553	เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง Advanced Analytical Chemistry	3(3-0-6)
0202 554	การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีและค่าความไม่แน่นอนของการวัด Method Validation and Measurement Uncertainty	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาเคมีประยุกต์

0202 583	การสังเคราะห์พอลิเมอร์ขั้นสูง Advanced Polymer Synthesis	3(3-0-6)
0202 584	สมบัติของพอลิเมอร์และการทาลักษณะเฉพาะ Polymer Properties and Characterization	3(3-0-6)

แผนการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

ปีที่ 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)
0042 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	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)
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)
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)
0202 263	ความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมี Chemical safety	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
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)
รวมจำนวนหน่วยกิต		21	21	21

ปีที่ 1 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	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	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 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์	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	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิถีสังคม	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)
รวมจำนวนหน่วยกิต		21	21	21

ปีที่ 2 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต		
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา	โปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ
0041 022	ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง Digital Literacy and Life for Transformation	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0045 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิถีสังคม	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)
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	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
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)
0201 202	สถิติสำหรับเคมี Statistics for Chemistry	3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 251	เคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0202 261	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสืบค้นทางเคมี Information Technology and Literature Review in Chemistry	1(0-3-1)	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 297	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)	1(0-3-1)
รวมจำนวนหน่วยกิต		21	21	21

ปีที่ 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)
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 292	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1 Inorganic Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 223	เคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry 2	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0202 295	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 Organic Chemistry Laboratory 2	1(0-3-1)	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 231	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 201	ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี 1 English for Chemistry 1	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0202 262	พอลิเมอร์เบื้องต้น Introduction to Polymer	3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
รวมจำนวนหน่วยกิต		21	21	21



ปีที่ 3 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต		
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา	โปรแกรมก้าวนำ ทางวิชาการ
0202 296	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 311	เคมีอนินทรีย์ 3 Inorganic Chemistry 3	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0202 321	เคมีอินทรีย์ 3 Organic Chemistry 3	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0202 391	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2 Inorganic Chemistry Laboratory 2	1(0-3-1)	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 331	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 351	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 1 Instrumental Analysis 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 341	ชีวเคมี 1 Biochemistry 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 393	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 202	ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี 2 English for Chemistry 2	1(0-2-1)	1(0-2-1)	1(0-2-1)
0202 xxx	เลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาเคมี	2-4	2-4	2-4
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี (เลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม)	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
รวมจำนวนหน่วยกิต		20-22	20-22	20-22

ปีที่ 3 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต		
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา	โปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ
0202 332	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 Physical Chemistry 3	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0202 392	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 Physical Chemistry Laboratory 2	1(0-3-1)	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0202 342	ชีวเคมี 2 Biochemistry 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 322	สเปกโทรสโกปีของสารอินทรีย์ Spectroscopy of Organic Substance	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0202 352	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 2 Instrumental Analysis 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 394	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ Instrumental Analysis Laboratory	2(0-6-2)	2(0-6-2)	2(0-6-2)
0202 361	ระบบการจัดการคุณภาพและการตรวจสอบ ความใช้ได้ของวิธี Quality Management Systems and Method Validation	2(2-0-4)	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0202 xxx	เลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาเคมี	2-4	2-4	2-4
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี (เลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม)	2-4	2-4	2-4
รวมจำนวนหน่วยกิต		19-21	19-21	19-21

ปีที่ 4 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	โครงการนินิตทางเคมี 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 xxx	เลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาเคมี	2-10	2-8	2-10
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี (เลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม)	2-4	2-4	2-4
0202 xxx	เลือกเรียนในรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา	-	-	3 หน่วยกิต
รวมจำนวนหน่วยกิต		10-16	12-14	12-17

ปีที่ 4 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	เลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาเคมี	2-4	-	2-4
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี (เลือกเรียนรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม)	2-4	-	2-4
0202 xxx	เลือกเรียนในรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษา			3 หน่วยกิต
รวมจำนวนหน่วยกิต		10-12	9	10-14

คำอธิบายรายวิชา

1. หมวดศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน	
โปรแกรมปกติ	ไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต
โปรแกรมสหกิจศึกษา	ไม่น้อยกว่า 101 หน่วยกิต
โปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ	ไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต
2.1 วิชาแกน	25 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	6 หน่วยกิต
0201 113 แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
Calculus 1	
ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน	
ตัวแปรเดียวและการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์	
Limits and continuity of functions, derivatives of functions of one variables and applications, integrals and applications	
0201 114 แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
Calculus 2	
เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 113 แคลคูลัส 1	
Prerequisite : 0201 113 Calculus 1	
ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลาย	
ตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ อนุกรมอนันต์	
Functions of several variables, limits and continuity of functions of several variables, partial derivatives and applications, infinite series	
กลุ่มวิชาเคมี	4 หน่วยกิต
0202 103 หลักเคมี 1	3(3-0-6)
Principles of Chemistry 1	
โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติของ	
ธาตุเรดิโอแอคทีฟและทรานซิชัน 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 หลัก	
เคมี 1 เช่น ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี	

สมบัติคอลลิเกทีฟ การหาค่าคงที่ของแก๊ส สมดุลเคมี กรด-เบส สารละลาย บัฟเฟอร์ 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

กลุ่มวิชาชีววิทยา 4 หน่วยกิต

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 concurred with 0203 110 Biology 1

กลุ่มวิชาฟิสิกส์ 4 หน่วยกิต

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

0204 194 ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน 1(0-3-0)

Fundamental Physics Laboratory
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน
Experiments associated with 0204 104 Fundamental Physics Laboratory

กลุ่มวิชาแกนเพิ่มเติม 7 หน่วยกิต
0202 104 หลักเคมี 2 3(3-0-6)
Principles of Chemistry 2
เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 103 หลักเคมี 1
Prerequisite : 0202103 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

0201 202 สถิติสำหรับเคมี 3(3-0-6)
Statistics for Chemistry

ทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสถิติ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การประมาณค่าเฉลี่ยแบบจุดและแบบช่วง การทดสอบสมมติฐานของค่าเฉลี่ย การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว การทดสอบภาวะสุรสนิทธิ การทดสอบขอบเขตเพื่อตัดข้อมูล (Q-test) และแผนภูมิควบคุมคุณภาพ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการวิเคราะห์การถดถอย 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

2.2 วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 75 หน่วยกิต
2.2.1 วิชาเอกบังคับ
สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติและโปรแกรม
ก้าวหน้าทางวิชาการ 63 หน่วยกิต
สำหรับนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา 70 หน่วยกิต

กลุ่มเคมีอินทรีย์
0202 211 เคมีอินทรีย์ 1 2(2-0-4)
Inorganic Chemistry 1
เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 103 หลักเคมี 1
Prerequisite : 0202 103 Principles of Chemistry 1

เลขควอนตัม สถานะของพลังงานเชิงอะตอมและโมเลกุล การเกิดพันธะเคมีแบบออร์บิทัลของอะตอมและโมเลกุล รูปร่างเรขาคณิตของโมเลกุล ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุลและแผนระดับพลังงาน ของแข็ง อินทรีย์ โครงสร้างผลึก สมบัติและการประยุกต์ของของแข็งอินทรีย์ Quantum number, atomic and molecular energy state, localized electron chemical bonding, molecular geometry, molecular orbital theory and energy diagram, inorganic solid, crystal structure, property and application of inorganic solid

0202 212 เคมีอินทรีย์ 2 3(3-0-6)
Inorganic Chemistry 2
เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 211 เคมีอินทรีย์ 1
Prerequisite : 0202 211 Inorganic Chemistry 1

สารประกอบโคออร์ดิเนชัน ชนิดของลิแกนด์ การเรียกชื่อรูปทรงทางเรขาคณิต และไอโซเมอริซึม ทฤษฎีการเกิดพันธะ ทฤษฎีสถานะผลึก ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล ทฤษฎีสถานะลิแกนด์ การเกิดสีและสเปกตรัมของออร์บิทัลของอะตอม ความเป็นแม่เหล็ก ความเสถียรและสมบัติทางอุณหพลศาสตร์จลนพลศาสตร์และกลไกการเกิดปฏิกิริยาของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกเบื้องต้น

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 and thermodynamic aspects kinetics and reaction mechanism of coordination compound, introduction to organometallic compound

0202 311 เคมีอนินทรีย์ 3 **2(2-0-4)**
Inorganic Chemistry 3
เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 211 เคมีอนินทรีย์ 1
Prerequisite : 0202 211 Inorganic Chemistry 1
 สัญลักษณ์เทอม การหาสัญลักษณ์เทอมในสภาวะพื้นและสภาวะเร้า การประยุกต์ใช้สัญลักษณ์เทอมในเทคนิคทางวิลิเบิลของสารประกอบอนินทรีย์ การกระทำทางสมมาตร ทฤษฎีกลุ่ม และพอยท์กรุป ตารางแคแรกเตอร์ การประยุกต์ทฤษฎีกลุ่ม

Term symbol, determining ground state and excited state term symbol, application of term symbol in visible technique of inorganic compound, symmetry operation, group theory and point group, character table, application of group theory

0202 292 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1 **1(0-3-1)**
Inorganic Chemistry Laboratory 1
เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 211 เคมีอนินทรีย์ 1
Prerequisite : 0202 211 Inorganic Chemistry 1
 ปฏิบัติการและการฝึกปฏิบัติที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับการบรรยายในรายวิชา 0202 211 เคมีอนินทรีย์ 1 และ 0202 212 เคมีอนินทรีย์ 2 เกี่ยวกับสถานะทางพลังงานของโลหะบางชนิด ของแข็งและโครงสร้างผลึกเบื้องต้น สมดุลไอออน ธาตุแทรนซิชันและสมบัติต่างๆ สารประกอบ โคออร์ดิเนชัน พลังงานการแยกสนามผลึก สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก

Experiments and work-based learning relevant to the 0202.211 Inorganic Chemistry 1 and 0202.212 Inorganic Chemistry 2 including energy state of some metals, solid and basic crystal structure, ionic equilibrium, transition metals and its properties, coordination compound, crystal field splitting energy, organometallic compound

0202 391 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 2 **1(0-3-1)**
Inorganic Chemistry Laboratory 2
เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 212 เคมีอนินทรีย์ 2
Prerequisite : 0202 212 Inorganic Chemistry 2
 การทดลองที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับการบรรยายในรายวิชา 0202 212 เคมีอนินทรีย์ 2 และ 0202311 เคมีอนินทรีย์ 3 เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้สัญลักษณ์เทอมในเทคนิคทางวิลิเบิล การกระทำทางสมมาตรและการหาพอยท์กรุป ตารางแคแรกเตอร์และการประยุกต์สเปกโทรสโกปีของสารประกอบอนินทรีย์

Experiments and work-based learning relevant to the 0202.212 Inorganic Chemistry 3 including application of term symbol in visible technique, determining symmetry operation and point group, character table and its application, spectroscopy of inorganic compound

กลุ่มเคมีอินทรีย์
0202 222 เคมีอินทรีย์ 1 **3(3-0-6)**
Organic Chemistry 1
เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2
Prerequisite : 0202 104 Principles of Chemistry 2

ปฏิกิริยาเคมีพื้นฐานของสารอินทรีย์หมู่ฟังก์ชันต่างๆ คือ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน แอลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธ์ของกรดคาร์บอกซิลิก สเตอริโอเคมี กลไกปฏิกิริยา และการเขียนกลไกปฏิกิริยาเบื้องต้น ปฏิกิริยาการเพิ่มด้วยนิวคลีโอไฟล์ ปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยนิวคลีโอไฟล์ ปฏิกิริยาการแทนที่ด้วยอิเล็กโตรไฟล์ ปฏิกิริยาการเพิ่มเข้าด้วยอิเล็กโตรไฟล์ ปฏิกิริยาการจัด และปฏิกิริยาอนุมูลอิสระ

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, elimination reaction and free radical reactions

0202 223 เคมีอินทรีย์ 2 **2(2-0-4)**
Organic Chemistry 2
เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 222 เคมีอินทรีย์ 1
Prerequisite : 0202 222 Organic Chemistry 1
 สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ สารอินทรีย์ที่มีไนโตรเจน ซัลเฟอร์และฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบ

Heterocyclic compounds, natural product chemistry, organic compounds containing nitrogen, sulfur and phosphorus

0202 321 เคมีอินทรีย์ 3 **2(2-0-4)**
Organic Chemistry 3
เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 222 เคมีอินทรีย์ 1
Prerequisite : 0202 222 Organic Chemistry 1
 พื้นฐานการสังเคราะห์สารอินทรีย์ โดยปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน ปฏิกิริยาการสร้างพันธะคาร์บอน-คาร์บอน การออกแบบการสังเคราะห์สารอินทรีย์

Basic organic synthesis by oxidation-reduction, carbon-carbon bond formation, approaches to organic synthetic strategies

0202 322 สเปกโทรสโกปีของสารอินทรีย์ 2(2-0-4)

Spectroscopy of Organic Substance

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 222 เคมีอินทรีย์ 1

Prerequisite : 0202 222 Organic Chemistry 1

สเปกโทรสโกปีพื้นฐานของโมเลกุล หลักการและการประยุกต์ใช้ อินฟราเรด อัลตราไวโอเล็ต นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ และแมสสเปกโทรเมตรี ในการหาโครงสร้างโมเลกุลของสารประกอบอินทรีย์

Fundamental molecular spectroscopy, principle and application of infrared, ultraviolet, nuclear magnetic resonance and mass spectrometry in determining molecular structure of organic compounds

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 การทดสอบและการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชัน และการทดลองอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาเคมีอินทรีย์ 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 การสังเคราะห์สารประกอบเอโซและเอทิลทรานส์ซินนามัท ปฏิกริยาของสารประกอบซัลเฟอร์ ปฏิกริยาออกซิเดชัน ปฏิกริยารีดักชัน

Physical and chemical properties testing of amines, synthesis of azo compounds and ethyl trans-cinnamate, reaction of sulfur compounds, oxidation reactions, the reduction reactions

กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์

0202 231 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1

3(3-0-6)

Physical Chemistry 1

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2

Prerequisite : 0202 104 Principles of
Chemistry 2

วัฏภาค พฤติกรรมของวัฏภาค ผลึกและการเลี้ยวเบน แร่งตึงผิวและดัชนีหักเหของของเหลว 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 331 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2

3(3-0-6)

Physical Chemistry 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2

Prerequisite : 0202 104 Principles of
Chemistry 2

จลนพลศาสตร์เคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กลไกการเกิดปฏิกิริยา การเปลี่ยนแปลงพลวัตในปฏิกิริยาของโมเลกุล การเร่งปฏิกิริยาเคมี เคมีพื้นผิวและกระบวนการที่เกิดขึ้นในพื้นที่ผิวของของแข็ง เคมีคอลลอยด์ และไฟฟ้าเคมี

Chemical kinetics, rate of chemical reactions, reaction mechanisms, molecular reaction dynamics, chemical catalysis, surface and processes at solid surface, colloid chemistry, electrochemistry

0202 332 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3

2(2-0-4)

Physical Chemistry 3

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2

Prerequisite : 0202 104 Principles of
Chemistry 2

หลักการศาสตร์ควอนตัม โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอมและโมเลกุล สเปกโทรสโกปีของโมเลกุล การทำนายสมบัติของสาร เคมีคำนวณ

Principle of quantum mechanics, electronic structures of atoms and molecules, spectroscopy of molecules, prediction of molecular properties, computational chemistry

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 สมดุลวิทยาคเคมีไฟฟ้า และการทดลองอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา 0202 231 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 และ 0202 331 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2

Experiments related to thermochemistry, thermodynamics, chemical kinetics, phase equilibria, electrochemistry and others experiments designed to concord with 0202 231 physical chemistry 1 and 0202 331 physical chemistry 2

0202 392 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 **1(0-3-1)**
Physical Chemistry Laboratory 2
เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 296 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1
Prerequisite : 0202 296 Physical Chemistry Laboratory 1

การทดลองที่เกี่ยวข้องกับสเปกโทรสโกปี เคมีพื้นผิว การเร่งปฏิกิริยาเคมี เคมีคำนวณ และการทดลองอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา 0202 331 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 และ 0202 332 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3

Experiments related to spectroscopy, surface chemistry, chemical catalysis, computational chemistry and others experiments designed to concord with 0202 331 physical chemistry 2 and 0202 332 physical chemistry 2

กลุ่มชีวเคมี
0202 341 ชีวเคมี 1 **3(3-0-6)**
Biochemistry 1
เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 222 เคมีอินทรีย์ 1
Prerequisite : 0202 222 Organic Chemistry 1

รากฐานของชีวเคมี โครงสร้างสมบัติและหน้าที่ของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน เยื่อหุ้มเซลล์ กรดนิวคลีอิก กรดอะมิโน เปปไทด์และโปรตีน โครงสร้าง 3 มิติของโปรตีน สมบัติและหน้าที่ของเอนไซม์ ชีวพลังงานศาสตร์ การสังเคราะห์แสง เมแทบอลิซึมและการควบคุมกระบวนการเมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน กรดนิวคลีอิก กรดอะมิโน เปปไทด์และโปรตีน

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 ชนิดและหน้าที่ของฮอร์โมน การทำงานของฮอร์โมน การสื่อสารระหว่างเซลล์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชีวเคมีเพื่อสุขภาพ การวินิจฉัย และมะเร็ง

DNA biosynthesis, gene expression including transcription, RNA modification, translation and post translational processing, gene expression, epigenetics, DNA technology, gene editing technology and its current applications, classification and function of hormones, mechanism of hormone action, cell signaling, introductory to biochemistry for health care diagnosis and cancer

0202 393 ปฏิบัติการชีวเคมี **1(0-3-1)**
Biochemistry Laboratory
เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 194 ปฏิบัติการหลักเคมี 2
Prerequisite : 0202 194 Principles of Chemistry Laboratory 2

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา 0202341 ชีวเคมี 1 การทดสอบสมบัติสารชีวโมเลกุล การวิเคราะห์เชิงปริมาณ จลนศาสตร์ของเอนไซม์ การศึกษากลไกเมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต การใช้สารละลายบัฟเฟอร์ในทางชีวเคมี

Experiment designed to concord with 0202 341 Biochemistry 1, biochemical analysis of biomolecules, quantitative analysis, enzyme kinetics, carbohydrate metabolism assay, biochemical buffers

กลุ่มเคมีวิเคราะห์

0202 251 เคมีวิเคราะห์ 2(2-0-4)

Analytical Chemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2

Prerequisite : 0202 104 Principles of Chemistry 2

บทนำทางเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ การเตรียมตัวอย่าง การวิเคราะห์เชิงปริมาณ เช่น การวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนัก การไทเทรตแบบกรดเบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบเกิดสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ การไทเทรตแบบวัดศักย์ไฟฟ้าและวัดค่าการนำไฟฟ้า เทคนิคการแยกสาร ได้แก่ การกลั่น การสกัด และเทคนิคทางโครมาโทกราฟี

Introduction to analytical chemistry, qualitative analysis, sample preparation, quantitative analysis such as gravimetric analysis, volumetric analysis, acid-base titration, precipitation titration, complexation titration, redox titration, potentiometric and conductometric titration, separation techniques such as distillation, extraction and chromatographic techniques

0202 351 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 1 3(3-0-6)

Instrumental Analysis 1

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 251 เคมีวิเคราะห์

Prerequisite : 0202 251 Analytical Chemistry

หลักการวิเคราะห์ทางสเปกโทรสโกปี อัลตราไวโอเล็ตและวิสิเบิลสเปกโทรสโกปี ฟลูออเรสเซนซ์สเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรสโกปี และ อิมิสชันสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี แมสสเปกโทรสโกปี อินดักทีฟคัปเปิลพลาสมา-แมสสเปกโทรเมตรี และโพลอินเจคชันอะนาไลซิส

Principle of spectroscopy, ultraviolet and visible spectroscopy, fluorescence spectroscopy, infrared spectroscopy, atomic absorption spectroscopy and emission spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy, mass spectroscopy, inductively coupled plasma-mass spectrometry and flow injection analysis

0202 352 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 2 3(3-0-6)

Instrumental Analysis 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 351 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 1

Prerequisite : 0202 351 Instrumental Analysis 1

หลักการของการวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า คูลอมเมตรี โพลารोगราฟีและโวลแทมเมตรี แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟี

ของเหลวสมรรถนะสูง ไอออนโครมาโทกราฟี คาพิลลารีอิเล็กโทรเฟเรซิส แก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโทรเมตรี โครมาโทกราฟีของเหลว-แมสสเปกโทรเมตรี การแยกและสกัดในวัฏภาคของเหลวยุ่งยวด

Principle of electrochemical analysis, coulometry, polarography and voltammetry, gas chromatography, high performance liquid chromatography, ion chromatography, capillary electrophoresis, gas chromatography-mass spectrometry, liquid chromatography-mass spectrometry, supercritical fluid chromatography and extraction

0202 297 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1(0-3-1)

Analytical Chemistry Laboratory

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2

Prerequisite : 0202 104 Principles of Chemistry Laboratory 2

การวิเคราะห์โดยการวัดปริมาตร ได้แก่ การไทเทรตแบบกรดเบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ การไทเทรตแบบวัดศักย์ไฟฟ้า การสกัดด้วยตัวทำละลาย และการแยกสารด้วยเทคนิคทางโครมาโทกราฟี

Volumetric analysis, acid-base titration, precipitation titration, complexation titration, redox titration, potentiometric titration, solvent extraction and separation by chromatographic techniques

0202 394 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 2(0-6-2)

Instrumental Analysis Laboratory

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 351 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 1 และ 0202 297 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์

Prerequisite : 0202 351 Instrumental Analysis 1 0202 297 Analytical Chemistry Laboratory

การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ วิสิเบิลสเปกโทรเมตรี อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรเมตรี อินฟราเรดสเปกโทรเมตรี ฟลูออริเมตรี แก๊สโครมาโทกราฟี โครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง ไอออนโครมาโทกราฟี โวลแทมเมตรี โพลอินเจคชันอะนาไลซิส แก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโทรเมตรี คาพิลลารีอิเล็กโทรเฟเรซิส และ อินดักทีฟคัปเปิลพลาสมา-แมสสเปกโทรเมตรี

UV-Vis spectrometry, atomic absorption spectrometry, infrared spectrometry, fluorimetry, gas chromatography, high performance liquid chromatography, ion chromatography, voltammetry, flow injection analysis, gas chromatography-mass spectrometry, capillary electrophoresis and inductively coupled plasma-mass spectrometry

กลุ่มเคมีสหวิทยาการ

0202 261 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสืบค้นทางเคมี 1(0-3-1)

Information Technology and Literature

Review in Chemistry

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ การใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการแฟ้มข้อมูล การสื่อสาร การประมวลค่า ตารางคำนวณ การนำเสนอผลงาน ฐานข้อมูล การวาดภาพทางเคมี และการทบทวนวรรณกรรมทางเคมี

Basic concepts of computer and information technology, using the computer and information technology for managing files, communications, word processing, spreadsheets, presentations, databases, drawing in chemistry and chemical literature review

0202 262 พอลิเมอร์เบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Polymer

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 222 เคมีอินทรีย์ 1

Prerequisite : 0202 222 Organic Chemistry 1

นิยามของพอลิเมอร์ ความสำคัญของพอลิเมอร์ในชีวิตประจำวัน การพัฒนาอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ในประเทศไทย สาระสำคัญของพอลิเมอร์ การเรียกชื่อ มวลโมเลกุลของพอลิเมอร์ โครงสร้าง ชนิดและสมบัติของพอลิเมอร์ ปฏิกริยาการเกิดพอลิเมอร์ เทคนิคในการสังเคราะห์พอลิเมอร์ เทคนิคการวิเคราะห์ที่ใช้ศึกษาหน้าหนักโมเลกุล สมบัติทางความร้อน โครงสร้างทางเคมี องค์ประกอบทางเคมี สัณฐานวิทยา สมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ การประยุกต์ใช้พอลิเมอร์สำหรับพลาสติก ยาง เส้นใย และกาว มลภาวะจากพอลิเมอร์และการป้องกัน

Definition of polymer, importance of polymer in daily life, development of polymer industrial in Thailand, 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, application of polymers for use as plastics; rubbers; fibres; adhesive; and paint, pollution from polymers and its prevention

0202 263 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 prevention

0202 361 ระบบการจัดการคุณภาพและการตรวจสอบ 2(2-0-4)
ความใช้ได้ของวิธี

Quality Management Systems and Method Validation

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 351 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 1

Prerequisite : 0202 351 Instrumental Analysis 1

หลักการและประโยชน์ของมาตรฐานสากลสำหรับระบบการจัดการคุณภาพ เช่น ระบบการจัดการคุณภาพ (ISO 9000) ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14000) ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตอาหาร (HACCP) ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (OHSAS 18000) มาตรฐานว่าด้วยความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบเทียบ (ISO/IEC 17025) เป็นต้น ความสอบกลับได้ของการวัด การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี ค่าความไม่แน่นอนของการวัด และการควบคุมคุณภาพในห้องปฏิบัติการ

Principle and benefit of international standard for quality management systems such as quality management system (ISO 9000), environmental management system (ISO 14000), hazard analysis and critical control point (HACCP), occupational health safety system (OHSAS 18000), general requirements for the competence of testing and calibration laboratories (ISO/IEC 17025), etc., traceability, method validation, measurement uncertainty and laboratory quality control

กลุ่มภาษาอังกฤษ

0202 201 ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี 1 2(2-0-4)

English for Chemistry 1

การอ่านและการทำความเข้าใจในเอกสารทางเคมี การเขียนและสรุปใจความสำคัญในเอกสารทางเคมี นำเสนอแบบปากเปล่าเนื้อหาทางเคมีพื้นฐานได้

Reading and understanding of chemistry documents, writing and summarized the main idea of chemistry documents, oral presentation in basic chemistry

0202 202 ภาษาอังกฤษสำหรับเคมี 2 1(0-2-1)

English for Chemistry 2

การอ่านและการทำความเข้าใจบทความทางเคมีในวารสาร การเขียนและสรุปใจความสำคัญในบทความทางเคมี นำเสนองานวิจัย แบบปากเปล่า

Reading and understanding of chemistry article in journal, writing and summarized the main idea of chemistry article, oral presentation in chemistry article

สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติและแบบกึ่งวันทางวิชาการ เรียนในรายวิชาต่อไปนี้ 4 หน่วยกิต

0202 461 สัมมนาทางเคมี 1 1(0-2-1)

Seminar in Chemistry 1

สัมมนางานวิจัยที่น่าสนใจทางเคมี จากบทความวิจัย และ การนำเสนอ

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

สัมมนางานวิจัยที่น่าสนใจทางเคมี จากบทความวิจัย รายงาน ความก้าวหน้าของโครงการงานของนิสิต และนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษ

Seminar in interesting chemistry research from research chemical articles, presentation of the student senior project and presentation in English language

0202 463^{*} โครงการงานนิสิตทางเคมี 1 1(0-3-1)

Senior Project in Chemistry 1

การค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่น่าสนใจทางเคมี ภายใต้คำแนะนำ ของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงาน และการทดลองเบื้องต้น

Research on an interesting topic in chemistry, the topic is subjected to the project advisor and fundamental experiment

0202 464^{*} โครงการงานนิสิตทางเคมี 2 1(0-3-1)

Senior Project in Chemistry 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 463 โครงการงานนิสิตทางเคมี 1

Prerequisite : 0202 463 Senior Project in Chemistry 1

การวิจัยต่อเนื่องจากการทดลองเบื้องต้น อภิปรายผลการวิจัย ในเชิงวิทยาศาสตร์เพื่อหาข้อสรุปและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน ภายใต้ คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงาน

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 และนำ เสนอเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

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 ภายใต้คำแนะนำ ของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการงาน ทำการทดลองเบื้องต้น และเรียบเรียงเขียน เป็นรายงาน

Research on an interesting topic in chemistry, the topic is subjected to the project advisor, fundamental experiment and report writing

0199 499^{*} สหกิจศึกษา 9(0-40-0)

Cooperative Education

การปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบ โดยความ ร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ เพื่อพัฒนา นิสิตให้มีความรู้ทางวิชาการ และทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในสถานประกอบการ มีความสามารถพัฒนาตนเองในด้านความคิดอย่างเป็นระบบ การสังเกต การตัดสินใจ ตลอดจนทักษะในการวิเคราะห์และประเมินผล ทำให้ นิสิตมีคุณภาพตรงตามความต้องการของสถานประกอบการ และตลาดแรงงาน การวิจัยต่อเนื่องจากการทดลองเบื้องต้น อภิปรายผล การวิจัยในเชิงวิทยาศาสตร์ เพื่อหาข้อสรุปและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน โดยคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

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

- 2.2.2 วิชาเอกเลือก**
สำหรับนิตិโปรแกรมปกติและแบบก้าวหน้าทางวิชาการ ให้
 เลือกเรียนในรายวิชาในกลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือกไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต
สำหรับนิติโปรแกรมสหกิจศึกษา ให้เลือกเรียนในรายวิชา
 ในกลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือกไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ดังนี้
- กลุ่มเคมีอนินทรีย์**
- 0202 312 เคมีออร์แกโนเมทัลลิก 2(2-0-4)**
Organometallic Chemistry
 ทฤษฎี โครงสร้าง และการเกิดพันธะในสารประกอบ
 ออร์แกโนเมทัลลิก การนำสารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกไปใช้เป็นตัวเร่ง
 ในการสังเคราะห์สารอินทรีย์
 Theories, structure and bonding in organometallic
 compounds, application as catalyst in organic synthesis
- 0202 313 เคมีซูพราโมเลกุล 2(2-0-4)**
Supramolecular Chemistry
 หลักการทางเคมีของโมเลกุลขนาดใหญ่ อันตรกิริยาระหว่าง
 โฮสต์-เกสต์ การออกแบบและสังเคราะห์โฮสต์ กลไกและการออกแบบ
 การส่งสัญญาณจากโฮสต์ การหาค่าคงที่การจับระหว่างโฮสต์-เกสต์
 การประยุกต์ของเคมีซูพราโมเลกุล
 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
- 0202 314 การใช้คอมพิวเตอร์ทางเคมี 2(2-0-4)**
Chemical Aspect of Computing
 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนพีซีสำหรับการเขียนโครงสร้างทาง
 เคมีและปฏิกิริยาเคมี การวิเคราะห์ข้อมูล การหาโครงสร้าง 3 มิติที่เสถียร
 สมบัติต่างๆ ของโมเลกุลและการเสนอรายงาน
 Using commercial software packages for drawing
 compound and chemical reaction, data analysis, optimized 3D
 structure, molecular properties and report writing
- 0202 315 เคมีอนินทรีย์เชิงชีวภาพ 2(2-0-4)**
Bioinorganic Chemistry
 การเกิดและบทบาทของไอออนของโลหะในระบบชีวภาพ
 โปรตีนที่มีโลหะ สรีรวิทยาที่สำคัญ และกระบวนการเมทาบอลิกของโลหะ
 คีเลตทางยา
 Preparation and role of metal ion in biological system,
 metalloprotein, the important physiology and metabolism of
 metal chelate drugs
- 0202 316 วิธีการทางสเปกโทรสโกปี 2(2-0-4)**
สำหรับสารประกอบอนินทรีย์
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 compounds
- 0202 317 ตัวเร่งปฏิกิริยาเคมีอนินทรีย์ 3(3-0-6)**
Inorganic Chemistry Catalysts
 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับตัวเร่งปฏิกิริยาอนินทรีย์และปฏิกิริยา
 ของการเร่ง ชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยา การเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยา สมบัติของ
 ตัวเร่งปฏิกิริยา และวัสดุรับตัวเร่งปฏิกิริยา การเสื่อมสภาพของตัวเร่ง
 ปฏิกิริยา การพิสูจน์เอกลักษณ์ทางกายภาพและทางเคมีของตัวเร่งปฏิกิริยา
 และการประยุกต์
 Basic concept of inorganic catalysts and catalytic
 reactions, types of inorganic catalysts, catalyst preparations,
 catalyst properties and catalyst support materials, catalyst
 deactivation, physical and chemical characterization of catalysts
 and its applications
- 0202 411 หัวข้อเรื่องพิเศษทางเคมีอนินทรีย์ 3(3-0-6)**
Special Topics in Inorganic Chemistry
 หัวข้อที่สำคัญและน่าสนใจทางเคมีอนินทรีย์และการประยุกต์
 ใช้งาน
 Significant and interesting topics in inorganic
 chemistry and its application
- 0202 413 เคมีอนินทรีย์สำหรับประยุกต์ทางอุตสาหกรรม 3(3-0-6)**
Inorganic Chemistry for Industrial Application
 พื้นฐานทางเคมีอนินทรีย์สำหรับอุตสาหกรรม กระบวนการ
 ทางเคมีอนินทรีย์ อุตสาหกรรมและธุรกิจทางเคมีอนินทรีย์ ผลกระทบ
 จากการพัฒนาด้านอุตสาหกรรม
 Principles of inorganic chemistry for industry,
 inorganic chemistry process, inorganic chemistry industry and
 business, impact of industrialization

กลุ่มเคมีอินทรีย์

0202 323 เคมีเฮเทอโรไซคลิก 2(2-0-4)

Heterocyclic Chemistry

การสังเคราะห์และปฏิกิริยาต่างๆ ของสารเฮเทอโรไซคลิกที่มีขนาดวงเป็น 3-อะตอม 4-อะตอม 5-อะตอม และ 6-อะตอม โดยมีอะตอมของออกซิเจน ซัลเฟอร์หรือไนโตรเจนในวงด้วย ศึกษาการสังเคราะห์สารที่เป็นวงที่เชื่อมกัน 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 ปฏิกิริยาการขจัด 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 อีแนนทิโอเมอร์ ไดแอสเตอริโอเมอร์ สารผสมราซีมิก 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 การวิเคราะห์ และการปรับปรุงคุณภาพของไขมันและน้ำมัน และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเลือกใช้ไขมันและน้ำมันได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

Extraction, analysis and quality improvement of crude fats and oils from various. Use of fats and oils in daily life and industry

0202 327 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 2(2-0-4)

Natural Product Chemistry

การจำแนก การสกัด การแยกและเทคนิคต่างๆ ในการแยกบริสุทธิ์สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การศึกษาสารจำพวกเทอร์พีน สเตียรอยด์ สารประกอบฟีนอล อัลคาลอยด์ กรดไขมันและน้ำตาล

Classification, extraction, isolation and techniques in purification of natural product compounds, study of terpenes, steroids, phenolic compounds, alkaloids fatty acid and sugars

0202 328 อินทรีย์สังเคราะห์บนวัฏภาคของแข็ง 2(2-0-4)

Solid-Phase Organic Synthesis

บทนำอินทรีย์สังเคราะห์บนวัฏภาคของแข็ง พอลิเมอร์ค้ำจุน ส่วนเชื่อมต่อ ปฏิกิริยาการคู่ควบ เทคนิคการวิเคราะห์และการติดตาม ปฏิกิริยาสำหรับการสังเคราะห์บนวัฏภาคของแข็ง

Introduction to solid-phase organic synthesis, polymer support, linker, coupling reaction, analytical techniques and reaction monitoring for solid phase synthesis

0202 329 เคมีอินทรีย์ทางยารักษาแนะนำ 3(3-0-6)

Introduction to Medicinal Organic Chemistry

บทนำเกี่ยวกับเคมีทางยา ปฏิกิริยาของยาและรีเซปเตอร์ ผลทางเคมีต่อการออกฤทธิ์ของยา การเปลี่ยนแปลงเมแทบอลิซึมของยาและสารประกอบอินทรีย์ที่เกี่ยวข้อง บทนำเกี่ยวกับการออกแบบยาและการพัฒนา ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและการออกฤทธิ์ของยา โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 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

หัวข้อที่สำคัญและน่าสนใจทางเคมีอินทรีย์และการประยุกต์ใช้งาน

Significant and interesting topics in organic chemistry and its application

กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์

0202 333 โฟโตเคมี 2(2-0-4)

Photochemistry

บทนำ และทฤษฎีพื้นฐานของเคมีเชิงแสง แผนภาพจาบลอนสกี กระบวนการเคมีเชิงแสงแบบต่างๆ โครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์ชนิดของการทรานสิชัน การถ่ายเทพลังงานและอิเล็กตรอน การทำนายอิเล็กทรอนิกส์สเปกตรากับด้วยระเบียบวิธีเคมีคำนวณ

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 2(2-0-4)**
Chemical Thermodynamics
 กฎของอุณหพลศาสตร์ สมดุลเกี่ยวกับแก๊สจริงและสารละลาย
 จริง การประยุกต์ใช้ข้อมูลทางอุณหพลศาสตร์ ระบบที่เกี่ยวกับตัวแปร
 อินเทนซีฟนอกเหนือจากความดันและอุณหภูมิ ระบบหลายองค์ประกอบ
 คักย์เคมีและสมบัติอันเนื่องมาจากโมลาร์ย้อย แอคทิวิตี และแรงเคลื่อน
 ไฟฟ้าของเซลล์
 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 2(2-0-4)**
Molecular Modeling for Chemistry
 บทนำการออกแบบเชิงโมเลกุล ฐานข้อมูลธนาคารโปรตีนและ
 สารชีวโมเลกุลอื่นๆ ฟังก์ชันกึ่งพลังงานคักย์พื้นผิว การค้นหาคอนฟอร์เมชัน
 ที่เสถียร การวิเคราะห์สมบัติทางโครงสร้างสามมิติด้วยโปรแกรมกราฟิก
 แสดงภาพเทคนิคการออกแบบโมเลกุลด้วยเคมีคอมพิวเตอร์ เช่น ดีอกกิง
 ทรีดีคิวเอสเออาร์
 Introduction of molecular modeling, protein data bank
 and database of other bio-molecules, potential energy surface,
 conformational search, analysis of 3D structural properties using
 visualization program, computer-assist molecular design
 techniques such as docking and 3D-QSAR
- 0202 336 เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์ 2(2-0-4)**
Physical Organic Chemistry
 พื้นฐานของเคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์ การประยุกต์ใช้วิธีเคมี-เอม
 ไพริคัลและกลศาสตร์ควอนตัมสำหรับการคำนวณสมบัติเชิงโครงสร้าง
 สมบัติทางอิเล็กทรอนิกส์และสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของสารประกอบ
 อินทรีย์ การประยุกต์ใช้จลนพลศาสตร์เคมีและอุณหพลศาสตร์เคมีสำหรับ
 การศึกษาปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์
 Basic principles of physical organic chemistry,
 applications of semi-empirical and quantum mechanics methods
 for structural, electronic and thermodynamic property
 calculations of organic compounds, applications of chemical
 kinetics and chemical thermodynamics for organic chemical
 reaction studies
- 0202 337 เคมีควอนตัม 2(2-0-4)**
Quantum Chemistry
 สมการคลื่นชโรดิงเจอร์ในระบบที่ง่ายและระบบที่ซับซ้อน
 ทฤษฎีการแปรค่าและการรบกวน ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ และทฤษฎี
 โมเลกุลาร์ออร์บิทัล
 Schrodinger wave equation for simple and complex
 systems, variation and perturbation theories, valence bond
 theory and molecular orbital theory
- 0202 338 การวิเคราะห์เชิงความร้อน 2(2-0-4)**
Thermal Analysis
 บทนำ การวิเคราะห์เชิงความร้อนแบบดิฟเฟอเรนเชียลและ
 ดิฟเฟอเรนเชียล สแกนนิ่ง คาลอริเมตรี การเทียบมาตรฐานและการเตรียม
 ตัวอย่าง การวิเคราะห์น้ำหนักภายใต้ความร้อน การวิเคราะห์เชิงความร้อน
 วิธีอื่นๆ
 Introduction, differential thermal analysis and
 differential scanning calorimetry, calibration and sample
 preparation, thermogravimetry, applications of thermal analysis,
 other thermal analysis method
- 0202 431 หัวข้อเรื่องพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 2(2-0-4)**
Special Topics in Physical Chemistry
 ความรู้ใหม่ๆ ที่น่าสนใจหรือความรู้ในเชิงลึกเฉพาะด้านของ
 ศาสตร์ทางเคมีเชิงฟิสิกส์
 Modern topics or specific topics for applications based
 know ledges in physical chemistry
- กลุ่มชีวเคมี**
0202 342 ชีวเคมีของอาหารและโภชนาการ 2(2-0-4)
Food and Nutritional Biochemistry
 อาหารและสารอาหาร กระบวนการทางชีวเคมีของสารอาหาร
 ในร่างกาย สมดุลพลังงาน การจัดการน้ำหนัก อาหารปรับแต่งพันธุกรรม
 อาหารบำบัดโรคที่เกิดจากสภาพพหุโภชนาการ โดยเน้นหนักโรคที่เป็น
 ปัญหาในประเทศ 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 343 เทคโนโลยีชีวเคมีของเอนไซม์** **2(2-0-4)**
Enzyme Biochemical Technology
 แหล่งของเอนไซม์ การจัดจำแนกและการเรียกชื่อเอนไซม์ สมบัติของเอนไซม์ การแยกบริสุทธิ์ จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ การยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ การตรึงเอนไซม์และการประยุกต์ใช้เอนไซม์ในด้านต่างๆ
 Source, classification, identification, properties, purification and kinetics of enzyme, enzyme inhibition, immobilization and various applications of enzymes
- 0202 344 เทคโนโลยีดีเอ็นเอเบื้องต้น** **2(2-0-4)**
Introductory DNA Technology
 โครงสร้างและหน้าที่ของดีเอ็นเอ เทคโนโลยีเกี่ยวกับดีเอ็นเอ เช่น การตรวจหาดีเอ็นเอจำเพาะ การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรส การวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ ดีเอ็นเอโคลนนิ่ง และลายพิมพ์ดีเอ็นเอ 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 345 เพปไทด์และโปรตีนที่มีฤทธิ์ทางยา** **3(3-0-6)**
Pharmaceutical Peptides and Proteins
 ความรู้พื้นฐานของเพปไทด์และโปรตีน การทำนายฤทธิ์ทางชีวภาพ การทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของเพปไทด์และโปรตีนบางชนิด บทนำเกี่ยวกับการแยกและการทำให้บริสุทธิ์ของโปรตีน การเตรียมเพปไทด์และโปรตีนสำหรับจุดประสงค์ทางการค้า การพัฒนาสูตร บรรจุภัณฑ์ และการเก็บรักษา 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 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชีวเคมีพืช** **3(3-0-6)**
Introduction to Plant Biochemistry
 โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์พืช โครงสร้างของสารชีวโมเลกุล และกระบวนการเมแทบอลิซึมในพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง สารเมแทบอลิทุติยภูมิ และการประยุกต์ใช้พันธุวิศวกรรมในพืช
 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
 หลักการและเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์ของสารชีวโมเลกุล ทางด้านคุณภาพและปริมาณ 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 441 หัวข้อเรื่องพิเศษทางด้านชีวเคมี** **2(2-0-4)**
Special Topics in Biochemistry
 ความรู้ใหม่ๆ ที่น่าสนใจหรือความรู้เชิงลึกเฉพาะด้านของศาสตร์ทางชีวเคมี
 Modern topics or specific topics for applications based know ledges in Biochemistry
- 0202 442 ชีวเคมีของความรักและความสุข** **2(2-0-4)**
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

กลุ่มเคมีวิเคราะห์**0202 353 การวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า 2(2-0-4)****Electrochemical Analysis**

หลักการ ส่วนประกอบของเครื่องมือ และการประยุกต์ใช้ของเทคนิคทางเคมีไฟฟ้า เช่น โพลโทเนอเมตรี คูโลมเมตรี อิเล็กโทรกราฟีเมตรี โพลารอกราฟีและโวลแทมเมตรี

Principles, instrumentation and application of electrochemical techniques such as potentiometry, coulometry, electrogravimetry, polarography and voltammetry

0202 354 การเตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ทางเคมี 2(2-0-4)**Sample Preparation for Chemical Analysis**

การเตรียมตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี การเก็บตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่างสำหรับตัวอย่างที่เป็นของเหลว ของแข็ง กึ่งของแข็ง และแก๊ส การเตรียมตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างอาหาร ตัวอย่างชีวภาพ

Sample preparation for analytical chemistry, sampling, sample preparation for liquid, solid, semisolid and gas matrices, sample preparation for environmental, food and biological samples

0202 355 การวิเคราะห์น้ำ 2(2-0-4)**Water Analysis**

ข้อกำหนดของคุณภาพน้ำ การเก็บน้ำตัวอย่าง การเตรียมน้ำตัวอย่าง หลักการและเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์น้ำ วิธีทางเครื่องมือแบบใหม่สำหรับการวิเคราะห์น้ำ

Regulation of water, water sample collection, water sample preparation, principle and technique in water analysis, new instrumental methods for water analysis

0202 356 การวิเคราะห์โดยอาศัยการไหล 2(2-0-4)**Flow-based Analysis**

หลักการของการวิเคราะห์โดยอาศัยการไหล เทคนิคโฟลอินเจกชัน เทคนิคซีเวินเซียลอินเจกชัน ไมโครโฟลแอนาไลซิส และเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยการไหลแบบอื่นๆ

Principles of flow-based analysis, flow injection technique, sequential Injection technique, micro-flow analysis and other flow techniques

0202 451 หัวข้อเรื่องพิเศษทางเคมีวิเคราะห์ 2(2-0-4)**Special Topics in Analytical Chemistry**

หัวข้อที่สำคัญและน่าสนใจทางเคมีวิเคราะห์

Significant and interesting topics in analytical chemistry

กลุ่มเคมีประยุกต์**0202 362 เทคโนโลยีเส้นใย 2(2-0-4)****Fiber Technology**

บทบาทการแบ่งชนิดของเส้นใย โครงสร้างและสมบัติของเส้นใย เส้นใยธรรมชาติ เส้นใยสังเคราะห์ และการวิเคราะห์เส้นใย

Introduction, fiber classification, structure and properties of fibers, natural fibers, synthetic fibers and identification

0202 363 เทคโนโลยีการยาง 2(2-0-4)**Rubber Technology**

โครงสร้าง สมบัติ และการใช้งานของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ สารเคมีสำหรับยาง กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ยาง การทดสอบสมบัติของยางก่อนและหลังการคงรูป ยางเทอร์โมพลาสติก

Structures, properties and applications of natural and synthetic rubbers, rubber additives, manufacturing process of rubber products, testing of unvulcanized and vulcanized rubbers, thermoplastic elastomers

0202 364 เทคโนโลยีน้ำยาง 2(2-0-4)**Latex Technology**

บทบาท น้ำยางธรรมชาติ น้ำยางสังเคราะห์ สารเคมีสำหรับน้ำยาง การเตรียมสารเคมีสำหรับใช้ในน้ำยาง กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากน้ำยาง

Introduction, natural rubber latex, synthetic rubber latex, additives for latex, preparation of additives for latex, manufacturing process of rubber latex products

0202 365 เทคโนโลยีพลาสติก 2(2-0-4)**Plastic Technology**

สมบัติของพลาสติก พลาสติกใช้งานทั่วไปและพลาสติกวิศวกรรม การไหลของ พอลิเมอร์ สารเติมแต่งพลาสติก การผสมสารเติมแต่ง กระบวนการอัดรีด กระบวนการฉีด การเป่าขึ้นรูป การกดอัดขึ้นรูป 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 366 ปฏิบัติการการสังเคราะห์และพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ 1(0-3-1)

Polymer Synthesis and Characterization

Laboratory

ปฏิบัติการการสังเคราะห์และการพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ เทคนิคการเตรียมพอลิเมอร์แบบต่างๆ ได้แก่ วิธีการแบบบัลค์แบบสารแขวนลอย และแบบอิมัลชัน การวิเคราะห์คุณลักษณะได้แก่ การทดสอบเบื้องต้น การละลาย ความหนาแน่น การทดสอบด้วยเปลวไฟ การหาความหนืดของพอลิเมอร์ การหาค่าหน้าหนักโมเลกุล การวิเคราะห์สมบัติเชิงความร้อนด้วยเทคนิคดีพีเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริเมตรีและเทอร์โมกราวิเมตริกแอนาไลซิส

Experiments in synthesis and characterization of polymers; polymerization techniques including bulk, suspension, and emulsion polymerization; characterization methods including preliminary tests; solubility, density, flame test, viscosity, molecular weight, thermal analysis by differential scanning calorimetry and thermogravimetric analysis

0202 367 พอลิเมอร์ผสมและพอลิเมอร์เชิงประกอบ 2(2-0-4)

Polymer Blends and Polymer Composites

ชนิดของพอลิเมอร์ผสม การเตรียมพอลิเมอร์ผสม สมบัติของพอลิเมอร์ผสม ความเข้ากันได้ระดับโมเลกุล ความเข้ากันได้เชิงกล การตรวจสอบความเข้ากันได้ วิธีการเพิ่มความเข้ากันได้สารเพิ่มความเข้ากันได้พลาสติกผสมพลาสติกเสริมความเหนียวด้วยยาง ยางผสม ชนิดของพอลิเมอร์เชิงประกอบ 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 368 พอลิเมอร์แตกสลายทางชีวภาพ 2(2-0-4)

Biodegradable Polymers

นิยามของพอลิเมอร์แตกสลายทางชีวภาพได้ พอลิเมอร์แตกสลายทางชีวภาพได้จากธรรมชาติและสังเคราะห์ พฤติกรรมการแตกสลายและการดูดซึมทางชีวภาพ การประยุกต์ใช้งานและ การขึ้นรูปพอลิเมอร์แตกสลายทางชีวภาพได้

Definition of biodegradable polymers, natural and synthetic biodegradable polymers, biodegradation and

bioabsorption behaviors, applications and processing of biodegradable polymers

0202 369 เซ็นเซอร์และนาโนเซ็นเซอร์ 2(2-0-4)

Sensors and Nanosensors

การออกแบบการสังเคราะห์หลักการและวิธีการวิเคราะห์ด้วย เซ็นเซอร์เคมี เซ็นเซอร์เชิงชีวภาพ นาโนเซ็นเซอร์ และการประยุกต์ใช้ เซ็นเซอร์ในการตรวจวัดทางเคมี

Synthetic Design, principles and the analytical method of chemical sensors, biosensors, nanosensors and application of sensors in chemistry

0202 371 เคมีอุตสาหกรรม 2(2-0-4)

Industrial Chemistry

กระบวนการอุตสาหกรรมทางเคมี เช่น กระบวนการปรับสภาพน้ำ อุตสาหกรรม การผลิตสารส้ม อุตสาหกรรมน้ำตาล อุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ อุตสาหกรรมสังกะสี การใช้ความรู้ด้านเคมีในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ เพื่อเป็นการฝึกและเตรียมนิสิตที่จะไปทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี

Industrial chemical processes such as water treatment, alum industry, sugar industry, pulp and paper, cement industry, zinc industry, application of chemical knowledge to industrial chemical processes

0202 372 อุตสาหกรรมปิโตรเคมี 2(2-0-4)

Petrochemical Industry

เทคโนโลยีของการสำรวจ การขุดเจาะ การขนส่ง การกลั่นและการปรับปรุงคุณภาพของปิโตรเลียมผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปิโตรเลียมและปิโตรเคมี 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 373 เคมีพลังงานทางเลือก 2(2-0-4)

Chemistry of Alternative Energy

ความสำคัญของพลังงานทางเลือก พลังงานชีวมวลและเชื้อเพลิงชีวภาพ พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิง พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ มุมมองใหม่ในการใช้พลังงานในอนาคต

Importance of alternative energy, biomass and biofuel, nuclear power, hydrogen energy, solar power, wind power, tidal power, new aspects to future energy

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
 ความหมาย วิวัฒนาการ ประโยชน์ ส่วนประกอบทางเคมี ในเครื่องสำอางและการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 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, cosmetics trend in recent

0202 376 เคมีอาหาร **2(2-0-4)**
Food Chemistry
 โครงสร้าง สมบัติทางเคมีและทางกายภาพของสารอาหารชนิดต่างๆ เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามิน เกลือแร่ รวมทั้งสารปรุงแต่งในอาหาร
 Structure, chemical and physical properties of food: protein, carbohydrate, lipid. Vitamin and mineral including food additives

0202 377 เคมีธัญพืช **2(2-0-4)**
Chemistry of Cereal
 สารพฤกษเคมี ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ การสกัด การวิเคราะห์ และการแปรรูป ธัญพืชชนิดต่างๆ
 Phytochemicals, antioxidant activity, extraction. Analysis and food processing of various cereal

0202 378 นิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น **2(2-0-4)**
Introduction to Forensic Science
 ความสัมพันธ์ของนิติวิทยาศาสตร์กับอาชญากรรมวิทยา การประยุกต์วิธีทางวิทยาศาสตร์กับการพิสูจน์ต้นอาชญากรรม 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 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

สำหรับนิสิตที่เรียนในโปรแกรมก้าวหน้าทางวิชาการ ให้เลือกเรียนในรายวิชาการระดับบัณฑิตศึกษา เพิ่มเติม 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

0202 513 เคมีอนินทรีย์ขั้นสูง **3(3-0-6)**
Advanced Inorganic Chemistry
 โครงสร้างสเตอริโอเคมี ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล อิเล็กทรอนิกส์ สเปกตรัม หลักการเบื้องต้นของจลนพลศาสตร์และกลไกปฏิกิริยาเคมี ปฏิกิริยาออกซิเดชันรีดักชัน และการประยุกต์ใช้สารประกอบโคออร์ดิเนชัน
 Stereochemistry, molecular orbital theory, electronic spectra, principles of kinetics and mechanism chemistry, oxidation-reduction reactions and application on coordination compounds

0202 514 เคมีโลหะทรานซิชันอินทรีย์ **3(3-0-6)**
Organotransition Metal Chemistry
 พันธะและโครงสร้าง การเตรียมและการตรวจสอบลักษณะเฉพาะของสารประกอบ โลหะทรานซิชันอินทรีย์ ปฏิกิริยาการเติมแบบออกซิเดชัน ปฏิกิริยาการกำจัดแบบรีดักชัน และปฏิกิริยาการแทรก การประยุกต์ของสารประกอบโลหะทรานซิชันอินทรีย์
 Bonding and structure, preparation and characterization of organotransition metal compounds, oxidative addition reaction, reductive elimination reaction and insertion reaction, application of organotransition metal compounds

- 0202 523 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 3(3-0-6)**
Advanced Organic Chemistry
 โครงสร้าง และกลไกของปฏิกิริยาของสารประกอบอินทรีย์ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นด้วยแสง ตลอดจนการนำความรู้ทางจลนพลศาสตร์ และ สเตอริโอเคมีมาทำนายปฏิกิริยา
 Structure and reaction mechanism of organic compounds, photochemistry, application of chemical kinetics, thermodynamics and stereochemistry to predict the reactions
- 0202 524 เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีในเคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)**
Spectroscopic Techniques in Organic Chemistry
 หลักการสเปกโทรสโกปี เช่น ยูวี-วิสิเบิลสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี 1 มิติ นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี 2 มิติ และ แมสสเปกโทรสโกปี ในการตรวจหาโครงสร้างสารประกอบอินทรีย์ สารประกอบผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และสารประกอบอินทรีย์สังเคราะห์
 Principles of spectroscopy such as UV-visible spectroscopy, Infrared spectroscopy, 1 dimensional nuclear magnetic resonance spectroscopy, 2 dimensional nuclear magnetic resonance spectroscopy and mass spectroscopy to interpret the structure of organic compounds, natural product compounds and synthetic organic compounds
- 0202 533 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 1 3(3-0-6)**
Advanced Physical Chemistry 1
 แนวคิด ความสัมพันธ์ และการประยุกต์ใช้ของกฎอุณหพลศาสตร์ทางเคมี หลักการของกลศาสตร์ควอนตัม ออร์บิทัลของโมเลกุล สเปกโทรสโกปีของโมเลกุล
 Concepts, relationships and applications of the laws of chemical thermodynamics, principles of quantum mechanics, molecular orbital, molecular spectroscopy
- 0202 534 เคมีเชิงฟิสิกส์ขั้นสูง 2 3(3-0-6)**
Advanced Physical Chemistry 2
 แนวคิด ความสัมพันธ์ และการประยุกต์ใช้ของจลนพลศาสตร์ทางเคมี เคมีไฟฟ้า เคมีคอลลอยด์และพื้นผิว
 Concepts, relationships and applications of chemical kinetics electrochemistry surface and colloid chemistry
- 0202 543 ชีวเคมีขั้นสูง 3(3-0-6)**
Advanced Biochemistry
 โครงสร้าง สมบัติและหน้าที่ของชีวโมเลกุล การเร่งปฏิกิริยาโดยเอนไซม์ เมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล การถ่ายเทข้อมูล การจัดการกับยีน การขนส่งสารผ่านเยื่อหุ้ม การส่งสัญญาณของเซลล์ และหัวข้อที่น่าสนใจทางชีวเคมี
 Structure, properties and function of biomolecules: enzyme Catalysis, concepts of metabolism, integration of metabolism, bioinformation transfer, gene manipulation, membrane transport, cell signaling, interesting topics in biochemistry
- 0202 544 เทคนิคทางชีวเคมี 3(2-2-5)**
Biochemical Techniques
 หลักการและวิธีการที่ใช้ในการวิจัยทางชีวเคมี เทคนิคต่างๆ ทางสเปกโทรสโกปี โครมาโทกราฟี ชีววิทยาเชิงโมเลกุล และการประยุกต์ปฏิบัติการทางชีวเคมีเพื่อเพิ่มประสบการณ์และทักษะในการทดลองทางชีวเคมี
 Principles and methodologies used in biochemical research, several methods in spectroscopy, chromatography, molecular biology and applications, experiment in biochemistry for integration concepts and experimental skill in biochemistry
- 0202 553 เคมีวิเคราะห์ขั้นสูง 3(3-0-6)**
Advanced Analytical Chemistry
 หลักการและการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือขั้นสูง และการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือแบบคู่ควบ เช่น อัลตราเพอร์ฟอร์แมนซ์ ลิกวิดโครมาโทกราฟี ไมโครเวฟพลาสมา-อะตอมมิกอีมิสชันสเปกโทรเมตรี แก๊สโครมาโทกราฟี-แมสสเปกโทรเมตรี โครมาโทกราฟีเหลว-แมสสเปกโทรเมตรี อินดักทีฟลีคัปเปิลพลาสมา-แมสสเปกโทรเมตรี และโครมาโทกราฟีแบบวัฏภาคของเหลวยิ่งยวด
 Principle and application of advanced instrumental analysis and hyphenated instrumental analysis such as ultra-performance liquid chromatography, microwave plasma-atomic emission spectrometry, gas chromatography-mass spectrometry, liquid chromatography-mass spectrometry, inductively coupled plasma-mass spectrometry and supercritical fluid chromatography

0202 554 การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีและค่าความไม่แน่นอนของการวัด 3(3-0-6)
Method Validation and Measurement Uncertainty
ประเภทของวิธีวิเคราะห์ สถิติสำหรับเคมีวิเคราะห์ เครื่องมือและขั้นตอนในการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี การหาค่าและการประเมินคุณลักษณะเฉพาะของวิธีวิเคราะห์ แหล่งที่มาของความไม่แน่นอน ประเภทของความไม่แน่นอน ขั้นตอนในการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัด
Types of analytical method, statistics for analytical chemistry, tools and protocol of method validation study, determination and assessment of method performance characteristics, sources of uncertainty, types of uncertainty, estimation procedures for measurement uncertainty

0202 583 การสังเคราะห์พอลิเมอร์ขั้นสูง 3(3-0-6)
Advanced Polymer Synthesis
นิยามของการเกิดพอลิเมอร์ ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ ปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์แบบเติม โดยอาศัยอนุมูลอิสระ ไอออน และตัวเร่งปฏิกิริยาแบบโคออร์ดิเนต การเกิดพอลิเมอร์แบบขั้นและแบบเปิดวง เทคนิคการเกิดพอลิเมอร์ เช่น แบบบัลก์ แบบสารละลาย แบบแขวนลอย และแบบอิมัลชัน ปัจจัยที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการเกิดพอลิเมอร์
Polymerization definition, polymerization reactions, addition polymerization via free radical, ionic and coordination catalysts, step-growth polymerization, ring-opening polymerization, techniques of polymerization such as bulk, solution, suspension, and emulsion, factors effecting on the product of polymerization

0202 584 สมบัติของพอลิเมอร์และการหาลักษณะเฉพาะ 3(3-0-6)
Polymer Properties and Characterization
ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ เช่น น้ำหนักโมเลกุล สัณฐานวิทยา สมบัติเชิงกล สมบัติทางความร้อน สเตอริโอเคมีของพอลิเมอร์ พฤติกรรมของพอลิเมอร์ในสารละลาย และเทคนิคการวิเคราะห์เพื่อหาลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์
Structure-property relations of polymer such as molecular weight, morphology, mechanical and thermal properties, polymer stereochemistry, polymer behavior in solution and a brief account of the analytical techniques used in polymer characterization

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Biology

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

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

หลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา ใช้ระยะเวลาในการสำเร็จการศึกษาไม่เกิน 8 ปี
โปรแกรมปกติ ไม่น้อยกว่า 137 หน่วยกิต
โปรแกรมสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 140 หน่วยกิต

132

โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร	จำนวนหน่วยกิต	โปรแกรมสหกิจศึกษา	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต
1.1 กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต			
1.1.1 ภาษาและการสื่อสาร		4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต
1.2.2 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		2 หน่วยกิต	2 หน่วยกิต
1.2 กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม		4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต
1.3 กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์		4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต
1.4 กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง		4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต
1.5 กลุ่มวิถีสังคม		4 หน่วยกิต	4 หน่วยกิต
*เลือกเรียนรายวิชาเพิ่มเติมจากกลุ่มวิชาที่ 1.1 - 1.5		8 หน่วยกิต	8 หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	101 หน่วยกิต	104 หน่วยกิต
2.1) กลุ่มวิชาเฉพาะแกน		26 หน่วยกิต	26 หน่วยกิต
2.2) กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า		72 หน่วยกิต	68 หน่วยกิต

2.2.1) วิชาเฉพาะด้านบังคับ		54 หน่วยกิต	53 หน่วยกิต
2.2.2) วิชาเฉพาะด้านเลือก	ไม่น้อยกว่า	18 หน่วยกิต	15 หน่วยกิต
2.3) กลุ่มวิชาฝึกงานและสหกิจศึกษา		3 หน่วยกิต	10 หน่วยกิต
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต
รวมจำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า	137 หน่วยกิต	140 หน่วยกิต

หมายเหตุ:

นิสิตที่เรียนโปรแกรมปกติ ต้องผ่านวิชา 0203 393 เตรียมความพร้อมก่อนฝึกงานและสหกิจศึกษา และ 0203 495 ฝึกงาน จำนวนรวม 3 หน่วยกิต นิสิตที่เรียนโปรแกรมสหกิจศึกษาต้องผ่านวิชา 0203 393 เตรียมความพร้อมก่อนฝึกงานและสหกิจศึกษา และวิชา 0199 499 สหกิจศึกษา จำนวนรวม 10 หน่วยกิต

รายวิชาในหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต	0202 291	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ Organic Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
2. หมวดวิชาเฉพาะ					
โปรแกรมปกติ	ไม่น้อยกว่า	101 หน่วยกิต	0202 296	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	1(0-3-1)
โปรแกรมสหกิจศึกษา	ไม่น้อยกว่า	104 หน่วยกิต			
2.1 กลุ่มวิชาเฉพาะแกน		26 หน่วยกิต	0202 299	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ Quantitative Chemical Analysis Laboratory	1(0-3-1)
0201 113	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)	0203 231	จุลชีววิทยา Microbiology	3(3-0-6)
0201 114	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)	0203 291	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา Microbiology Laboratory	1(0-3-1)
0202 103	หลักเคมี 1 Principles of Chemistry 1	3(3-0-6)	0203 302	ชีวสถิติ Biostatistics	3(3-0-6)
0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principles of Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)	0299 202	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 English for Science 1	2(2-0-4)
0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)	0299 203	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 English for Science 2	2(2-0-4)
0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-1)	0203 201	ชีววิทยาของเซลล์ Cell Biology	4(3-3-7)
0204 104	ฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics	3(3-0-6)	0203 261	นิเวศวิทยา Ecology	3(3-0-6)
0204 194	ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics Laboratory	1(0-3-1)	0203 271	พันธุศาสตร์ Genetics	3(3-0-6)
0202 104	หลักเคมี 2 Principles of Chemistry 2	3(3-0-6)	0203 292	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ Genetics Laboratory	1(0-3-1)
0202 194	ปฏิบัติการหลักเคมี 2 Principles of Chemistry Laboratory 2	1(0-3-1)	0203 293	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา Ecology Laboratory	1(0-3-1)
0203 120	ชีววิทยา 2 Biology 2	3(3-0-6)	0203 303	วิวัฒนาการ Evolution	3(3-0-6)
0203 192	ปฏิบัติการชีววิทยา 2 Biology Laboratory 2	1(0-3-1)	0203 304	อนุกรมวิธานเบื้องต้น Introduction to Taxonomy	4(3-3-7)
2.2 กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน			0203 305	กายวิภาคและสรีรวิทยาเบื้องต้น Introduction to Anatomy and Physiology	4(3-3-7)
โปรแกรมปกติ	ไม่น้อยกว่า	72 หน่วยกิต	0203 391	เทคนิคทางชีววิทยา Biological Techniques	3(1-4-4)
โปรแกรมสหกิจศึกษา	ไม่น้อยกว่า	68 หน่วยกิต	0203 491	สัมมนาทางชีววิทยา Seminar in Biology	1(0-2-1)
2.2.1 วิชาเฉพาะด้านบังคับ			0203 492*	โครงการงานนิสิตทางชีววิทยา สำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา Senior Project in Biology for Co-operative Education Program	2(0-4-2)
โปรแกรมปกติ		54 หน่วยกิต	0203 493**	โครงการงานนิสิตทางชีววิทยา 1 Senior Project in Biology 1	1(0-2-1)
โปรแกรมสหกิจศึกษา		53 หน่วยกิต			
0202 221	เคมีอินทรีย์ Organic Chemistry	3(3-0-6)			
0202 241	ชีวเคมี Biochemistry	4(4-0-8)			
0202 250	การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ Quantitative Chemical Analysis	3(3-0-6)			

0203 494** โครงการผลิตทางชีววิทยา 2 2(0-4-2)
 Senior Project in Biology 2
 * เฉพาะนิสิตที่เลือกเรียนโปรแกรมสหกิจศึกษา เป็นรายวิชานับ
 หน่วยกิต มีผลการเรียนแบบ S หรือ U
 ** เฉพาะนิสิตที่เลือกเรียนโปรแกรมปกติ

2.2.2 วิชาเฉพาะด้านเลือก

ให้นิสิตเลือกเรียนรายวิชาทางชีววิทยาตามความสนใจ โดย
 นิสิตที่เรียนโปรแกรมปกติเลือกเรียน ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต และนิสิต
 ที่เรียนโปรแกรม สหกิจศึกษาเลือกเรียน ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต ซึ่งนิสิต
 สามารถเลือกเรียนรายวิชาเฉพาะด้านเลือกจากรายวิชาในแขนงวิชาต่าง ๆ
 หรือจากรายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา ดังนี้

กลุ่มวิชาชีววิทยาทั่วไป

0203 306	ชีววิทยาของการเจริญ Developmental Biology	3(2-2-5)
0203 307	สรีรวิทยาของเซลล์ Cell Physiology	3(2-3-5)
0203 308	ความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์ Biodiversity and Conservation	3(3-0-6)
0203 368	นิเวศวิทยาทางทะเล Marine Ecology	3(3-0-6)
0203 369	ปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางทะเล Marine Ecology Laboratory	1(0-3-0)
0203 404	ชีวภูมิศาสตร์ Biogeography	3(3-0-6)
0203 405	โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการประยุกต์ใช้งาน ด้านการวิจัยทางชีววิทยา Computer Applications for Biological Researches	3(1-4-4)
0203 406	ชีวสารสนเทศศาสตร์ Bioinformatics	3(2-2-5)
0203 407	พิษวิทยาชีวภาพเบื้องต้น Introduction to Biototoxicology	3(3-0-6)
0203 408	ไมโครเทคนิค Microtechniques	3(1-6-4)

กลุ่มวิชาพฤกษศาสตร์

0203 310	หลักชีววิทยาของพืช Principles of Plant Biology	3(2-2-5)
0203 311	ชีววิทยาของพืชไร้เมล็ด Biology of Cryptogams	3(2-2-5)

0203 312	กายวิภาคศาสตร์ของพืช Plant Anatomy	3(2-3-5)
0203 313	สัณฐานวิทยาของพืช Plant Morphology	3(2-2-5)
0203 315	อนุกรมวิธานพืช Plant Taxonomy	3(2-2-5)
0203 318	วิวัฒนาการพืช Plant Evolution	3(2-2-5)
0203 321	หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช Principles of Plant Breeding	3(2-2-5)
0203 322	ชีววิทยาของกล้วยไม้ Orchid Biology	3(2-2-5)
0203 323	วัชพืชศาสตร์ Weed Science	3(2-2-5)
0203 324	พฤกษเคมีพื้นฐาน Basic Phytochemistry	3(2-2-5)
0203 325	สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ของพืชสวน Postharvest Physiology and Technology of Horticultural Crops	3(3-0-6)
0203 411	สรีรวิทยาของพืช Plant Physiology	3(2-2-5)
0203 412	เรณูวิทยาพื้นฐาน Basic Palynology	3(2-2-5)
0203 413	วิทยาไลเคนส์ Lichenology	3(2-2-5)
0203 414	การเจริญและพัฒนาของพืช Plant Growth and Development	3(2-2-5)
0203 416	พืชน้ำ Aquatic Plants	3(2-2-5)
0203 421	ชีววิทยาของไม้ประดับและการจัดสวน Biology of Ornamental Plants and Gardening	3(2-2-5)
0203 422	พฤกษศาสตร์พื้นบ้าน Ethnobotany	3(2-2-5)
0203 423	พฤกษเศรษฐกิจ Economic Botany	3(2-2-5)
0203 424	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช Plant Tissue Cultures	3(1-4-4)
0203 425	พืชสมุนไพร Medicinal Plants	3(2-2-5)
0203 426	พฤกษศาสตร์อุตสาหกรรม Industrial Botany	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาสัตววิทยา

0203 342	สัตววิทยาของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง Vertebrate Zoology	3(2-2-5)
0203 343	สัตววิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง Invertebrate Zoology	3(2-2-5)
0203 344	หลักอนุกรมวิธานสัตว์ Principles of Animal Taxonomy	3(2-2-5)
0203 345	วิทยาเอ็มบริโอของสัตว์ Animal Embryology	3(2-2-5)
0203 346	กีฏวิทยา Entomology	3(2-2-5)
0203 347	สังขวิทยา Malacology	3(2-2-5)
0203 351	มิญชวิทยา 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 440	พฤติกรรมศาสตร์ Animal Behavior	3(2-2-5)
0203 441	สรีรวิทยาของสัตว์ Animal Physiology	3(2-2-5)
0203 442	ปรสิตวิทยา Parasitology	3(2-2-5)
0203 443	ปักษีวิทยา Ornithology	3(2-2-5)
0203 444	วิทยาสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม Mammalogy	3(3-0-6)
0203 445	วิทยาสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำ สะเทินบก Herpetology	3(2-2-5)
0203 446	มีนวิทยา Ichthyology	3(2-2-5)
0203 447	วิทยาแพลงก์ตอนสัตว์ Zooplanktology	3(2-2-5)
0203 448	วิทยาต่อมไร้ท่อ Endocrinology	3(3-0-6)
0203 449	วิวัฒนาการของสัตว์ Animal Evolution	3(3-0-6)
0203 450	การเจริญเติบโตและการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ Animal Cell Growth and Culture	3(2-2-5)
0203 451	การควบคุมโดยชีววิธี Biological Control	3(2-2-5)

0203 452	สัตว์ท้องถิ่น Ethnozology	3(2-2-5)
0202 453	วิธีการใช้สัตว์ทดลอง Use of Laboratory Animals	3(2-2-5)
0203 454	แมลงศัตรูพืชทางการเกษตร Agricultural Pest Insects	3(2-2-5)
0203 455	การเลี้ยงผึ้ง Apiculture	3(2-2-5)

กลุ่มวิชาพันธุศาสตร์

0203 371	พันธุศาสตร์ของสัตว์ Animal Genetics	3(2-2-5)
0203 372	พันธุศาสตร์ของพืช Plant Genetics	3(2-2-5)
0203 373	พันธุศาสตร์ของมนุษย์ Human Genetics	3(3-0-6)
0203 374	เซลล์พันธุศาสตร์ Cytogenetics	3(2-2-5)
0203 375	พันธุศาสตร์ประชากร Population Genetics	3(3-0-6)
0203 376	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ Microbial Genetics	3(3-0-6)
0203 471	เทคโนโลยีชีวภาพ Biotechnology	3(2-2-5)
0203 472	พันธุวิศวกรรมพื้นฐาน Basic Genetic Engineering	3(3-0-6)
0203 473	พันธุศาสตร์ชีวเคมี Biochemical Genetics	3(3-0-6)
0203 474	พันธุศาสตร์โมเลกุล Molecular Genetics	3(3-0-6)

กลุ่มวิชานิเวศวิทยา

0203 262	ชีววิทยาสัตว์แวดล้อม Environmental Biology	3(3-0-6)
0203 361	เทคนิคภาคสนามทางนิเวศวิทยา Field Techniques in Ecology	3(2-3-5)
0203 362	นิเวศวิทยาของสัตว์ Animal Ecology	3(2-2-5)
0203 363	นิเวศวิทยาของแหล่งน้ำ Aquatic Ecology	3(2-3-5)
0203 365	นิเวศวิทยาป่าไม้ Forest Ecology	3(2-2-5)
0203 366	นิเวศวิทยาของพืช Plant Ecology	3(2-2-5)

0203 367	วิทยาศาสตร์ Phycology	3(2-2-5)	0203 335	จุลชีววิทยาทางอาหาร Food Microbiology	3(2-2-5)
0203 461	นิเวศวิทยาของพื้นที่ชุ่มน้ำ Wetland Ecology	3(2-2-5)	0203 336	จุลินทรีย์ก่อโรค Pathogenic Microorganisms	3(2-2-5)
0203 462	ภูมิสารสนเทศศาสตร์สำหรับการประยุกต์ใช้ทางนิเวศวิทยา Geo-informatics for Ecology Applications	3(2-2-5)	0203 337	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Physiology	4(3-2-7)
0203 463	มลพิษสิ่งแวดล้อม Environmental Pollution	3(3-0-6)	0203 339	วิทยาภูมิคุ้มกัน Immunology	3(2-2-5)
0203 464	นิเวศวิทยาวิเคราะห์เบื้องต้น Introduction to Ecological Analysis	3(3-0-6)	0203 349	แอกติโนมัยซีท Actinomycetes	3(2-2-5)
0203 465	นิเวศวิทยาและมลพิษของดิน Soil Ecology and Soil Pollution	3(3-0-6)	0203 350	จุลชีววิทยาทางดิน Soil Microbiology	3(2-2-5)
กลุ่มวิชาหม่อนไหม			0203 354	จุลชีววิทยาทางน้ำ Aquatic Microbiology	3(2-2-5)
0203 348	ชีววิทยาของไหม Biology of Silkworm	3(2-2-5)	0203 360	จุลชีววิทยาของอาหารหมักพื้นบ้าน Microbiology of Indigenous Fermented Foods	3(2-2-5)
0203 457	เทคโนโลยีการเลี้ยงไหม Technology of Silkworm Rearing	3(2-2-5)	0203 368	จุลชีววิทยาของนมและผลิตภัณฑ์นม Microbiology of Milk and Milk Products	3(2-2-5)
0203 458	โรควิทยาของไหมและการตรวจวินิจฉัยโรค Silkworm Diseases and Detections	3(2-2-5)	0203 369	นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Ecology	3(2-2-5)
0203 459	การปรับปรุงพันธุ์ไหม Silkworm Breeding	3(2-2-5)	0203 400	จุลชีววิทยาของการบำบัดน้ำเส Microbiology of Waste Water Treatment	3(2-2-5)
กลุ่มวิชาบรรพชีวิน			0203 433	จุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม Environmental Microbiology	3(2-2-5)
0203 381	บรรพชีวินวิทยาเบื้องต้น Introduction to Paleontology	3(2-2-5)	0203 434	จุลชีววิทยาทางเกษตรกรรม Agricultural Microbiology	3(2-2-5)
0203 383	บรรพชีวินวิทยาพืชเบื้องต้น Introduction to Palaeobotany	3(2-2-5)	2.3 กลุ่มวิชาฝึกงานและสหกิจศึกษา		
0203 385	ธรณีวิทยาพื้นฐานสำหรับบรรพชีวินวิทยา Basic Geology for Palaeontology	3(2-2-5)	(โปรแกรมปกติ) 3 หน่วยกิต		
0203 481	จุลบรรพชีวินวิทยาเบื้องต้น Introduction to Micropalaeontology	3(2-2-5)	(โปรแกรมสหกิจศึกษา) 10 หน่วยกิต		
0203 483	นิเวศวิทยาบรรพชีวินเบื้องต้น Introduction to Palaeoecology	3(2-2-5)	0203 393	เตรียมความพร้อมก่อนฝึกงานและสหกิจศึกษา Student Practicum and Co-operative Education Preparation	1(0-2-1)
กลุ่มวิชาจุลชีววิทยา (ผลิตสามารถเลือกเรียนได้จากรายวิชาเลือกในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา)			0203 495	ฝึกงาน Student Practicum	2(0-4-2)
0203 331	วิทยาเห็ดรา Mycology	3(2-2-5)	0199 499	สหกิจศึกษา Co-operative Education	9(0-40-0)
0203 332	วิทยาไวรัส Virology	3(2-2-5)	3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต		
0203 333	ความหลากหลายและชีววิทยาของเห็ดท้องถิ่น Biodiversity and Biology of Local Mushroom	3(2-2-5)	ให้นักศึกษาเลือกเรียนในรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม		

แผนการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

ปีที่ 1 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0041 001	ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม Preparatory English	2(1-2-3)	2(1-2-3)
004x xxx	วิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 2 วิชา One General Education Class	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)
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)
004x xxx	วิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 4 วิชา Three General Education Class	8	8
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

ปีที่ 2 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0043 001	การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking	2(2-0-4)	2(2-0-4)
004x xxx	วิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 3 วิชา Four General Education Class	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 261	นิเวศวิทยา Ecology	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 291	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา Microbiology Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
0203 293	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา Ecology Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
รวมจำนวนหน่วยกิต		20	20

ปีที่ 2 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0041 022	ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง Digital Literacy and Life for Transformation	2(2-0-4)	2(2-0-4)
004x xxx	วิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 2 วิชา One General Education Class	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 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 304	อนุกรมวิธานเบื้องต้น Introduction to Taxonomy	4(3-3-7)	4(3-3-7)
รวมจำนวนหน่วยกิต		19	19

ปีที่ 3 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0203 201	ชีววิทยาของเซลล์ Cell Biology	4(3-3-7)	4(3-3-7)
0203 302	ชีวสถิติ Biostatistics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 303	วิวัฒนาการ Evolution	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
0299 202	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 English for Science 1	2(2-0-4)	2(2-0-4)
รวมจำนวนหน่วยกิต		19	19

ปีที่ 3 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0203 305	กายวิภาคและสรีรวิทยาเบื้องต้น Introduction to Anatomy and Physiology	4(3-3-7)	4(3-3-7)
0203 391	เทคนิคทางชีววิทยา Biological Techniques	3(1-4-4)	3(1-4-4)
0203 393	เตรียมความพร้อมก่อนฝึกงานและสหกิจศึกษา Student Practicum and Co-operative Education Preparation	1(0-2-1)	1(0-2-1)
0203 491	สัมมนาทางชีววิทยา Seminar in Biology	1(0-2-1)	1(0-2-1)
0203 xxx	วิชาเฉพาะด้านเลือก Electives in Biology	3	3
0203 xxx	วิชาเฉพาะด้านเลือก Electives in Biology	3	3
0299 203	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 English for Science 2	2(2-0-4)	2(2-0-4)
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี Free Electives	3	3
รวมจำนวนหน่วยกิต		20	20

ปีที่ 4 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0199 499	สหกิจศึกษา Co-operative Education	-	9(0-40-0)
0203 493	โครงการนิสิตทางชีววิทยา 1 Senior Project in Biology 1	1(0-2-1)	-
0203 495	การฝึกงาน Student Practicum	2(0-4-2)	-
0203 xxx	วิชาเฉพาะด้านเลือก Electives in Biology	3	-
0203 xxx	วิชาเฉพาะด้านเลือก Electives in Biology	3	-
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี Free Electives	3	-
รวมจำนวนหน่วยกิต		12	9

ปีที่ 4 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0203 492	โครงการนิสิตทางชีววิทยาสำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา Senior Project in Biology for Co-operative Education Program	-	2(0-4-2)
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
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี Free Electives	-	3
รวมจำนวนหน่วยกิต		5	11

คำอธิบายรายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ
 - โปรแกรมปกติ 101 หน่วยกิต
 - โปรแกรมสหกิจศึกษา 104 หน่วยกิต

2.1) วิชาเฉพาะแกน 26 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 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 สมบัติของ
 ธาตุเรดิโอแอคทีฟและทรานซิชัน 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
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 103 หลักเคมี 1 (อาจเรียน
 พร้อมกันได้)
Prerequisite : 0203 103 Principles of
Chemistry 1 (or in
concurrence with 0203 103
Principles of Chemistry 1)

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202103 หลัก
 เคมี 1 เช่น ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี
 สมบัติคอลลิเกทีฟ การหาค่าคงที่ของแก๊ส สมดุลเคมี กรด-เบส สารละลาย
 บัฟเฟอร์ 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

0203 110 ชีววิทยา 1 3(3-0-6)
Biology 1
 สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีทาง
 วิทยาศาสตร์ สารเคมีของชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไก
 ของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของ
 พืชและสัตว์ 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 concurred with 0203 110 Biology 1

<p>0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน 3(3-0-6)</p> <p>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</p>	<p>0203 120 ชีววิทยา 2 3(3-0-6)</p> <p>Biology เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1 Prerequisite : 0203 110 Biology 1 การสังเคราะห์ด้วยแสงและการหายใจระดับเซลล์ ธาตุอาหารและการเจริญเติบโตพืช อาณาจักรพืช รูปร่างและหน้าที่การทำงานของอวัยวะและระบบอวัยวะต่างๆ ของสัตว์ ความหลากหลายของสัตว์ การกระจายตัวทางภูมิศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ Photosynthesis and cellular respiration, nutrient and plant growth, plant kingdom, anatomy and function of organs and organ systems of animals, animal diversity, geographic distribution of organisms, organism adaptations to climate change</p>
<p>0204 194 ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน 1(0-3-1)</p> <p>Fundamental Physics Laboratory เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์มูลฐาน (อาจเรียนพร้อมกันได้) Prerequisite : 0204 101 Fundamental Physics (or in concurrence with 0204 101 Fundamental Physics) การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา 0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน Experiments associated with 0204 104 Fundamental Physics</p>	<p>0203 192 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 1(0-3-1)</p> <p>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 concurred with 0203 120 Biology 2</p>
<p>2.1.2) กลุ่มวิชาเสริม 8 หน่วยกิต</p> <p>0202 104 หลักเคมี 2 3(3-0-6)</p> <p>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</p>	<p>0202 221 เคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)</p> <p>Organic Chemistry เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2 Prerequisite : 0202 104 Principle of Chemistry 2 โครงสร้าง ปฏิกิริยาเคมี และสเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์ต่างๆ เช่น อัลเคน อัลคีน อัลไคน์ ไดอีน อะโรแมติก ไฮโดรคาร์บอน สารประกอบเฮไลด์ อัลกอฮอล์และฟีนอล อีเธอร์ 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</p>
<p>0202 194 ปฏิบัติการหลักเคมี 2 1(0-3-1)</p> <p>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</p>	<p>2.2) วิชาเฉพาะด้าน</p> <p>โปรแกรมปกติ 72 หน่วยกิต</p> <p>โปรแกรมสหกิจศึกษา 68 หน่วยกิต</p> <p>2.2.1) กลุ่มวิชาเฉพาะด้านบังคับ 54 หน่วยกิต</p>

0202 241 ชีวเคมี 4(4-0-8)
Biochemistry
 เนื้อหาของรายวิชา : 0202 221 เคมีอินทรีย์
Prerequisite : 0202 221 Organic Chemistry
 ความหมายของชีวเคมี โครงสร้าง สมบัติ และหน้าที่ของชีวโมเลกุลต่างๆ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน กรดนิวคลีอิก เอนไซม์ วิตามิน และฮอร์โมน การแปรรูปและการสังเคราะห์ชีวโมเลกุลในร่างกาย ความสัมพันธ์และระบบการควบคุมกระบวนการเหล่านี้ การถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต การประยุกต์ใช้ความรู้ทางชีวเคมีในด้านต่างๆ

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
 เนื้อหาของรายวิชา : 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 อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรสโกปี เทคนิคการแยกสาร เช่น การสกัด การกลั่น โครมาโทกราฟี

Sampling for analysis, statistical calculation, accuracy, precision, quantitative analysis such as acid-base titration, precipitation titration, complexation titration, redox titration, spectroscopy 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
 เนื้อหาของรายวิชา : 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 (หรืออาจเรียนพร้อมกันได้)
Prerequisite : 0202 241 Biochemistry (or in concurrence with 0202 241 Biochemistry)

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคต่างๆ ทางชีวเคมี เพื่อใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างและสมบัติของสารชีวโมเลกุลต่างๆ 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 (อาจเรียนพร้อมกันได้)
Prerequisite : 0202 250 Quantitative Chemical Analysis or concurrence with 0202 250 Quantitative Chemical Analysis
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0202 250 การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ
 Experimental concurred with 0202 250 Quantitative Chemical Analysis

0203 231 จุลชีววิทยา 3(3-0-6)**Microbiology**

การจัดจำแนก สัตว์ฐานวิทยา ลักษณะการเจริญเติบโต สรีรวิทยา พันธุกรรม ความสัมพันธ์กับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม 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 0203231 Microbiology)

การใช้และรักษากล้องจุลทรรศน์ เทคนิคปลอดเชื้อ การแยกเชื้อ การทำให้เชื้อบริสุทธิ์และการนับจำนวนจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม การย้อมสีแบคทีเรีย จุลินทรีย์ในอาณาจักรฟังไจ อาหารเลี้ยงเชื้อ ปัจจัยทางกายภาพที่ส่งผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์โดยรังสียูวี สารเคมีและสารปฏิชีวนะ เซลล์เม็ดเลือดขาว และการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ดัดยีนในน้ำ

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 302 ชีวสถิติ 3(3-0-6)**Biostatistics**

แนวคิดพื้นฐานของการใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมานในการวิจัยทางชีววิทยา การแจกแจงความถี่ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและการสุ่มตัวอย่าง การประมาณและการทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยของประชากร การวางแผนแบบการทดลองพื้นฐานและการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภท การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ และการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย แนวคิดของการแปลงข้อมูลและการทดสอบแบบไม่อิงพารามิเตอร์ การนำเสนอข้อมูลและการแปลผลข้อมูลทางสถิติจากโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์

Basic concepts of using descriptive and inferential statistics for researches in biological sciences; 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

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

ศัพท์เทคนิค การใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การอ่านและความเข้าใจในบทความด้านวิทยาศาสตร์

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

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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0299 202 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1

Prerequisite : 0299 202 English for Science 1
ศัพท์เทคนิค การใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การอ่าน การเขียนและความเข้าใจในบทความด้านวิทยาศาสตร์

Technical terms, scientific language, reading, writing and understanding of scientific articles

2.2.1 กลุ่มวิชาเฉพาะสาขา

(โปรแกรมปกติ)

30 หน่วยกิต

(โปรแกรมสหกิจศึกษา)

29 หน่วยกิต

0203 201 ชีววิทยาของเซลล์ 4(3-3-7)**Cell Biology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

โครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์ หน้าที่และลักษณะสำคัญของเซลล์ชนิดโปรคาริโอต และยูคาริโอต กิจกรรมและกลไกที่เกิดขึ้นภายในเซลล์การทำงานร่วมกันระหว่างนิวเคลียสและออร์แกเนลล์ภายในเซลล์ รวมทั้งเทคนิคที่ศึกษาเกี่ยวกับเซลล์ และการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา

Structures and component of cell functions and major features of prokaryotic cells and eukaryotic cells, cells activities and metabolic pathway in a molecular level, interaction of nucleus and organelle, techniques in cell study, and experiments concurrented with the lecture topics

0203 261 นิเวศวิทยา **3(3-0-6)**
Ecology
เงื่อนไขของรายวิชา : เรียนควบคู่กับ 0203 293 ปฏิบัติการนิเวศวิทยา
Co-requisite : 0203 293 Ecology Laboratory

บทนำสู่นิเวศวิทยา องค์ประกอบ โครงสร้าง หน้าที่ของระบบนิเวศ นิเวศวิทยาระดับสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาระดับประชากร นิเวศวิทยาระดับชุมชน นิเวศวิทยาระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนธาตุอาหาร วัฏจักรธาตุในระบบนิเวศ ปัญหาสิ่งแวดล้อมและชีววิทยาการอนุรักษ์

Introduction to ecology, ecological components, structure, and functional, interrelationships among organisms, organismal ecology, population ecology, community ecology, ecosystem ecology, energy fluxes and nutrient cycling, biogeochemical, living organisms and ecosystems, environmental problems and conservation biology

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 (อาจเรียนพร้อมกันได้)
Prerequisite : 0203 271 Genetics or concurrence with 0203 271 Genetics

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 241 พันธุศาสตร์

Experiments concurrented with 0203 241 Genetics

0203 293 ปฏิบัติการนิเวศวิทยา **1(0-3-1)**
Ecology Laboratory
เงื่อนไขของรายวิชา : เรียนควบคู่กับ 0203 261 นิเวศวิทยา
Co-requisite : Concurrented with 0203 261 Ecology

การฝึกปฏิบัติการทางนิเวศวิทยาภาคสนาม และห้องปฏิบัติการ เทคนิควิธีการสำรวจ สุ่ม ประชากร สังคมสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศบนบก และระบบนิเวศแหล่งน้ำ การวิเคราะห์ข้อมูล และดัชนีต่าง ๆ ทางนิเวศวิทยา มีการศึกษาภาคสนามและการเฝ้าศึกษา

Introduction to field and laboratory practices in ecology, techniques in ecological census according to biosystem hierarchy e.g. organism, population, community, ecosystem, ecological parameters and indices analysis. Field trip and selected topic will be required

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 และวิวัฒนาการระดับมหภาค

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 304 อนุกรมวิธานเบื้องต้น **4(3-3-7)**
Introduction to Taxonomy
เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2
Prerequisite : 0203 120 Biology 2

หลักเกณฑ์การจำแนกสิ่งมีชีวิต โดยลักษณะทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยา พันธุศาสตร์ นิเวศวิทยา และวิวัฒนาการ แนวคิดใหม่ในการจำแนก การตั้งชื่อสิ่งมีชีวิต การตรวจสอบ การสร้างและการใช้รูปวิธาน เน้นสิ่งมีชีวิตที่พบในประเทศไทย และการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา

Fundamental classification of organisms; morphology, physiology, genetics, ecology and evolution, novel method to classification, nomenclature, examination, construction and uses of taxonomic key, emphasis on organisms in Thailand, and experiments concurrented with the lecture topics

0203 305 กายวิภาคและสรีรวิทยาเบื้องต้น 4(3-3-7)

Introduction to Anatomy and Physiology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

กายวิภาคและสรีรวิทยาของพืชและสัตว์ และการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา

Anatomy and physiology of plants and animals, and experiments concurred with the lecture topics

0203 391 เทคนิคทางชีววิทยา 3(1-4-4)

Biological Techniques

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

เทคนิคและวิธีการปฏิบัติการพื้นฐานสำหรับศึกษาวิจัยทางชีววิทยา การรวบรวม และเก็บรักษาตัวอย่างทางชีววิทยา การทำสไลด์ถาวร การถ่ายภาพทางวิทยาศาสตร์ วิธีการใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือทางชีววิทยา

Principal techniques and methods in biological research; specimen collection and preservation; permanent slide preparation; photography for scientific purposes; calibration and instruction of biological equipment

0203 491 สัมมนาทางชีววิทยา 1(0-2-1)

Seminar in Biology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

ฝึกระเบียบวิธีการ การค้นคว้าวิจัยทางชีววิทยาในระดับปริญญาตรี การสืบค้นสารสนเทศแบบต่าง ๆ และการนำเสนอ

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

0203 492 โครงการผลิตทางชีววิทยาสำหรับ 2(0-4-2)

โปรแกรมสหกิจศึกษา

Senior Project in Biology for Co-operative

Education Program

เงื่อนไขของรายวิชา : นิสิตหลักสูตร วท.บ.ชีววิทยา โปรแกรมสหกิจศึกษา และ 0203 491 สัมมนาทางชีววิทยา (หรืออาจเรียนพร้อมกัน)

Prerequisite : Student in B.Sc. (Biology) Co-operative Education Program and 0203 491 Seminar in Biology (or in concurrence with 0203 491 Seminar in Biology)

ระเบียบวิธีวิจัยและการวางแผนการทดลอง การจัดทำเค้าโครงข้อเสนอโครงการวิจัย การค้นคว้า รวบรวม สังเคราะห์ข้อมูล การอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล การวิจัย การนำเสนอผลงานวิจัยเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ทางชีววิทยา

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

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

Senior Project in Biology 1

เงื่อนไขของรายวิชา : นิสิตหลักสูตร วท.บ. ชีววิทยา โปรแกรมปกติ และ 0203 491 สัมมนาทางชีววิทยา (หรืออาจเรียนพร้อมกัน)

Prerequisite : Student in B.Sc. (Biology) Regular Program and 0203 491 Seminar in Biology (or in concurrence with 0203 491 Seminar in Biology)

ระเบียบวิธีวิจัยและการวางแผนการทดลอง การค้นคว้า รวบรวม สังเคราะห์ข้อมูล การอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูล การนำเสนอโครงการหรือนิพนธ์เกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ทางชีววิทยา

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

0203 494 โครงการงานนิสิตทางชีววิทยา 2 **2(0-4-2)**
Senior Project in Biology 2
 เนื้อหาของรายวิชา : นิสิตหลักสูตร วท.บ. ชีววิทยา
 โปรแกรมปกติ และ
0203 493 โครงการงานนิสิตทาง
 ชีววิทยา 1 (อาจเรียนพร้อมกันได้)
Prerequisite : Student in B.Sc. (Biology)
 Regular Program and
**0203 493 Senior Project in
 Biology 1 or concurrence with
 0203 493 Senior Project in
 Biology 1**
 การวิจัยและเสนอผลการวิจัยเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ
 ทางชีววิทยา
 Research and presentation of research project in
 biology

2.2.2 กลุ่มวิชาเฉพาะด้านเลือก
 (โปรแกรมปกติ) **22** หน่วยกิต
 (โปรแกรมสหกิจศึกษา) **15** หน่วยกิต
 แขนงวิชาชีววิทยาทั่วไป

0203 306 ชีววิทยาของการเจริญ **3(2-2-5)**
Developmental Biology
 เนื้อหาของรายวิชา : **0203 120** ชีววิทยา 2
Prerequisite : **0203 120** Biology 2
 กระบวนการและกลไกของการเจริญด้านชีวภาพ กายวิภาค
 และสรีรวิทยาการเจริญพัฒนาของสิ่งมีชีวิต การปฏิสนธิ การเติบโต การ
 แปรสภาพของเซลล์ 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(2-3-5)**
Cell Physiology
 เนื้อหาของรายวิชา : **0203 120** ชีววิทยา 2
Prerequisite : **0203 120** Biology 2
 หน้าที่ของเซลล์ สิ่งแวดล้อมของเซลล์ การลำเลียงผ่านเยื่อ
 เฮอร์ไมติกส์ สารชีวโมเลกุล ขนาดใหญ่และเมแทบอลิซึม การควบคุม
 เมแทบอลิซึม การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ การขับสาร การตอบสนอง
 ต่อสิ่งเร้า 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
 เนื้อหาของรายวิชา : **0203 261** นิเวศวิทยา
Prerequisite : **0203 261** Ecology
 ความสำคัญ แนวโน้ม สถานภาพของความหลากหลายทาง
 ชีวภาพระดับโลกและท้องถิ่น ปัจจัยและผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของ
 ความหลากหลายทางชีวภาพ นโยบาย อนุสัญญา กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับ
 การคุ้มครองความหลากหลายทางชีวภาพ แนวทางการจัดการความหลาก
 หลายทางชีวภาพทั้งระดับท้องถิ่นและสากล การประเมิน และการติดตาม
 ตรวจสอบความหลากหลายทางชีวภาพ
 The importance, trends and status of global and local
 biodiversity, factors and impacts of changes in biodiversity,
 policies, conventions, and laws involving in protection of
 biodiversity, management strategies of biodiversity in global
 and local levels, evaluation and monitoring of biodiversity

0203 368 นิเวศวิทยาทางทะเล **3(3-0-6)**
Marine Ecology
 สัมพันธภาพระหว่างสิ่งมีชีวิตและปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางทะเล;
 นิเวศวิทยาเชิงประชากรของสิ่งมีชีวิตทางทะเล โครงสร้างและหน้าที่ของ
 ระบบนิเวศทางทะเล โดยเน้นที่ถิ่นที่อยู่ชายฝั่งทางทะเลในเขตร้อน
 การประยุกต์หลักการทางนิเวศวิทยาในการจัดการทรัพยากรทางทะเล
 ปัญหาการเสื่อมโทรมของถิ่นที่อยู่สำคัญทางทะเลและการฟื้นฟู นิเวศวิทยา
 การประมงทะเล การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมของโลก ผลกระทบของ
 มนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อมทางทะเล การใช้ประโยชน์จากทะเล ปัญหา การจัดการ
 และการอนุรักษ์พื้นที่ทางทะเลและชายฝั่ง

The interrelationship between marine organisms and
 marine environmental factors; population ecology of marine
 organisms; structure and function of marine ecosystems;
 emphasis is put on tropical coastal habitats; applications of
 ecological principles to marine resource management; problems
 of marine key habitat degradation and rehabilitation; marine
 fisheries ecology; global environmental change; human impacts
 on marine environments, the use of the sea; marine and coastal
 zone issues, management and conservation

0203 369 ปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางทะเล 1(0-3-0)
Marine Ecology Laboratory
เงื่อนไขของรายวิชา : ต้องลงทะเบียนเรียนพร้อมๆ กับ
0203 368 นิเวศวิทยาทางทะเล
Co-requisite : needs to register in the same
semester with 0203 368
Marine Ecology
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 368
 นิเวศวิทยาทางทะเล
 Experiments concurred with 0203 368 Marine
 Ecology

0203 404 ชีวภูมิศาสตร์ 3(3-0-6)
Biogeography
เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2
Prerequisite : 0203 120 Biology 2
 การแพร่กระจายทางภูมิศาสตร์ของสิ่งมีชีวิตในอดีตและ
 ปัจจุบัน ปัจจัยที่ก่อให้เกิดรูปแบบการแพร่กระจาย ธรณีแปรสัณฐานและ
 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การเกิดวิวัฒนาการการเกิดสปีชีส์ใหม่
 และการสูญพันธุ์ อิทธิพลของมนุษย์ที่มีต่อการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิต
 ในปัจจุบัน การประยุกต์ความรู้ทางชีวภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการและ
 การวางแผนการอนุรักษ์สิ่งมีชีวิต

Geographical distribution of ancient 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 โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการประยุกต์ใช้งาน 3(1-4-4)
ด้านการวิจัยทางชีววิทยา
Computer Applications for Biological Researches
เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 302 ชีวสถิติ
Prerequisite : 0203 302 Biostatistics
 หลักการทำงานพื้นฐานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์และ
 การประยุกต์ใช้ในงานวิจัยทางชีววิทยาที่สำคัญ เช่น การสร้างเอกสาร
 ออนไลน์ การจัดการชุดข้อมูลโดยโปรแกรมแผ่นตารางทำการ การนำเสนอ
 ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และการสร้างรายการเอกสารอ้างอิงและ
 บรรณานุกรม

Principles and basic concepts for computer
 programming and applications in biological researches; online
 documents, data set management in spreadsheets, data
 presentation, data analyses using statistical methods, and
 reference and bibliographic management packages

0203 406 ชีวสารสนเทศศาสตร์ 3(2-2-5)
Bioinformatics
เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1
Prerequisite : 0203 110 Biology 1
 แนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีและการปฏิบัติของชีวสันท
 ศาสตร์ และชีววิทยาการคำนวณ รวมถึงฐานข้อมูลทางชีวโมเลกุล
 การวิเคราะห์ลำดับของมาโครโมเลกุล (สืบค้นและการจัดเรียงเปรียบเทียบ)
 การประกอบรวมลำดับ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโปรตีน-โปรตีนและเครือข่าย
 ความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ โครงสร้างโปรตีนและการทำนาย การจำลอง
 พลวัตของโมเลกุลและแรงยึดผลึก การจัดเรียงรูปแบบการแสดงออกของ
 ยีน 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 Biotoxicology
เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2
Prerequisite : 0203 120 Biology 2

แนวคิดและหลักการสำคัญทางพิษวิทยาชีวภาพ สารพิษกับ
 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสารพิษ การทดสอบความเป็นพิษ ความเป็น
 พิษและกลไกการเกิดพิษเบื้องต้น การประเมินความเสี่ยง ผลตกค้างและ
 ผลกระทบของสารพิษต่อธรรมชาติและระบบชีวภาพ

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(1-6-4)
Microtechnique
 เทคนิคในการเตรียมตัวอย่างเพื่อใช้ในการศึกษาของค์ประกอบ
 ของเซลล์และเนื้อเยื่อด้วยกล้องจุลทรรศน์
 Practical laboratory techniques in preparing cells and
 tissues for microscopic studies

กลุ่มวิชาพฤกษศาสตร์

0203 310 หลักชีววิทยาของพืช 3(2-2-5)

Principles of Plant Biology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์และเนื้อเยื่อพืช สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา ความสัมพันธ์ของน้ำกับพืช การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโตและพัฒนาของพืช ความหลากหลาย วิวัฒนาการ นิเวศวิทยา และการใช้ประโยชน์

Plant cell structures and functions; morphology; physiology, water and plant relation, reproduction, growth and development; diversity, evolution and ecology; economic uses

0203 311 ชีววิทยาของพืชไร้เมล็ด 3(2-2-5)

Biology of Cryptogams

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

สัณฐานวิทยา การจำแนก วัฏจักรชีวิต การสืบพันธุ์ สรีรวิทยา นิเวศวิทยา และวิวัฒนาการของพืชไร้เมล็ด มีการศึกษาสถานที่

Morphology, classification, life cycles, reproduction, physiology, ecology and evolution of cryptogamic plants; field trip available

0203 312 กายวิภาคศาสตร์ของพืช 3(2-3-5)

Plant Anatomy

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

ลักษณะและหน้าที่ของเซลล์ ระบบเนื้อเยื่อ โดยเฉพาะของพืช ดอก ลักษณะเนื้อเยื่อและการเจริญของราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ที่ใช้ในการจำแนกพืช เทคนิคที่ใช้ในการศึกษากายวิภาคศาสตร์ของพืช

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 anatomical features; techniques in plant anatomical studies

0203 313 สัณฐานวิทยาของพืช 3(2-2-5)

Plant Morphology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

ลักษณะภายนอก วัฏจักรชีวิต การสืบพันธุ์ การจำแนก วิวัฒนาการ นิเวศวิทยา เทคนิคการเก็บตัวอย่าง ความสำคัญทางเศรษฐกิจของพืชไม่มีท่อลำเลียงและมีท่อลำเลียง

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 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

การจำแนก การตั้งชื่อ การระบุชื่อพืชและสัณฐานวิทยาของพืช ดอก ลักษณะสำคัญของพืชดอกวงศ์ต่าง ๆ การกระจายพันธุ์ วิวัฒนาการชาติพันธุ์ ความสำคัญทางเศรษฐกิจ เทคนิคในการเก็บและรักษาตัวอย่างพรรณไม้

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 318 วิวัฒนาการพืช 3(2-2-5)

Plant Evolution

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

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 321 หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช 3(2-2-5)

Principles of Plant Breeding

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

ประวัติและความสำคัญของการปรับปรุงพันธุ์พืช การประยุกต์ใช้ความรู้ทางพันธุศาสตร์เพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช หลักวิธีการ 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 120 ชีววิทยา 2
Prerequisite 0203 120 Biology 2
 โครงสร้าง การจำแนก ถิ่นที่อยู่ สรีรวิทยาและการปรับปรุงพันธุ์ กล้วยไม้ เทคนิคการขยายพันธุ์ การเพาะเลี้ยง เชื้อก่อโรค และการควบคุมศัตรูพืช
 Structure, classification, habitat, physiology and breeding of orchid; techniques of orchid's propagation and culture; pathogen and pest management

0203 323 วัชพืชศาสตร์ 3(2-2-5)
Weed Science
เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2
Prerequisite : 0203 120 Biology 2
 การจำแนก นิเวศวิทยา และหลักในการควบคุมวัชพืช โดยเน้นที่คุณสมบัติ และการออกฤทธิ์ของยาปราบวัชพืช และยาปราบศัตรูพืช รวมทั้งความปลอดภัยของสารเคมีดังกล่าว
 Classification, ecology of weed; principle of weed control emphasis on property and action of herbicides and pesticides including safety of using substances

0203 324 พฤษเคมีพื้นฐาน 3(2-2-5)
Basic Phytochemistry
เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2
Prerequisite : 0203 120 Biology 2
 พื้นฐานทางพฤษเคมี สารประกอบปฐมภูมิและทุติยภูมิ กลุ่มต่าง ๆ ในพืชที่มีคุณสมบัติทางชีวภาพ ได้แก่ แอลคาลอยด์ เทอร์พีนอยด์ ฟีนอลิก เป็นต้น เทคนิคการแยกสารจากพืช การตรวจสอบสารสำคัญทางพฤษเคมีเบื้องต้น ฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญจากพืช
 Basic phytochemistry; primary and secondary metabolites in plants such as alkaloids, terpenoids and phenolics; isolation techniques; phytochemical screening and biological activities

0203 325 สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน 3(3-0-6)
Postharvest Physiology and Technology of Horticultural Crops
 การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาและองค์ประกอบทางเคมี ในผลิตภัณฑ์หลังการเก็บเกี่ยว ปัจจัยภายนอกและภายในที่ก่อให้เกิดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ บทบาทของฮอร์โมนพืชในการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา การร่วงโรยและการสุกของผลไม้ เทคโนโลยีและแนวทางการปฏิบัติเพื่อลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์หลังการเก็บเกี่ยว
 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 120 ชีววิทยา 2
Prerequisite : 0203 120 Biology 2
 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 120 ชีววิทยา 2
Prerequisite : 0203 120 Biology 2
 สัณฐานวิทยา การเจริญพัฒนาของเรณูและสปอร์ การผสมเกสร การออกของละอองเรณูและการปฏิสนธิ ลักษณะของละอองเรณูหรือสปอร์ในพืชกลุ่มต่าง ๆ การจัดจำแนกหมวดหมู่ของพืชโดยใช้ลักษณะของละอองเรณู วิวัฒนาการ นิเวศวิทยาและลำดับชั้นหินของซากโบราณละอองเรณูกับละอองเรณูปัจจุบัน
 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 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

อนุกรมวิธาน สันฐานวิทยา และนิเวศวิทยาของไลเคนส์ การระบุชนิดของไลเคนส์ ไลเคนส์กับการเปลี่ยนแปลงทางสภาวะอากาศ เทคนิคการเก็บ การใช้ประโยชน์จากไลเคนส์เป็นอาหาร การสกัดสารจากไลเคนส์เป็นยา น้ำหอม 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 การเจริญและพัฒนาของพืช 3(2-2-5)**Plant Growth and Development**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

กระบวนการการเจริญเติบโต ปัจจัยที่เกี่ยวข้องและสารควบคุมการเจริญ อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมและการตอบสนองของพืช การเจริญเปลี่ยนแปลง การทำงานร่วมกันระหว่างเซลล์และเนื้อเยื่อ การเจริญพัฒนาเพื่อให้เกิดรูปร่าง และกลไกสำคัญในการควบคุม ฮอรโมน และสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ลักษณะทางเคมี กลไกการทำงาน

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 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยา การสืบพันธุ์ การกระจายพันธุ์ และความสำคัญทางเศรษฐกิจ การเก็บและรักษาตัวอย่างพรรณไม้ในประเทศไทยโดยเฉพาะพืชดอก

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 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

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 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

พืชต่าง ๆ ในท้องถิ่นและการใช้ประโยชน์จากพืชตามภูมิปัญญาพื้นบ้าน ในด้านอาหาร ยารักษาโรค เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัยและเครื่องใช้ต่าง ๆ ตลอดจนความเชื่อในทางพิธีกรรมที่เกี่ยวข้องกับพืชท้องถิ่น บางชนิดการจำแนก ชีววิทยาศาสตร์ 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 พฤกษเศรษฐกิจ 3(2-2-5)**Economic Botany**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

พืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยในด้านอุปโภค บริโภค การแพทย์ และอุตสาหกรรม เน้นลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การปลูก การดูแลรักษา รวมทั้งการศึกษาชีวประวัติถิ่นกำเนิด การกระจายพันธุ์ และการนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์

Importance Thai economic plants used as sources of food, medicine and in industry; with emphasis on botanical characters, planting, maintenance, life history, distribution and using of plant products

0203 424 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช 3(1-4-4)

Plant Tissue Culture

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

เทคนิคและวิธีการในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากส่วนต่าง ๆ ของพืช การนำหลักการและวิธีการไปใช้ในงานอื่น 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 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

สัตววิทยาและอนุกรมวิธานของพืชสมุนไพร 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 พืชศาสตร์อุตสาหกรรม 3(3-0-6)

Industrial Botany

ผลิตภัณฑ์ที่สำคัญของพืชที่ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมและบทบาทของพืชในด้านที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม

Plant products of importance as raw material in industries. The role of botany in relation to industry.

กลุ่มวิชาสัตววิทยา

0203 342 สัตววิทยาของสัตว์มีกระดูกสันหลัง 3(2-2-5)

Vertebrate Zoology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

รูปร่าง โครงสร้าง สรีรวิทยา พฤติกรรม และการจัดแบ่งกลุ่มของสัตว์มีกระดูกสันหลัง รวมทั้งกายวิภาค ซึ่งมีความสัมพันธ์ในเชิงวิวัฒนาการ

Morphology, structure, physiology, behaviors and classification of vertebrates including anatomy and its phylogenetic implications

0203 343 สัตววิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 3(2-2-5)

Invertebrate Zoology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

สัตววิทยา สรีรวิทยา นิเวศวิทยา และอนุกรมวิธานของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ตั้งแต่โปรโตซัวถึงเฮมิคอร์ดเตต โดยเน้นความสัมพันธ์ในแง่วิวัฒนาการ นิเวศวิทยา และพฤติกรรมของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ปฏิบัติการเกี่ยวกับการผ่าตัดสัตว์บางชนิด

Morphology, physiology, ecology, and taxonomy of invertebrates including protozoa to hemichordates; focusing on evolutionary, ecological and behavior relationships of invertebrate animals; laboratory of selected animal operation

0203 344 หลักอนุกรมวิธานสัตว์ 3(2-2-5)

Principles of Animal Taxonomy

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

แนวคิดและหลักเกณฑ์ทางอนุกรมวิธานสัตว์ การระบุชื่อวิทยาศาสตร์ กฎเกณฑ์การตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ และการจัดจำแนกหมวดหมู่ข้อมูลทางอนุกรมวิธาน จำแนกความแตกต่างระหว่างและภายในหน่วยอนุกรมวิธาน โดยใช้อนุกรมวิธานเชิงปริมาณ เช่น อนุกรมวิธานเชิงตัวเลข วงศ์วานวิวัฒนาการ และความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ การสร้างกุญแจในการระบุชื่อหน่วยอนุกรมวิธาน ฝึกปฏิบัติเทคนิคในการเก็บรวบรวมและเก็บรักษาตัวอย่างสัตว์ประเภทต่าง 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 materials, and preparation of taxonomic papers

0203 345 วิทยาเอ็มบริโอของสัตว์ 3(2-2-5)

Animal Embryology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ การปฏิสนธิ การพัฒนาของตัวอ่อน กลไกพื้นฐานที่ควบคุมกระบวนการเจริญบทบาทของสารเคมีและฮอร์โมนที่มีผลต่อการเจริญ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเจริญของสัตว์ กลไกการเจริญแบบปกติและแบบผิดปกติ

Gametogenesis, fertilization, embryonic development, basic controlling mechanisms in embryonic development process, effects of chemical substances and hormones in developmental process, current technology in animal development, normal and abnormal mechanisms of development in animals

<p>0203 346 กีฏวิทยา 3(2-2-5)</p> <p>Entomology</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2</p> <p>Prerequisite : 0203 120 Biology 2</p> <p>วิวัฒนาการ ความรู้พื้นฐานทางชีววิทยาของแมลง ความสำคัญ ทางเศรษฐกิจ วิธีการป้องกันและกำจัดแมลง</p> <p>Evolution, fundamental knowledge on biology of insects, economic importance, prevention and control of insects as pests</p>	<p>0203 353 ชีววิทยาสัตว์หน้าดิน 3(2-2-5)</p> <p>Soil Fauna Biology</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2</p> <p>Prerequisite : 0203 120 Biology 2</p> <p>ชีววิทยา ชนิดและความหลากหลายของสัตว์หน้าดินในระบบ นิเวศบนบก อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อการแพร่กระจายของ สัตว์หน้าดิน บทบาทที่มีต่อห่วงโซ่อาหาร ดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของ ดิน งานวิจัยในปัจจุบันและการประยุกต์ใช้</p> <p>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</p>
<p>0203 347 สังขวิทยา 3(2-2-5)</p> <p>Malacology</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2</p> <p>Prerequisite : 0203 120 Biology 2</p> <p>สัณฐานวิทยา การจำแนกหมวดหมู่ทางอนุกรมวิธานของสัตว์กลุ่ม หอยและหมีก ชีววิทยา นิเวศวิทยา และความสำคัญต่อระบบนิเวศ โบราณคดี การแพทย์ และเศรษฐกิจ</p> <p>Morphology and taxonomic classification of mollusks; biology, ecology, and their importance on ecosystem, archaeology, medicine, and economy</p>	<p>0203 440 พฤติกรรมสัตว์ 3(2-2-5)</p> <p>Animal Behavior</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2</p> <p>Prerequisite : 0203 120 Biology 2</p> <p>พฤติกรรมของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และสัตว์มีกระดูก สันหลัง พฤติกรรมที่เป็น สัญชาติญาณและพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ การติดต่อสื่อสารกันภายในสังคม นิเวศวิทยา และวิวัฒนาการของพฤติกรรม</p> <p>Behavior of invertebrate and vertebrate, innate behavior and type of learning; social communication, ecology and evolution of behavior</p>
<p>0203 351 มิถุนวิทยา 3(2-2-5)</p> <p>Histology</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2</p> <p>Prerequisite : 0203 120 Biology 2</p> <p>โครงสร้างและคุณสมบัติของเซลล์เนื้อเยื่อชนิดต่าง ๆ เช่น เนื้อเยื่อผิว เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เนื้อเยื่อประสาท และอวัยวะรับรู้ เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่อระบบหมุนเวียนโลหิต ระบบผลิตเลือดและ น้ำเหลือง ระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ ระบบผิวหนัง ระบบขับถ่าย ของเหลว ระบบฮอร์โมน และระบบสืบพันธุ์</p> <p>Structures and functions of cells from tissues as follows; epithelium, connective tissue, nerve and sense's tissue and muscular tissue, blood tissue; digestive system, respiratory system, integument system, excretory system, endocrine system and reproductive system</p>	<p>0203 441 สรีรวิทยาของสัตว์ 3(2-2-5)</p> <p>Animal Physiology</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2</p> <p>Prerequisite : 0203 120 Biology 2</p> <p>สรีรวิทยาการทำงานและการควบคุมการทำงานของระบบ อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย ได้แก่ ระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ ระบบขับ ถ่าย ระบบหลอดเลือดหัวใจ ระบบประสาท ระบบกล้ามเนื้อ ระบบรับความ รู้สึกรับต่อมไร้ท่อ และระบบสืบพันธุ์ รวมถึงหลักการและวิธีการที่ใช้ใน การศึกษาทางสรีรวิทยาของสัตว์มีกระดูกสันหลังเน้นสัตว์เลี้ยงลูกด้วย น้ำนมรวมทั้งมนุษย์</p> <p>Physiological mechanisms of action and regulation of the organ systems, such as digestive, respiratory, excretory, cardiovascular, nervous, muscular, sensory, endocrine and reproductive systems, and the principles and methods used in physiology of the vertebrates focusing on mammals and human</p>
<p>0203 352 สัตว์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ 3(2-2-5)</p> <p>Economic Animals</p> <p>เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2</p> <p>Prerequisite : 0203 120 Biology 2</p> <p>หลักการของสัตว์ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ การจัดจำแนก ชีววิทยา นิเวศวิทยา สัตว์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและการแพทย์ ปฏิบัติการและการศึกษามาตรานามที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ</p>	

0203 442 **ปรสิตวิทยา** 3(2-2-5)

Parasitology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

หลักเกณฑ์ทางปรสิตวิทยา ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต วงจรชีวิต ลักษณะ การแพร่กระจาย ของโปรโตซัวที่เป็นปรสิต พยาธิใบไม้ พยาธิติด พยาธิหัวหนาม และพยาธิตัวกลมในมนุษย์และสัตว์บางประเภท วิธีการป้องกันและรักษา การตรวจวินิจฉัยปรสิตชนิดต่าง ๆ

Principle of parasitological study, organism relationship, life cycle, morphology, distribution, parasitic protozoa, fluke worm, tape worm, spiny head worm, round worm those found in some animals and human, prevention, treatment and diagnosis

0203 443 **ปักษีวิทยา** 3(2-2-5)

Ornithology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

สัตววิทยา โครงสร้าง สรีรวิทยา พฤติกรรม ชีวภูมิศาสตร์ นิเวศวิทยา วิวัฒนาการ อนุกรมวิธาน และความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

Morphology, structure, physiology, behavior, biogeography, ecology, evolution, taxonomy, and relationship with environment

0203 444 **วิทยาสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม** 3(3-0-6)

Mammalogy

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

สัตววิทยา โครงสร้าง สรีรวิทยา พฤติกรรม ชีวภูมิศาสตร์ นิเวศวิทยา วิวัฒนาการ อนุกรมวิธาน และความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

Morphology, structure, physiology, behavior, biogeography, ecology, evolution, taxonomy, and relationship with environment

0203 445 **วิทยาสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก** 3(2-2-5)

Herpetology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

สัตววิทยา โครงสร้าง สรีรวิทยา พฤติกรรม ชีวภูมิศาสตร์ นิเวศวิทยา วิวัฒนาการ อนุกรมวิธานของสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก และความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

Morphology, structure, physiology, behavior, biogeography, ecology, evolution, taxonomy, and relationship with environment

0203 446 **มันวิทยา** 3(2-2-5)

Ichthyology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

สัตววิทยา โครงสร้าง สรีรวิทยา พฤติกรรม ชีวภูมิศาสตร์ นิเวศวิทยา วิวัฒนาการและอนุกรมวิธานของปลา รวมทั้งการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

Morphology, structure, physiology, behavior, biogeography, ecology, evolution, taxonomy, fisheries and aquaculture

0203 447 **วิทยาแพลงก์ตอนสัตว์** 3(2-2-5)

Zooplanktology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

สัตววิทยา สรีรวิทยา วงจรชีวิต อนุกรมวิธาน วิวัฒนาการ นิเวศวิทยาและการแพร่กระจาย ความสัมพันธ์กับปัจจัยสิ่งแวดล้อมและกับสิ่งมีชีวิตอื่น การใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ปฏิบัติการเกี่ยวกับการจัดจำแนกชนิดและการเพาะเลี้ยง

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

0203 448 **วิทยาด่อมไร้ท่อ** 3(3-0-6)

Endocrinology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

โครงสร้างหน้าที่ กลไกการทำงานและการควบคุมการทำงานของต่อมไร้ท่อชนิดหลักของร่างกายสัตว์มีกระดูกสันหลัง เน้นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมรวมทั้งมนุษย์

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

0203 449 **วิวัฒนาการของสัตว์** 3(3-0-6)

Animal Evolution

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

ประวัติความเป็นมาของสัตว์ในหมวดหมู่ต่างๆ เริ่มตั้งแต่พวกฟองน้ำจนถึงสัตว์ที่มี กระดูกสันหลัง ตลอดจนศึกษาวิวัฒนาการของโครงสร้างและอวัยวะต่างๆ ของสัตว์

Origin of animal species from sponges to vertebrates including the evolution of skeletons and organ systems

0203 450 การเจริญเติบโตและการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ 3(2-2-5)

Animal Cell Growth and Culture

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 201 ชีววิทยาของเซลล์
(อาจเรียนพร้อมกันได้)

Prerequisite : 0203 201 Cell Biology or concurrence
with 0203 301 Cell Biology

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 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

หลักการควบคุมศัตรูพืชและวัชพืชโดยชีววิธี ต้นกำเนิดของศัตรูพืช สารฆ่าแมลง และประวัติของการควบคุมโดยชีววิธี ชีววิทยาของตัวแทนการควบคุมโดยชีววิธี ศัตรูธรรมชาติ การควบคุมสัตว์ขาข้อที่เป็นศัตรูพืช การควบคุมหอยศัตรูพืช การควบคุมสัตว์มีกระดูกสันหลังที่เป็นศัตรูพืช การควบคุมวัชพืช การประเมินและการผสมผสานการควบคุมโดยชีววิธีกับกลยุทธ์อื่นที่เหมาะสมในการจัดการศัตรูพืช

Principles of biological control of pests and weeds, pest origins, pesticides and the history of biological control, the 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 สัตว์ท้องถิ่น 3(2-2-5)

Ethnozoology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

พันธุ์สัตว์ต่าง ๆ ในท้องถิ่น ชนิดและการกระจาย การจำแนกประโยชน์ ภูมิปัญญาพื้นบ้านในการดักจับสัตว์ท้องถิ่น ตลอดจนความเชื่อในทางพิธีกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ท้องถิ่น การอนุรักษ์ การจัดทำฐานข้อมูลของสัตว์ท้องถิ่น

Strains, 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

0202 453 วิธีการใช้สัตว์ทดลอง 3(2-2-5)

Use of Laboratory Animals

ชนิดและสายพันธุ์สัตว์ทดลองที่ใช้ในการวิจัยทางชีววิทยาและสรีรวิทยา จรรยาบรรณการดำเนินการต่อสัตว์และมาตรฐานการเลี้ยงและการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ เทคนิคและวิธีการปฏิบัติกับสัตว์ทดลอง ขั้นตอนและวิธีการต่าง ๆ ในการเก็บตัวอย่างในขณะสัตว์ทดลองมีชีวิต 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 Pest Insects

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

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 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

ความรู้ทางชีววิทยาของผึ้ง ความสำคัญทางเศรษฐกิจ ปฏิบัติการเกี่ยวกับการเลี้ยงผึ้ง

Biological knowledge of bees; economic importance; laboratory of bee culture

กลุ่มวิชาพันธุศาสตร์

2023 371 พันธุศาสตร์ของสัตว์ 3(2-2-5)

Animal Genetics

เงื่อนไขของรายวิชา : 2023 271 พันธุศาสตร์

Prerequisite : 2023 271 Genetics

การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์ โรคทางพันธุกรรม และการประยุกต์เทคนิคทางพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์สัตว์

Inheritance of animal phenotype, genetics disease and application of new biotechnologies in animal husbandry

2023 372 พันธุศาสตร์ของพืช 3(2-2-5)

Plant Genetics

เงื่อนไขของรายวิชา : 2023 271 พันธุศาสตร์

Prerequisite : 2023 271 Genetics

การถ่ายทอดทางพันธุกรรมในพืช โพลีพลอยด์ การถ่ายยีนเพื่อปรับปรุงพันธุ์พืช

Basic concepts of genetics in plant, polyploidy and gene transfer for plant improvement

2023 373 พันธุศาสตร์ของมนุษย์ 3(3-0-6)

Human Genetics

เงื่อนไขของรายวิชา : 2023 271 พันธุศาสตร์

Prerequisite : 2023 271 Genetics

จีโนมมนุษย์ ความแปรผันทางพันธุกรรมและรูปแบบการถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมของมนุษย์ พันธุประวัติ โครโมโซมและความผิดปกติของโครโมโซม วิวัฒนาการของมนุษย์ การจัดเรียงตัวใหม่ของยีนของระบบภูมิคุ้มกัน พันธุศาสตร์ของเซลล์มะเร็ง เทคโนโลยีช่วยในการเจริญพันธุ์ของมนุษย์ การตรวจสอบพันธุกรรมและการบำบัดโรคทางพันธุกรรม

Human genome, genetic variations and inheritance patterns of human, human pedigree, chromosome and chromosome disorder, evolution of human, immunity and gene rearrangement, cancer genetics, reproductive technology, genetic testing and treatments

2023 374 เซลล์พันธุศาสตร์ 3(2-2-5)

Cytogenetics

เงื่อนไขของรายวิชา : 2023 271 พันธุศาสตร์

Prerequisite : 2023 271 Genetics

กลไกการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมระดับเซลล์ ไซโตแทกซิโนมี โครงสร้างและหน้าที่ของโครโมโซม วิวัฒนาการระดับโครโมโซม แคริโอไทป์ และเทคนิคทางเซลล์พันธุศาสตร์

Cellular mechanisms of genetic inheritance, cytotaxonomy, chromosome structure and function, chromosomal change and evolution, karyotype, and cytological techniques

2023 375 พันธุศาสตร์ประชากร 3(3-0-6)

Population Genetics

เงื่อนไขของรายวิชา : 2023 271 พันธุศาสตร์

Prerequisite : 2023 271 Genetics

แนวคิดและหลักการพื้นฐานของพันธุศาสตร์ประชากร ความถี่อัลลีล ความถี่จีโนไทป์และความแปรผันทางพันธุกรรมในประชากร การเปลี่ยนแปลงความถี่อัลลีลในประชากร การผสมพันธุ์ไม่เป็นแบบสุ่ม และการเปลี่ยนแปลงความถี่จีโนไทป์ 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

2023 376 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ 3(3-0-6)

Microbial Genetics

เงื่อนไขของรายวิชา : 2023 271 พันธุศาสตร์

Prerequisite : 2023 271 Genetics

โครงสร้างและการสังเคราะห์ดีเอ็นเอในแบคทีเรีย การถอดรหัสและการแปลรหัส การควบคุมการแสดงออกของยีน การกลายและการซ่อมแซมดีเอ็นเอ พลาสมิด การแลกเปลี่ยนสารพันธุกรรม พันธุศาสตร์ของไวรัส พันธุศาสตร์เชื้อรา ทรานสพอซอนและการแปรผันในแบคทีเรีย พันธุวิศวกรรมในแบคทีเรีย และเทคนิคทางโมเลกุลที่ใช้ในการศึกษาแบคทีเรีย

DNA Structure and replication in bacteria, transcription and translation, gene expression and regulation, mutation and DNA repair, plasmid, genetic exchange, viral genetics, fungal genetics, transposon and phase variation in bacteria, genetic engineering in bacteria, and molecular techniques used in bacterial studies

0203 471 เทคโนโลยีชีวภาพ **3(2-2-5)**
Biotechnology
เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2, 0203 271 พันธุศาสตร์ 0203 261 นิเวศวิทยา และ 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; genetic engineering, cell culture, tissue culture, application of biotechnology in waste treatment, fermentation technology plant and animal breeding, control in biotechnology, ethics and biotechnology

0203 472 พันธุวิศวกรรมพื้นฐาน **3(3-0-6)**
Basic Genetic Engineering
เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์
Prerequisite : 0203 271 Genetics

คุณสมบัติของดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ การแยกสกัดดีเอ็นเอ เอนไซม์ที่ใช้ในการตัดและเชื่อมต่อกัน การตัดและเชื่อมต่อดีเอ็นเอเข้ากับพาหะ การเพิ่มปริมาณยีนโดยวิธีการโคลนนิ่ง การทำห้องสมุดดีเอ็นเอ การหาลำดับของยีน

Properties of DNA and RNA, isolation of DNA, restriction enzymes and DNA ligase, restriction cleavage and ligation of DNA with vector, gene amplification by cloning, DNA library and DNA sequencing

0203 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 to gene, metabolic process and genetic diseases

0203 474 พันธุศาสตร์โมเลกุล **3(3-0-6)**
Molecular Genetics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 271 พันธุศาสตร์
Prerequisite : 0203 271 Genetics

อิทธิพลร่วมกันของยีนและการควบคุมเมตาโบลิซึมของ เอนไซม์ มีวเตชันระดับยีนและรีคอมบิเนชันของยีน โครงสร้าง หน้าที่ของ ยีน รหัสพันธุกรรม กระบวนการควบคุมการทำงานของยีนในโปรคาริโอต และยูคาริโอต

Gene effecting in enzyme metabolism, mutation and recombination of the genes, structure and gene function, genetic material, gene regulation in prokaryote and eukaryote

กลุ่มวิชานิเวศวิทยา
0203 262 ชีววิทยาลิ่งแวดล้อม **3(3-0-6)**

Environmental Biology
เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 261 นิเวศวิทยา
Prerequisite : 0203 261 Ecology

การเปลี่ยนแปลงสมดุลของระบบนิเวศในธรรมชาติ อิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่อความคงตัวของสังคม ความหลากหลายและคุณสมบัติอื่น ๆ ตลอดจน การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม ปัญหาลิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น ในประเทศไทย 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(2-3-5)**
Field Techniques in Ecology
เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 261 นิเวศวิทยา
Prerequisite : 0203 261 Ecology

เทคนิคการสำรวจและการเก็บข้อมูลทางนิเวศวิทยา ทั้งระบบนิเวศบกและน้ำ ในภาคสนาม วิธีการสำรวจพืชและสัตว์ รวมทั้งสังคมสิ่งมีชีวิตในถิ่นที่อยู่ที่หลากหลาย วิธีการเก็บและตรวจสอบคุณภาพน้ำ วิธีการสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน เทคนิคทางเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเบื้องต้นในการศึกษาทางนิเวศวิทยา

Ecological techniques for field survey and census in terrestrial and aquatic ecosystems, plants, animals, and community survey methodology in various habitats, methods for water sampling, water quality assessment, soil survey and soil sampling methods, fundamental geo-informatics techniques for ecology

0203 362 นิเวศวิทยาของสัตว์

3(2-2-5)

Animal Ecology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 261 นิเวศวิทยา

Prerequisite : 0203 261 Ecology

สภาพแวดล้อมเฉพาะตัวของสัตว์และหลักการทั่ว ๆ ไปของสัตว์นิเวศวิทยา 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 นิเวศวิทยาของแหล่งน้ำ

3(2-3-5)

Aquatic Ecology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 261 นิเวศวิทยา

(หรือเรียนควบคู่กัน)

Prerequisite : 0203 261 Ecology

(or in concurrence)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกับกระบวนการทางกายภาพและทางเคมีที่ส่งผลต่อถิ่นที่อยู่ โครงสร้าง หน้าที่ การปรับตัวเชิงสรีรวิทยา ความหลากหลาย การแพร่กระจายพันธุ์ โครงสร้างประชาคมของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศทางน้ำที่สำคัญ ได้แก่ ระบบนิเวศน้ำจืด ระบบนิเวศน้ำกร่อย และระบบนิเวศทางทะเล ผลกระทบจากมนุษย์ ปัญหาและความท้าทายของระบบนิเวศทางน้ำในระดับภูมิภาคและในสถานะของโลกในปัจจุบัน

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 ชนิดของป่าไม้ การเปลี่ยนแปลงของป่าไม้ตามฤดูกาล การเปลี่ยนแปลงของพันธุ์ไม้ตามฤดูกาล การกระจาย การงอก การสถาปนาของเมล็ดพันธุ์ไม้

การวิเคราะห์สังคมไม้ การติดตามตรวจสอบระบบนิเวศป่าไม้และจัดการป่าไม้อย่างยั่งยืน

Forest ecosystem structure and compositions, forest types; phenology and forest succession; seed dispersal, regeneration, growth, and establishment; forest community analysis; forest ecosystems monitoring and sustainable forest management

0203 366 นิเวศวิทยาของพืช

3(2-2-5)

Plant Ecology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 261 นิเวศวิทยา

Prerequisite : 0203 261 Ecology

หลักนิเวศวิทยาของพืช ตลอดจนชีวประวัติ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชกับสิ่งแวดล้อม ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชกับสัตว์ หลักการของสังคมพืช บทบาทหน้าที่ของพืชในกระบวนการของระบบนิเวศ ประเด็นการศึกษาด้านนิเวศวิทยาของพืชที่ทั่วโลกให้ความสนใจ

Principles of plant ecology, covering plant-environment relations, plant life histories, plant-animal interactions, plant community concepts, the role of plants in ecosystem processes, and current global issues in plant ecology

0203 367 วิทยาศาสตร์

3(2-2-5)

Phycology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา (หรือเรียนพร้อมกัน) (สำหรับนิสิตหลักสูตร วท.บ. ชีววิทยา)

Prerequisite : 0203 231 Microbiology และ 0203 291 Microbiology Laboratory (or in concurrence) (For student in B.Sc. Biology)

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

0203 461 นิเวศวิทยาของพื้นที่ชุ่มน้ำ 3(2-2-5)
Wetland Ecology
เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 261 นิเวศวิทยา
Prerequisite : 0203 261 Ecology
 ความหมายพื้นที่ชุ่มน้ำและการจัดจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำ ลักษณะองค์ประกอบ สภาพแวดล้อม และสถานะของพื้นที่ชุ่มน้ำ ความสำคัญของพื้นที่ชุ่มน้ำในด้านการบริการของระบบนิเวศด้านต่างๆ พื้นที่ชุ่มน้ำกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การวางแผนการสำรวจวิจัยในพื้นที่ชุ่มน้ำ ปัญหาและผลกระทบต่อพื้นที่ชุ่มน้ำ นโยบาย กฎหมาย และแนวทางการอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำระดับโลกและประเทศไทย
 Wetland definitions and classifications, characteristics, components, environment, and status of wetland ecosystems, importance of wetlands ecosystem services, Wetlands and climate changes, plan and designs for wetland research. The current problems and impacts of wetlands. Policy laws and management 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 การแก้ปัญหามลพิษบางประเภท 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
 การออกแบบและวางแผนการศึกษานิเวศวิทยา วิธีวิเคราะห์สำหรับการศึกษานิเวศวิทยาของสิ่งมีชีวิต เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษานิเวศวิทยาของระบบชีวิตระดับต่าง ๆ เน้นการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ การแปลผล และการเขียนรายงานวิจัยและบทความเพื่อการตีพิมพ์
 Ecological experimental design, analytical processes on ecological parameters according to the study of each ecological objective in different biosystem hierarchy, contexts are emphasis on data analysis, data interpretation, and writing the documentation for publication purpose

0203 465 นิเวศวิทยาและมลพิษของดิน 3(3-0-6)
Soil Ecology and Soil Pollution
เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 261 นิเวศวิทยา
Prerequisite : 0203 261 Ecology
 สมบัติของดิน นิเวศวิทยาทางดิน ดินที่มีปัญหาพิเศษ มลพิษดินที่เกี่ยวข้องกับภาคการเกษตร 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
 ประวัติและความสำคัญ วงชีวิต ชนิดและการจำแนก สันฐานวิทยา กายวิภาค สรีรวิทยา พฤติกรรมการกินอาหาร โรคและแมลงศัตรูพันธุกรรม การเลี้ยงไหม
 History, life cycle, classification, morphology, anatomy, physiology, diseases and infections, genetics, silkworm rearing

0203 457 เทคโนโลยีการเลี้ยงไหม 3(2-2-5)
Technology of Silkworm Rearing
 การเลี้ยงไหมด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ ด้วยอาหารเทียมและการใช้เครื่องจักรในการเลี้ยงไหม กรรมวิธีการเลี้ยงไหมภายใต้เทคนิคปลอดเชื้อ การฆ่าเชื้อโรคและการจัดการไข่ไหมปลอดเชื้อโรคที่สำคัญในหม่อนไหม 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 egg, silkworm diseases and application to use of silk

0203 458 โรควิทยาของไหมและการตรวจวินิจฉัยโรค 3(2-2-5)

Silkworm Diseases and Detections

สาเหตุการเกิดโรคในหนอนไหม ทั้งเกิดจากเชื้อสาเหตุเกิดจากสาเหตุจากสิ่งไม่มีชีวิตหรือสิ่งมีชีวิต การจำแนกเชื้อสาเหตุของโรค เช่น เกิดจากแบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา โปรโตซัว ศีรษะและจำแนกลักษณะอาการของไหมที่เป็นโรค ความเสียหายและการระบาดที่เกิดจากโรคชนิดต่าง ๆ แนวทางการป้องกันกำจัดโรคในหนอนไหม 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 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

การจำแนกสายพันธุ์ไหม ศึกษาลักษณะเด่นประจำพันธุ์ของไหม สายพันธุ์ที่มีลักษณะจะนำไปผลิตเชิงการค้า การผสมสายพันธุ์ที่มีลักษณะเด่น การผสมพันธุ์ไหมสายพันธุ์ polyvoltine x bivoltine ลักษณะทางพันธุกรรมของไหมแต่ละสายพันธุ์

Identification of silkworm race, study on characteristics of silkworm race, the commercial race, polyvoltine x bivoltine race breeding and study on the genetics of silkworm race

กลุ่มวิชาบรรพชีวิน

0203 381 บรรพชีวินวิทยาเบื้องต้น 3(2-2-5)

Introduction to Paleontology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

ซากดึกดำบรรพ์และการกลายเป็นซากดึกดำบรรพ์ เทปโฟโนมี อุนกรมวิธาน 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 120 ชีววิทยา 2

Prerequisite : 0203 120 Biology 2

พืชแรกเริ่ม วิวัฒนาการของพืชจากน้ำขึ้นมานบนบก ป่าแรกเริ่ม พืชมีเมล็ด พืชดอก การสูญพันธุ์ครั้งใหญ่ วิวัฒนาการและหลักฐานจากซากโบราณของพืช

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

ธรณีวิทยาและบรรพชีวินวิทยา สิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิต สภาวะแวดล้อมจากตะกอนความสัมพันธ์ระหว่างอายุของหินกับการเกิดซากโบราณ

Geology and palaeontology, environments and life, sedimentary environments, correlation, dating rocks, fossilization

0203 481 จุลบรรพชีวินวิทยาเบื้องต้น 3(2-2-5)

Introduction to Micropalaeontology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2 และ 0203 261 นิเวศวิทยา

Prerequisite : 0203 120 Biology 2 and 0203 261 Ecology

พื้นฐานทางสัตววิทยา การจำแนก การลำดับชั้น นิเวศวิทยา และแบบวิวัฒนาการของกลุ่มจุลบรรพชีวิน ที่อาศัยในทะเล โดยเน้นที่จุลบรรพชีวินจำพวกเรดิโอลาเรียนและฟอรัมมินิเฟอร์ 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 เพื่อนำมาศึกษาถึงโครงสร้างของระบบนิเวศโบราณวิวัฒนาการของสิ่งแวดล้อมในระยะเวลาต่างๆ 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 (นิสิตสามารถเลือกเรียนได้จากรายวิชาเลือกในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา)

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 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

Characteristic, structure, taxonomy, replication of virus including pathogenicity of viral infection, laboratory diagnostic and immunity to viral infection

0203 333 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

ความหลากหลายของเห็ดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย วงจรชีวิต การเจริญ และปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของเห็ดรวมทั้งการเพาะและการใช้ประโยชน์จากเห็ดท้องถิ่น

Biodiversity of local mushroom in northeast region of Thailand, life cycle, growth and factors involving in mushroom growth, including the cultivation of indigenous mushroom and their benefit

0203 335 จุลชีววิทยาทางอาหาร 3(2-2-5)

Food Microbiology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ

0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

Prerequisite : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory

จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับอาหาร การถนอมอาหาร การเก็บรักษาองค์ประกอบของอาหารและปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ การนำเสียของอาหารประเภทต่าง ๆ เชื้อโรคและสารพิษจากจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ดัดพัน การตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในอาหาร มาตรฐานอาหารทางจุลชีววิทยา ความปลอดภัยและระบบประกันคุณภาพมีการศึกษาออกสถานที่

Microorganisms in food, food preservation and storage, and effects of food composition physical factors to microbial growth, spoilage of foods, food pathogens and microbial toxins, indicator microorganisms, determination of microorganisms in foods, microbial standard of food, safety and quality assurance, field trip required

0203 336 จุลินทรีย์ก่อโรค 3(2-2-5)

Pathogenic Microorganisms

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ

0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

Prerequisite : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory

แบคทีเรีย ราและไวรัสก่อโรค โรคและกลไกการติดเชื้อ การตอบสนองต่อการติดเชื้อของร่างกายมนุษย์และยุทธวิธีที่เชื้อก่อโรคบุกรุกเข้าไปในร่างกาย

Bacterial, fungal and viral pathogens, disease and pathogenesis, host response to pathogens and pathogen evasion strategies

0203 337 **สรีรวิทยาของจุลินทรีย์** **4(3-2-7)**
Microbial Physiology
เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ
 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา
Prerequisite : 0203 231 Microbiology and
 0203 291 Microbiology Laboratory

โครงสร้างของเซลล์จุลินทรีย์และหน้าที่ของโครงสร้าง
 การสร้างส่วนประกอบของเซลล์ ซิวสังเคราะห์สารโมเลกุลขนาดเล็ก
 และสารโมเลกุลใหญ่ การขนส่งสารผ่านเข้าออกเซลล์ การเจริญ การตอบ
 สนองต่อสิ่งเร้า การปรับตัวและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างระดับเซลล์
 เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์กลุ่มออโตโทรฟและเฮเทอโรโทรฟ

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

0203 339 **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 โรคที่เกิดจากระบบภูมิคุ้มกัน
 การเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน

Cells and organs involved in immune system, antigen,
 antibody, antigen-antibody reaction, the complement system,
 immune response against infection and immunologic disorder

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
 และการประยุกต์ใช้

Morphology, physiology, genetics, taxonomy,
 ecology and application

0203 350 **จุลชีววิทยาทางดิน** **3(2-2-5)**
Soil Microbiology
เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ
 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา
Prerequisite : 0203 231 Microbiology and
 0203 291 Microbiology Laboratory

จุลินทรีย์ในดิน กิจกรรมของจุลินทรีย์และกระบวนการทาง
 ชีวเคมีที่เกิดขึ้นในดิน นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ดิน ความสำคัญของ
 จุลินทรีย์ในดิน และการใช้ประโยชน์

Soil microorganisms, microbial activities and
 biochemical process in soil, ecology of soil microorganisms,
 importance and applications

0203 354 **จุลชีววิทยาทางน้ำ** **3(2-2-5)**
Aquatic Microbiology
เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ
 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา
Prerequisite : 0203 231 Microbiology and
 0203 291 Microbiology Laboratory

จุลินทรีย์ในแหล่งน้ำ การกระจายและชีวมวลของจุลินทรีย์
 ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการเจริญและความหลากหลายของจุลินทรีย์
 ในแหล่งน้ำ บทบาทและความสำคัญของจุลินทรีย์ในแหล่งน้ำที่มีต่อ
 สิ่งแวดล้อม ความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ

Microorganisms of aquatic habitat, distribution and
 biomass of microorganisms, factors affecting the growth and
 biodiversity of aquatic microorganisms, role and significance of
 aquatic microorganisms to environment and economy

0203 360 **จุลชีววิทยาของอาหารหมักพื้นบ้าน** **3(2-2-5)**
Microbiology of Indigenous Fermented Foods
เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ
 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา
Prerequisite : 0203 231 Microbiology and
 0203 291 Microbiology Laboratory

ชนิดของอาหารหมักพื้นบ้านในประเทศไทย บทบาทของ
 จุลินทรีย์ในการหมักอาหาร การหมักอาหารโดยใช้เชื้อจากธรรมชาติ
 การหมักด้วยเชื้อบริสุทธิ์ กระบวนการหมักและอุตสาหกรรมอาหารหมัก
 พื้นบ้าน

Type of Thai indigenous fermented food, roles of
 microorganisms in food fermentation, indigenous fermentation,
 fermentation by pure culture, fermentation process and
 indigenous 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 การเน่าเสียเนื่องจากจุลินทรีย์ การใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในการผลิตผลิตภัณฑ์นมชนิดต่าง ๆ มาตรฐานทางจุลชีววิทยาของนมและผลิตภัณฑ์นม การควบคุมคุณภาพ และมีการศึกษานอกสถานที่

Microorganisms in milk and milk products, microorganisms causing milk spoilage, use of microorganisms in milk and milk products, microbial standard of milk and milk products, quality controls and field trip required

0203 369 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 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มจุลินทรีย์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์กับแหล่งอาศัยได้แก่พืช สัตว์และคน บทบาทของจุลินทรีย์ต่อวัฏจักรชีวธรณีเคมี สภาพถิ่นที่อยู่ตามธรรมชาติและสภาพแวดล้อมรุนแรงต่าง ๆ ที่มีผลต่อความหลากหลายและกระบวนการทางชีวเคมีของจุลินทรีย์ และเทคนิคในการศึกษานิเวศวิทยาของจุลินทรีย์

Distribution and group of microorganisms in environment, interactions between group of microorganisms, interactions between microorganisms and habitats including plants, animals and humans, role of microorganisms on biogeochemical cycles, natural habitats and extreme environment on biodiversity and biochemical process of microorganisms, and techniques for studying the microbial ecology

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 มีการศึกษานอกสถานที่

Type of wastewater, microorganisms in wastewater, and factors effect on activity of microorganisms in wastewater treatment, wastewater treatment systems, problem analysis and effective control of wastewater treatment, field trip required

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

นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์และการคัดเลือกโดยสิ่งแวดล้อม บทบาทของจุลินทรีย์ในนิเวศวิทยาของน้ำและดิน กระบวนการของจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรของธาตุ จุลินทรีย์ในอากาศ ความหลากหลายเชิงปริมาณและคุณภาพของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม การตรวจติดตามกลุ่มประชากร ของจุลินทรีย์ บทบาทของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายและบำบัดสารมลพิษ

Microbial ecology and environmental selection, role of microorganisms in aquatic and terrestrial ecosystems, microbial processes involved in biogeochemical cycles, air-borne microorganisms, qualitative and quantitative microbial diversity, monitoring of microbial populations, roles of microorganisms in biodegradation and bioremediation of polluted compounds

0203 434 จุลชีววิทยาทางเกษตรกรรม 3(2-2-5)**Agricultural Microbiology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ

0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

Prerequisite : 0203 231 Microbiology and

0203 291 Microbiology Laboratory

จุลินทรีย์ที่ให้โทษหรือประโยชน์ในทางการเกษตร จุลินทรีย์ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์ จุลินทรีย์ที่ก่อโรคในพืชและสัตว์ การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์เพื่อเป็นประโยชน์ทางการเกษตร เช่น การทำปุ๋ยหมัก การใช้ไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจน การใช้จุลินทรีย์หมักและเสริมอาหารสัตว์ และการควบคุมโดยชีววิธี

Advantageous and disadvantageous microorganisms in agriculture, animal and plant growth promoting microorganisms, microbial pathogens of plants and animals, application of microorganisms in agriculture, for example, composting, utilization of mycorrhiza and nitrogen fixing inoculants, microbial ensilaging and feed additives, and biocontrol

2.3) กลุ่มวิชาฝึกงานและสหกิจศึกษา

(โปรแกรมปกติ)

3 หน่วยกิต

(โปรแกรมสหกิจศึกษา)

10 หน่วยกิต

0203 393 เตรียมความพร้อมก่อนฝึกงานและสหกิจศึกษา 1(0-2-1)

Student Practicum and Co-operative

Education Preparation

เงื่อนไขของรายวิชา : นิสิตหลักสูตร วท.บ. ชีววิทยา
ชั้นปีที่ 3

**Prerequisite : The third year student in B.Sc.
(Biology)**

หลักการ แนวคิดและกระบวนการของสหกิจศึกษา
ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง เทคนิคพื้นฐานในการปฏิบัติงาน
การพัฒนาบุคลิกภาพ การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ เทคนิคการเขียน
รายงานและการนำเสนอผลงาน

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

0203 495 ฝึกงาน

2(0-4-2)

Student Practicum

เงื่อนไขของรายวิชา : นิสิตหลักสูตร วท.บ. ชีววิทยา
โปรแกรมปกติ และ 0203 120
ชีววิทยา 2 และ 0203 192 ปฏิบัติ
การชีววิทยา 2

**Prerequisite : Student in B.Sc. (Biology)
Regular Programs and 0203
120 Biology 2 and 0203 192
Biology Laboratory 2**

การฝึกงานด้านวิชาการหรือวิชาชีพทางสาขาชีววิทยา หรือ
ชีววิทยาประยุกต์ในหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจหรือเอกชน เป็นเวลา
ไม่น้อยกว่า 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

0199 499 สหกิจศึกษา

9(0-40-0)

Co-operative Education

เงื่อนไขของรายวิชา : นิสิตหลักสูตร วท.บ. ชีววิทยา
ชั้นปีที่ 4 โปรแกรมสหกิจศึกษา
และลงทะเบียนเรียนมาแล้ว
ไม่น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษาปกติ
หรือมีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า
100 หน่วยกิต

**Prerequisite : The 4th year student in B.Sc.
(Biology) Co-operative Education
Program and registered courses
for at least 6 regular semesters
or more than 100 cumulative
credits**

การปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบ โดยความ
ร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ เพื่อพัฒนานิสิตให้
มีความรู้ทางวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในสถานประกอบการ
มีความสามารถในการพัฒนาตนเองในด้านการคิดอย่างเป็นระบบ
การสังเกต การตัดสินใจ ตลอดจนทักษะในการวิเคราะห์และการประเมิน
ทำให้นิสิตมีคุณภาพตรงตามความต้องการของสถานประกอบการและ
ตลาดแรงงาน

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

3. หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนในรายวิชา ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย
จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

**หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาจุลชีววิทยา
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)**

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Microbiology

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

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

หลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 145 หน่วยกิต

167

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 กำหนดให้เรียน	ไม่น้อยกว่า 107 หน่วยกิต	Microbiology	
สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติ หรือไม่น้อยกว่า 99 หน่วยกิต		0203 234 ชีวเคมีของจุลินทรีย์	3(3-0-6)
สำหรับนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา โดยมีหมวดวิชาต่าง ๆ ดังนี้		Microbial Biochemistry	
2.1 หมวดวิชาแกน	26 หน่วยกิต	0203 235 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์	3(3-0-6)
0201 113 แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	Genetics of Microorganisms	
Calculus 1		0203 236 วิทยาภูมิคุ้มกัน	3(2-2-5)
0201 114 แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	Immunology	
Calculus 2		0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1(0-3-0)
0202 103 หลักเคมี 1	3(3-0-6)	Microbiology Laboratory	
Principles of Chemistry 1		0203 293 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์	1(0-3-0)
0202 104 หลักเคมี 2	3(3-0-6)	Genetics of Microorganisms Laboratory	
Principles of Chemistry 2		0203 294 ปฏิบัติการชีวเคมีของจุลินทรีย์	1(0-3-0)
0202 193 ปฏิบัติการหลักเคมี 1	1(0-3-0)	Microbial Biochemistry Laboratory	
Principles of Chemistry Laboratory 1		0203 295 เทคนิคและการใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยา	3(1-4-4)
0202 194 ปฏิบัติการหลักเคมี 2	1(0-3-0)	Techniques and Instruments for Microbiology	
Principles of Chemistry Laboratory 2		0203 301 ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาทักษะทางวิชาการ	2(2-0-4)
0203 110 ชีววิทยา 1	3(3-0-6)	English for Academic Skills Development	
Biology 1		0203 302 ชีวสถิติ	3(3-0-6)
0203 120 ชีววิทยา 2	3(3-0-6)	Biostatistics	
Biology 2		0203 331 วิทยาเห็ดรา	3(2-2-5)
0203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)	Mycology	
Biology Laboratory 1		0203 332 วิทยาไวรัส	3(2-2-5)
0203 192 ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)	Virology	
Biology Laboratory 2		0203 333 อนุกรมวิธานวิทยาแบบคทีเรีย	3(2-2-5)
0204 101 ฟิสิกส์มูลฐาน	3(3-0-6)	Systematic Bacteriology	
Fundamental Physics		0203 334 ระบบคุณภาพและเกณฑ์มาตรฐาน	2(2-0-4)
0204 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน	1(0-2-1)	ด้านจุลชีววิทยา	
Fundamental Physics Laboratory		Quality System and Microbiological 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 3(2-2-5)
Food Microbiology

0203 360 จุลชีววิทยาของอาหารหมักพื้นบ้าน 3(2-2-5)
Microbiology of Traditional Fermented Food

0203 368 จุลชีววิทยาของนมและผลิตภัณฑ์นม 3(2-2-5)
Microbiology of Milk and Milk Products

0203 400 จุลชีววิทยาของการบำบัดน้ำเสีย 3(2-2-5)
Microbiology of Waste Water Treatment

0203 430 ความหลากหลายและชีววิทยาของเห็ดท้องถิ่น 3(2-2-5)
Biodiversity and Biology of Local Mushroom

0203 431 เทคโนโลยีของยีสต์ 3(2-2-5)
Yeast Technology

0203 432 การบำบัดสารมลพิษทางชีวภาพ 3(2-2-5)
Bioremediation

0203 433 จุลชีววิทยาทางสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)
Environmental Microbiology

0203 434 จุลชีววิทยาทางการเกษตร 3(2-2-5)
Agricultural Microbiology

0203 435 จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม 3(2-2-5)
Industrial Microbiology

0203 438 การควบคุมโดยชีววิธี 3(2-2-5)
Biocontrol

0203 457 เชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีภัณฑ์จากจุลินทรีย์ 3(2-2-5)
Biofuels and Chemicals from
Microorganisms

2. จุลชีววิทยาทั่วไป

0203 346 จุลินทรีย์ก่อโรคนมนุษย์ 3(2-2-5)
Human Pathogenic Microorganisms

0203 349 แอคติโนมัยซีท 3(2-2-5)
Actinomycetes

0203 355 จุลชีววิทยาด้านการสุขาภิบาลและสาธารณสุข 3(2-2-5)
Microbiology of Sanitation and Public Health

0203 356 จุลชีววิทยาของพืช 3(2-2-5)
Plant Microbiology

0203 359 วิทยาปรสิต 3(2-2-5)
Parasitology

0203 402 เอนไซม์จากจุลินทรีย์ 3(2-2-5)
Microbial Enzymes

0203 403 จุลชีววิทยาวิเคราะห์ 3(2-2-5)
Microbiological Assay

0203 410 จุลชีววิทยาวินิจฉัย 3(2-2-5)
Diagnostic Microbiology

0203 439 วัคซีน 2(2-0-4)
Vaccines

0203 458 ชีวสารสนเทศ 2(1-2-3)
Bioinformatics

0203 459 การเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์ 2(1-2-3)
Microbial Culture Preservation

0203 496 จุลินทรีย์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น 2(2-0-4)
Microorganisms and Local Wisdom

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

2.4 หมวดวิชาประสบการณ์วิจัย

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

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

3. หมวดการฝึกประสบการณ์/สหกิจศึกษา กำหนดให้ผลิตโปรแกรม
ปกติเรียนวิชา 0203 495 การฝึกงาน และผลิตโปรแกรมสหกิจศึกษาเรียน
วิชา 0203 395 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา และ 0199 499 สหกิจ
ศึกษา โดยเรียนแบบนับหน่วยกิต และมีเกณฑ์การประเมินผลเป็น S
(Satisfactory) และ U (Unsatisfactory)

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

0203 395 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา 1(0-2-1)
Cooperative Education Preparation

0203 495 การฝึกงาน 2(0-4-2)
Student Practicum

4. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนในรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย
จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

แผนการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา

ปีที่ 1 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0031 001	การสนทนาภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน Daily English Conversations	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0031 006	ภาษาไทยและวัฒนธรรมอาเซียน ASEAN Language and Cultures	2(2-0-4)	2(2-0-4)
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(0-3-0)	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 101	ฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics Laboratory	1(0-2-1)	1(0-2-1)
รวมจำนวนหน่วยกิต		19	19

ปีที่ 1 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0031 002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0031 004	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai for Academic Communication	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0032 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์	2	2
0033 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	2	2
0034 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ และนันทนาการ	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)
รวมจำนวนหน่วยกิต		21	21

ปีที่ 2 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0031 003	ภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมายเฉพาะด้าน English for Specific Purposes	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0032 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มมนุษย์และสังคมศาสตร์	4	4
0033 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	4	4
0034 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพและนันทนาการ	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 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		20	20

ปีที่ 2 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0035 001	หนึ่งหลักสูตรหนึ่งชุมชน One Program One Community	2(1-3-2)	2(1-3-2)
0036 xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิชาเลือกเพิ่มเติม	2	2
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 236	วิทยาภูมิคุ้มกัน Immunology	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0203 293	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ Genetics of Microorganisms Laboratory	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		20	20

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 331	วิทยาเห็ดรา Mycology	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0203 333	อนุกรมวิธานวิทยาแบคทีเรีย Systematic Bacteriology	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0203 334	ระบบคุณภาพและเกณฑ์มาตรฐานด้านจุลชีววิทยา Quality System and Microbiological Standards Criteria	2(2-0-4)	2(2-0-4)
0203 337	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Physiology	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 332	วิทยาไวรัส Virology	3(2-2-5)	3(2-2-5)
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	3	3
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	4	2
รวมจำนวนหน่วยกิต		20	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	8	9
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	2	4
รวมจำนวนหน่วยกิต		10	16

คำอธิบายรายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 109 หน่วยกิต
สำหรับนิสิตโปรแกรมปกติหรือไม่น้อยกว่า 101 หน่วยกิตสำหรับนิสิตโปรแกรมสหกิจศึกษา

2.1 วิชาแกน 26 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 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 สมบัติของธาตุเรฟริเซนเททีฟและแทรนซิชัน 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 0202 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 สัตว์ชั้นต้น 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 concurrence 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 concurrence with 0203 120 Biology 2

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

0204 101 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 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน **1(0-2-1)**
Fundamental Physics Laboratory
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์มูลฐาน (อาจเรียนพร้อมกันได้)

Prerequisite : 0204 101 Fundamental Physics or concurrence with 0204 101 Fundamental Physics
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา 0204 101 ฟิสิกส์มูลฐาน
 Experiments concurrence with 0204 101 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 ปฏิกิริยาเคมี และสเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์ต่างๆ เช่น อัลเคน อัลคีน อัลไคน์ ไดอีน อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน สารประกอบเฮไลด์ อัลกอฮอล์และฟีนอล อีเธอร์ 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 (อาจเรียนพร้อมกันได้)**
Prerequisite : **0203 231 Microbiology or concurrence with 0203 231 Microbiology**

การใช้และรักษากล้องจุลทรรศน์ เทคนิคปลอดเชื้อ การแยกเชื้อ การทำให้เชื้อบริสุทธิ์และการนับจำนวนจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม การย้อมสีแบคทีเรีย จุลินทรีย์ในอาณาจักรฟังไจ อาหารเลี้ยงเชื้อ ปัจจัยทางกายภาพที่ส่งผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ 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

หลักและวิธีการใช้การดูแลรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับ การศึกษาและการวิจัยทางจุลชีววิทยา ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์ เครื่องดูด ปล่องสารอัดโน้มติ เครื่องวัดค่าพีเอช กรด-เบส บัฟเฟอร์ สเตกโทรโฟโต เมทรี ตู้อบไอร้อน ตู้บ่มเชื้อ หม้อนึ่งความดันไอ เครื่องวัดค่าดูดกลืนคลื่น แสง เครื่องเขย่า เครื่องทำลายจุลินทรีย์ด้วยคลื่นเสียง เครื่องปั่นเหวี่ยง ตู้ปลอดเชื้อ และความปลอดภัยในปฏิบัติการ

Principles, methods and maintenance of instruments for studies and research in microbiology such as microscope, autotipette, 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 ภาษาอังกฤษสำหรับ
จุลชีววิทยา

Prerequisite : 0203 201 English for Microbiology

การอ่านและการทำความเข้าใจบทความวิจัยในวารสารทางด้าน
จุลชีววิทยา การเขียนและสรุปใจความสำคัญเกี่ยวกับบทความวิจัยและ
บทความทางวิชาการทางด้านจุลชีววิทยา การนำเสนองานวิจัยแบบปากเปล่า
และแบบโปสเตอร์

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

แนวคิดพื้นฐานของการใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติ
เชิงอนุมานในการวิจัยทางชีววิทยาการแจกแจงความถี่วิธีการเก็บรวบรวม
ข้อมูลและการสุ่มตัวอย่าง การประมาณและการทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ย
ของประชากร การออกแบบการทดลองพื้นฐานและการวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภทการวิเคราะห์สหสัมพันธ์และ
การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย แนวคิดของการแปลงข้อมูลและการทดสอบ
แบบไม่อิงพารามิเตอร์ การนำเสนอข้อมูลและการแปลผลข้อมูลทางสถิติ
จากโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์

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

สัณฐานวิทยา โครงสร้าง หน้าที่ และองค์ประกอบของเซลล์
การเจริญ การสืบพันธุ์ สารอาหาร เมแทบอลิซึม และการจัดจำแนกหมวด
หมู่ของเชื้อรา ความสำคัญของเชื้อราทางการแพทย์ การเกษตร และ
อุตสาหกรรม 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 การเพิ่มจำนวน
ของไวรัส รวมทั้งพยาธิกำเนิดของการเกิดโรค การวินิจฉัยโรคติดเชื้อไวรัส
ในห้องปฏิบัติการ 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 การจัดจำแนก
การพิสูจน์เอกลักษณ์และการตั้งชื่อ รวมทั้งหลักการสายวิวัฒนาการของ
แบคทีเรีย

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
และลักษณะต้องห้ามของผู้ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีควบคุมสาขาการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการใช้จุลินทรีย์
ที่ก่อให้เกิดโรค การออกใบอนุญาต การพักใช้ใบอนุญาตและการเพิกถอน
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
เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์กลุ่มอโอโตโทรฟและเฮเทอโรโทรฟ 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
ศึกษา นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์

Distribution and groups of microorganisms in
environment, interaction between groups of microorganisms,
interactions between microorganisms and habitats including
plants, animals and humans, roles of microorganisms on
biogeochemical cycles, natural habitats and extreme
environments on biodiversity and biochemical process of
microorganisms, and techniques for study of the microbial
ecology

0203 358 เทคโนโลยีจีโนมของจุลินทรีย์ 3(2-2-5)

Microbial Genome Technology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 235 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ และ 0203 293 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์

Prerequisite : 0203 235 Genetics of Microorganisms and 0203 293 Genetics of Microorganisms Laboratory

หลักการเกี่ยวกับยีนและจีโนมของจุลินทรีย์ องค์ประกอบโครงสร้าง การเพิ่มจำนวนโดยการลอกเลียนแบบ การแสดงออกและการควบคุมการแสดงออก การวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์บนสายดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ 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

เงื่อนไขรายวิชา : 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 จากการศึกษาสารสนเทศ 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

เงื่อนไขของรายวิชา : 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 นิสิตสามารถเลือกรายวิชาได้อย่างอิสระจากรายวิชาเลือก ดังนี้

1) ด้านอาหาร เกษตร อุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อม

0203 345 จุลชีววิทยาทางอาหาร 3(2-2-5)

Food Microbiology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

Prerequisite : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory

จุลินทรีย์ในอาหาร การถนอมและเก็บรักษา องค์ประกอบของอาหารและปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ การเน่าเสียของอาหารประเภทต่างๆ เชื้อก่อโรคในอาหารและสารพิษจากจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ดัดชนิด 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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

Prerequisite : 0203 231 Microbiology and 0203 291 Microbiology Laboratory

ชนิดของอาหารหมักพื้นบ้าน บทบาทของจุลินทรีย์ในการหมักอาหาร การหมักอาหารโดยใช้เชื้อจากธรรมชาติ การหมักด้วยกลูต้าเชื้อ 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 การคัดแยกยีสต์ 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
จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดปัญหาพิษและการใช้จุลินทรีย์ลดความเป็นพิษ
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 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
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 อณูกรรมวิธาน 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
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ
 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา
**Prerequisite : 0203 231 Microbiology and
 0203 291 Microbiology
 Laboratory**

หลักการสุขาภิบาลโรงงานและสาธารณสุข จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้อง
 ระบบคณาวิทยา การป้องกันและการควบคุม
 Principles of plant sanitation and public health,
 involved microorganisms, epidemiology, prevention and control

0203 356 จุลชีววิทยาของพืช 3(2-2-5)
Plant Microbiology
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา และ
 0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา
**Prerequisite : 0203 231 Microbiology and
 0203 291 Microbiology
 Laboratory**

จุลินทรีย์ที่อยู่อาศัยบนพืช รวมถึงเอนโดไฟท์ 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
 เนื้อหาของรายวิชา : 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
 เนื้อหาของรายวิชา : 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
 เนื้อหาของรายวิชา : 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
 เนื้อหาของรายวิชา : 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 ที่ได้มาจากสิ่งส่งตรวจทาง
 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 วัตถุดิบ 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 การจัดการระบบ และการรวบรวมสารข้อมูลของเชื้อจุลินทรีย์ที่เก็บรักษา 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 เน้นการศึกษาด้วยตนเองและการอภิภาคสนทนา

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 โครงการผลิตทางจุลชีววิทยา 1 1(0-2-1)

Senior Project in Microbiology 1

การค้นคว้า การนำเสนอเค้าโครงการวิจัยและการทดลองวิจัยทางจุลชีววิทยา ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย

Literature review, research proposal and experimental performing on microbiological subjects under supervision

0203 499 โครงการผลิตทางจุลชีววิทยา 2 2(0-4-2)

Senior Project in Microbiology 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 399 โครงการผลิตทางจุลชีววิทยา 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

3. หมวดการฝึกประสบการณ์/สหกิจศึกษา ผลิตโปรแกรมปกติเรียนวิชา 0203 495 การฝึกงาน จำนวน 2 หน่วยกิต และผลิตโปรแกรมสหกิจศึกษา 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

0203 495 การฝึกงาน 2(0-4-2)

Student Practicum

การฝึกงานด้านวิชาการ หรือวิชาชีพทางสาขาจุลชีววิทยา หรือจุลชีววิทยาประยุกต์ 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 : สำหรับผลิตสาขาจุลชีววิทยาชั้นปี 4 ที่ลงทะเบียนเรียนมาแล้ว ไม่น้อยกว่า 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

4. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนในรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนใหม่มหาวิทยาลัย จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต



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 พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ดำเนินชีวิตอย่างมีคุณธรรมพร้อมให้ความช่วยเหลือเพื่อนมนุษย์ และเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก หมวดวิชาศึกษาทั่วไปซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนระดับปริญญาตรีทุกหลักสูตรจึงมีความสำคัญในการสร้างและผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ สอดคล้องกับความต้องการของสังคมไทยและสังคมโลก

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นสถาบันที่มีปณิธานมุ่งมั่นผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ มีความรู้ความสามารถด้านวิชาการ มีศักยภาพในการสร้างงานสร้างอาชีพ มีความรับผิดชอบในการทำงานและสามารถใช้ชีวิตในสังคมได้ มีความใฝ่รู้และสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต และมีสมรรถนะระดับสากลบนพื้นฐานของความเป็นไทย ดังปรัชญามหาวิทยาลัยที่ว่า “ผู้มีปัญญาพึงเป็นอยู่เพื่อมหาชน” เพื่อให้บรรลุปณิธานที่ตั้งไว้ มหาวิทยาลัยมหาสารคามได้จัดการเรียนรู้หมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ดังกล่าวมาอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามในสภาวะการณ์ปัจจุบันที่สภาพสังคมและเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไป การปรับตัวเพื่อการดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพและความสุขนับเป็นสิ่งสำคัญ ในการประชุมคณะกรรมการปรับปรุงหมวดวิชาศึกษาทั่วไปเห็นสมควรให้มีการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงหมวดวิชาให้มีความทันสมัยสอดคล้องกับการสร้างผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 รวมถึงเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มียุทธศาสตร์ที่พึงประสงค์โดยเน้นผลลัพธ์ผู้เรียนตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานการอุดมศึกษาฉบับปี พ.ศ. 2561 อันได้แก่ การเป็นบุคคลผู้เรียนรู้เพื่อสร้างคุณภาพชีวิตที่ดี พร้อมเผชิญความเปลี่ยนแปลง และมีความเป็นผู้นำเพื่อสร้างสัมมาอาชีพที่ดีต่อตนเอง ครอบครัวและสังคม การเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสร้างความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน ร่วมแก้ไขปัญหาสังคม โดยบูรณาการข้ามศาสตร์ สร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสร้างมูลค่า และเป็นผู้ประกอบการที่เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสังคมโลก การเป็นผู้มีความเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง สร้างสันติสุข กล่าวต่อต้านการกระทำในสิ่งที่ไม่ดี ร่วมมือเพื่อสร้างสรรค์การพัฒนาที่ยั่งยืน ชัดความขัดแย้งและสร้างสันติสุขในสังคมไทยและประชาคมโลก โดยมุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนมีส่วนร่วม โดยให้นิสิตได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ผ่านการทำโครงการ การจัดการเรียนรู้ฐานปัญหา การจัดการเรียนรู้โดยให้นิสิตได้อภิปรายและสะท้อนการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ฐานนวัตกรรม การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้โดยให้นิสิตได้ฝึกปฏิบัติ การจัดการเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษา เพื่อส่งเสริมให้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองในเรื่องที่สัมพันธ์กับวิถีชีวิต วัฒนธรรม สังคม ตลอดจนสภาพแวดล้อมของผู้เรียน เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่เน้นการพัฒนาคนให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันอย่างเกื้อกูลกันในสังคมได้อย่างมีความสุข มีความสามารถในการดำเนินชีวิต เป็นผู้มองโลกในแง่ดีและเป็นคนที่มีความสุข มีความรู้ ความเข้าใจในเอกลักษณ์ วัฒนธรรมท้องถิ่นอีสานและสามารถถ่ายทอดได้ และมีความสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ นำพาให้เกิดประโยชน์กับท้องถิ่น ประเทศชาติ และนานาชาติได้

สำนักศึกษาทั่วไปในฐานะหน่วยงานที่รับผิดชอบจัดการเรียนการสอนหมวดวิชาศึกษาทั่วไปให้แก่บัณฑิตระดับปริญญาตรี ทุกหลักสูตรของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม และคณะหน่วยงานต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยจึงร่วมมือกันปรับปรุงหมวดวิชาศึกษาทั่วไป โดยนำเอาแนวคิดที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนดังกล่าวมาสร้างเป็นวัตถุประสงค์ของหมวดวิชา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการปรับปรุงหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563) ทั้งการกำหนดกลุ่มวิชา โครงสร้างของหมวดวิชา ตลอดจนการจัดทำรายละเอียด และเนื้อหาของรายวิชา โดยมีจุดประสงค์และเป้าหมายที่ชัดเจนร่วมกันเพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนไปสู่การเป็นบัณฑิตที่พึงประสงค์ มีความรู้รอบทั้งศาสตร์และศิลป์ เข้าใจตนเองและผู้อื่น และดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

1.3 วัตถุประสงค์ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

1. เพื่อส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต รู้เท่าทันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถคิดวิเคราะห์ได้อย่างมีระบบ
2. เพื่อส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะชีวิต สามารถนำองค์ความรู้ไปใช้พัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเอง ครอบครัว ชุมชน สังคมและสิ่งแวดล้อม
3. เพื่อส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อเป็นผู้ประกอบการ
4. เพื่อส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณธรรม จริยธรรม สำนึกสาธารณะ ความเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง
5. เพื่อส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจและตระหนักถึงคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น ศิลปวัฒนธรรม วิถีชุมชน รักษาความเป็นไทยและเข้าใจความหลากหลายทางด้านวัฒนธรรม

2. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

2.1 จำนวนหน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตรระดับปริญญาตรีไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

2.2 โครงสร้างหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

โครงสร้างหมวดวิชาศึกษาทั่วไป แบ่งเป็นกลุ่มวิชาดังนี้

กลุ่มวิชา	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	
	จำนวนรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
1. กลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต		
1.1 ภาษาและการสื่อสาร	21	4
1.2 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	8	2
2. กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	14	4
3. กลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์	10	4
4. กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	10	4
5. กลุ่มวิถีสังคม	14	4
*เลือกเรียนรายวิชาเพิ่มเติมจากกลุ่มวิชาที่ 1 - 5		8
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 ภาษาไทยบูรณาการเพื่อการเตรียมความพร้อมใน
การประกอบอาชีพ 2(2-0-4)
Integrated Thai for Career Preparation

0041 013 ภาษาไทยประยุกต์เพื่อความสุขและ
ความคิดสร้างสรรค์ 2(2-0-4)
Applied Thai for Happiness and Creativity

0041 014 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)

Chinese for Communication

0041 015 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)

Korean for Communication

0041 016 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)

Japanese for Communication

0041 017 ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)

Vietnamese for Communication

0041 018 ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)

Khmer for Communication

0041 019 ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)

Myanmar for Communication

0041 020 ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)

Laos for Communication

0041 021 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)

French for Communication

1.2 กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 หน่วยกิต

วิชาที่กำหนดให้บัณฑิตทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน

0041 022 ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง 2(2-0-4)
Digital Literacy and Life for Transformation

วิชาที่กำหนดให้บัณฑิตเลือกเรียน

0041 023 พลเมืองดิจิทัล 2(2-0-4)
Digital Citizens

0041 024 โปรแกรมประยุกต์สำหรับสำนักงานดิจิทัล 2(2-0-4)
Digital Office Software Application

0041 025 การคิดแก้ปัญหาแบบตรรกศาสตร์เบื้องต้น 2(2-0-4)
Logical Thinking Based Problem Solving

0041 026 การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูลเบื้องต้น 2(2-0-4)
Basic Data Analytics and Presentation

0041 027 คอนเทนต์และสื่อดิจิทัล 2(2-0-4)
Content and Digital Media

0041 028 วิทยาศาสตร์สมัยใหม่และนวัตกรรมเพื่อชีวิต 2(2-0-4)
Modern Science and Innovations for Life

0041 029 วิศวกรรมในชีวิตประจำวัน 2(1-2-3)
Everyday Engineering

2. กลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม 4 หน่วยกิต

0042 001 ประชากรโลก ไร้โรค 2(2-0-4)
Global Health and Disease Prevention

0042 002	ตระหนักรู้เรื่องสุขภาพ Health Awareness	2(2-0-4)	0043 003	การลงทุนอย่างชาญฉลาด Smart Investment	2(2-0-4)
0042 003	การดูแลและการสร้างเสริมสุขภาพ แบบองค์รวม Holistic Health Promotion	2(2-0-4)	0043 004	ผู้ประกอบการรุ่นใหม่ Young Entrepreneurs	2(2-0-4)
0042 004	การดูแลสุขภาพแต่ละช่วงวัย Health Care for Different Age Groups	2(2-0-4)	0043 005	ผู้ประกอบการทางสังคม Social Entrepreneurship	2(2-0-4)
0042 005	อาหารและการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ และความงาม Food and Exercise for Health and Beauty	2(1-2-3)	0043 006	ธุรกิจออนไลน์ Online Business	2(2-0-4)
0042 006	ฉลาดบริโภคยาและผลิตภัณฑ์สุขภาพ Consumption of Pharmaceutical and Health Products	2(2-0-4)	0043 007	แก่นการนำเสนออย่างตรงเป้า Essence of Pitching	2(2-0-4)
0042 007	การเรียนรู้ร่วมสหวิชาชีพเพื่อสุขภาพชุมชน Inter-professional Learning for Community Health	2(2-0-4)	0043 008	การเงินส่วนบุคคล Personal Finance	2(2-0-4)
0042 008	ทักษะชีวิต Life Skills	2(2-0-4)	0043 009	การดำรงชีวิตอัจฉริยะ Smart Living	2(2-0-4)
0042 009	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. กลุ่มนวัตกรรมและ
การสร้างสรรค์ 4. กลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง และ 5. กลุ่มวิถีสังคม
เพื่อให้หน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ทั้งนี้ให้อยู่ใน
ดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรแต่ละหลักสูตร
ในระดับปริญญาตรี

แสดงแผนการศึกษา

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 ฟังฟังและโต้ตอบในสถานการณ์ต่าง ๆ การอ่านเนื้อหาเพื่อความเข้าใจและเขียนตอบโต้แบบสั้น ๆ

Integrated English communication skills by using vocabulary, expressions, and grammar frequently found in different social situations; practice of listening and responding in various situations; reading for comprehension and writing short messages in response to texts

วิชาที่กำหนดให้ผลิตเลือกเรียน

0041 003 ภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมายเฉพาะด้าน

มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 2(1-2-3)

English for Humanities and Social

Sciences

ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการและการทำความเข้าใจในศาสตร์เฉพาะด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

Skills in using English for academic communication and comprehension in a specific field of Humanities and Social Sciences

0041 004 ภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมายเฉพาะด้าน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2(1-2-3)

English for Science and Technology

ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการและการทำความเข้าใจในศาสตร์เฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Skills in using English for academic communication and comprehension in a specific field of Science and Technology

0041 005 ภาษาอังกฤษเพื่อความมุ่งหมายเฉพาะด้าน

วิทยาศาสตร์สุขภาพ 2(1-2-3)

English for Health Science

ทักษะการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการและการทำความเข้าใจในศาสตร์เฉพาะด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ

Skills in using English for academic communication and comprehension in a specific field of Health Science

0041 006 ภาษาอังกฤษเพื่อการเตรียมความพร้อมในการ

ประกอบอาชีพ 2(1-2-3)

English for Career Preparation

ความรู้ความเข้าใจในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการเตรียมความพร้อมในการประกอบอาชีพในอนาคต เช่น ภาษาอังกฤษที่ใช้ในการสัมภาษณ์ การสื่อสารในองค์กร การสื่อสารกับลูกค้า และการเดินทาง

Understanding uses of English for career preparation for future careers, such as English for job interview, office communication, and travel

0041 007 ภาษาอังกฤษสำหรับสื่อและความบันเทิง

สากล 2(1-2-3)

English for Global Media and

Entertainment

คำศัพท์และสำนวนภาษาอังกฤษที่พบในสื่อและความบันเทิงสากล 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 การบูรณาการทักษะภาษาไทยเพื่อสร้างเสริมศักยภาพการสื่อสารและ โอกาสในการพัฒนาอาชีพในองค์กรภาครัฐและภาคเอกชน และอาชีพอิสระ

Approaches in developing specific Thai skills including listening, speaking, reading and writing Thai; integration of Thai skills for communicative competence enhancement and opportunities in career development in public and private organizations; self-employment

0041 013 ภาษาไทยประยุกต์เพื่อความสุขและความคิดสร้างสรรค์ 2(2-0-4)

Applied Thai for Happiness and Creativity

วัฒนธรรมและศิลปะการสื่อสารภาษาไทย เพื่อสร้างสรรค์ความสุขและความรื่นรมย์ในบริบทสังคมไทย การสร้างสรรค์และการละเล่นทางภาษาและการประยุกต์ใช้เพื่อสร้างมูลค่าและนวัตกรรมในบริบทสังคมทันสมัยและเศรษฐกิจสร้างสรรค์

Culture and communicative arts for happiness and pleasure creation in Thai social contexts; creativity and language play; applications for value and innovation creation in modern and creative business contexts

0041 014 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)

Chinese for Communication

ทักษะทั่วไปของภาษาจีน อักษรโรมันที่ใช้แทนเสียงพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ภาษาจีน (อักษร Pinyin) เส้นพื้นฐานของอักษรจีน การทักทาย การแนะนำตัว เครื่องมือ จำนวนนับ การบอกเวลา ท้องเรียน การเล่าเรียน สถานที่ในมหาวิทยาลัย ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

General characteristics of Chinese; Roman alphabets used to transcribe sounds of Chinese consonants; vowels and tones (Pinyin); basic lines of Chinese alphabets; greetings; introducing; counting; time; classroom activity; studying; places in university; various parts of body

0041 015 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)

Korean for Communication

คำศัพท์ สำนวนและบทสนทนาที่ใช้บ่อยในชีวิตประจำวัน เพื่อการสื่อสารภาษาเกาหลีขั้นพื้นฐาน การเรียนรู้วัฒนธรรมและประเพณีที่สำคัญ

Korean vocabulary, expressions, conversations often used in daily life for basic communication; learning of culture and prominent traditions

0041 016 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 2(1-2-3)

Japanese for Communication

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 สิทธิและการสร้างสรรค์ 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

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 วิทยาศาสตร์สมัยใหม่และนวัตกรรมเพื่อชีวิต 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 โรคเกิดจากการใช้ชีวิตประจำวันในยุคดิจิทัล 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 สนับสนุนและเพิ่มพูนประสิทธิภาพขององค์การ การประเมินโอกาสทางธุรกิจ การวิเคราะห์ทิศทางการเปลี่ยนแปลงทางธุรกิจ เทคนิคการจัดการนวัตกรรม การประเมินมูลค่า นวัตกรรม 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 การสร้างจิตสำนึก 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 สิทธิของผู้ประสบภัยจากกรณีสิทธิมนุษยชน

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 สร้างแนวคิดและกระบวนการด้านจิตอาสาสิ่งแวดล้อมในชุมชน กิจกรรมบำเพ็ญประโยชน์ การเป็นอาสาสมัคร การทำงานจิตอาสา ร่วมกับชุมชน การส่งเสริมจิตอาสาด้านสิ่งแวดล้อม

Principles, concepts, theories of environmental volunteerism; understanding the principles of environmental volunteerism; creating concepts and processes for environmental volunteerism in the community; service activities, volunteerism; volunteering with the community; promoting environmental volunteerism

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 ภาควิชาต่าง 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 อีสานทันโลก 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 สวงจุ้ยตามหลักชัยภูมิ 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