

รายละเอียดของหลักสูตร

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
คณะ/วิทยาลัย/สถาบัน ศูนย์รังสิต/คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี/สาขาวิชาเคมี

ข้อมูลทั่วไป

1.1 รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร : 25400051100382

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Chemistry

1.2 ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย (ชื่อเต็ม) วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี)

(ชื่อย่อ) วท.บ. (เคมี)

ภาษาอังกฤษ (ชื่อเต็ม) Bachelor of Science (Chemistry)

(ชื่อย่อ) B.Sc. (Chemistry)

1.3 วิชาเอก : ไม่มี

1.4 รูปแบบของหลักสูตร

1.4.1 รูปแบบ

- หลักสูตรระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง)
- หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี
- หลักสูตรระดับปริญญาตรี 5 ปี
- หลักสูตรระดับปริญญาตรี 6 ปี

1.4.2 ประเภทของหลักสูตร

- หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ
- หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ
- หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ
- หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ

1.4.3 ภาษาที่ใช้

- จัดการศึกษาเป็นภาษาไทย

- จัดการศึกษาเป็นภาษาอังกฤษ
- จัดการศึกษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- จัดการศึกษาเป็นภาษาต่างประเทศ ระบุ.....

1.4.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ
- เป็นหลักสูตรที่ได้รับความร่วมมือสนับสนุนจากสถาบันอื่น **หรือ** เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น ระบุ.....

1.4.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว
- ให้ปริญญามากกว่า 1 สาขาวิชา (เช่น ทวิปริญญา) หรือเป็นปริญญาร่วมระหว่างสถาบันอุดมศึกษา

1.4.6 สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี พ.ศ. 2561

กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566

ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการนโยบายวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 2/2566

เมื่อวันที่ 25 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2566

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยในการประชุมครั้งที่ 8/2566

เมื่อวันที่ 25 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2566

1.5 อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 1.5.1 ครู อาจารย์ นักวิชาการ
- 1.5.2 นักเคมี นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์
- 1.5.3 นักนิติวิทยาศาสตร์ นักเคมีสิ่งแวดล้อม
- 1.5.4 ผู้เชี่ยวชาญด้านเคมี ผู้ประกอบการด้านเคมีและเทคโนโลยี

1.6 สถานที่จัดการเรียนการสอน

- ศูนย์รังสิต
- ท่าพระจันทร์
- ศูนย์พญา
- ศูนย์ลำปาง

1.7 ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตร

ประเภทโครงการ

- โครงการปกติ
- โครงการพิเศษ
- โครงการปกติและโครงการพิเศษ

ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตร

- นักศึกษาไทย 140,000 บาท
- นักศึกษาต่างชาติ บาท

คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา

2.1 การรับเข้าศึกษา

- รับเฉพาะนักศึกษาไทย
- รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ ที่สามารถใช้ภาษาไทยได้ดี
- รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 14 และมีคุณสมบัติ ดังนี้

- 1) สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- 2) ไม่มีภาวะตาบอดสีขั้นรุนแรงอันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา
- 3) ไม่มีสภาพพิการทางร่างกายขั้นรุนแรงอันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาชั้นอุดมศึกษาของส่วนราชการหรือหน่วยงานอื่นดำเนินการตามการมอบหมายของมหาวิทยาลัยหรือตามข้อตกลง หรือ การคัดเลือกตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย และออกเป็นประกาศมหาวิทยาลัย

2.3 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ในแต่ละปีการศึกษาจะรับนักศึกษาปีละ 90 คน

ชั้นปี	จำนวนผู้ที่คาดว่าจะรับเข้าศึกษาในแต่ละปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
ชั้นปีที่ 1	90	90	90	90	90
ชั้นปีที่ 2	-	90	90	90	90
ชั้นปีที่ 3	-	-	90	90	90
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	90	90
รวม	90	180	270	360	360
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	-	-	90	90

ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

3.1 ความสอดคล้องของหลักสูตรกับทิศทางนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคน และยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัย

แผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2565-2570) มุ่งเน้นประเด็นยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนา 4 Future ดังนี้

ยุทธศาสตร์ที่ 1 พัฒนากำลังคนแห่งอนาคต (Future Workforce) ที่มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่สามารถปรับตัวจากอาชีพเดิมจำนวนมากที่กำลังจะหายไปและตอบโจทย์อาชีพใหม่ๆและทำงานได้ทุกที่ทั่วโลก ดังนั้นหลักสูตร วท.บ. เคมี ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566 จึงได้ออกแบบหลักสูตรที่มุ่งเน้น 3 ด้าน ได้แก่ (1) การเรียนรู้จากการลงมือทำ (Skill-based learning) เพื่อให้บัณฑิตสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง มีทักษะการแก้ปัญหา การสื่อสาร และการทำงานร่วมกับผู้อื่น (2) สามารถบูรณาการความรู้เฉพาะศาสตร์เข้ากับความรู้ข้ามศาสตร์ (Integrated education) เพื่อรองรับอาชีพใหม่ๆที่ต้องการผู้ที่มีทักษะความรู้ทั้งในเชิงลึกและเชิงกว้าง (3) สร้างความร่วมมือกับหน่วยงานอื่นทั้งภายในและต่างประเทศ (Partnership) เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมกับหน่วยงานอื่นในการพัฒนาผลงานวิจัยและนวัตกรรม เพื่อให้บัณฑิตมีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถทำงานได้ทุกที่ทั่วโลก และผลิตบัณฑิตที่มีจิตสำนึกสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

ยุทธศาสตร์ที่ 2 พัฒนาที่ทำงานแห่งอนาคต (Future Workplace) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์มีโครงสร้างพื้นฐานทั้งกายภาพและออนไลน์ที่ทันสมัยเพื่อรองรับการเรียนการสอน การวิจัยของหลักสูตรฯให้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพและเท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลก

ยุทธศาสตร์ที่ 3 พัฒนาคูณภาพชีวิตและสังคมแห่งอนาคต(Future Life and Society) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์มุ่งเน้นที่จะเป็นพื้นที่ในการวิจัย สร้างสรรค์นวัตกรรม และ Startup ดังนั้นหลักสูตร วท.บ. เคมี ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566 จึงได้กำหนดให้นักศึกษาต้องเรียนรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการเงิน การลงทุน และการเป็นผู้ประกอบการ (Startup) รวมถึงต้องเรียนรู้อย่างบูรณาการในการสร้างสรรค์งานวิจัยและนวัตกรรม

ยุทธศาสตร์ที่ 4 พัฒนารูปแบบความร่วมมือแห่งอนาคต (Future Collaboration) หลักสูตร วท.บ. เคมี ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566 ได้มุ่งเน้นที่จะสร้าง partnership เพื่อสนองนโยบายของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ที่จะเป็นต้นแบบความร่วมมือแห่งอนาคตที่ระดมทรัพยากรต่างๆจากหน่วยงานทั้งในและต่างประเทศเข้ามาสู่กระบวนการเรียนรู้และการวิจัย เพื่อสร้างสรรค์ผลงานที่เป็นประโยชน์แก่ทุกฝ่ายและเป็นความร่วมมือที่ต่อเนื่องยั่งยืน

3.2 ปรัชญา

“ส่งเสริมคุณธรรม เลิศล้ำวิชาการ สร้างผลงานนวัตกรรม นำสู่ความเป็นผู้ประกอบการ”

สร้างบัณฑิตสาขาเคมีที่มีความรอบรู้ในหลักการทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติ รู้ซึ่งในศาสตร์ทางเคมี และมีความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง คิดเป็นทำเป็น มีความใฝ่รู้ ตลอดจนมีคุณธรรมและจริยธรรม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี

3.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรมีคุณลักษณะ ดังนี้

- 1) มีความรู้ทางเคมีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ สามารถนำไปประยุกต์ใช้และประกอบวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม
- 2) มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี สามารถจัดระบบความคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหาด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบ และสร้างสรรค์สิ่งใหม่ได้
- 3) มีทักษะทางภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 4) มีความใฝ่รู้ และมีความพร้อมในการปรับตัวเพื่อเรียนรู้ตลอดชีวิต สามารถนำความรู้มาพัฒนาตนเองในการประกอบอาชีพ ควบคู่ไปกับการพัฒนาสังคมและประเทศชาติ
- 5) มีทักษะความเป็นผู้ประกอบการและผู้นำการเปลี่ยนแปลงที่ดี
- 6) มีคุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบ และจิตสาธารณะ

3.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)

หลักสูตรฯ กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs) 10 ข้อ เมื่อนักศึกษาจบหลักสูตรฯแล้วจะมีความสามารถดังนี้

PLOs	ผลลัพธ์การเรียนรู้หลักตลอดหลักสูตร (นักศึกษาสามารถ)
1	อธิบายและประยุกต์ใช้หลักการด้านเคมีใน 4 แขนงหลัก ได้แก่ เคมีวิเคราะห์ เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ และเคมีเชิงฟิสิกส์ และในแขนงที่เป็นวิชาเลือกของนักศึกษา เช่น เคมีคำนวณ พอลิเมอร์ ปีโตรเคมี เคมีของตัวเร่งปฏิกิริยา เคมีอุตสาหกรรม
2	ออกแบบ ดำเนินการทดลองทางเคมี บันทึกรวมรวม และวิเคราะห์ผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง
3	ใช้และดูแลรักษาเครื่องมือทางเคมี
4	ใช้ทักษะทางภาษาและเทคโนโลยีสารสนเทศในการค้นคว้าและสืบค้นข้อมูล
5	ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ สามารถปรับเปลี่ยนและเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต
6	บริหารจัดการห้องปฏิบัติการเคมี จัดการสารเคมี และขยะสารเคมีในห้องปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสม

7	คิดเชิงวิพากษ์ วิเคราะห์ให้เหตุผล ตั้งสมมติฐาน และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางเคมี
8	สื่อสารงานทางด้านเคมีได้อย่างชัดเจนกับนักเคมีและบุคคลทั่วไป ทั้งในรูปแบบการนำเสนอแบบปากเปล่า การพูด และการเขียน
9	บูรณาการความรู้ด้านเคมี วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี เข้ากับศาสตร์ด้านอื่นๆ เพื่อสรรค์สร้างองค์ความรู้ใหม่ และมีทักษะการเป็นผู้ประกอบการ
10	แสดงออกถึงควมมีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ

หลักสูตรฯ กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ (subPLOs) 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ (Knowledge) 5 ข้อ ด้านทักษะ (Skills) 10 ข้อ ด้านจริยธรรม (Ethics) 4 ข้อ และ ด้านลักษณะบุคคล (Character) 4 ข้อ เมื่อนักศึกษาจบหลักสูตรฯแล้วจะมีความสามารถดังนี้

ด้านความรู้ (Knowledge) 5 ข้อ	
K1	อธิบายความรู้พื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ สถิติ ชีววิทยา ชีวเคมี และฟิสิกส์
K2	อธิบาย เปรียบเทียบ และประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางเคมีในแขนงหลัก 4 แขนง ได้แก่ เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีวิเคราะห์ และเคมีเชิงฟิสิกส์
K3	บูรณาการหลักการทางเคมีแขนงต่างๆและสังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่
K4	บูรณาการหลักการทางเคมีกับศาสตร์ต่างๆเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมและองค์ความรู้ใหม่
K5	อธิบายหลักการจัดการสารเคมีเพื่อความปลอดภัยในการใช้สารเคมีในห้องปฏิบัติการและจัดการระบบสารเคมีได้

ด้านทักษะ (Skills) 10 ข้อ	
S1	ปฏิบัติงานทางห้องปฏิบัติการเคมีได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย
S2	จัดการสารเคมี และขยะสารเคมีในห้องปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย
S3	ใช้เครื่องมือพื้นฐานทางเคมีได้อย่างเหมาะสม
S4	ใช้เครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูงทางเคมีได้อย่างเหมาะสม
S5	ใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการค้นคว้า สืบค้นข้อมูลได้
S6	ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น เก็บรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
S7	ตั้งสมมติฐาน ออกแบบ และดำเนินการทดลองทางเคมี
S8	วิเคราะห์และแปลผลข้อมูลทางด้านเคมี

S9	ประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ และประมวลผลได้อย่างเหมาะสม
S10	คิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์

ด้านจริยธรรม (Ethics) 4 ข้อ	
E1	มีความซื่อสัตย์สุจริต
E2	มีจิตอาสาและจิตวิญญานความเป็นธรรมศาสตร์
E3	มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา
E4	สำนึกรับผิดชอบอย่างยั่งยืนต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

ด้านลักษณะบุคคล (Character) 4 ข้อ	
C1	สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกในทีมได้อย่างเหมาะสม กล้านำเสนอความคิด และรับฟังความคิดของผู้อื่น
C2	สื่อสารอย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ
C3	คิดเป็น ทำเป็น มีความริเริ่มสร้างสรรค์ ใช้แนวคิดผู้ประกอบการและเทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงาน
C4	มีการปรับเปลี่ยน เรียนรู้ตลอดชีวิต และมีทัศนคติแบบเติบโต (growth mindset)

ตารางความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับ PLOs และ subPLOs

PLOs / subPLOs	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10
K1							X		X	
K2	X						X	X	X	
K3	X			X			X	X	X	
K4	X			X	X		X	X	X	
K5						X	X	X	X	X

PLOs / subPLOs	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10
S1						X				
S2						X				X
S3		X	X							
S4	X			X						
S5				X						
S6		X	X	X						
S7							X	X	X	
S8	X						X	X	X	
S9	X				X		X	X	X	
S10	X				X		X	X	X	

PLOs / subPLOs	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10
E1					X					X
E2					X					X
E3					X					X
E4					X					X

PLOs / subPLOs	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10
C1					X					X
C2				X	X			X		X
C3				X	X	X	X	X	X	X
C4					X		X		X	

3.5 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)

กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี Year learning outcomes (YLOs) ไว้ดังนี้

ผลลัพธ์การเรียนรู้รายปี (Year learning outcomes; YLOs)	
ปีที่ 1	<ul style="list-style-type: none"> - มีความรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน (คณิตศาสตร์ ชีววิทยา เคมี และฟิสิกส์) - แสดงทักษะปฏิบัติขั้นพื้นฐานทางห้องปฏิบัติการชีววิทยา เคมี และฟิสิกส์
ปีที่ 2	<ul style="list-style-type: none"> - มีความรู้เคมีพื้นฐาน 4 ด้าน (เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีวิเคราะห์ และเคมีเชิงฟิสิกส์) - แสดงทักษะพื้นฐานทางห้องปฏิบัติการเคมี (เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีวิเคราะห์ และเคมีเชิงฟิสิกส์) - แสดงทักษะการใช้สารเคมีอย่างถูกต้องและปลอดภัย
ปีที่ 3	<ul style="list-style-type: none"> - มีความรู้เคมีขั้นสูง 4 ด้าน (เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีวิเคราะห์ และเคมีเชิงฟิสิกส์) - แสดงทักษะทางห้องปฏิบัติการเคมีขั้นสูง (เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ เคมีวิเคราะห์ และเคมีเชิงฟิสิกส์) รวมถึงการอธิบาย วิเคราะห์ และแปลผลการทดลอง - สืบค้นข้อมูล จัดทำข้อเสนอโครงการวิจัยทางเคมี - แสดงทักษะปฏิบัติทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับการประกอบวิชาชีพ - อธิบายกระบวนการสร้างนวัตกรรมและความเป็นผู้ประกอบการ
ปีที่ 4	<ul style="list-style-type: none"> - มีความรู้ด้านเคมีประยุกต์ เช่น พอลิเมอร์ เคมีอุตสาหกรรม ปิโตรเคมี หรือเคมีคำนวณ - มีความรู้ข้ามศาสตร์ - สืบค้นข้อมูล และสื่อสารผ่านการนำเสนอแบบปากเปล่าได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน - นำความรู้ด้านเคมีมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ ดำเนินการทดลอง วิเคราะห์ แปลผล และสรุปผลการทดลองในโครงการวิจัยด้านเคมี

โครงสร้างหลักสูตร รายวิชา และหน่วยกิต

4.1 ระบบการจัดการศึกษาและระยะเวลาการศึกษา

4.1.1 ระบบ

เป็นหลักสูตรแบบเต็มเวลา ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

4.1.2 ระยะเวลาการศึกษาสูงสุด

- ไม่กำหนด
- ไม่เกิน 16 ภาคการศึกษาปกติ

4.2 การดำเนินการหลักสูตร

4.2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- วัน – เวลาราชการปกติ
- นอกวัน – เวลาราชการ

4.2.2 ระบบการศึกษา (เลือกเพียง 1 ระบบ)

- แบบชั้นเรียน (Onsite)
- แบบทางไกล (Online)
- แบบผสมผสาน (Hybrid)
- อื่นๆ (ระบุ)

4.3 โครงสร้างหลักสูตร รายวิชา และหน่วยกิต

4.3.1 หลักสูตร

4.3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวม

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 131 หน่วยกิต

4.3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

นักศึกษาจะต้องจดทะเบียนศึกษารายวิชา รวมไม่น้อยกว่า **131** หน่วยกิต โดยศึกษารายวิชาต่างๆ ครบตามโครงสร้างองค์ประกอบ และข้อกำหนดของหลักสูตรดังนี้

- | | |
|--------------------|-------------|
| 1) วิชาศึกษาทั่วไป | 30 หน่วยกิต |
| 2) วิชาเฉพาะ | 95 หน่วยกิต |

2.1) วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	22 หน่วยกิต
2.2) วิชาบังคับในสาขา	45 หน่วยกิต
2.3) วิชาพัฒนาทักษะวิชาชีพ	6 หน่วยกิต*
2.4) วิชาเลือกเฉพาะศาสตร์	16 หน่วยกิต
2.5) วิชาเลือกข้ามศาสตร์	6 หน่วยกิต

3) วิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

รวม 131 หน่วยกิต

* เลือกได้ แผนการศึกษาที่ 1 (แผนปกติ) หรือ แผนการศึกษาที่ 2 (แผนทักษะวิชาชีพ)

4.3.2 รายวิชาในหลักสูตร

4.3.2.1 รหัสวิชา

รายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ประกอบด้วยอักษรย่อ คม. และ เลขรหัส 3 ตัว โดยมีความหมายดังนี้

อักษรย่อ คม. (CM) หมายถึง อักษรย่อของสาขาวิชาเคมี
ตัวเลข มีความหมาย ดังนี้

เลขหลักหน่วย หมายถึง วิชาบังคับหรือวิชาเลือก

เลข 0-5 หมายถึง วิชาบังคับ

เลข 6-9 หมายถึง วิชาเลือก

เลขหลักสิบ หมายถึง หมวดวิชาที่จัดสอนในสาขาวิชาเคมี

เลข 0 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาเคมีอินทรีย์

เลข 1 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาเคมีอนินทรีย์

เลข 2 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาเคมีวิเคราะห์

เลข 3 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์

เลข 4 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาเคมีคอมพิวเตอร์

เลข 5 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาสหสาขา

เลข 6 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาปิโตรเคมี

เลข 7 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาพอลิเมอร์

เลข 8 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาเคมีอุตสาหกรรม

เลข 9 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาการค้นคว้าอย่างอิสระหรือปัญหาพิเศษหรือ
สัมมนา

เลขหลักร้อย	หมายถึง วิชาซึ่งอยู่ในระดับชั้นปีต่าง ๆ
เลข 1	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 1
เลข 2	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 2
เลข 3	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 3
เลข 4	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 4

4.3.2.2 รายวิชาและข้อกำหนดของหลักสูตร

1) วิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป ซึ่งเป็นหลักสูตรกลางของมหาวิทยาลัยที่กำหนดให้นักศึกษาทุกคนสามารถเลือกเรียนได้ทุกรายวิชาในแต่ละหมวด โดยต้องเลือกเรียนให้ครบทั้ง 5 หมวด จำนวนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต และต้องเป็นไปตามเงื่อนไขของหลักสูตร

ส่วนที่ 1: นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาที่สาขาที่กำหนดไว้ จำนวนรวมทั้งสิ้น 15 หน่วยกิต ดังนี้

1) นักศึกษาต้องเรียนวิชา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
หมวดความเท่าทันโลกและสังคม		
มธ.399	การฝึกงานในวิชาชีพ	3 (3-0-6)
TU399	Professional Internship	
หมวดคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี		
มธ.155	สถิติพื้นฐาน	3 (3-0-6)
TU155	Elementary Statistics	
หมวดสุนทรียะและทักษะการสื่อสาร		
สข.105	ทักษะการสื่อสารทางภาษาอังกฤษ	3 (3-0-6)
EL105	English Communication Skills	
ศศ.101	การคิด อ่านและเขียนอย่างมีวิจารณญาณ	3 (3-0-6)
LAS101	Critical Thinking, Reading, and Writing	

2) นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการเป็นผู้ประกอบการ 1 รายวิชา จำนวน 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

หมวดความเท่าทันโลกและสังคม		
มธ.109	นวัตกรรมกับกระบวนคิดผู้ประกอบการ	3 (3-0-6)
TU109	Innovation and Entrepreneurial mindset	

วสท.105	ปลูกฝังความคิดและทักษะผู้ประกอบการ	3 (3-0-6)
CIS105	Cultivating Entrepreneurial mindset and skills	

ส่วนที่ 2: นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไปอีก 15 หน่วยกิต โดยเมื่อรวมกับรายวิชาศึกษาทั่วไปใน ส่วนที่ 1 แล้วจะต้องเรียนครบทั้ง 5 หมวด

หมวดความเท่าทันโลกและสังคม

มธ.101	โลก,อาเซียน และไทย	3 (3-0-6)
TU101	Thailand, ASEAN, and the World	
วสท.106	ภาวะผู้นำและพลังโน้มน้าว	3 (3-0-6)
CIS106	Leadership and Influence	

หมวดสุนทรียะและทักษะการสื่อสาร

มธ.102	ชีวิตกับสุนทรียภาพ	3 (3-0-6)
TU102	Life & Aesthetics	
มธ.106	ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	3 (3-0-6)
TU106	Creativity and Communication	
มธ.115	มนุษย์กับผลงานสร้างสรรค์ด้านวรรณกรรม	3 (3-0-6)
TU115	Man and his Literary Creativity	
มธ.116	มนุษย์กับศิลปะ: ทัศนศิลป์ ดนตรี และศิลปะการแสดง	3 (3-0-6)
TU116	Man and Arts: Visual Art, Music and Performing Arts	

หมวดคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

กอ.216	เทคโนโลยีการอาหารในชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)
FD216	Food Technology in Everyday Life	
กอ.217	อุตสาหกรรมอาหารเบื้องต้น	3 (3-0-6)
FD217	Introduction to food industry	
ฟ.280	ดาราศาสตร์เบื้องต้น	3 (3-0-6)
PC280	Introduction to Astronomy	
มธ.156	การเขียนโปรแกรมเชิงวิทยาศาสตร์เบื้องต้น	3 (3-0-6)
TU156	Introduction to Scientific Programming	
วคม.106	ความยั่งยืนทางทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน	3 (3-0-6)
CHE106	Sustainability of Natural Resources and Energy	
วคม.107	เทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่อชีวิตยุคใหม่	3 (3-0-6)
CHE107	SMART TECHNOLOGY FOR MODERN LIFE	

วช.101	พื้นฐานคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ	3 (3-0-6)
SF101	Fundamentals of Computer and Information Technology	
วพ.101	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3 (3-0-6)
CN101	Introduction to Computer Programming	
วสท.104	การเขียนโปรแกรมเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล	3 (3-0-6)
CIS104	Programming for Data Analytics	
วสท.107	นวัตกรรมข้อมูลและผู้ประกอบการ	3 (3-0-6)
CIS107	Innovation and Entrepreneurship	

หมวดสุขภาพและทักษะแห่งอนาคต

มธ.108	การพัฒนาและจัดการตนเอง	3 (3-0-6)
TU108	Self Development and Management	
มธ.201	ความรู้ทางการเงินสำหรับบุคคล	3 (3-0-6)
TU201	Financial Literacy for Individuals	
มธ.202	ครบเครื่องเรื่องลงทุน	3 (3-0-6)
TU202	Complete Investment	
มธ.209	สร้างแผนธุรกิจพิชิตแหล่งเงินทุน	3 (3-0-6)
TU209	How to Write a Successful Business Plan	
มธ.301	การลงทุนในตลาดหลักทรัพย์ฯ	3 (3-0-6)
TU301	Investment in the Stock Market	
วธ.101	การวางแผนการเงินเพื่อความมั่นคงในการดำรงชีพ	3 (3-0-6)
DE101	Financial Planning for Economic Stability in Life	
สช.115	การสื่อสารทางภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ	3 (3-0-6)
EL115	English Communication for Careers	
สช.125	ภาษาอังกฤษผ่านสื่อสังคม	3 (3-0-6)
EL125	English through Social Media	
สช.295	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการและทักษะศึกษา 1	3 (3-0-6)
EL295	Academic English and Study Skills 1	
สช.296	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการสำหรับสาขาวิทยาศาสตร์ 1	3 (3-0-6)
EL296	Academic English for Science Disciplines 1	

หมวดการบริการสังคมและการเรียนรู้จากการปฏิบัติ

มธ.100	พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3 (3-0-6)
TU100	Civic Engagement	

มธ.200	พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหาโดยออกแบบการเรียนรู้เอง	3 (3-0-6)
TU200	Self Design Civic Engagement	
มธ.221	การเรียนรู้จากการแข่งขันระดับชาติ	3 (0-9-9)
TU221	Learning through National Competition	
มธ.222	การเรียนรู้จากการแข่งขันระดับนานาชาติ	3 (0-9-9)
TU222	Learning through International Competition	

2) วิชาเฉพาะ 95 หน่วยกิต

2.1) วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 22 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์รวม 22 หน่วยกิต ดังนี้

วท.113	ชีววิทยาทั่วไป	3 (3-0-6)
SC113	General Biology	
วท.126	หลักเคมี 1	3 (3-0-6)
SC126	Principles of Chemistry 1	
วท.127	หลักเคมี 2	3 (3-0-6)
SC127	Principles of Chemistry 2	
วท.135	ฟิสิกส์ทั่วไป	3 (3-0-6)
SC135	General Physics	
วท.163	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1 (0-3-0)
SC163	General Biology Laboratory	
วท.176	ปฏิบัติการหลักเคมี 1	1 (0-3-0)
SC176	Principles of Chemistry Laboratory 1	
วท.177	ปฏิบัติการหลักเคมี 2	1 (0-3-0)
SC177	Principles of Chemistry Laboratory 2	
วท.185	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	1 (0-3-0)
SC185	General Physics Laboratory	
ค.218	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3 (3-0-6)
MA218	Calculus for Science 1	
ค.219	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3 (3-0-6)
MA219	Calculus for Science 2	

2.2) วิชาบังคับในสาขา

45 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาบังคับในสาขา รวม 45 หน่วยกิต ดังนี้

คม.201	เคมีอินทรีย์ 1	2 (2-0-4)
CM201	Organic Chemistry 1	
คม.202	เคมีอินทรีย์ 2	2 (2-0-4)
CM202	Organic Chemistry 2	
คม.203	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์เบื้องต้น	1 (0-3-0)
CM203	Basic Organic Laboratory	
คม.211	เคมีอนินทรีย์ 1	3 (3-0-6)
CM211	Inorganic Chemistry 1	
คม.221	หลักเคมีวิเคราะห์	2 (2-0-4)
CM221	Principles of Analytical Chemistry	
คม.222	ปฏิบัติการหลักเคมีวิเคราะห์	1 (0-3-0)
CM222	Principles of Analytical Chemistry Laboratory	
คม.223	เทคนิคการแยกและโครมาโทกราฟี	2 (2-0-4)
CM223	Separation Technique and Chromatography	
คม.224	ปฏิบัติการเทคนิคการแยกและโครมาโทกราฟี	1 (0-3-0)
CM224	Separation Technique and Chromatography Laboratory	
คม.231	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3 (3-0-6)
CM231	Physical Chemistry 1	
คม.232	เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	2 (2-0-4)
CM232	Physical Chemistry 2	
คม.251	คณิตศาสตร์สำหรับนักเคมี	2 (2-0-4)
CM251	Mathematics for Chemists	
คม.252	สถิติสำหรับนักเคมี	1 (1-0-2)
CM252	Statistics for Chemists	
คม.253	ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียอันตราย	2 (2-0-4)
CM253	Chemical Safety and Waste Management	
คม.301	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	2 (2-0-4)
CM301	Advanced Organic Chemistry	
คม.302	ปฏิบัติการสังเคราะห์สารอินทรีย์	2 (0-6-0)
CM302	Organic Synthesis Laboratory	

คม.311	เคมีอนินทรีย์ 2	3 (3-0-6)
CM311	Inorganic Chemistry 2	
คม.312	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์	1 (0-3-0)
CM312	Inorganic Chemistry Laboratory	
คม.313	การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพทางเคมีอนินทรีย์	1 (1-0-2)
CM313	Physical Methods in Inorganic Chemistry	
คม.321	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	2 (2-0-4)
CM321	Instrumental Analysis	
คม.322	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	1 (0-3-0)
CM322	Instrumental Analysis Laboratory	
คม.331	เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2 (2-0-4)
CM331	Physical Chemistry 3	
คม.332	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์	1 (0-3-0)
CM332	Physical Chemistry Laboratory	
คม.351	หลักการสเปกโทรสโกปีสำหรับนักเคมี	2 (2-0-4)
CM351	Principles of Spectroscopy for Chemists	
คม.352	การประยุกต์ใช้สเปกโทรสโกปีสำหรับนักเคมี	2 (2-0-4)
CM352	Applications of Spectroscopy for Chemists	
คม.390	โครงการเคมี	1 (0-3-0)
CM390	Chemistry project	
คม.491	สัมมนาทางเคมี	1 (1-0-2)
CM491	Seminar in Chemistry	

2.3) วิชาพัฒนาทักษะวิชาชีพ 6 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาพัฒนาทักษะวิชาชีพรวม 6 หน่วยกิต โดยเลือกแผนการศึกษา
ที่ 1 (แผนปกติ) หรือแผนการศึกษาที่ 2 (แผนทักษะวิชาชีพ)

ก. แผนการศึกษาที่ 1 (แผนปกติ) ลงเรียนรายวิชาดังนี้

คม.492	โครงการวิจัยเคมี	2 (0-6-0)
CM492	Research Project in Chemistry	
ทช.282	ชีวเคมี	3 (3-0-6)
BT282	Biochemistry	
ทช.284	ปฏิบัติการชีวเคมี	1 (0-3-0)
BT284	Biochemistry Laboratory	

ข. แผนการศึกษาที่ 2 (แผนทักษะวิชาชีพ) ลงเรียนรายวิชาดังนี้

คม.493 ประสบการณ์วิชาชีพเคมี 6 (0-18-36)

CM493 Chemistry Professional Experience

2.4) วิชาเลือกเฉพาะศาสตร์ 16 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต

คม.308 เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 2 (2-0-4)

CM308 Chemistry of Natural Products

คม.316 สารประกอบโลหะอินทรีย์ 1 2 (2-0-4)

CM316 Organometallic Compounds 1

คม.317 สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอนินทรีย์ 2 (2-0-4)

CM317 Inorganic Spectroscopy

คม.346 คอมพิวเตอร์ประยุกต์เชิงเคมี 2 (2-0-4)

CM346 Computer Applications in Chemistry

คม.355 หัวข้อพิเศษทางเคมี 3 (3-0-6)

CM355 Special Topics in Chemistry

คม.366 เชื้อเพลิงชีวภาพ ชีวมวล และของเสีย 2 (2-0-4)

CM366 Biofuel Biomass and Waste

คม.376 เคมีพอลิเมอร์ 2 (2-0-4)

CM376 Polymer Chemistry

คม.377 การไหลและการขึ้นรูปวัสดุพอลิเมอร์ 2 (2-0-4)

CM377 Polymer Rheology and Processing

คม.386 ยางและเทคโนโลยียาง 3 (3-0-6)

CM386 Rubber and Rubber Technology

คม.387 หน่วยปฏิบัติการสำหรับนักเคมี 3 (3-0-6)

CM387 Unit Operations for Chemists

คม.406 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์ 2 (2-0-4)

CM406 Special Topics in Organic Chemistry

คม.407 เคมีทางยาเบื้องต้น 2 (2-0-4)

CM407 Basic Medicinal Chemistry

คม.416 หัวข้อพิเศษทางเคมีอนินทรีย์ 2 (2-0-4)

CM416 Special Topics in Inorganic Chemistry

คม.417	สารประกอบโลหะอินทรีย์ 2	2 (2-0-4)
CM417	Organometallic Compounds 2	
คม.418	เคมีอนินทรีย์กับพลังงานทดแทน	2 (2-0-4)
CM418	Inorganic Chemistry for Renewable Energy	
คม.419	เคมีชีวอนินทรีย์	2 (2-0-4)
CM419	Bioinorganic Chemistry	
คม.426	อุตสาหกรรมยาและเครื่องสำอาง	2 (2-0-4)
CM426	Pharmaceuticals and Cosmetics Industry	
คม.427	นวัตกรรมทางเคมีวิเคราะห์และเคมีสะอาด	2 (2-0-4)
CM427	Innovation in Analytical Chemistry and Green Chemistry	
คม.428	เคมีวิเคราะห์เชิงประยุกต์สำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างอาหาร และสิ่งแวดล้อม	2 (2-0-4)
CM428	Applications of Analytical Chemistry for Food and Environmental Analysis	
คม.436	หัวข้อพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์	2 (2-0-4)
CM436	Special Topics in Physical Chemistry	
คม.437	การเรืองแสงและการเก็บภาพเชิงโมเลกุล	2 (2-0-4)
CM437	Molecular Fluorescence and Imaging	
คม.438	สมบัติเชิงกายภาพและเคมีของวัสดุยุคใหม่	2 (2-0-4)
CM438	Physico-Chemical Properties of Novel Materials	
คม.439	การผลิตไฮโดรเจนและเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง	2 (2-0-4)
CM439	Hydrogen Production and Fuel Cell Technologies	
คม.446	เคมีควอนตัมเชิงคำนวณเบื้องต้น	2 (2-0-4)
CM446	Introduction to Computational Quantum Chemistry	
คม.447	การจำลองแบบระดับโมเลกุลทางเคมี	2 (2-0-4)
CM447	Molecular Simulation in Chemistry	
คม.458	นิติวิทยาศาสตร์	2 (2-0-4)
CM458	Forensic Science	
คม.466	ปิโตรเคมี	2 (2-0-4)
CM466	Petrochemistry	
คม.467	เคมีของการเร่งปฏิกิริยา	2 (2-0-4)
CM467	Catalytic Chemistry	

คม.468	การเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม	2 (2-0-4)
CM468	Industrial Catalysis	
คม.477	นวัตกรรมวัสดุคาร์บอน	2 (2-0-4)
CM477	Carbon Nanomaterials Innovation	
คม.478	วัสดุชีวภาพ	2 (2-0-4)
CM478	Biomaterials	
คม.486	เคมีอุตสาหกรรม 1	2 (2-0-4)
CM486	Industrial Chemistry 1	
คม.487	เคมีอุตสาหกรรม 2	2 (2-0-4)
CM487	Industrial Chemistry 2	
คม.497	โครงการวิจัยเคมีขั้นสูง	2 (0-6-0)
CM497	Advanced Research Project in Chemistry	

2.5) วิชาเลือกข้ามศาสตร์

6 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

กอ.271	อาหารและโภชนาการ	2 (2-0-4)
FD271	Food and Nutrition	
กอ.477	อาหารเสริมสร้างสุขภาพ	3 (2-3-4)
FD477	Functional Foods	
กอ.478	สารก่อภูมิแพ้ในอาหาร	3 (3-0-6)
FD478	Food Allergen	
กอ.487	พลศาสตร์การขนส่งบรรจุภัณฑ์	3 (3-0-6)
FD487	Distribution Packaging Dynamics	
กอ.488	การจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร	3 (3-0-6)
FD488	Logistics and Supply Chain Management for Food Industry	
คพ.100	การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเบื้องต้น	3 (3-0-6)
CS 100	Basic Web Development	
คพ.104	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นด้วยภาษาไพทอน	3 (3-0-6)
CS 104	Introduction to Computer Programming Using Python	
คพ.180	ส่วนต่อประสานและประสบการณ์ผู้ใช้เบื้องต้น	3 (3-0-6)
CS 180	Introduction to User Interface and User Experience	
คพ.240	หลักการวิทยาการข้อมูล	3 (3-0-6)
CS 240	Principle of Data Science	

คพ.265	การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์พกพาเบื้องต้น	3 (3-0-6)
CS 265	Basic Mobile Development	
ทช.207	เทคนิคการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา	2 (1-3-0)
BT 207	Techniques for Microbiological Assay	
ทช.346	การเขียนโปรแกรมเชิงชีวสารสนเทศศาสตร์	3 (2-3-4)
BT346	Bioinformatics Programming	
ทช.347	ขั้นตอนวิธีทางชีวสารสนเทศศาสตร์พื้นฐาน	3 (3-0-6)
BT347	Basic Bioinformatics Algorithms	
ทช.348	วิทยาการข้อมูลเบื้องต้นสำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ	3 (3-0-6)
BT348	Introduction to Data Science for Biotechnology	
ทช.358	การประยุกต์ใช้การเพาะเลี้ยงเซลล์และเอ็มบริโอสัตว์	3 (2-3-4)
BT358	Applied Animal Cell and Embryo Cultures	
ทช.359	เซลล์และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	4 (3-3-6)
BT359	Cell and Tissue Culture	
ทช.487	เทคโนโลยีเอนไซม์	3 (2-3-4)
BT487	Enzyme Technology	
วล.346	เทคโนโลยีเพื่อการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน	3 (3-0-6)
ES346	Technology for Sustainable Development	
วล.438	เศรษฐกิจสีเขียวและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	3 (3-0-6)
ES438	Green Economy and Climate Change	
วล.446	เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติ	3 (2-3-4)
ES446	Geo-Informatics for Disaster Risk Management	
วล.487	เทคโนโลยีการแปรรูปของเสียเป็นเชื้อเพลิงและสารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-6)
ES487	Waste to Fuels and Chemicals Conversion Technology for Environment	
วล.488	เทคโนโลยีวัสดุนาโน และการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม	3 (3-0-6)
ES488	Nanomaterials Technology and Applications in Solving Environmental Problems	

3) วิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาวิชาใดก็ได้ที่เปิดสอนในสาขาวิชา หรือสถาบันใดๆ ของมหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์เป็นวิชาเลือกเสรี รวมทั้งรายวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ ข้อ 2.4) และ 2.5) ข้างต้น (แต่ไม่นับซ้ำ) อย่างไรก็ตามนักศึกษาจะนำวิชาในหลักสูตรศึกษาทั่วไปที่เป็นรหัสระดับ 100 ไปนับเป็นวิชาเลือกเสรีไม่ได้

รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้วิทยาลัย/คณะ/สาขาวิชา/หลักสูตรอื่นเรียน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
คม.206	เคมีอินทรีย์	4 (3-3-6)
CM206	Organic Chemistry	
คม.207	หลักเคมีอินทรีย์	3 (2-3-4)
CM207	Organic Chemistry Principles	
คม.216	เคมีในวัฒนธรรมสมัยนิยม	2 (2-0-4)
CM216	Chemistry in Popular Cultures	
คม.217	เคมีอนินทรีย์กับชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)
CM217	Inorganic Chemistry in Everyday Life	
คม.218	เคมีเซรามิก	2 (2-0-4)
CM218	Ceramic Chemistry	
คม.226	เคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ	3 (2-3-4)
CM226	Quantitative Analytical Chemistry	
คม.227	เคมีวิเคราะห์และการประยุกต์	4 (3-3-6)
CM227	Analytical Chemistry and Applications	
คม.228	เคมีวิเคราะห์	3 (2-3-4)
CM228	Analytical Chemistry	
คม.236	เคมีเชิงฟิสิกส์	3 (3-0-6)
CM236	Physical Chemistry	
คม.237	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับเภสัชกร	2 (2-0-4)
CM237	Physical Chemistry for Pharmacists	
คม.276	รู้จักพลาสติก	3 (3-0-6)
CM276	Plastics Unwrapped	
คม.296	การบริหารจัดการของเสียอันตราย	3 (3-0-6)
CM296	Hazardous Waste Management	

4.3.2.3 แสดงแผนการศึกษา

แผนการศึกษาที่ 1 (แผนปกติ) และแผนการศึกษาที่ 2 (แผนทักษะวิชาชีพ)

แผนการศึกษาปกติ		แผนทักษะวิชาชีพ	
ปีการศึกษาที่ 1		ปีการศึกษาที่ 1	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต	ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
มธ.155 สถิติพื้นฐาน	3	มธ.155 สถิติพื้นฐาน	3
ศศ.101 การคิด อ่านและเขียนอย่างมี วิจารณ์ญาณ	3	ศศ.101 การคิด อ่านและเขียนอย่างมี วิจารณ์ญาณ	3
สข.105 ทักษะการสื่อสารทาง ภาษาอังกฤษ	3	สข.105 ทักษะการสื่อสารทาง ภาษาอังกฤษ	3
วท.113 ชีววิทยาทั่วไป	3	วท.113 ชีววิทยาทั่วไป	3
วท.163 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1	วท.163 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1
วท.126 หลักเคมี 1	3	วท.126 หลักเคมี 1	3
วท.176 ปฏิบัติการหลักเคมี 1	1	วท.176 ปฏิบัติการหลักเคมี 1	1
ค.218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3	ค.218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3
รวม	20	รวม	20
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต	ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
มธ.109 นวัตกรรมกับกระบวนการ ผู้ประกอบการ	3	มธ.109 นวัตกรรมกับกระบวนการ ผู้ประกอบการ	3
มธ. 221 การเรียนรู้จากการแข่งขัน ระดับชาติ	3	มธ. 221 การเรียนรู้จากการแข่งขัน ระดับชาติ	3
วพ.101 การเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3	วพ.101 การเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3
วท.127 หลักเคมี 2	3	วท.127 หลักเคมี 2	3
วท.177 ปฏิบัติการหลักเคมี 2	1	วท.177 ปฏิบัติการหลักเคมี 2	1
วท.135 ฟิสิกส์ทั่วไป	3	วท.135 ฟิสิกส์ทั่วไป	3
วท.185 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	1	วท.185 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	1
ค.219 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3	ค.219 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3
รวม	20	รวม	20

แผนการศึกษาปกติ		แผนทักษะวิชาชีพ	
ปีการศึกษาที่ 2		ปีการศึกษาที่ 2	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต	ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
สข.296 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการสำหรับ สาขาวิทยาศาสตร์ 1	3	สข.296 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ สำหรับสาขาวิทยาศาสตร์ 1	3
มธ.202 ครบเครื่องเรื่องลงทุน	3	มธ.202 ครบเครื่องเรื่องลงทุน	3
คม.201 เคมีอินทรีย์ 1	2	คม.201 เคมีอินทรีย์ 1	2
คม.221 หลักเคมีวิเคราะห์	2	คม.221 หลักเคมีวิเคราะห์	2
คม.222 ปฏิบัติการหลักเคมีวิเคราะห์	1	คม.222 ปฏิบัติการหลักเคมีวิเคราะห์	1
คม.231 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3	คม.231 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3
คม.251 คณิตศาสตร์สำหรับนักเคมี	2	คม.251 คณิตศาสตร์สำหรับนักเคมี	2
คม.253 ความปลอดภัยทางเคมีและการ จัดการของเสียอันตราย	2	คม.253 ความปลอดภัยทางเคมีและ การจัดการของเสียอันตราย	2
รวม	18	รวม	18
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต	ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
คม.202 เคมีอินทรีย์ 2	2	คม.202 เคมีอินทรีย์ 2	2
คม.203 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์เบื้องต้น	1	คม.203 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์เบื้องต้น	1
คม.211 เคมีอินทรีย์ 1	3	คม.211 เคมีอินทรีย์ 1	3
คม.223 เทคนิคการแยกและโครมาโท กราฟี	2	คม.223 เทคนิคการแยกและโครมาโท กราฟี	2
คม.224 ปฏิบัติการเทคนิคการแยกและ โครมาโทกราฟี	1	คม.224 ปฏิบัติการเทคนิคการแยกและ โครมาโทกราฟี	1
คม.232 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	2	คม.232 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2	2
คม.252 สถิติสำหรับนักเคมี	1	คม.252 สถิติสำหรับนักเคมี	1
XX.xxx วิชาเลือกข้ามศาสตร์	3	XX.xxx วิชาเลือกข้ามศาสตร์	3
XX.xxx วิชาเลือกเสรี	3	XX.xxx วิชาเลือกเสรี	3
รวม	18	รวม	18

แผนการศึกษาปกติ			แผนทักษะวิชาชีพ		
ปีการศึกษาที่ 3			ปีการศึกษาที่ 3		
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต	ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต		
คม.301 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	2	คม.301 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	2		
คม.311 เคมีอินทรีย์ 2	3	คม.311 เคมีอินทรีย์ 2	3		
คม.312 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1	คม.312 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1		
คม.331 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2	คม.331 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3	2		
คม.351 หลักการสเปกโทรสโกปีสำหรับนักเคมี	2	คม.351 หลักการสเปกโทรสโกปีสำหรับนักเคมี	2		
คม.352 การประยุกต์ใช้สเปกโทรสโกปี	2	คม.352 การประยุกต์ใช้สเปกโทรสโกปี	2		
คม.390 โครงการเคมี	1	คม.390 โครงการเคมี	1		
XX.xxx วิชาเลือกเสรี	3	คม.xxx วิชาเลือกเฉพาะศาสตร์	4		
รวม	16	รวม	17		
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต	ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต		
มธ.209 สร้างแผนธุรกิจพิจิตแหล่งเงินทุน	3	มธ.209 สร้างแผนธุรกิจพิจิตแหล่งเงินทุน	3		
คม.302 ปฏิบัติการสังเคราะห์สารอินทรีย์	2	คม.302 ปฏิบัติการสังเคราะห์สารอินทรีย์	2		
คม.313 การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพทางเคมีอินทรีย์	1	คม.313 การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพทางเคมีอินทรีย์	1		
คม.321 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	2	คม.321 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	2		
คม.322 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	1	คม.322 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ	1		
คม.332 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์	1	คม.332 ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์	1		
ทช.282 ชีวเคมี	3	คม.xxx วิชาเลือกเฉพาะศาสตร์	2		
ทช.284 ปฏิบัติการชีวเคมี	1	XX.xxx วิชาเลือกเสรี	3		
XX.xxx วิชาเลือกข้ามศาสตร์	3	XX.xxx วิชาเลือกข้ามศาสตร์	3		
รวม	17	รวม	18		
ภาคฤดูร้อน ปีการศึกษาที่ 3			ภาคฤดูร้อน ปีการศึกษาที่ 3		
	หน่วยกิต		หน่วยกิต		
มธ.399 การฝึกงานในวิชาชีพ	3	มธ.399 การฝึกงานในวิชาชีพ	3		
รวม	3	รวม	3		

แผนการศึกษาปกติ		แผนทักษะวิชาชีพ	
ปีการศึกษาที่ 4		ปีการศึกษาที่ 4	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต	ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
คม.xxx วิชาเลือกเฉพาะศาสตร์	8	คม.493 ประสบการณ์วิชาชีพเคมี	6
คม.491 สัมมนาทางเคมี	1		
รวม	9	รวม	6
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต	ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
คม.xxx วิชาเลือกเฉพาะศาสตร์	8	คม.xxx วิชาเลือกเฉพาะศาสตร์	10
คม.492 โครงการวิจัยเคมี	2	คม.491 สัมมนาทางเคมี	1
รวม	10	รวม	11

4.3.2.4 คำอธิบายรายวิชา

วิชาศึกษาทั่วไป

หมวดความเท่าทันโลกและสังคม

มธ.101 โลก อาเซียน และไทย

3 (3-0-6)

TU101 Thailand, ASEAN, and the World

ศึกษาปรากฏการณ์ที่สำคัญของโลก อาเซียนและไทย ในมิติทางการเมือง เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม โดยใช้กรอบแนวคิด ทฤษฎี และระเบียบวิจัยทางสังคมศาสตร์ ผ่านการอภิปรายและยกตัวอย่างสถานการณ์หรือบุคคลที่ได้รับความสนใจ เพื่อให้เกิดมุมมองต่อความหลากหลายและเข้าใจความซับซ้อนที่สัมพันธ์กันทั้งโลก มีจิตสำนึกสากล (GLOBAL MINDSET) สามารถท้าทายกรอบความเชื่อเดิมและเปิดโลกทัศน์ใหม่ให้กว้างขวางขึ้น

Study of significant phenomena around the world, in the ASEAN region and in Thailand in terms of their political, economic and sociocultural dimensions. This is done through approaches, theories and principles of social science research via discussion and raising examples of situations or people of interest. The purpose of this is to create a perspective of diversity, to understand the complexity of global interrelationships, to build a global mindset and to be able to challenge old paradigms and open up a new, broader worldview.

มธ.109 นวัตกรรมกับกระบวนการคิดผู้ประกอบการ 3 (3-0-6)

TU109 Innovation and Entrepreneurial Mindset

การประเมินความเสี่ยงและการสร้างโอกาสใหม่ การคิดและการวางแผนแบบผู้ประกอบการ การตัดสินใจและการพัฒนาธุรกิจ การสื่อสารเชิงธุรกิจและการสร้างแรงจูงใจอย่างมีประสิทธิภาพ การสร้างคุณค่าร่วมเพื่อสังคม

Risk assessment and creating new opportunities. Thinking and planning as an entrepreneur. Decision making and entrepreneurial venture development. Business communication for delivering concept or initiative in an efficient, effective and compelling manner. Social shared value creation.

มธ.399 การฝึกงานในวิชาชีพ 3 (3-0-6)

TU399 Professional Internship

การลงมือปฏิบัติงานในวิชาชีพกับองค์กรที่อยู่ในรายชื่อของแต่ละคณะ/สาขาวิชานุมัติ ภายใต้การดูแลของคณะที่ปรึกษา โดยมีการตกลงขอบเขตหน้าที่ ความรับผิดชอบ ตลอดจนระยะเวลา และหลักเกณฑ์ในการประเมินผล ที่ชัดเจน โดยมุ่งเน้นให้เกิดการเรียนรู้จากการนำความรู้ และทักษะที่ได้ศึกษามาเพื่อใช้สำหรับการทำงานในวิชาชีพจริง ก่อนที่จะสำเร็จการศึกษาเข้าสู่โลกการทำงาน

Students will learn about and practice professional work in an organization approved by the faculty under the supervision of the advisory committee. There will be clear stipulation of the internship duties and responsibilities, duration and appraisal criteria. The focus will be on learning via application of knowledge and skills gained during the program to a real professional situation in preparation for entry into the world of work after graduation.

วสท.105 ปลูกฝังความคิดและทักษะผู้ประกอบการ 3 (3-0-6)

CIS105 Cultivating Entrepreneurial mindset and skills

ความเป็นผู้ประกอบการในหน่วยงานภาครัฐและเอกชน การใช้ความคิดแบบผู้ประกอบการเพื่อแสวงหาโอกาสและสร้างคุณค่าให้แก่มั่นตนเอง ทีม และองค์กร ทักษะสำหรับการวางแผนธุรกิจใหม่

Entrepreneurship in public and private sector organization. Using entrepreneurial mindset to search opportunities and create value in both yourself, your team, and your organization. Practical skills for new venture planning.

วสท.106 ภาวะผู้นำและพลังโน้มน้าว 3 (3-0-6)

CIS106 Leadership and Influence

สร้างภาวะผู้นำสำหรับการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ พัฒนาความสามารถในการนำและโน้มน้าว ผ่านการทำงานร่วมกัน การสร้างพันธมิตรและการคิดเชิงกลยุทธ์ เข้าใจการนำในภาวะที่มีความขัดแย้ง

Create leadership for major change. Develop abilities to lead and influence through collaboration, coalition building, thinking strategically and conflict.

หมวดสุนทรียะและทักษะการสื่อสาร

มธ.102 ชีวิตกับสุนทรียภาพ 3 (3-0-6)

TU102 Life & Aesthetics

สุนทรียภาพและองค์ประกอบพื้นฐานของงานศิลปะและสภาพแวดล้อมสรรค์สร้างความซาบซึ้ง ในคุณค่าและความหมายการวิเคราะห์วิพากษ์และการเชื่อมโยงเข้ากับชีวิตตนเองและบริบททางสังคม

The course investigates aesthetic and fundamental elements of art and built environment. These include appreciation in value and meaning, analyses and criticisms, and connections to lives and social contexts.

มธ.106 ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร 3 (3-0-6)

TU106 Creativity and Communication

กระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์โดยมีการคิดเชิงวิพากษ์เป็นองค์ประกอบสำคัญและการสื่อสาร ความคิดดังกล่าวให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างเหมาะสมตามบริบทสังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม ทั้งในระดับ บุคคล องค์กร และสังคม

Creative thought processes, with critical thinking as an important part, as well as communication of these thoughts that lead to suitable results in social, cultural and environmental contexts, at personal, organizational and social levels.

ศศ.101 การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ 3 (3-0-6)

LAS101 Critical Thinking, Reading, and Writing

พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านการตั้งคำถาม การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า พัฒนาทักษะการอ่านเพื่อจับสาระสำคัญ เข้าใจจุดมุ่งหมาย ทศนคติ สมมติฐาน หลักฐาน สนับสนุน การใช้เหตุผลที่นำไปสู่ข้อสรุปของงานเขียน พัฒนาทักษะการเขียนแสดงความคิดเห็นอย่างมี เหตุผลและการเขียนเชิงวิชาการ รู้จักถ่ายทอดความคิด และเชื่อมโยงข้อมูลเข้ากับมุมมองของตนเอง รวมถึงสามารถอ้างอิงหลักฐานและข้อมูลมาใช้ในการสร้างสรรค์งานเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Development of critical thinking through questioning, analytical, synthetic and evaluation skills. Students learn how to read without necessarily accepting all the information presented in the text, but rather consider the content in depth, taking into account the objectives, perspectives, assumptions, bias and supporting evidence, as well as logic or strategies leading to the author's conclusion. The purpose is to apply these methods to students' own persuasive writing based on information researched from various sources, using effective presentation techniques.

มธ.115 มนุษย์กับผลงานสร้างสรรค์ด้านวรรณกรรม 3 (3-0-6)

TU115 Man and his Literary Creativity

เรื่องราวของมนุษย์ที่สะท้อนในผลงานสร้างสรรค์เชิงวรรณกรรมจากสื่อสิ่งพิมพ์ ภาพยนตร์สื่ออิเล็กทรอนิกส์และสื่อสมัยใหม่อื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นโลกทัศน์ค่านิยม ความเชื่อ และศรัทธาของผู้สร้างสรรค์ด้านวรรณกรรมโดยศึกษาเชื่อมโยงมนุษย์กับผลงานสร้างสรรค์ด้านวรรณกรรมในเชิงความสัมพันธ์ที่มีคุณค่าต่อการดำรงชีวิตในปัจจุบัน

To study anecdotal stories, reflected through creative literary works in the print media, films, electronic media and other modern media in order to compare the past and present world views regarding social values, beliefs as well as faiths of those artists and creators. To explore the association of people and those creative works in terms of their relationship with our ways of life today.

มธ.116 มนุษย์กับศิลปะ: ทัศนศิลป์ ดนตรี และศิลปะการแสดง 3 (3-0-6)

TU116 Man and Arts: Visual Art, Music and Performing Arts

ศิลปะ บทบาทและความสัมพันธ์ของศิลปะกับพัฒนาการของมนุษย์ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยศึกษาจากผลงานศิลปกรรมด้านทัศนศิลป์ ดนตรี และศิลปะการแสดงซึ่งเป็นสิ่งแสดงถึงวัฒนธรรมและพฤติกรรมของมนุษยชาติ ผู้เรียนจะได้ประจักษ์ในคุณค่าของศิลปะด้วยประสบการณ์ของตน ได้ตรึงตรองและซาบซึ้งในสุนทรียรสจากผลงานศิลปกรรมแต่ละประเภท เพื่อให้เกิดรสนิยม ความชื่นชม และความสำนึกในคุณค่าของผลงานศิลปกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งได้เรียนรู้ถึงอิทธิพลของศิลปะต่อค่านิยมและการดำรงชีวิตของคนไทย

This course is a study of art in relation to its function and the development of people, society and environment by focusing on various creative works, such as visual arts, music and performing arts, depicting the culture and perception of mankind. The course also aims to instill learners with real awareness of art values through personal experience,

and the appreciation of the aesthetic values of creative works. An emphasis is placed upon the influence of art on Thai values and the Thai way of life.

สช.105 ทักษะการสื่อสารทางภาษาอังกฤษ 3 (3-0-6)

EL105 English Communication Skills

พัฒนาทักษะการสื่อสารทางภาษาอังกฤษด้านการฟัง พูด อ่าน และเขียน ฝึกการใช้ภาษา คำศัพท์และสำนวนในบริบททางวิชาการและสังคม

Development of English communication skills, including listening, speaking, reading and writing. Practice of language, vocabulary and expressions used in academic and social contexts.

หมวดคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

มธ.155 สถิติพื้นฐาน 3 (3-0-6)

TU155 Elementary Statistics

ลักษณะปัญหาทางสถิติ ทบทวนสถิติเชิงพรรณนา ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงของตัวแปรสุ่มแบบทวินาม ปัวซอง และปกติ เทคนิคการชักตัวอย่างและการแจกแจงของตัวสถิติ การประมาณค่าและการทดสอบสมมุติฐาน เกี่ยวกับค่าเฉลี่ยประชากรกลุ่มเดียวและสองกลุ่ม การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้นเชิงเดียว การวิเคราะห์ไคกำลังสอง

To identify the Nature of statistical problems; review of descriptive statistics; probability; random variables and some probability distributions (binomial, poison and normal); elementary sampling and sampling distributions; estimation and hypotheses testing for one and two populations; one-way analysis of variance; simple linear regression and correlation; chi-square test.

มธ.156 การเขียนโปรแกรมเชิงวิทยาศาสตร์เบื้องต้น 3 (3-0-6)

TU156 Introduction to Scientific Programming

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และการแก้ปัญหาขั้นพื้นฐานที่เป็นประโยชน์สำหรับนักวิทยาศาสตร์ นักคณิตศาสตร์ และวิศวกร โดยใช้แมทแลบและไพธอน เน้นการพัฒนาอัลกอริธึมและโปรแกรมอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมการทำซ้ำ ฟังก์ชัน อาร์เรย์ การประมวลผลภาพและวิทยาการหุ่นยนต์

Basic computer programming and problem solving useful for scientists, mathematicians and engineers, using MATLAB and Python. Emphasizing the systematic

development of algorithms and programs. Iteration. Functions. Arrays. Image processing and robotics.

กอ.216 เทคโนโลยีการอาหารในชีวิตประจำวัน 3 (3-0-6)

FD216 Food Technology in Everyday Life

องค์ประกอบ การเปลี่ยนแปลงและการเสื่อมเสียของอาหาร หลักการถนอมและแปรรูปอาหาร ในการผลิตในระดับอุตสาหกรรม พาสเจอร์ไรส์ สเตอริไรส์ ยูเอชทีอาหารแห้ง อาหารแช่เย็นและแช่เยือกแข็ง และอาหารหมักดอง บรรจุภัณฑ์อาหาร การประกันและการประเมินคุณภาพอาหาร ฉลาก และการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร

Composition, change and deterioration of food. Principle of food preservation and processing in industrial- scale manufacturing. Pasteurization, sterilization, UHT, dehydrated food, chilled and frozen foods, and fermented food. Food packaging. Food quality assurance and evaluation. Food product labeling and product development.

กอ.217 อุตสาหกรรมอาหารเบื้องต้น 3 (3-0-6)

FD217 Introduction to food industry

ความสำคัญและประเภทของอุตสาหกรรมอาหาร หลักการการจัดการความปลอดภัยอาหาร การกำกับดูแลคุณภาพและมาตรฐานด้านความปลอดภัยของอุตสาหกรรมอาหาร กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อสัตว์ นม สัตว์น้ำ ธัญพืช ผัก และผลไม้ ในระดับอุตสาหกรรม

Significance and categories of food industry. Principles of food safety management. Monitoring of food quality and safety standard of food industry. Processing of food products from meat, dairy, fishery, cereal, vegetable and fruit at the industrial- scale manufacturing.

ฟ.280 ดาราศาสตร์เบื้องต้น 3 (3-0-6)

PC280 Introduction to Astronomy

ประวัติวิชาดาราศาสตร์ แสงและเครื่องมือทางดาราศาสตร์ ระบบสุริยะ ดาวฤกษ์ ดาราจักร เอกภพ

A brief history of Astronomy, light and astronomical instruments, the Solar System, stars, galaxies, the Universe.

วคม.106 ความยั่งยืนทางทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน

3 (3-0-6)

CHE106 Sustainability of Natural Resources and Energy

พื้นฐานเกี่ยวกับนิเวศวิทยา เพื่อประโยชน์สำหรับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมลักษณะของมลพิษสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสังคม แนวคิดต่างๆ เกี่ยวกับความยั่งยืนทางทรัพยากรธรรมชาติและพลังงาน การวิเคราะห์ การตัดสินใจ จริยธรรมสิ่งแวดล้อม การออกแบบที่ยั่งยืน การใช้พลังงานของประเทศไทย การใช้พลังงานในภาคการขนส่ง การใช้พลังงานในภาคอุตสาหกรรม และอาคารธุรกิจ แนวทางการพัฒนาพลังงานที่ยั่งยืนสำหรับประเทศไทย การผลิตไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย การประหยัดพลังงาน พลังงานทางเลือก พลังงานแสงอาทิตย์ ชีวมวลเพื่อพลังงาน การผลิตเอทานอล การผลิตไบโอดีเซล เทคโนโลยีถ่านหินสะอาด พลังงานนิวเคลียร์

To examine basic ecology for the benefit of the conservation of natural resources. The course also focuses on: characteristics of environmental pollution and social impacts on society; the concepts about sustainability of natural resources and energy analysis; decision making, ethical issues related to the environment, and sustainable design. The topic also concerns energy consumption in Thailand in various aspects, such as: transportation, industry, and office buildings. Another focus includes: guidelines for sustainable energy development in Thailand regarding electricity generation, energy conservation, alternative energy, solar energy, biomass for energy, ethanol production, biodiesel production, clean coal technology, and nuclear energy.

วคม.107 เทคโนโลยีอัจฉริยะเพื่อชีวิตยุคใหม่

3 (3-0-6)

CHE107 SMART TECHNOLOGY FOR MODERN LIFE

การพัฒนาเทคโนโลยีในอดีต การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สี่ เทคโนโลยีสังคมผู้สูงอายุ การเปลี่ยนแปลงสถานะแวดล้อมของโลก และ ผลกระทบเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน พิวชัน เทคโนโลยีพลังงานสะอาด ยานยนต์ไฟฟ้า ระบบกักเก็บพลังงาน เทคโนโลยีชีวภาพ เซลล์ต้นกำเนิด วัสดุแห่งอนาคต นาโนเทคโนโลยี การพิมพ์ 3 มิติ บิ๊กเดต้า 5จี อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ปัญญาประดิษฐ์ เทคโนโลยีเพื่อความมั่นคง

Technology development in the past, The fourth industrial revolution, Technology for Aging society, Climate change and impacts, Sustainable development technology, Fusion technology, Clean energy, Electric vehicles, Energy storage, Biotechnology, Stem cell, Smart material, Nanotechnology, 3D printing, Big data, 5G, Internet of things, Artificial intelligence, Technology for global security.

- วข.101 พื้นฐานคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 (3-0-6)
SF101 Fundamentals of computer and information technology
หลักการทํางานและองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์หลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีการรับส่งข้อมูลภายในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ระบบอินทราเน็ตระบบอินเทอร์เน็ต เทคโนโลยีคลาวด์ระบบความปลอดภัยบนคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย จริยธรรมในการใช้งานคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศ
Principle of computer operation and its components, Basic concepts of data communication and computer network, Data communication technology in a computer network, Intranet, Internet, Cloud technology, Security system on computer and network, Ethic for computer and information technology users.
- วพ.101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3 (3-0-6)
CN101 Introduction to Computer Programming
หลักการพื้นฐานคอมพิวเตอร์องค์ประกอบคอมพิวเตอร์การทำงานร่วมกับฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ การฝึกฝนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
Computer concepts, Computer components: Hardware and software interaction, Current programming Language: Programming practices.
- วสท.104 การเขียนโปรแกรมเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล 3 (3-0-6)
CIS104 Programming for Data Analytics
การเขียนโปรแกรม Python และการใช้โมดูลที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลตั้งแต่การนำเข้าข้อมูลจนถึงการเข้าใจข้อมูลและส่งข้อมูลต่อให้ผู้ใช้ โดยผู้ศึกษาที่ผ่านวิชานี้ควรมีความสามารถในการเขียนโปรแกรมพื้นฐาน โครงสร้างข้อมูลพื้นฐาน การควบคุมขั้นตอนวิธีประมวผล การสร้างและใช้งานโมดูล การนำเข้าข้อมูลจากไฟล์และฐานข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน การจัดการข้อมูลองค์ประกอบการสร้างแผนภูมิและการส่งข้อมูลต่อให้ผู้ใช้
Python programming and essential modules for data analytics from data loading to knowledge extraction and understanding. Students are able to use programming languages and understand data structure, algorithms for data ingestion, data analytics, data manipulation and visualization.

วสท.107 นวัตกรรมข้อมูลและผู้ประกอบการ 3 (3-0-6)

CIS107 Innovation and Entrepreneurship

สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมข้อมูล กลยุทธ์การสร้างสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ และ นวัตกรรมข้อมูล อุปสรรคในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมข้อมูล ความพร้อมทาง วิทยาศาสตร์และนวัตกรรมข้อมูล การบริหารการเปลี่ยนแปลงจากผลกระทบของวิทยาศาสตร์และ นวัตกรรมข้อมูล โครงสร้างองค์กร วัฒนธรรม และลักษณะผู้นำที่นำไปสู่นวัตกรรม การรักษาไว้ซึ่ง นวัตกรรม แนวคิดพื้นฐานของเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินโอกาส และพัฒนาองค์กรใหม่และแนวทางการ ใช้แนวคิดนี้ในการประยุกต์กับโอกาสและสถานการณ์ของธุรกิจจริง พัฒนาและสามารถสื่อสารแนวคิด ธุรกิจใหม่ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Data Science and Innovation Capability. Strategy for building innovation capacity. Barriers to innovation. Innovation Readiness. Manage Organization Change resulting from Innovation. Organization structure, cultures, and leadership for innovation. Sustaining Innovation. Fundamental concepts and analytical tools that help assess opportunities and develop entrepreneurial ventures, and how these concepts and tools may be applied to real world business situations and opportunities. Develop, define and clearly communicate a new business concept or initiative in an efficient and compelling manner.

หมวดสุขภาพและทักษะแห่งอนาคต

มธ.108 การพัฒนาและจัดการตนเอง 3 (3-0-6)

TU108 Self-Development and Management

การจัดการและการปรับเข้ากับชีวิตในรั้วมหาวิทยาลัยท่ามกลางความหลากหลายและเสรีภาพ การพัฒนาทักษะทางสังคมและความฉลาดทางอารมณ์ การเข้าใจตนเองและการวางแผนอนาคต การ พัฒนาการเรียนรู้ตลอดชีวิต และการอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างสงบสุขและเคารพซึ่งกันและกัน

Coping with and adaptation to university life. Development of social skill and emotional intelligence. Self understanding and planning for the future. Personality and social etiquette. Learning to live harmoniously and respectfully with others and the society.

มธ.201 ความรู้ทางการเงินสำหรับบุคคล 3 (3-0-6)

TU201 Financial Literacy for Individuals

เรียนรู้พื้นฐาน หลักการ ความสำคัญ และแนวทางวางแผนการเงินเพื่อเป้าหมายชีวิต การใช้ เครื่องมือทางการเงิน รวมทั้งเทคนิคต่างๆ ประกอบด้วยเทคนิคการค้นหาดตนเอง เทคนิคการวางแผน การเงินทั้ง รู้หา รู้เก็บ รู้ใช้ และรู้ขยายดอกผล เทคนิคการจัดสรรเงินออมและการลงทุนแบบ DCA เทคนิค

บริหารจัดการหนี้ เทคนิคการเพิ่มเงินออม เทคนิคในการวางแผนประหยัดภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ตลอดจนหลักการและความสำคัญของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงต่อสังคมไทยเพื่อน้อมนำมาประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิต

To learn the foundations, principles, importance and guidelines of financial planning for life goals, the uses of financial instruments, together with self-discovery techniques, financial planning techniques including how to earn, collect, use and invest money, savings allocation and DCA investment techniques, debt management techniques, savings increase techniques, personal income tax saving planning techniques as well as the principles and importance of the Sufficiency Economy Philosophy in Thai society in order to be applied in living.

มธ.202 ครบเครื่องเรื่องลงทุน

3 (3-0-6)

TU202 Complete Investment

เรียนรู้ทางเลือกและขั้นตอนการลงทุนในตลาดการเงิน พื้นฐานการลงทุนในหุ้นตั้งแต่ผลตอบแทน ความเสี่ยง ภาษีจากการลงทุน ตลอดจนการวิเคราะห์หุ้น วิธีการซื้อขายหุ้น และสิทธิของผู้ถือหุ้น เพื่อเตรียมพร้อมก่อนตัดสินใจลงทุน เรียนรู้พื้นฐานการลงทุนในกองทุนรวม เทคนิคการเลือกกองทุนรวมและการลงทุนสม่ำเสมอแบบ DCA (Dollar Cost Averaging) ในหุ้นและกองทุน กระบวนการบริหารพอร์ตลงทุนให้เหมาะกับตัวเอง พร้อมเรียนรู้ถึงปัจจัยสำคัญที่จะทำให้หุ้นลงทุนไม่ประสบความสำเร็จในการลงทุน และแนวทางการปรับความคิด (Mindset) เพื่อสร้างความสำเร็จในการลงทุนในระยะยาว

To learn the alternatives and process of investment in financial market, stock investment foundations started from return, risk, tax on investment as well as stock analysis, trade stocks method and the rights of shareholders in order to prepare before making investment decisions. To learn investment foundation in mutual fund, mutual fund selection techniques and DCA (Dollar Cost Averaging) regular investment in stocks and funds, suitable portfolio management process and learn the important factors that will make investors not successful in investing and mindset guidelines in order to create long-term investment success.

มธ.209 สร้างแผนธุรกิจ พิชิตแหล่งเงินทุน

3 (3-0-6)

TU209 How to Write a Successful Business Plan

ฐานความรู้และทักษะในการสร้างแผนธุรกิจการเข้าใจเป้าหมายธุรกิจของตนเองกระบวนการคิด การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและวิธีการเขียนแผนธุรกิจการวิเคราะห์กรณีศึกษาต่างๆ และประสบการณ์ตรงจากผู้ประสบความสำเร็จเพื่อสร้างความพร้อมในการทำธุรกิจอย่างมีประสิทธิภาพ

Business Planning fundamental and creation skill. Understanding and realizing business goals and impacts, thinking processes, business environmental analytics, and, how to write business plan by exploring various case studies and getting direct experiences from successful professionals and entrepreneurs.

มธ.301 การลงทุนในตลาดหลักทรัพย์ฯ

3 (3-0-6)

TU301 Investment in the Stock Market

เรียนรู้แนวทางการเตรียมความพร้อมก่อนการซื้อขายหุ้นออนไลน์ การใช้โปรแกรมซื้อขายหุ้นและอนุพันธ์อย่าง Settrade Streaming เพื่อเป็นตัวช่วยในการลงทุน เรียนรู้หลักการวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานทั้งภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรม และบริษัท เทคนิคการอ่านและตีความข้อมูลสำคัญในงบการเงิน รวมถึงแนวคิดและทางเลือกในการลงทุนอย่างยั่งยืน (ESG) เรียนรู้พื้นฐานการลงทุนในอนุพันธ์ประเภทต่างๆ ทั้งฟิวเจอร์สและออปชัน ตลอดจนกลไกการซื้อขายของตลาดอนุพันธ์ การวางหลักประกันกลยุทธ์การลงทุน และข้อควรระวังของการลงทุนในอนุพันธ์เรียนรู้พื้นฐานการลงทุนในตราสารหนี้ทั้งผลตอบแทน ความเสี่ยง ภาษีจากการลงทุน ตลอดจนการวิเคราะห์ราคาและขั้นตอนการซื้อขายตราสารหนี้เพื่อเตรียมพร้อมก่อนตัดสินใจลงทุน และเรียนรู้พื้นฐานการลงทุนใน DW (Derivative Warrant) กลไกการเคลื่อนไหวของราคา ตลอดจนวิธีการเลือกลงทุน และกลยุทธ์การลงทุนใน DW

To learn the preparation guideline before trading stocks online, the uses of stock and derivatives trading program like Settrade Streaming to be investment helper. To learn the analytical principles of fundamental factors of the economy, industries and companies, reading and interpreting key information in financial statements techniques along with including sustainable investment (ESG) ideas and alternatives. To learn the investment foundation in different types of derivatives both futures and options together with trading mechanism of the derivatives market, collateral, investment strategies and cautions of investment in derivatives. To learn the basics of investment in bonds including return, risk, tax on investment as well as price analysis and bonds trading process in order to prepare before making investment decisions and learn investment foundations in DW (Derivative Warrant), price action mechanism and investment selection method and investment strategy in DW.

- วช.101 การวางแผนการเงินเพื่อความมั่นคงในการดำรงชีพ 3 (3-0-6)
 DE101 Financial planning for economic stability in life
 การตั้งเป้าหมายทางการเงิน ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา กองทุนสำรองเลี้ยงชีพ หลักการวางแผนจัดการเงินส่วนบุคคลเพื่อสร้างความมั่งคั่ง อันประกอบไปด้วยการสร้างรายได้ การออม การใช้จ่ายในการดำรงชีพ และการลงทุน รวมถึงการแนะนำสินทรัพย์การลงทุนประเภทต่างๆ พร้อมหลักการวิเคราะห์เพื่อนำไปปฏิบัติจริง
 How to set financial goal, Personal Income Tax, Provident fund, Principles of personal financial planning for wealth including revenue generating, saving, living expense, and investment, Introduction of various investment assets with analytical principles for practice.
- สข.115 การสื่อสารทางภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ 3 (3-0-6)
 EL115 English Communication for Careers
 พัฒนาทักษะทางภาษาและการสื่อสารเพื่ออาชีพ กลวิธีการนำเสนอ การสร้างเครือข่ายการชักจูงการประชุม การประชาสัมพันธ์และการเจรจาต่อรองศึกษาวิธีปฏิบัติทางสังคมและทางธุรกิจอย่างมืออาชีพ
 Development of language and communication skills for careers. Strategies for presentations, networking, persuading, meetings, public relations, and negotiations. Study of social and business etiquette in professional contexts.
- สข.125 ภาษาอังกฤษผ่านสื่อสังคม 3 (3-0-6)
 EL125 English through Social Media
 พัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษแบบบูรณาการผ่านสื่อสังคมประเภทต่างๆ ฝึกฝนการใช้ภาษา คำศัพท์และสำนวนสำหรับการสื่อสารทางดิจิทัล
 Development of integrated English skills through different types of social media. Practice of language, vocabulary and expressions for digital communication.
- สข.295 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการและทักษะศึกษา 1 3 (3-0-6)
 EL295 Academic English and Study Skills 1
 การศึกษาทักษะภาษาอังกฤษทางวิชาการชั้นกลาง การพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการศึกษาเชิงวิชาการการ ฝึกกลยุทธ์การอ่าน การเขียนข้อความทางวิชาการที่หลากหลาย และการนำเสนอผลการศึกษา

Study of academic English skills at an intermediate level. Development of skills required for academic study. Practice of reading strategies, writing different types of academic texts, and presenting results.

สข.296 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการสำหรับสาขาวิทยาศาสตร์ 1 3 (3-0-6)

EL296 Academic English for Science Disciplines 1

การพัฒนาทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียน ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ การฝึกการสรุป การให้คำจำกัดความ การอธิบายกระบวนการการออกคำสั่ง การอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลและการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเหมือนและความต่าง

Development of English listening, speaking, reading, and writing skills for scientific academic purposes. Practice of summarizing, giving definitions, describing processes, giving instructions, explaining cause and effect relationships, and describing compare and contrast relationships.

หมวดการบริการสังคมและการเรียนรู้จากการปฏิบัติ

มธ.100 พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา 3 (3-0-6)

TU100 Civic Engagement

ปลูกฝังจิตสำนึก บทบาท และหน้าที่ความรับผิดชอบของการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคมในฐานะพลเมืองโลกผ่านกระบวนการหลากหลายวิธีเช่น การบรรยายการอภิปรายกรณีศึกษาต่างๆ ดูงานเป็นต้น โดยนักศึกษาจะต้องจัดทำโครงการรณรงค์เพื่อให้เกิดการรับรู้หรือเกิดการเปลี่ยนแปลง ในประเด็นที่สนใจ

Instillation of social conscience and awareness of one's role and duties as a good global citizen. This is done through a variety of methods such as lectures, discussion of various case studies and field study outings. Students are required to organize a campaign to raise awareness or bring about change in an area of their interest.

มธ.200 พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหาโดยออกแบบการเรียนรู้เอง 3 (3-0-6)

TU200 Self Design Civic Engagement

การพัฒนาทัศนคติความเป็นพลเมืองในระบอบประชาธิปไตยที่พึ่งพาตนเองในการแก้ไขปัญหาของสังคม เรียนรู้วิธีการลงมือแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสังคมด้วยการลงมือทำโดยออกแบบกระบวนการเรียนรู้และการวัดผลร่วมกับอาจารย์ผู้สอน

The development of citizenship attitudes in a self-reliant democracy in solving social problems; Learn how to take self action to solve problems in society by designing the learning process and evaluation in collaboration with instructor.

มธ.221 การเรียนรู้จากการแข่งขันระดับชาติ

3 (0-9-9)

TU221 Learning through National Competition

เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติแบบเดี่ยว หรือกลุ่ม โดยทำงานร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา หรือภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา เข้าร่วมการแข่งขันในเวทีการแข่งขันระดับชาติที่ระบุไว้ในประกาศของมหาวิทยาลัย โดยมีผลลัพธ์ คือการได้เข้าแข่งขันในรอบสุดท้ายของเวทีดังกล่าว ทั้งนี้อาจารย์ผู้สอนต้องมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด และมีชื่อขึ้นทะเบียนอยู่ใน “บัญชีรายชื่อผู้สอนกลุ่มวิชาการเรียนรู้จากประสบการณ์และการปฏิบัติ” ของฝ่ายวิชาการของมหาวิทยาลัย และอาจารย์ที่ปรึกษาต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอน หรือเป็นตัวอาจารย์ผู้สอนเอง

To learn through individual or group practices by working together with an adviser or under supervision of an advisor; to join national competition stated in the University Announcement with the result of attending the final stage of that competition. However, an instructor must be qualified according to the criteria set by the University and register in “Learning through Practices and Experiences Course Instructor Lists” of University’s Academic Division and the advisor must be approved by the instructor or be the instructor himself.

มธ.222 การเรียนรู้จากการแข่งขันระดับนานาชาติ

3 (0-9-9)

TU222 Learning through International Competition

เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติแบบเดี่ยว หรือกลุ่ม โดยทำงานร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา หรือภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา เข้าร่วมการแข่งขันในเวทีการแข่งขันระดับนานาชาติที่ระบุไว้ในประกาศของมหาวิทยาลัย โดยมีผลลัพธ์ คือการได้เข้าแข่งขันในรอบสุดท้ายของเวทีดังกล่าว ทั้งนี้อาจารย์ผู้สอนต้องมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด และมีชื่อขึ้นทะเบียนอยู่ใน “บัญชีรายชื่อผู้สอนกลุ่มวิชาการเรียนรู้จากประสบการณ์และการปฏิบัติ” ของฝ่ายวิชาการของมหาวิทยาลัย และอาจารย์ที่ปรึกษาต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอน หรือเป็นตัวอาจารย์ผู้สอนเอง

To learn through individual or group practices by working together with an adviser or under supervision of an advisor; to join national competition stated in the University Announcement with the result of attending the final stage of that competition. However, an instructor must be qualified according to the criteria set by the University and register in “Learning through Practices and Experiences Course Instructor Lists” of University’s Academic Division and the advisor must be approved by the instructor or be the instructor himself.

วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

วท.113 ชีววิทยาทั่วไป 3 (3-0-6)

SC113 General Biology

วิชาชีววิทยาเบื้องต้นของพืชและสัตว์ เพื่อการดำรงชีวิตประจำวัน ศึกษาธรรมชาติตลอดจนหลักเกณฑ์ทางชีววิทยา รวมทั้งโครงสร้างและกระบวนการทำงานเพื่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ตั้งแต่ระดับโมเลกุล เซลล์ เนื้อเยื่อ ระบบ ถึงระดับชีวิต การทำงานของกรดนิวคลีอิกในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม พันธุศาสตร์ การเจริญพันธุ์ พฤติกรรมสัตว์ วิวัฒนาการ และนิเวศวิทยา

Biological concepts of flora and fauna in daily life, principles, structures, and basic metabolic processes of organisms at molecular, cell, tissue, organ, system, and individual levels, structures and functions of nucleic acids in genetic inheritance, genetics, reproduction, animal behavior, evolution, and ecology.

วท.126 หลักเคมี 1 3 (3-0-6)

SC126 Principles of Chemistry 1

โครงสร้างอะตอม การจัดเรียงอิเล็กตรอนและสมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี ไฮบริดเซชันของออร์บิทัลเชิงอะตอม รูปร่างโมเลกุล ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล เคมีของโลหะแทรนซิชันและสารประกอบโคออร์ดิเนชัน เคมีนิวเคลียร์ สถานะของสาร แก๊สอุดมคติและแก๊สจริง สมบัติของของเหลว แลตทิซผลึก แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล หน่วยความเข้มข้น สมบัติเชิงกายภาพของสารละลาย คอลลอยด์ อุณหพลศาสตร์ อุณหเคมี และจลนพลศาสตร์เคมี

Atomic structure, electron configurations and periodic trends, chemical bonding, hybridization of atomic orbitals, molecular geometry, valence bond theory, molecular orbital theory, transition metal chemistry and coordination compounds, nuclear chemistry, states of matter, Ideal and real gases, properties of liquids, crystal lattice, intermolecular forces, concentration units, physical properties of solutions, colloids, thermodynamics, thermochemistry and chemical kinetics.

วท.127 หลักเคมี 2 3 (3-0-6)

SC127 Principles of Chemistry 2

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา วท.126

Prerequisite: Have taken SC126

ความเข้มข้นและการเตรียมสารละลาย ปริมาณสัมพันธ์ สมดุลเคมี สมดุลการละลายและสมดุลสารเชิงซ้อน กรด-เบส บัฟเฟอร์ เคมีไฟฟ้า พันธะโควาเลนต์ โครงสร้างและรูปทรงของสารอินทรีย์ ไฮบริดเซชัน สเตอริโอเคมี การเติม การขจัด การแทนที่ แอลเคน แอลคีน แอลไคน์ และแอลคิลเฮไลด์

Concentration and preparation of solution, stoichiometry, chemical equilibrium, solubility equilibria, complex equilibria, acids-bases, electrochemistry, covalent bond, structure and shape of organic compounds, hybridization, stereochemistry, addition, elimination, substitution, alkanes, alkenes, alkynes, and alkyl halides.

วท.135 ฟิสิกส์ทั่วไป 3 (3-0-6)

SC135 General Physics

หลักการทางฟิสิกส์และการประยุกต์ เนื้อหาครอบคลุมหัวข้อทาง กลศาสตร์ ของไหล อุณหพลศาสตร์ การสั่นและคลื่น ไฟฟ้าและแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Principles of physics and applications; the subject covers topics in mechanics, fluids, thermodynamics, vibrations and waves, electricity and magnetism, electromagnetic waves, optics and modern physics.

วท.163 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 (0-3-0)

SC 163 General Biology Laboratory

วิชาบังคับก่อน: เคยศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.113

Prerequisite: Have taken SC 113 or currently taking SC 113

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.113

Experiments related to the contents in SC113.

วท.176 ปฏิบัติการหลักเคมี 1 1 (0-3-0)

SC176 Principles of Chemistry Laboratory 1

วิชาบังคับก่อน: เคยศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.126

Prerequisite: Have taken SC126 or taking SC126 in the same semester

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.126

Experiments related to the contents in SC126.

วท.177 ปฏิบัติการหลักเคมี 2 1 (0-3-0)

SC177 Principles of Chemistry Laboratory 2

วิชาบังคับก่อน: เคยศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.127

Prerequisite: Have taken SC127 or taking SC127 in the same semester

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.127

Experiments related to the contents in SC127.

วท.185 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (0-3-0)

SC185 General Physics Laboratory

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การวัดและความคลาดเคลื่อน กลศาสตร์ คลื่นไฟฟ้า ทศนศาสตร์ และ ฟิสิกส์แผนใหม่

Laboratory practices involving measurement and errors, mechanics, waves and thermodynamics.

ค.218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 3 (3-0-6)

MA218 Calculus for Science 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย กฎลูกโซ่ อนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง การประยุกต์ของอนุพันธ์ ผลต่างเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ปฏิยานุพันธ์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต เทคนิคของการหาปริพันธ์ ปริพันธ์จำกัดเขตและการประยุกต์ในทาง เรขาคณิต อนุกรมอนันต์

หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.111 หรือ ค.211 หรือ ค.216 หรือ คป. 101

Limits and continuity of functions, derivatives of algebraic functions and transcendental functions, the chain rule, derivative of implicit functions, higher order derivatives, applications of derivative, differential and its applications, antiderivatives, indefinite integrals, techniques of integration, definite integral and geometric applications of integral, infinite series.

Note: There is no credit for students who are currently taking or have earned credits of MA111 or MA211 or MA216 or AM101

ค.219 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 3 (3-0-6)

MA219 Calculus for Science 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.218

Prerequisite: Have earned credits of MA218

เมทริกซ์ การดำเนินการบนเมทริกซ์ พีชคณิตของเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ เมทริกซ์ผกผัน ระบบสมการเชิงเส้น กฎของคราเมอร์ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย กฎลูกโซ่ อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและการประยุกต์ การประยุกต์ของอนุพันธ์ย่อยในการหาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรแบบไม่มีเงื่อนไขบังคับและมีเงื่อนไขบังคับ พิกัดเชิงขั้วและการประยุกต์ในการหาพื้นที่ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์

Matrices, matrix operations, algebra of matrices, determinants, inverse of matrices, system of linear equations, Cramer's rule, limits and continuity of multivariable functions, partial derivatives, the chain rule, higher order partial derivatives, total differential and its applications, application of maximum and minimum of multivariable functions with unconstraint and constraint, polar coordinate and application of area solving, multiple integrals and applications.

วิชาบังคับในสาขา

คม.201 เคมีอินทรีย์ 1 2 (2-0-4)

CM201 Organic Chemistry 1

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา วท. 127

Prerequisite: Have taken SC127

อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์ อีเทอร์ สารประกอบคาร์บอนิล อัลฟา-คาร์แบนไอออน คอนเดนเซชัน เอมีน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ โพลีอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน เฮเทอโรอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน และหมู่ปกป้อง

Aromatic compounds, Alcohols, Ethers, Carbonyl Compounds, Alpha- Carbanion, Condensation, Amines, Carboxylic Acids and Derivatives, Polyaromatic Hydrocarbons, Heteroaromatic Hydrocarbons, and Protecting groups.

คม.202 เคมีอินทรีย์ 2 2 (2-0-4)

CM202 Organic Chemistry 2

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.201

Prerequisite: Have taken CM201

การจัดเรียงตัวใหม่ของโมเลกุล สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก ออกซิเดชัน รีดักชัน ปฏิกริยาเคมีที่กระตุ้นด้วยแสง และอนุมูลอิสระ

Molecular Rearrangements, Organometallic Compounds, Oxidation, Reduction, Photochemical Reactions, and Free radicals.

คม.203 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์เบื้องต้น 1 (0-3-0)

CM203 Basic Organic Laboratory

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ คม.202

Prerequisite: Have taken CM202 or taking CM202 in the same semester

เทคนิคเบื้องต้นในการสังเคราะห์สารอินทรีย์และการทำสารให้บริสุทธิ์

Basic Techniques in Organic Synthesis and Purification.

คม.206 เคมีอินทรีย์ 4 (3-3-6)

CM206 Organic Chemistry

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วท.122

Prerequisite: Have earned credits of SC122

สเตอริโอเคมี โครงสร้างต่อความเป็นกรด-เบส คาร์โบไฮเดรต ไขมัน กรดอะมิโน และโปรตีน กลไกของปฏิกิริยาแทนที่แบบนิวคลีโอฟิลิก และอิเล็กโตรฟิลิก อนุมูลอิสระ ปฏิกิริยาการจัดเรียงตัวใหม่ สารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก (สำหรับนักศึกษานอกสาขา)

Stereochemistry, Structural effect on acidity and basicity, Carbohydrate, Lipid, Amino acid, Protein, Reaction mechanism, Nucleophilic substitution, Electrophilic substitution, Free radical, Molecular rearrangement, Polycyclic aromatic compounds, Hydrocarbon, Heterocyclic compounds. (For non-chemistry major students)

คม.207 หลักเคมีอินทรีย์ 3 (2-3-4)

CM207 Organic Chemistry Principles

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วท.122

Prerequisite: Have earned credits of SC122

สเตอริโอเคมี กลไกของปฏิกิริยาการแทนที่แบบนิวคลีโอฟิลิกและอิเล็กโตรฟิลิก อนุมูลอิสระ การจัดเรียงตัวใหม่ของโมเลกุล สารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (สำหรับนักศึกษานอกสาขา)

Stereochemistry, Mechanisms of Nucleophilic and Electrophilic Substitution, Free Radicals, Molecular Rearrangements, Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, Heterocyclic Compounds. (For non-chemistry students)

คม.211 เคมีอนินทรีย์ 1 3 (3-0-6)

CM211 Inorganic Chemistry 1

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วท.126

Prerequisite: Have earned credits of SC126

ออร์บิทัลของอะตอม พันธะโคเวเลนต์ โครงสร้างของโลหะ เคมีของแข็ง ปฏิกิริยาของกรดและเบส และปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชันทางเคมีอนินทรีย์ เคมีของธาตุหมู่หลัก

Atomic Orbitals, Covalent Bonds, Metal Structures, Solid State Chemistry, Acid-base Reactions, Oxidation and Reduction in Inorganic Chemistry, Chemistry of Main Group Elements.

คม.216 เคมีในวัฒนธรรมสมัยนิยม 2 (2-0-4)

CM216 Chemistry in Popular Cultures

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา วท.121 หรือ วท.123

Prerequisite: Have taken SC121 or SC123

การใช้สารเคมีและปฏิกิริยาเคมีที่พบในงานด้านศิลปกรรม วรรณกรรม และภาพยนตร์ พื้นฐาน และทฤษฎีทางเคมีที่เกี่ยวข้อง ความเป็นไปได้ และความสมจริงของสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีที่นำมาประยุกต์ใช้ในงานเหล่านั้น (สำหรับนักศึกษาเอกสาขา)

The use of chemicals and chemical reactions found in modern arts, novels and films, chemistry background and theory involved in the reactions, plausibility and accuracy of mentioned reactions. (For non-chemistry major students).

คม.217 เคมีอนินทรีย์ในชีวิตประจำวัน 3 (3-0-6)

CM217 Inorganic Chemistry in Everyday Life

ปฏิกิริยาเคมีและกระบวนการทางเคมีแบบต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และอุตสาหกรรม เทคโนโลยีที่ใช้เคมีอนินทรีย์ อุตสาหกรรมเซรามิก ซีเมนต์ แก้ว โลหะและการชุบโลหะ สารเคมีการเกษตร ประโยชน์และโทษของโลหะในสิ่งแวดล้อม (สำหรับนักศึกษาเอกสาขา)

Chemical Reaction and Various Inorganic Chemical Processes Used in Industry, Technology and Instrument for Inorganic Chemical Processes of Ceramic, Glass, Metal Plating, Agricultural Chemicals, Effects of Metal on Environment. (For non-chemistry major students).

คม.218 เคมีเซรามิก 2 (2-0-4)

CM218 Ceramic Chemistry

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา วท.121 หรือ วท.123

Prerequisite: Have taken SC121 or SC123

กระบวนการทางเคมีที่ใช้ในการสังเคราะห์เซรามิกชนิดต่างๆ อิทธิพลของการเติมโลหะต่อสมบัติของเซรามิก กระบวนการสังเคราะห์ และการประยุกต์ใช้งาน (สำหรับนักศึกษาเอกสาขา)

Inorganic Chemistry in Ceramic Synthesis, Effect of Metal on Ceramic's Properties, Synthesis Process and Applications. (For non-chemistry major students).

คม.221 หลักเคมีวิเคราะห์ 2 (2-0-4)

CM221 Principles of Analytical Chemistry

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา วท.127

Prerequisite: Have taken SC127

การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ การวิเคราะห์เชิงปริมาณ การเลือกวิธีวิเคราะห์ ขั้นตอนการวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนัก การไทเทรตด้วยปฏิกิริยาการตกตะกอน การไทเทรตด้วยปฏิกิริยากรดเบสทั้งในสารละลายที่ใช้น้ำและไม่ใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย การไทเทรตด้วยปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตด้วยปฏิกิริยาออกซิเดชันรีดักชัน การวิเคราะห์โดยการวัดค่าศักย์ไฟฟ้า

Qualitative and quantitative analysis, gravimetric analysis, precipitation titration, acid base titration in aqueous and non-aqueous solutions, complexometric titration, redox titration and potentiometry.

คม.222 ปฏิบัติการหลักเคมีวิเคราะห์ 1 (0-3-0)

CM222 Principles of Analytical Chemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ คม.221

Prerequisite: Have taken CM221 or taking CM221 in the same semester

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีวิชา คม.221

Experiments related to the contents in CM221.

คม.223 เทคนิคการแยกและโครมาโทกราฟี 2 (2-0-4)

CM223 Separation Technique and Chromatography

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.221

Prerequisite: Have taken CM221

การเก็บและรักษาตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่าง การย่อย การสกัด หลักการและการประยุกต์ เทคนิคโครมาโทกราฟีแบบระนาบและแบบคอลัมน์ แก๊สโครมาโทกราฟี ลิควิดโครมาโทกราฟี รวมถึงไอออนโครมาโทกราฟี

Sampling plan and sample preservation, sample preparation, digestion, extraction, principle and application of planar and column chromatography, gas chromatography, liquid chromatography including ion chromatography.

คม.224 ปฏิบัติการเทคนิคการแยกและโครมาโทกราฟี 1 (0-3-0)

CM224 Separation Technique and Chromatography Laboratory

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ คม.223

Prerequisite: Have taken CM223 or taking CM223 in the same semester

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีวิชา คม.223

Experiments related to the contents in CM223.

คม.226 เคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณ 3 (2-3-4)

CM226 Quantitative Analytical Chemistry

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา วท.122

Prerequisite: Have taken SC122

บทนำทางเคมีวิเคราะห์ การจำแนกวิธีวิเคราะห์และขั้นตอนการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การประเมินข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติ การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคคัลเลอร์ิเมตรี หลักการวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนัก และการวัดปริมาตร การไทเทรตกรดเบส การไทเทรตด้วยปฏิกิริยาการตกตะกอน การไทเทรตด้วยปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตด้วยปฏิกิริยารีดอกซ์ และการวิเคราะห์ด้วยเคมีไฟฟ้า (สำหรับนักศึกษานอกสาขา)

Introduction of analytical chemistry, classification of analytical methods, steps of quantitative analysis, statistics treatment of analytical data, colorimetry, gravimetric analysis, acid-base titration, precipitation titration, complexometric titration, redox titration and electroanalytical chemistry. (For non-chemistry major students)

คม.227 เคมีวิเคราะห์และการประยุกต์ 4 (3-3-6)

CM227 Analytical Chemistry and Applications

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา วท.122 หรือ วท.123

Prerequisite: Have taken SC122 or SC123

บทนำทางเคมีวิเคราะห์ การจำแนกวิธีวิเคราะห์ ขั้นตอนการวิเคราะห์ การเตรียมสารละลาย และความเข้มข้น การประกันคุณภาพการวิเคราะห์ การประเมินข้อมูลทางสถิติ เทคนิคการวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนักและการวัดปริมาตร โดยใช้ปฏิกิริยาต่างๆ การประยุกต์ใช้เทคนิคทางเคมีไฟฟ้าและคัลเลอร์ิเมตรี (สำหรับนักศึกษานอกสาขา)

Introduction of analytical chemistry, classification of analytical methods, steps of analysis, preparation of solution and concentration, quality assurance in analytical measurements, statistics treatment of analytical data, gravimetric analysis, volumetric

analysis in various reactions, applications of electrochemistry and colorimetry. (For non-chemistry major students)

คม.228 เคมีวิเคราะห์ 3 (2-3-4)

CM228 Analytical Chemistry

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา วท.123

Prerequisite: Have taken SC123

บทนำทางเคมีวิเคราะห์ การจำแนกวิธีวิเคราะห์ กระบวนการวิเคราะห์ การเลือกวิธีวิเคราะห์ การสุ่มตัวอย่าง เครื่องแก้วและเครื่องมือพื้นฐานในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ ความเข้มข้นและการเตรียมสารละลาย การประเมินข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติ การวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนัก สมดุลกรด-เบสและการเตรียมบัฟเฟอร์ การไทเทรตกรดเบส การไทเทรตที่ใช้ปฏิกิริยาตกตะกอน การไทเทรตที่ใช้ปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตที่ใช้ปฏิกิริยารีดอกซ์ การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคัลเลอริเมตรี การวิเคราะห์ด้วยเคมีไฟฟ้า (สำหรับนักศึกษานอกสาขา)

Introduction of analytical chemistry, classification of analytical methods, steps of quantitative analysis, analytical methods consideration, sampling techniques, glassware and general apparatus in analytical laboratory concentration and preparation of solution, statistics treatment of analytical data, gravimetric analysis, acid-base equilibria and buffers preparation, acid-base titration, precipitation titration, complexometric titration, redox titration, colorimetry, electroanalytical chemistry. (For non-chemistry major students)

คม.231 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 3 (3-0-6)

CM231 Physical Chemistry 1

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา วท.127

Prerequisite: Have taken SC127

กฎของอุณหพลศาสตร์ อุณหเคมี พลังงานอิสระ ศักย์เคมี ปริมาณเศษส่วนโมลย่อย สมดุลเฟสและกฎของเฟส แผนภาพเฟส อุณหพลศาสตร์ในของผสม สมบัติคอลลิเกทีฟ แอคทีวิตี อุณหพลศาสตร์ อนุสมดุล เคมีไฟฟ้าแบบสมดุล อุณหพลศาสตร์ในเซลล์ไฟฟ้าเคมี การดูดซับเชิงกายภาพและเชิงเคมี ไอโซเทอรัมของการดูดซับ การศึกษาสัญญาณของพื้นผิว

Law of thermodynamics, thermochemistry, free energy, chemical potential, partial molar quantities, phase equilibria and phase rule, phase diagrams, thermodynamics of mixing, colligative properties, activities, thermodynamic equilibrium, equilibrium electrochemistry, thermodynamics of electrochemical cells, physical and chemical adsorption, adsorption isotherm, surface morphology.

คม.232 เคมีเชิงฟิสิกส์ 2 2 (2-0-4)

CM232 Physical Chemistry 2

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.231

Prerequisite: Have taken CM231

สมการชโรดิงเจอร์ของระบบที่ง่าย ฟังก์ชันคลื่นของอะตอม การเคลื่อนที่แบบเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่แบบสั่น การเคลื่อนที่แบบหมุน โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์และออร์บิทัลเชิงอะตอม ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์และทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล สมบัติทางแม่เหล็กและไฟฟ้าของโมเลกุล

Schrodinger equation of simple systems, atomic wave functions, translational motion, vibrational motion, rotational motion, electronic structures and atomic orbitals, valence bond theory and molecular orbital theory, electrical and magnetic properties of molecules.

คม.236 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 (3-0-6)

CM236 Physical Chemistry

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วท.122

Prerequisite: Have earned credits of SC122

แก๊สอุดมคติและแก๊สจริง ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส กฎการกระจายของแมกซ์เวลล์ ปฏิกิริยาการขนส่ง กฎของอุณหพลศาสตร์ อุณหเคมี พลังงานอิสระ ศักย์เคมี ปริมาณเศษส่วนโมลย่อย เฟสและกฎของเฟส แผนภาพเฟส อุณหพลศาสตร์ในของผสม สมบัติคอลลิเกทีฟ สมดุลเคมี เคมีไฟฟ้าแบบสมดุล จลนพลศาสตร์ สมการอัตราและกลไกการเกิดปฏิกิริยา การเร่งปฏิกิริยาเคมี และ จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ (สำหรับนักศึกษานอกสาขา)

Ideal and real gases, kinetic theory of gas, Maxwell's distribution law, transport phenomena, law of thermodynamics, thermochemistry, free energy, chemical potential, partial molar quantities, phase equilibria, phase diagrams, thermodynamics of mixing, colligative properties, chemical equilibrium, equilibrium electrochemistry, chemical kinetics, rate equations and mechanism of chemical reactions, reaction catalysis and enzyme kinetics. (For non-chemistry major students)

คม.237 เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับเภสัชกร 2 (2-0-4)

CM237 Physical Chemistry for Pharmacists

วิชาบังคับก่อน: สอบได้หรือศึกษาพร้อมกับ วท.123

Pre-requisite: Have earned credits or taking SC123 in the same semester

กฎทางอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ในทางเภสัชกรรม สมการกฏอัตราและกลไกการเกิดปฏิกิริยาเคมี จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาและความคงตัวของเภสัชภัณฑ์ เยื่อชีวภาพและกระบวนการเคลื่อนตัวของยาสมดุลเคมี เซลล์ไฟฟ้าเคมี ศักย์ไฟฟ้าเคมี

Laws of thermodynamics and their applications in pharmacy, rate law and chemical reaction mechanisms, reaction kinetics and stability of pharmaceutical product, biological membrane and drug transport, chemical equilibrium, electrochemical cell, electrochemical potential.

คม.251 คณิตศาสตร์สำหรับนักเคมี 2 (2-0-4)

CM251 Mathematics for Chemists

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา ค.219

Prerequisite: Have taken MA219

สมการเชิงอนุพันธ์ลำดับที่หนึ่งและลำดับที่สอง สมการอนุพันธ์ย่อย วิธีการแยกตัวแปร คำตอบของสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นปกติที่มีสัมประสิทธิ์คงที่และไม่คงที่ การหาคำตอบโดยใช้อนุกรมกำลัง ปัญหาหาค่าไอเกน ทฤษฎีออร์บิทัลโมเลกุลของ ฮุกเกิล วิธีการเชิงตัวเลขเบื้องต้น สมมาตรของโมเลกุลและทฤษฎีกลุ่ม

First- and second- order differential equations, partial differential equation, separation of variable technique, solution of linear ordinary differential equations with constant and non-constant coefficients, power series method of solution, systems of linear differential equation, eigenvalue problem, Hückel molecular orbital theory, numerical methods, molecular symmetry and group theory.

คม.252 สถิติสำหรับนักเคมี 1 (1-0-2)

CM252 Statistics for Chemists

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา มธ.155

Prerequisite: Have taken TU155

การใช้วิธีการทางสถิติเบื้องต้นในการประเมินและประมวลผลการทดลองทางเคมี เลขนัยสำคัญ ความแม่นยำและความแปรปรวน นัยสำคัญของการเปรียบเทียบข้อมูล การทดสอบความใช้ได้ของวิธี และการประยุกต์ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล

Basic statistical principle for data evaluation/assessment in Chemistry, Significant figure, accuracy and variance, significance test, method validation and application of Microsoft Excel for data analysis.

คม.253 ความปลอดภัยทางเคมีและการจัดการของเสียอันตราย 2 (2-0-4)

CM253 Chemical Safety and Waste Management

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา วท.122 หรือ วท.123 หรือ วท.127

Prerequisite: Have taken SC122 or SC123 or SC127

ความรู้เบื้องต้นในการทำงานกับสารเคมีอย่างปลอดภัย สมบัติและการทำงานกับสารไวไฟ สมบัติและการทำงานกับสารไวต่อการเกิดปฏิกิริยา สมบัติและการทำงานกับสารพิษ อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล การจำแนกประเภทและฉลากสารเคมี เอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีระบบ การจัดเก็บสารเคมีอันตราย การจัดการของเสียอันตราย ห้องปฏิบัติการเคมีตามมาตรฐานความปลอดภัย การทำงานในห้องปฏิบัติการเคมีอย่างปลอดภัย ระบบการควบคุมเชิงวิศวกรรมและเชิงการจัดการใน สถานที่ทำงาน กฎหมาย มาตรฐานและข้อบังคับ การตรวจสอบความปลอดภัยและการประเมินความเสี่ยง ทางเคมี แนวปฏิบัติในการป้องกันอุบัติเหตุจากสารเคมีอันตราย

Introduction to chemical safety in the workplace, properties and handling of flammable chemicals, properties and handling of reactive chemicals, personal safety gears, classifications and chemical labelling, material safety data sheets, hazardous chemical inventory, hazardous waste management, safety standards for chemical laboratory, working in chemical laboratory safely, engineering and managing control systems in the workplace, law, standards and regulations, chemical safety audit and risk assessment, guidelines for preventing accidents from hazardous chemicals.

คม.276 รู้จักพลาสติก 3 (3-0-6)

CM276 Plastics Unwrapped

นิยามของพลาสติก การแบ่งประเภท ความสำคัญของพลาสติก การประยุกต์ใช้ พลาสติกกับระบบนิเวศน์ รหัสสากลที่ใช้ระบุชนิดของพลาสติก กฎหมายและข้อกำหนดที่น่าสนใจที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลาสติก การจัดการพลาสติกเหลือทิ้ง กระบวนการแปรรูปใช้ใหม่ พลาสติกชนิดที่แตกสลายได้ทางชีวภาพ แนวโน้มการวิจัยพลาสติกในอนาคต (สำหรับนักศึกษานอกสาขา)

Definition of plastics, classification, importance of plastics, applications, plastics and ecology, universal codes to identify types of plastic, some interesting laws and regulations related to the use of plastics, plastic waste management, recycling, biodegradable plastics, trends of plastic research in the future. (For non-chemistry major students)

คม.296 การบริหารจัดการของเสียอันตราย 3 (3-0-6)

CM296 Hazardous Waste Management

นิยามและการจำแนกของของเสียอันตราย แหล่งกำเนิดของของเสีย ของเสียอันตราย จากครัวเรือน ของเสียอันตรายในมหาวิทยาลัย กระบวนการและเทคนิคที่ใช้ในการจัดการของเสียอันตราย การกำจัดและการลดการเกิดของเสียอันตราย กฎหมาย มาตรฐานและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง โมเดล เศรษฐกิจเพื่อความยั่งยืนกับของเสียอันตราย (สำหรับนักศึกษาเอกสาขา)

Definition and classification of hazardous wastes, Origin of hazardous wastes, Household hazardous wastes, Hazardous wastes from campus, Processes and techniques used in hazardous waste management, Hazardous waste disposal and minimization, Law, standards and regulations related to hazardous wastes, BCG economy model and hazardous wastes. (For non-chemistry major students)

คม.301 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 2 (2-0-4)

CM301 Advanced Organic Chemistry

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.202

Prerequisite: Have taken CM202

ปฏิกิริยาเพอร์ไซคลิก การสังเคราะห์และปฏิกิริยาของสารประกอบเฮเทอโรไซเคิลที่มีวงขนาดเล็ก ขนาดห้าอะตอม และหกอะตอมที่มีเฮเทอโรอะตอมเดี่ยวหรือหลายอะตอม โพลีไซคลิกเฮเทอโรไซเคิล การสังเคราะห์ทางเคมีและการสังเคราะห์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ อะซิโตจีนิน ไอโซพรีนอยด์ สเตอรอยด์ และอัลคาลอยด์

Pericyclic reactions, syntheses and reactions of small Ring, five- and six-membered ring heterocycles with one or more heteroatoms, polycyclic heterocycles, synthesis and biosynthesis of natural products, acetogenins, isoprenoids, steroids, and alkaloids.

คม.302 ปฏิบัติการสังเคราะห์สารอินทรีย์ 2 (0-6-0)

CM302 Organic Synthesis Laboratory

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.203

Prerequisite: Have taken CM203

เทคนิคการสังเคราะห์สารอินทรีย์ และการพิสูจน์เอกลักษณ์โดยใช้เทคนิคสเปกโทรสโกปี

Organic synthetic techniques, and structural identification of products using spectroscopic techniques.

- คม.308 เคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 2 (2-0-4)
 CM308 Chemistry of Natural Products
 วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.202 หรือ คม.206 หรือ คม.207
 Prerequisite: Have taken CM202 or CM206 or CM207
 การจำแนกประเภทของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ชีวสังเคราะห์ การแยกให้บริสุทธิ์ การตรวจสอบ
 การสังเคราะห์ และฤทธิ์ทางชีวภาพของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
 Classification of natural products, biosynthesis, separation, characterization of
 natural products, syntheses and biological activity of some interesting natural products.
- คม.311 เคมีอนินทรีย์ 2 3 (3-0-6)
 CM311 Inorganic Chemistry 2
 วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.211
 Prerequisite: Have taken CM211
 เคมีของธาตุทรานซิชันและสารเชิงซ้อน ชนิดของลิแกนด์ การเรียกชื่อของสารเชิงซ้อน
 โครงสร้างและเลขโคออดิเนชัน ไอโซเมอริซึมของสาร ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ ทฤษฎีสนามผลึก โมเลกุลาร์อ
 บิทัล อเล็กโทรนิคสเปกตรัม สมบัติทางแม่เหล็ก การเตรียมสารเชิงซ้อน ความเสถียรและสมบัติทางอุณ
 หพลศาสตร์ อัตราเร็วและกลไกของปฏิกิริยาของสารเชิงซ้อน
 Chemistry of transition elements and complexes, types of ligands, nomenclature
 of complex, structure and coordination number, isomerism, valence bond theory, crystal
 field theory, molecular orbital theory, electronic spectra, magnetic properties, preparation
 of complexes, stability and thermodynamics, rate and mechanism of complexes.
- คม.312 ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ 1 (0-3-0)
 CM312 Inorganic Chemistry Laboratory
 วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ คม.311
 Prerequisite: Have taken or taking CM311 in the same semester
 ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีวิชา คม.311
 Experiments related to the contents in CM311.

- คม.313 การวิเคราะห์สมบัติกายภาพทางเคมีอินทรีย์ 1 (1-0-2)
 CM313 Physical Methods in Inorganic Chemistry
 วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.211
 Prerequisite: Have taken CM211
 หลักการและการประยุกต์เทคนิควิเคราะห์เชิงความร้อน เทคนิคสำหรับการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ บนตัวอย่างแบบผงและผลึกเดี่ยวและเทคนิคสำหรับตรวจวัดสมบัติทางแม่เหล็กของสารเชิงซ้อน
 Principles and applications of thermal analysis, powder and single-crystal X-ray diffraction and magnetic measurement for inorganic compounds.
- คม.316 สารประกอบโลหะอินทรีย์ 1 2 (2-0-4)
 CM316 Organometallic Compounds 1
 วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.311
 Prerequisite: Have taken CM311
 พื้นฐานออร์กาโนเมทัลลิก สารประกอบออร์กาโนเมทัลลิกของธาตุกลุ่ม s p และ d ลิแกนด์ ชนิดต่างๆ กฎ 18 อิเล็กตรอน ชนิดของสารประกอบโลหะอินทรีย์และการประยุกต์ใช้งาน
 Basic organometallics, organometallics group s p and d, various ligand, 18 rules, various types of organometallics and their applications.
- คม.317 สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอินทรีย์ 2 (2-0-4)
 CM317 Inorganic Spectroscopy
 วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.351
 Prerequisite: Have taken CM351
 ขอบเขตและการประยุกต์ใช้สเปกโทรสโกปีสำหรับตัวอย่างของแข็งทางด้านอัลตราไวโอเล็ต วิชิ เบิล นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ อิเล็กตรอนพาราแมกเนติกสเปกโทรสโกปีและ มอสบาวเออร์ สเปกโทรสโกปี
 Scope and applications of UV-visible, NMR, EPR and Mössbauer spectroscopy for solid samples.
- คม.321 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 2 (2-0-4)
 CM321 Instrumental Analysis
 วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.252
 Prerequisite: Have taken CM252

หลักการ ส่วนประกอบของเครื่องมือและการประยุกต์เครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านการดูดกลืนแสงและการคายแสงของอะตอม อะตอมมิแกบซอพซัน อะตอมมิกอิมิสซัน แมสสเปกโทรเมทรี การวิเคราะห์ทางไฟฟ้า ได้แก่ แอมเพอโรเมทรี คอนดักโทเมทรี โวลแทมเมทรี และเทคนิคการไหล

Principles, components of instruments and application in instrumental analysis; atomic absorption and emission, mass spectrometry, electroanalytical analysis; amperometry, conductometry, voltammetry, flow based technique.

คม.322 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 1 (0-3-0)

CM322 Instrumental Analysis Laboratory

วิชาบังคับก่อน: เคยศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ คม.321

Prerequisite: Have taken CM321 or taking CM321 in the same semester

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีวิชา คม.321

Experiments related to the contents in CM321.

คม.331 เคมีเชิงฟิสิกส์ 3 2 (2-0-4)

CM331 Physical Chemistry 3

วิชาบังคับก่อน: เคยศึกษา คม.231

Prerequisite: Have taken CM231

ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส กฎการกระจายของแมกซ์เวลล์ จลนพลศาสตร์เคมี สมการอัตรา กลไกการเกิดปฏิกิริยา การเร่งปฏิกิริยา จลนศาสตร์ของเซลล์ไฟฟ้าเคมี กระบวนการเคมีไฟฟ้าที่พื้นผิวของอิเล็กโทรด การสีกกร่อน พลศาสตร์ของปฏิกิริยา ณ พื้นผิวของแข็ง การขนส่งไอออน การแพร่ผ่าน ความหนืด การนำความร้อน การนำไฟฟ้า พลศาสตร์ของโมเลกุลในปฏิกิริยา

Kinetic theory of gas, Maxwell's distribution law, chemical kinetics, rate equations, mechanism of chemical reactions, reaction catalysis, electrochemical kinetics, electrochemical processes at electrode surfaces, corrosion, reaction dynamics at solid surfaces, ion transport, diffusion, viscosity, thermal conductivity, electrical conductivity.

คม.332 ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ 1 (0-3-0)

CM332 Physical Chemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน: เคยศึกษา คม.331

Prerequisite: Have taken CM331

ปฏิบัติการทดลองเคมีฟิสิกส์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา คม.231, คม.232 และ คม.331

Physical chemistry laboratory related to course syllabus of CM231, CM232, and CM331.

คม.346 คอมพิวเตอร์ประยุกต์เชิงเคมี

2 (2-0-4)

CM346 Computer Applications in Chemistry

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ วท. 122 หรือ วท. 123 หรือ วท. 127

Prerequisite: Have earned credits of SC 122 or SC 123 or SC 127

การสืบค้นและการใช้ฐานข้อมูล การใช้โปรแกรมช่วยการนำเสนอข้อมูลทางเคมีและการจัดทำบรรณานุกรม การใช้โปรแกรมสเปรดชีท โปรแกรมสถิติ โปรแกรมแสดงผลข้อมูลเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาทางเคมี การเขียนโครงสร้างโมเลกุลใน 2 มิติและ 3 มิติ ปฏิบัติการเคมีเสมือนจริง เคมีคำนวณเบื้องต้น วิธีการคำนวณแบบเอมพิริคัลสำหรับโมเลกุล

Scientific database inquiry, software tool for publishing chemical data and for managing bibliographies, basic and applications of spreadsheet, statistical, data visualization packages in chemistry, two- and three-dimensional molecular representation, virtual chemistry laboratory, introduction to computational chemistry, empirical methods for molecular calculation.

คม.351 หลักการสเปกโทรสโกปีสำหรับนักเคมี

2 (2-0-4)

CM351 Principles of Spectroscopy for Chemists

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.232

Prerequisite: Have taken CM232

หลักพื้นฐานของสเปกโทรสโกปี การจำแนกสเปกโทรสโกปี การแผ่รังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การเคลื่อนที่และระดับพลังงานในโมเลกุล กระบวนการดูดกลืนและปลดปล่อยแสง เลเซอร์ กฎการเลือกของสเปกโทรสโกปี ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของโมเลกุลและสเปกตรัมที่วัด ไมโครเวฟสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี อัลตราไวโอเล็ต- วิสิเบิลสเปกโทรสโกปี องค์ประกอบของเครื่องมือ อัลตราไวโอเล็ต-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ อินฟราเรดสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ลูมิเนสเซนส์สเปกโทรมิเตอร์ และกฎของแลมเบิร์ต-เบียร์ การประยุกต์ใช้งานวิเคราะห์เชิงปริมาณ

Fundamental of spectroscopy, classification of spectroscopy, electromagnetic radiation, molecular motions and energy levels, absorption and emission processes, laser, selection rules, relationships between molecular properties and recorded spectrum, microwave spectroscopy, infrared spectroscopy, ultraviolet- visible spectroscopy, components of ultraviolet- visible spectrophotometer, infrared spectrophotometer, luminescence spectrometer, Lambert-Beer's law and applications for quantitative analysis.

คม.352 การประยุกต์ใช้สเปกโทรสโกปีสำหรับนักเคมี 2 (2-0-4)

CM352 Applications of Spectroscopy for Chemists

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.202

Prerequisite: Have taken CM202

ทฤษฎีพื้นฐานทางสเปกโทรสโกปี ยูวีสเปกโทรสโกปี ไออาร์สเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี และแมสสเปกโทรเมตรี และการวิเคราะห์สเปกตรัมเพื่อพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์

Fundamental theories in spectroscopy, UV spectroscopy, IR spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy and mass spectrometry, and spectral analysis for identification of organic structure.

คม.355 หัวข้อพิเศษทางเคมี 3 (3-0-6)

CM355 Special Topics in Chemistry

เรื่องที่น่าสนใจ ความก้าวหน้าและวิทยาการที่เป็นปัจจุบัน ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมี

Interesting topics, scientific breakthroughs and current knowledges related to chemistry.

คม.366 เชื้อเพลิงชีวภาพ ชีวมวล และของเสีย 2 (2-0-4)

CM366 Biofuel Biomass and Waste

หลักการพื้นฐานเชื้อเพลิงชีวภาพ ระบบพลังงานชีวภาพ สารตั้งต้นหมุนเวียน และการผลิตชนิดของเชื้อเพลิง และพลังงานชีวภาพ กระบวนการเปลี่ยนชีวมวลด้วยความร้อน เพื่อเป็นพลังงาน และเชื้อเพลิง การประยุกต์ใช้ของเสียเพื่อผลิตพลังงาน

Fundamental concept of biofuel and bioenergy system renewable feedstocks and their production types of biomass derive fuel and energy thermochemical conversion of biomass to energy and fuel Application of waste utilization for energy production.

คม.376 เคมีพอลิเมอร์ 2 (2-0-4)

CM376 Polymer Chemistry

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.202 หรือ คม.206

Prerequisite: Have taken CM202 or CM206

การสังเคราะห์วัสดุพอลิเมอร์ที่สำคัญในเชิงพาณิชย์ ปฏิบัติการและกระบวนการในการสังเคราะห์กลไกการเกิดปฏิกิริยา คุณสมบัติทางกายภาพและการตรวจวิเคราะห์ สถานะความเป็นผลึกและอสัณฐาน ตัวอย่างการนำพอลิเมอร์เหล่านี้ไปประยุกต์ใช้

Commercial synthesis of some important polymers, reaction and manufacturing processes, reaction mechanisms, physical properties and characterizations, crystalline and amorphous states, applications of these polymers.

คม.377 การไหลและการขึ้นรูปวัสดุพอลิเมอร์ 2 (2-0-4)

CM377 Polymer Rheology and Processing

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.376

Prerequisite: Have taken CM376

สมบัติการไหลของวัสดุพอลิเมอร์หลอมเหลว การศึกษาและหาค่าสมบัติการไหล ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติการไหลและโครงสร้างของโมเลกุลพอลิเมอร์ การนำความรู้ในคุณสมบัติการไหลของวัสดุพอลิเมอร์ไปใช้ในการขึ้นรูปชิ้นงานพลาสติก กระบวนการและวิธีขึ้นรูปพอลิเมอร์

Rheological property of molten polymers, determination of rheological property, relationship between rheological property and molecular structure, applications of polymer rheology for polymer processing.

คม.386 ยางและเทคโนโลยียาง 3 (3-0-6)

CM386 Rubber and Rubber Technology

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ คม.201

Prerequisite: Have taken CM201 or taking CM201 in the same semester

ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ โครงสร้างยาง วิวัฒนาการของเทคโนโลยียาง กระบวนการผลิตยางดิบ ประเภทของยางดิบ สารเคมีสำหรับยาง การวัลคาไนซ์ยาง กระบวนการแปรรูปยาง การนำยางกลับมาใช้ใหม่ สมบัติของยาง (มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่)

Natural rubber and synthetic rubber, rubber molecular structure, rubber technology evolution, raw rubber processing, types of raw rubber, rubber additives, vulcanization, compounding, rubber recycling, rubber properties. (Field trip included)

คม.387 หน่วยปฏิบัติการสำหรับนักเคมี 3 (3-0-6)

CM387 Unit Operations for Chemists

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.231

Prerequisite: Have taken CM231

หลักพื้นฐานของการถ่ายโอนโมเมนตัมและความร้อน หน่วยปฏิบัติการกระบวนการถ่ายโอนโมเมนตัมและการถ่ายโอนความร้อน การถ่ายโอนและการวัดของไหล อุปกรณ์การแลกเปลี่ยนความร้อน

การกลั่น การดูดซึมแก๊ส การแยกสินแร่แบบลิซซิง การสกัด การตกผลึก การอบแห้ง การลดขนาดของของแข็ง การปั่นกววนและการผสมของเหลว การกรอง การแยกด้วยวิธีกล

Principles of momentum and heat transfer; Unit operations of momentum and heat transfer processes – transportation and metering of fluids, heat-exchange equipment, distillation, absorption, leaching, extraction, crystallization, drying, sizing, agitation and mixing of liquids, filtration, mechanical separation.

คม.389 เคมีสร้างสรรค์สำหรับนักวิทยาศาสตร์ 3 (3-0-6)

CM389 CREATIVE CHEMISTRY FOR SCIENTISTS

การสื่อความรู้ในศาสตร์ของวิทยาศาสตร์เคมี การประยุกต์วิทยาศาสตร์เคมีกับงานที่หลากหลายเพื่อความเป็นอยู่ที่ดี การสร้างสรรค์และกระตุ้นความรู้วิทยาศาสตร์ใหม่ๆในศาสตร์ทางเคมี เรียนเชิงประสบการณ์อย่างมืออาชีพในงานเคมีและความก้าวหน้าทางเคมีสำหรับเศรษฐกิจหมุนเวียน

Transmission of knowledge in the field of Chemical Sciences, applications of Chemical Science in various fields for well-being, creation and promotion of new scientific knowledge in the field of chemistry, professional practice in the fields of chemistry and the advancement of chemistry for circular economy.

คม.390 โครงการเคมี 1 (0-3-0)

CM390 Chemistry Project

วิชาบังคับก่อน: มีหน่วยกิตสะสมไม่ต่ำกว่า 66 หน่วยกิต

Prerequisite: Have earned at least 66 credits

การสืบค้นบทความวิจัยขั้นสูงผ่านฐานข้อมูลต่างๆ การทำแผนที่สิทธิบัตรเพื่อการต่อยอดงานวิจัย ระเบียบวิธีวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการเตรียมข้อเสนอโครงการวิจัย การเขียนเค้าโครงการวิจัย การพิจารณาความเป็นไปได้ของหัวข้อโครงการวิจัย การนำเสนอเค้าโครงการวิจัย

Advanced academic article search via various academic databases, patent mapping for research, research methodology, tools for drafting research proposal, guidelines for preparing research proposal, and proposal presentation.

คม.406 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์ 2 (2-0-4)

CM406 Special Topics in Organic Chemistry

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.202

Prerequisite: Have taken CM202

เรื่องที่น่าสนใจและวิทยาการสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมีอินทรีย์

Interesting topics and recent technology in organic chemistry.

- คม.407 เคมีทางยาเบื้องต้น 2 (2-0-4)
 CM407 Basic Medicinal Chemistry
 วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.202 หรือ คม.206 หรือ คม.207
 Prerequisite: Have taken CM202 or CM206 or CM207
 การออกฤทธิ์ของยาที่เอนไซม์และรีเซปเตอร์ การพัฒนายา เภสัชพลศาสตร์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับประสิทธิภาพของยา ยาต้านเชื้อแบคทีเรีย ยาที่ออกฤทธิ์ที่ระบบโคลิเนอร์จิก และยาระงับปวดประเภทฝิ่น
 Drugs acting at enzyme and receptor, drug developments, pharmacodynamics, structure-activity relationships, antibacterial agents, drugs acting at cholinergic system, and opium analgesics.
- คม.416 หัวข้อพิเศษทางเคมีอนินทรีย์ 2 (2-0-4)
 CM416 Special Topics in Inorganic Chemistry
 วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.311
 Prerequisite: Have taken CM311
 เรื่องที่น่าสนใจความก้าวหน้าและวิทยาการสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมีอนินทรีย์
 Topics of current interest and modern technology in Inorganic Chemistry will be offered.
- คม.417 สารประกอบโลหะอินทรีย์ 2 2 (2-0-4)
 CM417 Organometallic Compounds 2
 วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.311
 Prerequisite: Have taken CM311
 พorphyrin สารประกอบฟอสฟีนและสารประกอบโลหะอินทรีย์ ที่มาและการสังเคราะห์ การประยุกต์ใช้งาน
 Porphyrin, phosphine complexes, metallo-organic compounds, origin, synthesis and applications.
- คม.418 เคมีอนินทรีย์กับพลังงานทดแทน 2 (2-0-4)
 CM418 Inorganic Chemistry for Renewable Energy
 วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.311
 Prerequisite: Have taken CM311

ปฏิกิริยาเคมีและกระบวนการทางเคมี ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพลังงานทดแทนแบบต่างๆ เคมีอินทรีย์ในไบโอดีเซล เคมีอินทรีย์ในโซลาร์เซลล์ เคมีอินทรีย์ในเซลล์เชื้อเพลิง และการพัฒนาแบบต่างๆ

Chemical reaction and various chemical process used in renewable, inorganic chemistry in biodiesel, inorganic chemistry in solar cell, inorganic chemistry in hydrogen cell and renewable applications.

คม.419 เคมีชีวอนินทรีย์ 2 (2-0-4)

CM419 Bioinorganic Chemistry

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.311

Prerequisite: Have taken CM311

เคมีของสารเชิงซ้อนชีวอนินทรีย์ อันตรกิริยาซูปราโมเลกุลาร์ ปฏิกิริยาเคมีและกระบวนการทางเคมีที่เกี่ยวข้องในสิ่งมีชีวิต พืช ทางการแพทย์ และผลิตภัณฑ์ยา

Chemistry of bioinorganic compounds, supramolecular interactions, chemical reaction and various chemical process used and/or found in human, plants, medical and drugs.

คม.426 อุตสาหกรรมยาและเครื่องสำอาง 2 (2-0-4)

CM426 Pharmaceuticals and Cosmetics Industry

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.223

Prerequisite: Have taken CM223

การผลิตเครื่องสำอางและยาในอุตสาหกรรม และการควบคุมคุณภาพ (มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่)

Manufacturing and quality control of pharmaceuticals and cosmetics in the industry. (Field trip included)

คม.427 นวัตกรรมทางเคมีวิเคราะห์และเคมีสะอาด 2 (2-0-4)

CM427 Innovation in Analytical Chemistry and Green Chemistry

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.223

Prerequisite: Have taken CM223

บทบาทของนวัตกรรมทางเคมีวิเคราะห์และเคมีสะอาด ความก้าวหน้าทางด้านเคมีวิเคราะห์ ระบบวิเคราะห์อัตโนมัติ ระบบวิเคราะห์ขนาดเล็ก ระบบวิเคราะห์จากกระดาษ หลักการ การออกแบบ และการพัฒนาวิธีวิเคราะห์ของเคมีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม รวมถึงหัวข้ออื่นๆ ที่น่าสนใจในปัจจุบัน

Innovation in analytical chemistry and green chemistry, advances in analytical techniques, automatic analytical system, lab-on-a-chip, paper-based analytical device, concept, design and development for the environmentally friendly method, including recent topics.

คม.428 เคมีวิเคราะห์เชิงประยุกต์สำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างอาหารและสิ่งแวดล้อม 2 (2-0-4)

CM 428 Applications of Analytical Chemistry for Food and Environmental Analysis

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.223

Prerequisite: Have taken CM 223

การเก็บตัวอย่าง อากาศ ดิน น้ำ เพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี การวิเคราะห์สารมลพิษในอากาศ ดิน น้ำ การวิเคราะห์เพื่อควบคุมคุณภาพอาหาร การวิเคราะห์เพื่อความปลอดภัยทางอาหาร วิธีการเตรียมตัวอย่างและวิธีการวิเคราะห์ใหม่สำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างอาหารและสิ่งแวดล้อม

Air, soil, and water sampling procedures, Analysis of Air quality index water pollutants and soil contamination, Chemical analysis for food quality assurance and food safety, Novel methods in sample preparation and analysis for food and environmental analysis.

คม.436 หัวข้อพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์ 2 (2-0-4)

CM436 Special Topics in Physical Chemistry

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.331

Prerequisite: Have taken CM331

เรื่องที่น่าสนใจ ความก้าวหน้าและวิทยาการสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์

Topics of current interest and modern technology in Physical Chemistry will be offered.

คม.437 การเรืองแสงและการเก็บภาพเชิงโมเลกุล 2 (2-0-4)

CM437 Molecular Fluorescence and Imaging

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.331

Prerequisite: Have taken CM331

หลักพื้นฐานของการดูดซับและการเรืองแสงเชิงโมเลกุล การเปลี่ยนแปลงแบบเกี่ยวข้องกับแสง และไม่เกี่ยวข้องกับแสง การเรืองแสงแบบสแต็คสแตท และไลฟ์ไทม์ ชนิดของสารเรืองแสง กระบวนการทางกายภาพเชิงแสงระหว่างโมเลกุล เทคนิคสมัยใหม่ของการเรืองแสงและการเก็บภาพ การประยุกต์กับระบบต่างๆ ทางเคมีและชีวภาพ

Basic concepts of molecular absorption and molecular photoluminescence; radiative and nonradiative transitions; fluorescence steady state and lifetime; types of chromophores; fluorescence intermolecular photophysical processes; modern methods of fluorescence spectroscopy and imaging; applications to a variety of chemical and biological systems.

คม.438 สมบัติเชิงกายภาพและเคมีของวัสดุยุคใหม่ 2 (2-0-4)

CM438 Physico-Chemical Properties of Novel Materials

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.331

Prerequisite: Have taken CM331

วิทยาศาสตร์นาโน ผลของขนาด ตัวอย่างของวัสดุนาโนและวัสดุยุคใหม่ โครงสร้างและพันธะระหว่างอะตอม โครงสร้างของผลึกของแข็ง ความไม่สมบูรณ์ในของแข็ง การประกอบตัวเองของอนุภาคนาโน คุณสมบัติเชิงแสง คุณสมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็กจากมุมมองระดับอะตอม อิเล็กทรอนิกส์ระดับโมเลกุล และการถ่ายเทอิเล็กตรอน หลักการและเทคนิควิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางเคมีและฟิสิกส์เชิงแสง

Definition of nanoscience, size effects, examples of nanomaterials and novel materials, atomic structure and interatomic bonding, structure of crystalline solids, imperfection in solids, Self-assembly of nanoparticles, optical, electric and magnetic properties from atomistic point of view, molecular electronics and electron transfer, principles and characterization methods involving photochemical/ photophysical processes.

คม.439 การผลิตไฮโดรเจนและเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง 2 (2-0-4)

CM439 Hydrogen Production and Fuel Cell Technologies

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.331

Prerequisite: Have taken CM331

เทคโนโลยีการผลิตไฮโดรเจนและเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง คุณสมบัติของเชื้อเพลิงที่สามารถนำมาผลิตไฮโดรเจน กระบวนการผลิตไฮโดรเจน เช่น กระบวนการเชิงความร้อน กระบวนการความร้อนเคมี และกระบวนการชีวภาพ การทำให้ไฮโดรเจนบริสุทธิ์ การกักเก็บไฮโดรเจน และการขนส่งไฮโดรเจน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซลล์เชื้อเพลิง วัสดุที่ใช้ในการผลิตเซลล์เชื้อเพลิง และการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิงสถานการณ์ปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคตของเทคโนโลยีการผลิตไฮโดรเจนและเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง

Hydrogen and fuel cell technologies, fuels characteristics for hydrogen production, hydrogen production processes: thermal, thermochemical and bio-chemical processes, hydrogen purification, storage and transportation, principles of fuel cells, materials and operations of fuel cells, current situation and future trend of hydrogen production and fuel cell technologies.

คม.446 เคมีควอนตัมเชิงคำนวณเบื้องต้น 2 (2-0-4)

CM446 Introduction to Computational Quantum Chemistry

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.232

Prerequisite: Have taken CM232

ทบทวนสมการชโรดิงเงอร์สำหรับระบบโมเลกุล พื้นผิวพลังงานศักย์ ตำแหน่งสำคัญบนพื้นผิวพลังงานศักย์ ทฤษฎีฮาร์ทรี่-ฟอค กระบวนการสนามคงตัว ฟังก์ชันเบซิส ปัญหาการเคลื่อนที่สัมพันธ์กันของอิเล็กตรอนและวิธีการแก้ไข ทฤษฎีเดนิซิตีฟังก์ชันนัล สมบัติของโมเลกุลที่ได้จากการคำนวณ ตัวอย่างโปรแกรมและตัวอย่างการนำไปใช้แก้ปัญหาทางเคมี

Revision of Schrödinger equation for molecular system, potential energy surface and its important features, Hartree- Fock theory, self- consistent field method, basis function, problems and treatments of electron correlation, density functional theory, calculation of molecular properties, example of software programs and some chemical applications.

คม.447 การจำลองแบบระดับโมเลกุลทางเคมี 2 (2-0-4)

CM447 Molecular Simulation in Chemistry

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.232

Prerequisite: Have taken CM232

แนวคิดการจำลองแบบระดับโมเลกุล กลศาสตร์สถิติเบื้องต้น เทคนิคมอนติคาโล วิธีการจำลองแบบพลศาสตร์ระดับโมเลกุล แรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลและแบบจำลองสนามแรง การควบคุมตัวแปรอุณหภูมิศาสตร์ การเตรียมระบบเบื้องต้น การวิเคราะห์ผลจากการจำลองแบบ การจำลองแบบระบบชีวโมเลกุล ตัวอย่างโปรแกรมและตัวอย่างการนำไปใช้แก้ปัญหาทางเคมี

Concepts of molecular simulation, brief introduction to statistical mechanics, Monte Carlo method, molecular dynamics simulation, intermolecular force and force field model, control of thermodynamics parameters, input preparation, analysis of simulation output, biomolecular simulation, example of software programs and some chemical applications.

คม.458 นิติวิทยาศาสตร์ 2 (2-0-4)

CM458 Forensic Science

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา วท.122 หรือ วท.126

Prerequisite: Have taken SC122 or SC126

หลักการตรวจพิสูจน์วัตถุพยานต่างๆ เพื่อช่วยเหลือการสืบสวนสอบสวน การประยุกต์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ มาใช้ในการคลี่คลายคดี การตรวจสถานที่เกิดเหตุ การเก็บรวบรวมและรักษาวัตถุพยานจากที่เกิดเหตุ การตรวจพิสูจน์วัตถุพยานประเภทต่างๆ ลายพิมพ์นิ้วมือ เอกสารปลอมแปลง อาวุธปืน วัตถุพยานทางชีววิทยา และยาเสพติด (มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่)

Fundamental concepts, theories and regulatory aspects of forensic science, introduction to the application of scientific methods for the examination of physical evidence in the criminal justice system; an overview of the forensic analysis of fingerprints, counterfeit/ forged documents, firearms, biological evidences and drugs. (Field trip included)

คม.466 ปิโตรเคมี 2 (2-0-4)

CM466 Petrochemistry

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.202 หรือ คม.206

Prerequisite: Have taken CM202 or CM206

แหล่งสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี การผลิตแก๊สสังเคราะห์ เอทิลีน พรอพิลีน บิวทิลีน บิวทาไดอีน เบนซีน โทลูอีน และไซลีน ปิโตรเคมีจากแก๊สสังเคราะห์ ปิโตรเคมีจากเอทิลีน ปิโตรเคมีจากพรอพิลีน ปิโตรเคมีจากบิวทิลีน และบิวทาไดอีน ปิโตรเคมีจากเบนซีน โทลูอีน และไซลีน

Feedstocks in petrochemical industry production of synthesis gas, ethylene, propylene, butylene, butadiene, benzene, toluene and xylene; petrochemical from synthesis gas; petrochemical from ethylene; petrochemical from propylene; petrochemical from butylene and butadiene; petrochemical from benzene toluene and xylene.

คม.467 เคมีของการเร่งปฏิกิริยา 2 (2-0-4)

CM467 Catalytic Chemistry

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.232

Prerequisite: Have taken CM232

ตัวเร่งปฏิกิริยาเบื้องต้น กระบวนการเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์ กระบวนการเร่งปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์ กลไกและจลนพลศาสตร์ของการเร่งปฏิกิริยาเคมี การเตรียมและการวิเคราะห์ตัวเร่งปฏิกิริยา

Introduction to catalytic chemistry, heterogeneous catalytic process, homogeneous catalytic process, diffusion and adsorption mechanism, chemical reaction and kinetic model of catalytic reaction, catalyst preparation and characterization.

คม.468 การเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม 2 (2-0-4)

CM468 Industrial Catalysis

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.467

Prerequisite: Have taken CM467

เทคโนโลยีตัวเร่งปฏิกิริยาและการเลือกใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เบื้องต้น กระบวนการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียมและอุตสาหกรรมปิโตรเคมี การเร่งในกระบวนการเตรียมพอลิเมอร์

Catalyst technology and selection, basic catalytic reactor design, catalytic process in petroleum refinery and petrochemical industries, polymerization catalysis.

คม.477 นวัตกรรมวัสดุคาร์บอน 2 (2-0-4)

CM477 Carbon Nanomaterials Innovation

วิชาบังคับก่อน เคมีศึกษา คม.202 หรือ คม.206

Prerequisite: Have taken CM202 or CM206

วัสดุนาโนคาร์บอน ฟูลเลอร์รีน ท่อนาโนคาร์บอน กราฟีน คาร์บอนนาโนไฟเบอร์ คาร์บอนดอท การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนในวัสดุนาโนคาร์บอน การสังเคราะห์และวิเคราะห์วัสดุนาโนคาร์บอน นวัตกรรมและทิศทางของวัสดุนาโนคาร์บอนในอนาคต

Carbon nanomaterials, fullerene, carbon nanotubes, graphene, carbon nanofiber, carbon dots, electron transport in carbon nanomaterials, synthesis and characterizations of carbon nanomaterials, innovation and direction of carbon nanomaterials in the future.

คม.478 วัสดุชีวภาพ 2 (2-0-4)

CM478 Biomaterials

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุชีวภาพ เนื้อหาครอบคลุม หลักการ ทางชีววิทยาและการแพทย์ ของตัววัสดุ ประเภทของวัสดุ การสังเคราะห์ และการผลิต ที่สัมพันธ์กับการใช้งาน การประยุกต์ใช้วัสดุชีวภาพในด้านอุปกรณ์การแพทย์ ระบบปลดปล่อยตัวยาและอวัยวะเทียม

An introduction to the field of biomaterials covering basic principles of materials in biological and medical aspects, types of materials, synthesis and production related to desired applications, application of biomaterials in medical devices, drug delivery systems and artificial organs.

คม.486 เคมีอุตสาหกรรม 1 2 (2-0-4)

CM486 Industrial Chemistry 1

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.223 หรือ คม.227

Prerequisite: Have taken CM223 or CM227

พื้นฐานเกี่ยวกับกระบวนการทางเคมีอุตสาหกรรม ขั้นตอนต่างๆของอุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมเคมีหลักของไทยและของโลก อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมน้ำมันพืช อุตสาหกรรมสี อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง อุตสาหกรรมแป้ง อุตสาหกรรมถุงมือยาง อุตสาหกรรมลาเท็กซ์ อุตสาหกรรม ยางล้อ อุตสาหกรรมยางวง (มีกรณีศึกษาและดูงานนอกสถานที่)

Introduction of industrial chemistry, chemical industrial process, chemical industries in Thailand and around the world, paper industry, edible oil industry, paint industry, cosmetic industry, starch industry, glove industry, latex industry, tire industry, rubber band industry. (Case study and field trip included)

คม.487 เคมีอุตสาหกรรม 2 2 (2-0-4)

CM487 Industrial Chemistry 2

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.486

Prerequisite: Have taken CM486

ปฏิกิริยาเคมีและกระบวนการทางเคมีแบบต่างๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรม เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการเคมีในระดับอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมเซรามิกส์ ซีเมนต์ แก้ว โลหะและการชุบโลหะ สารเคมีการเกษตร น้ำมันและแวกซ์ คลอรีน เบส กรด สบู่ และสารซักฟอก การเคลือบและสีย้อมกระดาษ เส้นใยและสิ่งทอ การผลิตน้ำประปา อุตสาหกรรมน้ำตาล

Chemical reaction and various chemical process used in industry, technology and instruments for chemical processes in industry, industries of ceramic, glass, metals and plating, agricultural chemicals, oil and wax, chlorine, base, acid, soap and detergents, coating and dye, paper, fiber and textiles, water supply manufacturing, sugar industry.

คม.491 สัมมนาทางเคมี 1 (1-0-2)

CM491 Seminar in Chemistry

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คม.390

Prerequisite: Have taken CM390

การค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อที่น่าสนใจทางเคมี การนำเสนอต่อที่ประชุมสัมมนา

Literature survey on interested topic in chemistry, presented to seminar committee.

คม.497 โครงการวิจัยเคมีขั้นสูง 2 (0-6-0)

CM497 Advanced Research Project in Chemistry

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ คม.492

Prerequisite: Have earned credit of CM492

การวิจัยและการแก้ปัญหาที่สืบเนื่องจากวิชา คม.492 โดยเป็นอาจเป็นหัวข้อโครงการวิจัยที่ริเริ่มใหม่ มีการทดลองค้นคว้าข้อมูล และการทำรายงานวิจัย ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

Advance research and problems solving from CM492 under supervision of supervisor, or starting a new project of interest. Experimental, searching information from various sources. A report is required.

วิชาพัฒนาทักษะวิชาชีพ

ทช.282 ชีวเคมี 3 (3-0-6)

BT282 Biochemistry

วิชาบังคับก่อน: เคยศึกษา หรือ ศึกษาพร้อมกับ วท.111 หรือ วท.112 หรือ วท.113 หรือ วท.115

Prerequisite: Have taken or currently taking SC111 or SC112 or SC113 or SC115

โครงสร้าง สมบัติ หน้าที่และบทบาททางชีวภาพของสารชีวโมเลกุล เมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด และกรดนิวคลีอิก จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ กระบวนการควบคุมวิถี เมแทบอลิซึม ความรู้เบื้องต้นของพันธุวิศวกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ และการประยุกต์

Structures, biological roles and metabolism of biomolecules, i.e. carbohydrates, proteins, lipids and nucleic acids, including enzymes and enzyme kinetics, DNA replication, transcription, translation, and control of gene expression.

ทช.284 ปฏิบัติการชีวเคมี 1 (0-3-0)

BT284 Biochemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน: เคยศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วิชา ทช.281 หรือ ทช.282

Prerequisite: Have taken or currently taking BT281 or BT282

ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีของวิชา ทช.282

Experiments related to the contents in BT282.

คม.492 โครงการวิจัยเคมี 2 (0-6-0)

CM492 Research Project in Chemistry

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ คม.390

Prerequisite: Have earned credit of CM390

การวิจัยและการแก้ปัญหาภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา มีการทดลองค้นคว้า และค้นหาข้อมูลจากแหล่งอื่น พร้อมทั้งส่งรายงานวิจัย

Research and problems solving under supervision of supervisor, experimental and searching information from various sources. A report is required.

คม.493 ประสบการณ์วิชาชีพเคมี 6 (0-18-36)

CM493 Chemistry Professional Experience

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ คม.390

Prerequisite: Have earned credit of CM390

ปฏิบัติงานจริงด้านเคมี เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 450 ชั่วโมง จัดทำรายงานการปฏิบัติงานภายใต้การดูแลของพนักงานพี่เลี้ยงและอาจารย์นิเทศ รวมถึงการนำเสนอผลงานจากการออกปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ

Practice working in chemistry for not less than 450 hours; preparation the work report under the supervision of the supervisor and supervising teacher; including systematic presentation of the result of the practiced work.

วิชาเลือกข้ามศาสตร์

กอ.271 อาหารและโภชนาการ 2 (2-0-4)

FD271 Food and Nutrition

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท.113

Prerequisite : Have earned credits of SC113

กลไกการย่อย สารอาหารหลักและสารอาหารรอง แมแทบอลิซึมของสารอาหารเมื่อเข้าสู่ร่างกาย อันตรกิริยาของสารอาหาร ความต้องการสารอาหารและพลังงานของบุคคลตามเพศ วัย อาชีพ และพยาธิสภาพของร่างกาย อิทธิพลของวัฒนธรรมและพฤติกรรมกรบริโภคที่เกี่ยวข้องกับภาวะโภชนาการต่อสุขภาพ และความเป็นอยู่ที่ดี ปัญหาทางโภชนาการและวิธีการแก้ไขโดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางอาหาร การแสดงคุณค่าทางโภชนาการบนฉลากอาหาร

Digestive mechanism. Macronutrients and micronutrients, and their metabolism in human body. Nutrient interaction. Nutritive and energy requirement of individual according to gender, age, career and health. Influence of ethnic culture and eating behavior related to nutritional status. Application of food technology to solve nutritional problem. Nutritional food labeling.

- กอ.477 อาหารเสริมสร้างสุขภาพ 3 (2-3-4)
 FD477 Functional Foods
 คำจำกัดความ บทบาทและหน้าที่ของสารสำคัญในอาหารเสริมสร้างสุขภาพ การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง การแสดงฉลาก การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสร้างสุขภาพ ธุรกิจอาหารเสริมสร้างสุขภาพ มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่
 Definition. Role and function of active ingredients in functional foods. Application in food industry. Related law and regulations. Labeling. Product development of functional food. Functional food business. Field trips.
- กอ.478 สารก่อภูมิแพ้ในอาหาร 3 (3-0-6)
 FD478 Food Allergen
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วท.113 หรือ วท.111
 Prerequisite : Have taken SC113 or SC111
 ระบบภูมิคุ้มกันของมนุษย์ ความสำคัญทางคลินิกของสารก่อภูมิแพ้ในอาหาร ชนิด โครงสร้าง สมบัติของสารก่อภูมิแพ้ในอาหาร กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสารก่อภูมิแพ้ในอาหาร การวิเคราะห์สารก่อภูมิแพ้ในอาหาร วิธีการควบคุมสารก่อภูมิแพ้ การจัดการสารก่อภูมิแพ้ในอาหาร กรณีศึกษา มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่
 Human immunology. Clinical significance of food allergen. Types, structure, properties of food allergens. Food allergen legislation. Food allergen analysis. Allergen control method. Food allergen management. Case studies. Field trips.
- กอ.487 พลศาสตร์การขนส่งบรรจุภัณฑ์ 3 (3-0-6)
 FD487 Distribution Packaging Dynamics
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วท.135
 Prerequisite: have taken SC135
 สาเหตุและชนิดของความเสียหาย เครื่องมือและการวัดความเสียหายที่เกิดขึ้นกับระบบภาชนะบรรจุพร้อมผลิตภัณฑ์ในกระบวนการขนส่ง วิธีการป้องกันความเสียหายกับระบบภาชนะบรรจุพร้อมผลิตภัณฑ์ที่มีสาเหตุมาจากสิ่งแวดล้อมภายนอก การกดทับ การกระแทก และการสั่นสะเทือนในกระบวนการขนส่ง มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่
 Identification, equipment and measurement of hazard to product-package system in distribution. Methods to protect product-package system against climate, compression, shock, and vibration in distribution system. Field trips.
- กอ.488 การจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร 3 (3-0-6)

FD488 Logistics and Supply Chain Management for Food Industry

บทบาท ปัญหา และการจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมอาหารและระบบเศรษฐกิจ กลยุทธ์การจัดการและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร กรณีศึกษา มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Role, Problem and Method to solve logistics and supply chain management problems in food industry and economic effects. Supply Chain management strategy and the application of information technology in logistics and supply chain management for food industry. Case studies. Field trips.

คพ.100 การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเบื้องต้น

3 (3-0-6)

CS 100 Basic Web Development

แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาเว็บ สถาปัตยกรรมเว็บ เอชทีเอ็มแอลและซีเอสเอสเบื้องต้น วงจรการพัฒนาด้วยกิต การโปรแกรมจาวาสคริปต์ ฟอรัมและการยืนยันความถูกต้อง ส่วนประกอบของเว็บที่สามารถตอบสนองได้ การนำเว็บขึ้นให้บริการ

Basic concepts of web development, Web architecture, HTML & CSS Fundamentals, Development cycle with Git, JavaScript programming, form & validation, responsive web components, Web deployment

คพ.104 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นด้วยภาษาไพทอน

3 (3-0-6)

CS 104 Introduction to Computer Programming using Python

พื้นฐานการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาไพทอน การโปรแกรมเชิงโครงสร้างชนิดของข้อมูลพื้นฐาน โครงสร้างการควบคุม ฟังก์ชัน โครงสร้างข้อมูลพื้นฐาน ลิสต์ ทูเพิล เซต ดิกชันนารี เรนจ์ ไลบรารีภาษาไพทอนสำหรับการประมวลผลเชิงตัวเลข อาร์เรย์และแมทริกซ์ ไลบรารีภาษาไพทอนสำหรับแสดงข้อมูล

Basic computer programming and problem solving using Python. Structural design and Programming, basic data types. Control Structures. Functions, python built-in data structures: lists, tuples, sets, dictionaries, and range, numerical processing library, arrays and matrix, library for Data Visualization.

คพ.180 ส่วนต่อประสานและประสบการณ์ผู้ใช้เบื้องต้น

3 (3-0-6)

CS 180 Introduction to User Interface and User Experience

ความสำคัญของการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้และประสบการณ์ผู้ใช้ต่อการพัฒนาระบบที่ใช้งานได้ กระบวนการออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง เครื่องมือ การวัดและประเมินผล ส่วนประกอบ

การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ แนะนำส่วนประกอบการออกแบบมาตรฐานและแนวปฏิบัติในการออกแบบเพื่อรองรับการออกแบบที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ผ่านระบบการออกแบบที่มีอยู่ ส่วนต่อประสานผู้ใช้และแนวทางประสบการณ์ผู้ใช้

Importance of user interface and user experience design to the development of usable systems, user-centered design process, tools, measurement and evaluation, user interface design components, introduce the standard design components and design best practices to support design reusability through existing design system, user interface and user experience guidelines

คพ.240 หลักการวิทยาการข้อมูล 3 (3-0-6)

CS 240 Principles of Data Science

หลักการพื้นฐานของวิทยาการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอัลกอริทึม กระบวนการ วิธีการและหลักการคิด รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล หัวข้อพื้นฐานในวิทยาการข้อมูล ได้แก่ การจัดการข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ และเชิงการเรียนรู้ของเครื่องจักร การนำเสนอข้อมูลด้วยทัศนสารสนเทศและการทำงานกับข้อมูลขนาดใหญ่

Fundamental principles of data science including algorithms, processes, methods, data-analytic thinking and tools to support problem-focused data-analytic thinking. Introduction to topics in data science: Data Manipulation, Data Analysis with Statistics and Machine Learning, Data Communication with Information Visualization, and Data at Scale.

คพ.265 การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์พกพาเบื้องต้น 3 (3-0-6)

CS 265 Basic Mobile Development

ภาพรวมการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์พกพา ข้อจำกัดและความต้องการในการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้สำหรับอุปกรณ์ที่มีทรัพยากรจำกัด การออกแบบเพื่อรองรับส่วนต่อประสานผู้ใช้ที่หลากหลาย แนวคิดโดยรวม ปัญหาการออกแบบ และขั้นตอนการพัฒนาในทางปฏิบัติ

Developing landscape of mobile applications, the specific constraints and requirements of user interface design for limited-resource devices, providing alternative resources, conceptual overview, design issues, and practical development issues.

ทช 207 เทคนิคการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา 2 (1-3-0)

BT 207 Techniques for Microbiological Assay

วิชาบังคับก่อน: เฉพาะนักศึกษานอกหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพเท่านั้น

Prerequisite: Only for Students other than Biotechnology Program

เทคนิคปฏิบัติการเบื้องต้นทางจุลชีววิทยา การเตรียมอาหารและวัสดุอุปกรณ์ในการทดสอบให้ปราศจากเชื้อปนเปื้อน การทดสอบวิเคราะห์คุณสมบัติพื้นฐานทางจุลชีววิทยา การทดสอบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ การทดสอบทางชีวเคมี การทดสอบฤทธิ์การยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์เพื่องานทางด้านเภสัชกรรม เครื่องสำอาง อาหาร และสาธารณสุข รวมถึงการกำจัดขยะปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์

Basic techniques in Microbiological practice, media preparation and equipment sterilization, basic analysis in Microbiology, contamination detection, biochemical testing, antimicrobial activity testing for pharmaceutical, cosmetic, food and public health, include microbiological waste treatment.

ทช.346 การเขียนโปรแกรมเชิงชีวสารสนเทศศาสตร์ 3 (2-3-4)

BT346 Bioinformatics Programming

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา หรือ คณิตศาสตร์ร่วมกับ มธ.156

Prerequisite: Have taken or currently taking TU156

หลักการเขียนโปรแกรมสำหรับงานด้านชีวสารสนเทศศาสตร์ การแปลงข้อมูลทางชีววิทยาให้เป็นข้อมูลดิจิทัล การประยุกต์และการดัดแปลงคำสั่งในโปรแกรมทางชีวสารสนเทศศาสตร์ การสร้างและการจัดการฐานข้อมูลทางชีววิทยา และการพัฒนาเครื่องมือในการแก้ปัญหาทางชีววิทยา

Programming principles for bioinformatics, conversion of biological data to digital data, code applications and modifications in bioinformatics programs, creation and management of biological databases, and tool development to resolve the biological problems.

ทช.347 ขั้นตอนวิธีทางชีวสารสนเทศศาสตร์พื้นฐาน 3 (3-0-6)

BT347 Basic Bioinformatics Algorithms

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา มธ.156 หรือ ทช.346

Prerequisite: Have taken TU156 or BT346

โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีเบื้องต้นทางชีวสารสนเทศศาสตร์ เทคนิคการออกแบบขั้นตอนวิธีพื้นฐานทางชีวสารสนเทศศาสตร์ การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของอัลกอริทึม กรณีศึกษาทางขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาทางชีวภาพและชีวสารสนเทศศาสตร์

Introduction to data structures and algorithms for bioinformatics, basic designs and techniques of bioinformatics algorithms, analyses of algorithm efficiencies, case studies in algorithms to solve biological problems as well as bioinformatics problems.

ทช.348 วิทยาการข้อมูลเบื้องต้นสำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ 3 (3-0-6)

BT348 Introduction to Data Science for Biotechnology

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา ทช.347

Prerequisite: Have taken BT347

ภาพรวมของวิทยาการข้อมูลกับข้อมูลทางชีวภาพ การรวบรวมและเลือกข้อมูล การวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูล วิศวกรรมข้อมูล การจัดการข้อมูลสำหรับกระบวนการเรียนรู้ด้วยเครื่อง เทคนิคการเรียนรู้ด้วยเครื่องในการแก้ปัญหาทางชีวภาพ

Overview of data science with biological data, data collection and selection, basic data analysis and visualization, data engineering, data pre-process for machine learning procedure, machine learning techniques in solving biological problems

ทช.358 การประยุกต์ใช้การเพาะเลี้ยงเซลล์และเอ็มบริโอสัตว์ 3 (2-3-4)

BT358 Applied animal cell and embryo cultures

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา วท.111 หรือ วท.113

Prerequisite: Have taken SC111 or SC113

ชีววิทยาของเซลล์และเอ็มบริโอสัตว์ ความรู้เรื่องมาตรฐานความปลอดภัยทางชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงเซลล์และเอ็มบริโอสัตว์ และจรรยาบรรณการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ อุปกรณ์ และเทคนิคในการเพาะเลี้ยงเซลล์และเอ็มบริโอสัตว์ การใช้เซลล์และเอ็มบริโอสัตว์เป็นโมเดลสำหรับทดสอบความเป็นพิษและฤทธิ์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ยา รวมถึงสารเคมีในชีวิตประจำวัน การนำเสนองานในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์และเอ็มบริโอสัตว์

Biology of animal cell and embryo cultures, knowledge of biosafety standard including animal cell and embryo cultures and ethical principles for the use of animals in scientific purposes, equipment and techniques for animal cell and embryo cultures, using animal cell and embryo for toxicity and biological activity tests of natural products, drugs and, chemicals in daily life, presentation on topics related to animal cell and embryo cultures.

ทช.359 เซลล์และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 4 (3-3-6)

BT359 Cell and Tissue Culture

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา วท.111 หรือ วท.112 หรือ วท.113 หรือ วท.115

Prerequisite: Have taken SC111 or SC112 or SC113 or SC115

เทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์พืชและสัตว์ การใช้เซลล์พืชและสัตว์ในการผลิตสารที่เป็นประโยชน์ วิธีการผลิตโดยใช้ความรู้ทางพันธุวิศวกรรม และศึกษาดูงานนอกสถานที่

Plant and animal tissue culture technology, Valuable agent productions using plant and animal tissue culture, production methodologies employing genetic engineering, and field trips.

ทช.487 เทคโนโลยีเอนไซม์ 3 (2-3-4)

BT487 Enzyme Technology

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ ทช.281 หรือ ทช.282

Prerequisite: Have earned credits of BT281 or BT282

โครงสร้างและสมบัติ การเรียกชื่อและแบ่งกลุ่ม ความจำเพาะและกลไกการเร่งปฏิกิริยา จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาของเอนไซม์และการยับยั้งการทำงาน ปฏิกิริยาที่มีหลายสับสเตรต การควบคุมการทำงานและการสังเคราะห์ การแยกและการทำให้บริสุทธิ์ การตรึงรูป และการประยุกต์ทางอุตสาหกรรม ปฏิบัติการเสริมทฤษฎี และศึกษาดูงานนอกสถานที่

Structure and properties, nomenclature and classification, specificity and mechanism of catalysis, enzymatic reaction kinetics, enzyme inhibition, multi-substrate reactions, regulation of enzyme activity and biosynthesis, isolation and purification, immobilization, industrial applications, laboratory approaches, and field trips.

วล.346 เทคโนโลยีเพื่อการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน 3 (3-0-6)

ES346 Technology for Sustainable Development

หลักการและแนวทางของการพัฒนาอย่างยั่งยืนโดยใช้เทคโนโลยีต่างๆ ได้แก่ เทคโนโลยีสะอาด หลักการป้องกันมลพิษ การลดของเสียให้เป็นศูนย์ หรือเหลือน้อย เพื่อลดมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นในภาคอุตสาหกรรม

Principles and their application for sustainable development by cleaner technology, pollution prevention, waste minimize, zero discharge. Focusing on industry section for reduce pollution to the environment.

วล.438 เศรษฐกิจสีเขียวและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 3 (3-0-6)

ES438 Green economy and climate change

ที่มาของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ความสัมพันธ์ระหว่างเศรษฐกิจกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เศรษฐกิจสีเขียวและตัวชี้วัด ธุรกิจสีเขียว เทคโนโลยีสะอาด ตลาดคาร์บอนและคาร์บอนเครดิต การคำนวณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนฟุตพริ้นท์ มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Causes of climate change, linkage between economy and climate change, green economy and its indicators, green business, clean technologies, carbon market and credits, carbon dioxide emissions calculation, carbon footprint, and field studies.

วล.446 เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติ 3 (2-3-4)

ES446 Geo-Informatics for Disaster Risk Management

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติ เพื่อการประเมินอันตราย ความเปราะบาง รวมถึงความเสียหายจากภัยพิบัติ เพื่อการเตรียมพร้อม วางแผนและตัดสินใจในช่วงก่อนเกิดภัย ช่วงที่เกิดภัย และหลังเกิดภัย เพื่อบรรเทาผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Geographic Information System (GIS), global positioning systems (GPS) and remote sensing to use for, risk, hazard, vulnerable, impacts assessment and management. To prepare, plan and make decision during the pre-disaster, disaster and post-disaster for the environmental impacts mitigation. Field study is conducted.

วล.487 เทคโนโลยีการแปรรูปของเสียเป็นเชื้อเพลิงและสารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อม 3 (3-0-6)

ES487 Waste to Fuels and Chemicals Conversion Technology for Environment

ปัญหาของเสียอุตสาหกรรมและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ชนิดและลักษณะของของเสียอุตสาหกรรม การแพร่กระจาย การควบคุมมลพิษและการลดของเสียอุตสาหกรรม หลักการพื้นฐานของกระบวนการเร่งปฏิกิริยาเพื่อเปลี่ยนของเสียเป็นเชื้อเพลิงและสารเคมี เคมีพื้นผิว ประเภทของตัวเร่งปฏิกิริยา โครงสร้างและสมบัติ วิธีการสังเคราะห์ เทคนิคการวิเคราะห์ เครื่องปฏิกรณ์สำหรับเร่งปฏิกิริยา จลศาสตร์และกลไกการเกิดปฏิกิริยา

Industrial waste problems and environmental impacts, type and characteristic of industrial wastes, dispersion, industrial pollution prevention and waste minimization, basic concepts of catalytic process for the conversion of waste into fuels and chemicals, surface chemistry, type of catalysts, structure and properties, synthesis method, characterization techniques, catalytic reactor, kinetics and mechanism of reaction.

วล.488 เทคโนโลยีวัสดุนาโน และการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

3 (3-0-6)

ES488 Nanomaterials Technology and Applications in Solving Environmental Problems

แนวคิดพื้นฐานและภาพรวมของวัสดุนาโน ประเภทของวัสดุนาโน โครงสร้างและสมบัติ วิธีการสังเคราะห์ เทคนิคการวิเคราะห์ วัสดุนาโนจากของเหลือทิ้ง บทบาทของวัสดุนาโนและการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

Basic concepts and overview in nanomaterials, type of nanomaterials, structure and properties synthesis method, characterization techniques, waste- derived nanomaterials, role of nanomaterials and their applications in environmental remediation.

การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

7.1 การประเมินผลการเรียนของนักศึกษา

7.1.1 การประเมินผลการเรียน

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561
ข้อ 35-48

7.1.2 กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

(1) การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา กำหนดให้ระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ โดยมีกระบวนการดังต่อไปนี้

ก. ทวนสอบความสอดคล้องระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLO) ระดับรายปี (YLO) และประมวลการสอน รวมถึงกลยุทธ์การสอนและกลยุทธ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

ข. ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาโดยการสอบ หรือประเมินพฤติกรรมของนักศึกษา

ค. วิพากษ์ข้อสอบ ความสอดคล้องของข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่กำหนดในรายละเอียดของรายวิชา และความเหมาะสมของการให้คะแนน

ง. ประเมินการสอนของอาจารย์ผู้สอนโดยนักศึกษา และผู้เชี่ยวชาญ ทั้งในด้านเนื้อหาวิชา ความรู้ และความสามารถในการถ่ายทอดความรู้

จ. ประเมินผลการจัดการเรียนการสอนแต่ละรายวิชาโดยผู้ประสานงานรายวิชารายงานผลการประเมินให้หัวหน้ากลุ่มวิชารับทราบ และนำเสนอต่อสาขาวิชาฯ เพื่อขอข้อเสนอแนะในการปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

7.1.3 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

ก. ประเมินภาวะการดำเนินงานของบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษาในด้านต่าง ๆ เช่น ระยะเวลาในการหางานทำ ความคิดเห็นต่อความรู้ที่ได้รับ ความสามารถและความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบอาชีพ

ข. ประเมินจากผู้ประกอบการ โดยการสัมภาษณ์ หรือการตอบแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบ

ค. ประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาตามตัวชี้วัดที่เป็นรูปธรรม เช่น จำนวนนักศึกษาที่ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น

7.2 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

7.2.1 สอบผ่านและได้รับหน่วยกิตสะสมรายวิชาครบตามโครงสร้างหลักสูตร

7.2.2 ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน)

7.2.3 ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่น ๆ ที่คณะและมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด