

รายละเอียดของหลักสูตร  
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตรอุตสาหการและการจัดการ  
(หลักสูตรนานาชาติ)  
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์  
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา ศูนย์รังสิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ข้อมูลทั่วไป

- ชื่อหลักสูตร  
ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรอุตสาหการและการจัดการ  
(หลักสูตรนานาชาติ)  
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Industrial Science and Management  
(International Program)
- ชื่อปริญญาและสาขาวิชา  
ภาษาไทย ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตรอุตสาหการและการจัดการ)  
ชื่อย่อ วท.บ. (วิทยาศาสตรอุตสาหการและการจัดการ)  
ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Industrial Science and Management)  
ชื่อย่อ B.Sc. (Industrial Science and Management)
- วิชาเอก  
-
- จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร  
จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 139 หน่วยกิต
- รูปแบบของหลักสูตร
  - รูปแบบ  
หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี
  - ภาษาที่ใช้  
หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาอังกฤษ
  - การรับเข้าศึกษา  
รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่ใช้ภาษาอังกฤษได้ดี
  - ความร่วมมือกับสถาบันอื่น  
เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ
  - การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา  
ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรมและการจัดการ (หลักสูตรนานาชาติ) เป็นหลักสูตรเปิดใหม่ พ.ศ. 2557

กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2557

ได้พิจารณาลั่นกรองโดยคณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 3/2557

เมื่อวันที่ 10 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

ได้พิจารณาลั่นกรองโดยคณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยด้านหลักสูตรและการจัดการศึกษา ในการประชุมครั้งที่ 1/2557 เมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 2/2557

เมื่อวันที่ 3 มีนาคม พ.ศ. 2557

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติในปีการศึกษา 2559

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 เจ้าหน้าที่ในโรงงานอุตสาหกรรมด้านการวางแผนการผลิต

8.2 เจ้าหน้าที่การควบคุมการผลิต การควบคุมและประกันคุณภาพ

8.3 เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ด้านเคมีประยุกต์ ด้านวิทยาศาสตร์ หรือ เทคโนโลยีการอาหาร

8.4 เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เน้นเทคโนโลยีชีวภาพ อุตสาหกรรมเคมีหรืออาหาร

8.5 เจ้าหน้าที่กำหนดมาตรฐานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ด้านเคมีประยุกต์ ด้านวิทยาศาสตร์ หรือ เทคโนโลยีการอาหาร

8.6 นักวิจัยและนักวิทยาศาสตร์

8.7 พนักงานขายผลิตภัณฑ์หรืออุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ด้านเคมีประยุกต์ ด้านวิทยาศาสตร์ หรือ เทคโนโลยีการอาหาร

## 9. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

## 10. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 10.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

การพัฒนาและการลงทุนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และนวัตกรรม ถือเป็นกลไกหนึ่งที่สำคัญในการขับเคลื่อนและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ปัจจุบันประเทศชั้นนำทั่วโลก อาทิ สหรัฐอเมริกา หรือประเทศต่าง ๆ ในทวีปยุโรป ต่างตระหนักและเร่งพัฒนาคนรุ่นใหม่ให้มีความรู้ความสามารถและทักษะด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ (Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM))

สำหรับประเทศไทยจากร่างแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555–2559) ที่สนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรมและบริการภายใต้แนวคิดการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ โดยใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมในการสร้างมูลค่าเพิ่มและทรัพย์สินทางปัญญาให้กับผลผลิตชุมชน ตลอดจนการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนับเป็นส่วนหนึ่งที่เกิดทั้งโอกาสและภัยคุกคามทางด้านเศรษฐกิจ จึงจำเป็นต้องเตรียมพร้อมให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงซึ่งต้องมีการจัดการองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ และการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเหมาะสม นอกจากนี้รัฐบาลมีนโยบายที่ชัดเจนในการยกระดับความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ โดยร่างนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ ระยะ 10 ปี (พ.ศ. 2554-2563) มีเป้าหมายใน 5 ปีที่จะเพิ่มค่าใช้จ่ายวิจัยจากร้อยละ 0.2 เป็นร้อยละ 1 ของ GDP เพิ่มจำนวนบุคลากรวิจัยจาก 6.7 เป็น 15 คนต่อประชากร 10,000 คน และเพิ่มบทบาทของภาคเอกชน โดยเพิ่มสัดส่วนค่าใช้จ่ายการวิจัยระหว่างภาคเอกชนกับภาครัฐจาก 45:55 เป็น 70:30 และร่างแผนดังกล่าวยังได้กำหนดวิสัยทัศน์นวัตกรรมเขียว (Green Innovation) เพื่อเศรษฐกิจที่มีเสถียรภาพ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันและสังคมคุณภาพ เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย จึงต้องการบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีคุณภาพเป็นจำนวนมาก

แต่เมื่อพิจารณาจากรายงานผลการศึกษานโยบายความต้องการแรงงานในช่วงปี 2553-2557 ของกองวิจัยตลาดแรงงาน กรมการจัดหางาน กระทรวงแรงงาน ปี พ.ศ. 2552 พบว่าในปี 2553 – 2557 ความต้องการแรงงานในภาคอุตสาหกรรม มีเพิ่มขึ้นทุกปี กล่าวคือ ปี 2553 มีความต้องการแรงงานจำนวน 7.9 ล้านคน ปี 2554 จำนวน 8.0 ล้านคน ปี 2555 จำนวน 8.1 ล้านคน ปี 2556 จำนวน 8.2 ล้านคน และปี 2557 จำนวน 8.3 ล้านคน โดยคาดการณ์ว่าในปี 2557 ความต้องการแรงงานของภาคอุตสาหกรรม การผลิตเมื่อแยกตามประเภทกิจการ 20 อันดับสูงสุด มีความต้องการแรงงานของภาคอุตสาหกรรมการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่มจำนวน 1.1 ล้านคน (อันดับ 2 จาก 20 อันดับ) และอุตสาหกรรมการผลิตเคมีภัณฑ์และผลิตภัณฑ์เคมีจำนวน 1.8-1.9 แสนคน (อันดับ 13) ในขณะที่ข้อมูลการสำรวจภาวะการทำงานของประชากรในปี 2555 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ โดยพิจารณาบุคลากรที่มีองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science and Technology (S&T)) พบว่า จำนวนแรงงานด้าน S&T ยังมีเพียง 3.52 ล้านคน คิดเป็นร้อยละ 8.9 ของกำลังแรงงานทั้งสิ้น (39.41 ล้านคน)

ความต้องการแรงงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแม้จะมีเป็นจำนวนมาก ในปัจจุบัน ตลาดแรงงานไม่ได้คาดหวังเพียงนักวิทยาศาสตร์ที่มีองค์ความรู้ทางวิชาชีพ แต่ยังต้องการผู้ที่มีความรู้รอบด้าน โดยเฉพาะความเข้าใจการเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรม การบริหารจัดการ การลงทุน การบัญชี รวมถึงทักษะด้านภาษาอังกฤษที่ดีอีกด้วย

ดังนั้นหลักสูตรนี้ นอกจากเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มุ่งเน้นการเสริมสร้างและพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เคมีประยุกต์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของประเทศ โดยเป็นบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถทั้งด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การใช้ภาษาอังกฤษในการติดต่อสื่อสารเพื่อประโยชน์ในการทำงานทั้งเชิงอุตสาหกรรมและการทำธุรกิจ และมีความรู้พื้นฐานที่พอเพียงในด้านการบริหารจัดการธุรกิจ เพื่อให้มีความพร้อมสู่การเป็นผู้ประกอบการธุรกิจในอนาคต เพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน และสร้างรากฐานการพัฒนาที่ยั่งยืนอีกด้วย

## 10.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 – 2559) ได้ตระหนักถึงสถานการณ์และความเสี่ยง ซึ่งเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงในระดับโลกและภายในประเทศ โดยเฉพาะในด้านเศรษฐกิจ พลังงานและภูมิอากาศที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและส่งผลกระทบต่อประเทศไทยทั้งในเชิงบวกเชิงลบ ในขณะเดียวกัน ปัญหาการครอบครองทรัพยากรพันธุกรรมและการผูกขาดทางการค้าเมล็ดพันธุ์พืช จึงส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของเกษตรกรรายย่อยจำนวนมากที่พึ่งพาอาศัยทรัพยากรพันธุ์พืชต่าง ๆ เพื่อเป็นอาหาร ยาและสมุนไพร และกระทบต่อความมั่นคงทางอาหารของประเทศในระยะยาว ดังนั้นทิศทางการบริหารประเทศจึงต้องสร้างความเข้มแข็งเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว โดยเป้าประสงค์ของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 ได้เน้นที่การพัฒนาเศรษฐกิจให้เติบโตอย่างมีเสถียรภาพ คุณภาพ และยั่งยืน มีความเชื่อมโยงกับเครือข่ายการผลิตสินค้าและบริการบนฐานปัญญา นวัตกรรม และความคิดสร้างสรรค์ในภูมิภาคอาเซียน มีความมั่นคงทางอาหารและพลังงาน มีภูมิปัญญา ด้านการผลิต การประยุกต์ดัดแปลง และวัฒนธรรมอาหารที่เข้มแข็งและหลากหลาย รวมทั้งเป็นประเทศผู้ผลิตอาหารส่งออกที่สำคัญรายใหญ่ของโลก

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงจัดทำหลักสูตรนี้ โดยมุ่งเน้นการเสริมสร้างและพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เน้นเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ เคมีประยุกต์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร โดยการพัฒนาทรัพยากรบุคคลวิชาชีพเฉพาะทั้งสามอย่างบูรณาการ เพื่อให้มีความรู้กว้างขวาง และสอดคล้องกับความต้องการในการพัฒนาประเทศอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11

## 11. ผลกระทบจาก ข้อ 10.1 และ 10.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 11.1 การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรที่นำไปสู่การเพิ่มหรือการพัฒนาทักษะและกระบวนการคิดสร้างสรรค์ และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้แก้ปัญหาในอุตสาหกรรมอย่างเป็นระบบ มีความสามารถในการสื่อสารและการบริหารจัดการ รวมถึงพัฒนาศักยภาพของบุคคลให้มีคุณธรรมและจริยธรรม

### 11.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นคณะที่มุ่งเน้นการผลิตบัณฑิตทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปสู่ความเป็นนานาชาติและความเป็นสากล โดยสอดคล้องกับเป้าหมายเชิงนโยบายของมหาวิทยาลัยที่กำหนดสัดส่วนของจำนวนหลักสูตรภาษาไทย : หลักสูตรอังกฤษ (ภาษาต่างประเทศ) และหลักสูตรนานาชาติ โดยตั้งเป้าหมายในปี พ.ศ. 2559 ในภาพรวมของมหาวิทยาลัยไว้เป็น 7 : 3 (ปัจจุบัน 7.2 : 2.8) หลักสูตรนี้จึงสอดคล้องกับนโยบายดังกล่าวของมหาวิทยาลัย ที่ต้องการมุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรนานาชาติที่สอดคล้องกับบรรณศาสตร์และบริบทขององค์ความรู้/สาขาวิชา (discipline) ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย/ประเทศ

12. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชาอื่น (เช่น รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชาอื่น)

12.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

12.1.1) วิชาศึกษาทั่วไป

ส่วนที่ 1 : เป็นหลักสูตรกลางของมหาวิทยาลัยที่กำหนดให้นักศึกษาทุกคนต้องเรียนจำนวน 21 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

มธ.100	พลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคม	(3 หน่วยกิต)
มธ.110	สหวิทยาการมนุษยศาสตร์	(2 หน่วยกิต)
มธ.120	สหวิทยาการสังคมศาสตร์	(2 หน่วยกิต)
มธ.130	สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	(2 หน่วยกิต)
มธ. 140	ไทยศึกษา	(3 หน่วยกิต)
มธ.155	สถิติพื้นฐาน	(3 หน่วยกิต)
สข.070	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	(ไม่นับหน่วยกิต)
สข.171	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	(3 หน่วยกิต)
สข.172	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3	(3 หน่วยกิต)

ส่วนที่ 2 : นักศึกษาจะต้องเลือกศึกษารายวิชาต่างๆ ตามเงื่อนไขรายวิชาที่คณะกำหนดไว้ 3 วิชา รวม 9 หน่วยกิต ดังนี้

มธ. 122	กฎหมายในชีวิตประจำวัน	(3 หน่วยกิต)
จ. 228	จิตวิทยาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล	(3 หน่วยกิต)
ทม.201	หลักการบริหาร	(3 หน่วยกิต)
พบ.291	ธุรกิจเบื้องต้น	(3 หน่วยกิต)
ศ.210	เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น	(3 หน่วยกิต)

12.1.2) วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

วท.113	ชีววิทยาทั่วไป	(3 หน่วยกิต)
วท.121	เคมี 1	(3 หน่วยกิต)
วท.122	เคมี 2	(3 หน่วยกิต)
วท.131	ฟิสิกส์ 1	(3 หน่วยกิต)
วท.132	ฟิสิกส์ 2	(3 หน่วยกิต)
วท.163	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	(1 หน่วยกิต)
วท.171	ปฏิบัติการเคมี 1	(1 หน่วยกิต)
วท.172	ปฏิบัติการเคมี 2	(1 หน่วยกิต)
วท.181	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	(1 หน่วยกิต)
วท.182	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	(1 หน่วยกิต)
ค.218	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	(3 หน่วยกิต)
ค.219	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	(3 หน่วยกิต)

### 12.1.3) บัณฑิตในสาขา

ส.338 การออกแบบการทดลองสำหรับวิทยาศาสตร์ (3 หน่วยกิต)

### 13.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

อจ. 266 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร (3 หน่วยกิต)

อจ. 366 อาหารเพื่อสุขภาพ (3 หน่วยกิต)

### 13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนจากภาควิชาอื่นๆ ในคณะที่เกี่ยวข้องที่ให้บริการการสอนวิชาต่างๆ ในการจัดการด้านเนื้อหาสาระของวิชา การจัดตารางเวลาเรียนและสอบ การจัดกลุ่มนักศึกษาตามระดับพื้นฐานความรู้

### ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

#### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

##### 1.1 ปรัชญา

เพื่อผลิตบัณฑิตทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีความรู้ทางด้านบริหารจัดการ มีความสามารถทางวิชาการทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เคมีประยุกต์ หรือ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มีความรู้ที่ใช้ได้จริงในการพัฒนาตลาดอุตสาหกรรมของประเทศ มีคุณธรรม จริยธรรม และสนองต่อการพัฒนาประเทศชาติ เพื่อให้สอดคล้องกับปรัชญาของมหาวิทยาลัย คือ เป็นเลิศ เป็นธรรม ร่วมนำสังคม

##### 1.2 ความสำคัญ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจัดทำหลักสูตรนี้ โดยมุ่งเน้นการเสริมสร้างและพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เน้นเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ เคมีประยุกต์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร โดยการพัฒนาทรัพยากรบุคคลวิชาชีพเฉพาะทั้งสามอย่างบูรณาการ เพื่อให้มีความรู้กว้างขวาง และสอดคล้องกับความต้องการในการพัฒนาประเทศอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11

#### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรมีลักษณะดังนี้

- 1) มีความรู้ความสามารถครบตามข้อกำหนดมาตรฐานคุณวุฒิในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ หรือเคมีประยุกต์ หรือ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร
- 2) สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การตลาด และการบริหารจัดการมาบูรณาการให้สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศ
- 3) มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ มีความสามารถในการดำเนินการค้นคว้าวิจัย สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) มีความรู้พื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพหรือเคมีหรือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารในระดับที่สามารถศึกษาต่อขั้นสูงได้
- 5) ปลูกฝังคุณธรรมและจริยธรรมในกระบวนการเรียนการสอน

ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ และอาจเปิดภาคฤดูร้อนได้โดยใช้เวลาการศึกษา ไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ แต่ให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคปกติ

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการเรียนการสอนในภาคฤดูร้อนในการเรียนชั้นปีที่ 3

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน – เวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือน สิงหาคม – ธันวาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือน มกราคม – พฤษภาคม

ภาคฤดูร้อน เดือน มิถุนายน – กรกฎาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2540 (พร้อมฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) ข้อ 7 และมีคุณสมบัติเพิ่มเติม ดังนี้

(1) สำเร็จการศึกษาหรือกำลังศึกษาภาคสุดท้ายของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือเทียบเท่าทั้งในและต่างประเทศ ตามระบบการศึกษาของประเทศไทยหรือต่างประเทศ

(2) เรียนสายวิทยาศาสตร์ เน้น เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ และคณิตศาสตร์

(3) มีผลทดสอบภาษาอังกฤษ TU-GET หรือ TOEFL หรือ IELTS (ผลสอบต้องไม่เกิน 2 ปี นับถึงวันสมัคร)

ดังนี้

TOEFL Paper-based	TOEFL Computer-based	TOEFL Internet-based	TU-GET	IELTS
500	173	61	500	6.0

(4) ในกรณีที่ผู้สมัครมีคะแนนสอบภาษาอังกฤษไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในข้อ (3) แต่มีผลการเรียนระดับดีมาก คณะอาจรับเข้าศึกษาแบบมีเงื่อนไข โดยต้องมีคะแนนสอบภาษาอังกฤษไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนี้

TOEFL Paper-based	TOEFL Computer-based	TOEFL Internet-based	TU-GET	IELTS
400	97	32	400	4.5

## การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษาเป็นไปตามระเบียบการคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษา ชั้นอุดมศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาหรือการคัดเลือกตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย ทั้งนี้ มีการรับนักศึกษาแลกเปลี่ยนตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

### 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรมภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ)

### 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

1) การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2540 (พร้อมฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) ข้อ 10.10 และ ข้อ 15

2) หลักเกณฑ์การลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์ เรื่อง หลักเกณฑ์และเงื่อนไขการจดทะเบียนศึกษารายวิชาข้ามโครงการและการจดทะเบียนศึกษารายวิชาข้ามสถาบันอุดมศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2552

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

#### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมและระยะเวลาศึกษา

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 139 หน่วยกิต

ระยะเวลาศึกษา เป็นหลักสูตรแบบศึกษาเต็มเวลา นักศึกษาต้องใช้ระยะเวลาการศึกษาตลอดหลักสูตร อย่างน้อย 7 ภาคการศึกษาปกติ และอย่างมากไม่เกิน 14 ภาคการศึกษาปกติ

#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

นักศึกษาจะต้องจดทะเบียนศึกษารายวิชา รวมไม่น้อยกว่า 139 หน่วยกิต โดยศึกษารายวิชาต่างๆ ครอบคลุมโครงสร้างองค์ประกอบ และข้อกำหนดของหลักสูตรดังนี้

1) วิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
2) วิชาเฉพาะ	103	หน่วยกิต
2.1) วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	26	หน่วยกิต
2.2) วิชาบังคับในสาขา	45	หน่วยกิต
2.3) วิชาเลือก	32	หน่วยกิต

3) วิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต



### 3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

#### 3.1.3.1 รหัสวิชา

รายวิชาในหลักสูตรประกอบด้วย อักษรย่อภาษาไทย 2 ตัว หรือ อักษรย่อภาษาอังกฤษ 3 ตัว และเลขรหัส 3 ตัว โดยมีความหมายดังนี้

อักษรย่อ อจ/ISC หมายถึง อักษรย่อของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรมและการจัดการ (Industrial Science and Management)

ตัวเลข มีความหมาย ดังนี้

เลขหลักหน่วย

เลข 0-5 หมายถึง วิชาบังคับ

เลข 6-9 หมายถึง วิชาเลือก

เลขหลักสิบ

เลข 0-2 หมายถึง วิชาในกลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

เลข 3-5 หมายถึง วิชาในกลุ่มวิชาเคมีประยุกต์

เลข 6-8 หมายถึง วิชาในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

เลข 9 หมายถึง วิชาศึกษาาร่วมสำหรับทุกกลุ่มวิชา

เลขหลักร้อย

เลข 1-2 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 1 หรือ ชั้นปีที่ 2

เลข 3-4 หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 3 หรือ ชั้นปีที่ 4

#### 3.1.3.2 รายวิชาและข้อกำหนดของหลักสูตร

##### 1) วิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป รวมแล้วไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ตามโครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 : เป็นหลักสูตรกลางของมหาวิทยาลัยที่กำหนดให้นักศึกษาทุกคนต้องเรียนจำนวน 21 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
		(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
หมวดมนุษยศาสตร์	บังคับ 1 วิชา 2 หน่วยกิต	
มธ.110	สหวิทยาการมนุษยศาสตร์	2 (2-0-4)
TU 110	Integrated Humanities	
หมวดสังคมศาสตร์	บังคับ 2 วิชา 5 หน่วยกิต	
มธ.100	พลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคม	3(3-0-6)
TU 100	Civic Education	
มธ. 120	สหวิทยาการสังคมศาสตร์	2 (4-0-4)
TU 120	Integrated Social Sciences	

หมวดวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

: วิทยาศาสตร์ บัณฑิต 1 วิชา 2 หน่วยกิต

มธ. 130 สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 (2-0-4)

TU 130 Integrated Sciences and Technology

: คณิตศาสตร์หรือคอมพิวเตอร์ บัณฑิต 1 วิชา 3 หน่วยกิต

มธ. 155 สถิติพื้นฐาน 3 (3-0-6)

TU 155 Fundamental Statistics

หมวดภาษา

มธ. 140 ไทยศึกษา 3 (3-0-6)

TU 140 Thai Studies

สข. 070 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 0 (3-0-6)

EL 070 English Course 1 (ไม่นับหน่วยกิต)

(สำหรับผู้ที่มีความรู้ไม่ถึง สข.171)

สข.171 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3 (3-0-6)

EL 171 English Course 2

สข. 172 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3 3 (3-0-6)

EL 172 English Course 3

ส่วนที่ 2 : นักศึกษาจะต้องเลือกศึกษารายวิชาต่างๆ ตามเงื่อนไขรายวิชาที่คณะกำหนดไว้ จำนวน 3 วิชารวมทั้งสิ้น 9

หน่วยกิต ดังนี้

มธ. 122 กฎหมายในชีวิตประจำวัน 3 (3-0-6)

TU 122 Law in Everyday Life

จ. 228 จิตวิทยาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล 3 (3-0-6)

PY 228 Psychology of Interpersonal Relations

ทอ. 201 หลักการบริหาร 3 (3-0-6)

HO 201 Principle of Management

พบ. 291 ธุรกิจเบื้องต้น 3 (3-0-6)

BA 291 Introduction of Business

ศ. 210 เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น 3 (3-0-6)

EC 210 Introductory Economics

## 2) วิชาเฉพาะ

103 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาเฉพาะ รวมแล้วไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต ตามโครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร วิชาเฉพาะ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

## 2.1) วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

26 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์รวม 26 หน่วยกิต ได้แก่รายวิชาต่อไปนี้

วท. 113	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
SC 113	General Biology	
วท. 121	เคมี 1	3 (3-0-6)
SC 121	Chemistry 1	
วท. 122	เคมี 2	3 (3-0-6)
SC 122	Chemistry 2	
วท. 131	ฟิสิกส์ 1	3 (3-0-6)
SC 131	Physics 1	
วท. 132	ฟิสิกส์ 2	3 (3-0-6)
SC 132	Physics 2	
วท. 163	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1 (0-3-0)
SC 163	General Biology Laboratory	
วท. 171	ปฏิบัติการเคมี 1	1 (0-3-0)
SC 171	Chemistry Laboratory 1	
วท. 172	ปฏิบัติการเคมี 2	1 (0-3-0)
SC 172	Chemistry Laboratory 2	
วท. 181	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1 (0-3-0)
SC 181	Physics Laboratory 1	
วท. 182	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1 (0-3-0)
SC 182	Physics Laboratory 2	
ค. 218	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3 (3-0-6)
MA 218	Calculus for Science 1	
ค. 219	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3 (3-0-6)
MA 219	Calculus for Science 2	

## 2.2) วิชาบังคับในสาขา

45 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาจำนวน 45 หน่วยกิต จากรายวิชาดังต่อไปนี้

อจ. 193	การบัญชีการเงินและการบริหาร	3 (3-0-6)
ISC 193	Financial and Managerial Accounting	
อจ. 194	จุลชีววิทยาเบื้องต้น	3 (3-0-6)
ISC 194	Basic Microbiology	

อจ. 195	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาเบื้องต้น	1 (0-3-1)
ISC 195	Basic Microbiology Laboratory	
อจ. 290	เคมีอินทรีย์ในอุตสาหกรรม	4 (3-3-6)
ISC 290	Organic Chemistry in Industry	
อจ. 291	เคมีวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม	4 (3-3-6)
ISC 291	Analytical Chemistry and Applications for Industry	
อจ. 292	จรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์	1(1-0-2)
ISC 292	Ethics in Sciences	
อจ. 293	เคมีเชิงฟิสิกส์ในกระบวนการทางอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)
ISC 293	Physical Chemistry in Industrial Processes	
อจ. 294	ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
ISC 294	General Biochemistry	
อจ. 295	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
ISC 295	General Biochemistry Laboratory	
อจ. 390	พื้นฐานวิศวกรรมการแปรรูป	3 (3-0-6)
ISC 390	Fundamental of Process Engineering	
อจ. 391	การประกันคุณภาพ	3(2-3-4)
ISC 391	Quality Assurance	
อจ. 392	การตลาดและทักษะการเป็นผู้ประกอบการ	3(3-0-6)
ISC 392	Marketing and Entrepreneurships	
อจ. 490	ฝึกงาน (ไม่น้อยกว่า 180 ชั่วโมง)	ไม่นับหน่วยกิต
ISC 490	Field Training	
อจ. 491	การจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานสำหรับอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
ISC 491	Logistics and Supply Chain Management for Industry	
อจ. 492	การจัดการโรงงานและการลงทุน	3 (3-0-6)
ISC 492	Plant Management and Investment	
อจ. 493	ทักษะการนำเสนอสัมมนาทางวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรมและการจัดการ	1 (1-0-2)
ISC 493	Presentation Skill for Industrial Science and Management Seminar	
อจ. 494	ปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 (1-6-6)
ISC 494	Special Problems in Sciences and Technology	
ส. 338	การออกแบบการทดลองสำหรับวิทยาศาสตร์	3 (3-0-6)
ST 338	Experimental Designs for Science	

### 2.3) วิชาเลือก

32 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกศึกษารายวิชาที่กำหนดไว้ในกลุ่มวิชาใดกลุ่มวิชาหนึ่งจาก 3 กลุ่มวิชา ได้แก่ กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร และกลุ่มวิชาเคมีประยุกต์ จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 32 หน่วยกิต ซึ่งนักศึกษาสามารถเลือกศึกษาตามกลุ่มสาขาข้างต้นในชั้นปีที่สอง ดังต่อไปนี้

### 2.3.1) กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาต่อไปนี้ รวม 23 หน่วยกิต

อจ. 208	หลักการเทคโนโลยีชีวภาพ	2(2-0-4)
ISC 208	Principles of Biotechnology	
อจ. 306	พันธุศาสตร์และสรีรวิทยาจุลินทรีย์	3(2-3-4)
ISC 306	Microbial Genetics and Physiology	
อจ. 307	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและสัตว์	4(3-3-6)
ISC 307	Tissue Culture of Plant and Animal	
อจ. 308	พันธุวิศวกรรม	3(3-0-6)
ISC 308	Genetic Engineering	
อจ. 309	ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม	1(0-3-0)
ISC 309	Genetic Engineering Laboratory	
อจ. 406	ชีวสารสนเทศศาสตร์	3(3-0-6)
ISC 406	Bioinformatics	
อจ. 417	จุลชีววิทยาอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีการหมัก	3(2-3-4)
ISC 417	Industrial Microbiology and Fermentation Technology	
ทช.242	พันธุศาสตร์	3(3-0-6)
BT 242	Genetics	
ทช.243	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์	1(0-3-0)
BT 243	Genetics Laboratory	

และเลือกศึกษาอีก 9 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

อจ. 316	เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	3(3-0-6)
ISC 316	Basic Environmental Biotechnology	
อจ. 317	การออกแบบยาทางคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
ISC 317	Computer-Aided Drug Design	
อจ. 318	นาโนเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม	3(3-0-6)
ISC 318	Nanobiotechnology for Industrial Science	
อจ. 319	เทคโนโลยีเอนไซม์สำหรับอุตสาหกรรม	3(2-3-4)
ISC 319	Enzyme Technology for Industry	
อจ. 416	วิทยาภูมิคุ้มกันพื้นฐาน	3(2-3-4)
ISC 416	Fundamental Immunology	
อจ. 418	เทคโนโลยีชีวภาพสัตว์	3(3-0-6)
ISC 418	Animal Biotechnology	
ทช. 426	การควบคุมโดยชีววิธี	3(3-0-6)
BT 426	Biological Control	
ทช. 457	เทคโนโลยีชีวภาพพืช	3(3-0-6)
BT 457	Plant Biotechnology	

### 2.3.2) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาต่อไปนี้ รวม 26 หน่วยกิต

อจ. 260	กฎหมายอาหาร	2 (2-0-4)
ISC 260	Food Laws	
อจ. 360	จุลชีววิทยาสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร	4 (3-3-6)
ISC 360	Microbiology for Food Industry	
อจ. 370	เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร 1	3 (2-3-4)
ISC 370	Food Process Technology 1	
อจ. 371	เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร 2	3 (2-3-4)
ISC 371	Food Process Technology 2	
อจ. 372	วิศวกรรมการแปรรูปอาหาร	3 (2-3-4)
ISC 372	Food Process Engineering	
อจ. 380	หลักการเคมีอาหาร	3 (2-3-4)
ISC 380	Principles of Food Chemistry	
อจ. 381	การวิเคราะห์ทางเคมีของอาหาร	3 (2-3-4)
ISC 381	Chemical Analysis of Foods	
อจ. 382	โภชนาการสำหรับผู้ประกอบการอาหาร	3 (3-0-6)
ISC 382	Nutrition for Food Manufacturer	
อจ. 460	การสุขาภิบาลสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร	2 (2-0-4)
ISC 460	Sanitation for Food Industry	

และเลือกศึกษาอีก 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

อจ. 466	อาหารหมักและผลิตภัณฑ์	3 (2-3-4)
ISC 466	Fermented Food and Products	
อจ. 467	การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารและนวัตกรรม	3 (2-3-4)
ISC 467	Food Product Development and Innovation	
อจ. 468	การวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัสของอาหาร	3 (2-3-4)
ISC 468	Sensory Analysis of Foods	
อจ. 469	หัวข้อศึกษาพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร	3 (3-0-6)
ISC 469	Selected Topics in Food Science and Technology	
อจ. 476	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และสัตว์ปีก	3 (2-3-4)
ISC 476	Meat and Poultry Product Technology	
อจ. 477	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหารนม	3 (2-3-4)
ISC 477	Dairy Science and Technology	
อจ. 478	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขนมอบ	3 (2-3-4)
ISC 478	Bakery Science and Technology	
อจ. 486	เทคโนโลยีวัสดุและบรรจุภัณฑ์อาหาร	3 (2-3-4)
ISC 486	Food Packaging and Material Technology	

อจ. 487	ความรู้พิษวิทยาเบื้องต้นของอาหาร	3 (3-0-6)
ISC 487	Introduction to Food Toxicology	
อจ. 488	โภชนเภสัชและอาหารเสริมสร้างสุขภาพ	3 (2-3-4)
ISC 488	Nutraceutical and Functional Foods	
กอ. 446	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้	3 (2-3-4)
FD 446	Fruit and Vegetable product Technology	

### 2.3.3) กลุ่มวิชาเคมีประยุกต์

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาต่อไปนี้ รวม 23 หน่วยกิต

อจ. 232	เคมีอนินทรีย์และการประยุกต์ใช้	3(3-0-6)
ISC 232	Inorganic Chemistry and application	
อจ. 330	เคมีอินทรีย์และการประยุกต์ใช้	3 (3-0-6)
ISC 330	Organic Chemistry and application	
อจ. 332	เคมีอนินทรีย์สำหรับการใช้งานในอุตสาหกรรม	4 (3-3-6)
ISC 332	Inorganic Chemistry for Industrial Uses	
อจ. 341	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับกระบวนการอุตสาหกรรม	4 (3-3-6)
ISC 341	Instrumental Analysis for Industrial Processes	
อจ. 343	เคมีเชิงฟิสิกส์และการประยุกต์ใช้สำหรับอุตสาหกรรมเคมี	4 (3-3-6)
ISC 343	Physical Chemistry and applications for Chemical Industries	
อจ. 351	หลักการสเปกโทรสโกปีสำหรับนักเคมีประยุกต์	2(2-0-4)
ISC 351	Principles of Spectroscopy for Applied Chemists	
อจ. 352	การประยุกต์ใช้สเปกโทรสโกปีสำหรับนักวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม	3(3-0-6)
ISC 352	Applications of Spectroscopy for Industrial scientist	

และเลือกศึกษาอีก 9 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

อจ. 356	เคมีอุตสาหกรรม	2(2-0-4)
ISC 356	Industrial Chemistry	
อจ. 438	หัวข้อพิเศษทางเคมีอนินทรีย์สำหรับการใช้งานในอุตสาหกรรม	2 (2-0-4)
ISC 438	Special Topics in Inorganic Chemistry for Industrial Uses	
อจ. 439	หัวข้อพิเศษทางสเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีประยุกต์	2 (2-0-4)
ISC 439	Special Topics in Spectroscopy for Applied Chemistry	
อจ. 447	หัวข้อพิเศษทางเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรมและการจัดการ	2 (2-0-4)
ISC 447	Special Topics in Chemistry for Industrial Science and Management	
อจ. 448	หัวข้อพิเศษทางเคมีของวัสดุยุคใหม่	2 (2-0-4)
ISC 448	Special Topics in Chemistry of Novel Materials	

อจ. 449	หัวข้อพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม	2 (2-0-4)
ISC 449	Special Topics in Physical Chemistry for Industrial Science	
อจ. 457	หัวข้อพิเศษทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์	2 (2-0-4)
ISC 457	Special Topics in Polymer Science	
อจ. 459	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีเคมี	2 (2-0-4)
ISC 459	Special topics in Chemical Technology	
คม. 306	เคมีอินทรีย์ขั้นสูง	3 (3-0-6)
CM 306	Advanced Organic Chemistry	
คม. 307	ปฏิบัติการสังเคราะห์สารอินทรีย์	2 (0-6-0)
CM 307	Organic Synthesis Lab	
คม. 326	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 2	4 (3-3-6)
CM 326	Instrumental Analysis 2	
คม. 376	เคมีพอลิเมอร์	3 (3-0-6)
CM 376	Polymer Chemistry	
คม. 466	ปิโตรเคมีและเทคโนโลยี	3 (3-0-6)
CM 466	Petrochemistry and Technology	

### 3) วิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาวิชาใดก็ได้ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ทั้งนี้ให้หมายรวมถึง วิชาศึกษาทั่วไป หมวดภาษาต่างประเทศด้วย

นักศึกษาจะนำวิชาเหล่านี้มานับเป็นวิชาเลือกเสรีไม่ได้

1. วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ทุกวิชา (รวมทั้งวิชาที่ไม่ได้กำหนดไว้ในวิชาพื้นฐานทั่วไปส่วนที่ 2)
2. วิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไปทั้งส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 ที่ใช้รหัสย่อ “มธ” ทุกวิชา



3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

ปีการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต
ภาคเรียนที่ 1		
ค. 218	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3
มธ. 140	ไทยศึกษา	3
วท. 113	ชีววิทยาทั่วไป	3
วท. 121	เคมี 1	3
วท. 131	ฟิสิกส์ 1	3
วท. 163	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1
วท. 171	ปฏิบัติการเคมี 1	1
วท. 181	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1
สข. 171	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3
รวม		21
ภาคเรียนที่ 2		
ค. 219	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3
อจ. 194	จุลชีววิทยาเบื้องต้น	3
วท. 122	เคมี 2	3
วท. 132	ฟิสิกส์ 2	3
อจ. 195	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาเบื้องต้น	1
วท. 172	ปฏิบัติการเคมี 2	1
วท. 182	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1
สข. 172	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3	3
มธ. 155	สถิติพื้นฐาน	3
รวม		21

ปีการศึกษาที่ 2	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
อจ. 208 หลักการเทคโนโลยีชีวภาพ (สำหรับกลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพเท่านั้น)	2
อจ. 260 กฎหมายอาหาร (สำหรับกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารเท่านั้น)	2
อจ. 232 เคมีอินทรีย์และการประยุกต์ใช้ (สำหรับกลุ่มวิชาเคมีประยุกต์เท่านั้น)	3
อจ. 290 เคมีอินทรีย์ในอุตสาหกรรม	4
อจ. 292 จรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์	1
มธ.100 พลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคม	3
มธ. 110 สหวิทยาการมนุษยศาสตร์	2
มธ. 122 หรือ จ. 228 หรือ ทอ. 201 หรือ พบ. 291 หรือ ศ. 210	6
รวม	18/19

ปีการศึกษาที่ 2	
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
อจ 291 เคมีวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม	4
อจ. 293 เคมีเชิงฟิสิกส์ในกระบวนการทางอุตสาหกรรม	3
อจ. 294 ชีวเคมีทั่วไป	3
อจ. 295 ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป	1
อจ. 193 การบัญชีการเงินและการบริหาร	3
มธ. 130 สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2
มธ. 122 หรือ จ. 228 หรือ ทอ. 201 หรือ พบ. 291 หรือ ศ. 210	3
รวม	19

3.1.4.1 กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ปีการศึกษาที่ 3	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
อจ. 306 พันธุศาสตร์และสรีรวิทยาจุลินทรีย์	3
อจ. 390 พื้นฐานวิศวกรรมการแปรรูป	3
ทช. 242 พันธุศาสตร์	3
ทช. 243 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์	1
มธ. 120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์	2
ส. 338 การออกแบบการทดลองสำหรับวิทยาศาสตร์	3
อจ. xxx วิชาเลือกในกลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	3
รวม	18
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
อจ. 307 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและสัตว์	4
อจ. 308 พันธุวิศวกรรม	3
อจ. 309 ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม	1
อจ. 391 การประกันคุณภาพ	3
อจ. 392 การตลาดและทักษะการเป็นผู้ประกอบการ	3
อจ. 406 ชีวสารสนเทศศาสตร์	3
อจ. xxx วิชาเลือกในกลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	3
รวม	20
ภาคฤดูร้อน	หน่วยกิต
อจ. 490 ฝึกงาน (ไม่ต่ำกว่า 180 ชั่วโมง)	ไม่นับหน่วย กิต
รวม	0

ปีการศึกษาที่ 4	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
อจ. 491 การจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานสำหรับอุตสาหกรรม	3
อจ. 493 ทักษะการนำเสนอสัมมนาทางวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรมและการจัดการ	1
อจ. 417 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีการหมัก	3
อจ. xxx วิชาเลือกในกลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	3
XX xxx วิชาเลือกเสรี	3
รวม	13
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
อจ. 492 การจัดการโรงงานและการลงทุน	3
อจ. 494 ปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
XX xxx วิชาเลือกเสรี	3
รวม	9

3.1.4.2 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

ปีการศึกษาที่ 3	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
อจ. 360 จุลชีววิทยาสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร	4
อจ. 370 เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร 1	3
อจ. 380 หลักการเคมีอาหาร	3
อจ. 390 พื้นฐานวิศวกรรมอาหารแปรรูป	3
มธ. 120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์	2
ส. 338 การออกแบบการทดลองสำหรับวิทยาศาสตร์	3
รวม	18
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
อจ. 371 เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร 2	3
อจ. 372 วิศวกรรมอาหารแปรรูปอาหาร	3
อจ. 381 การวิเคราะห์ทางเคมีของอาหาร	3
อจ. 382 โภชนาการสำหรับผู้ประกอบการอาหาร	3
อจ. 391 การประกันคุณภาพ	3
อจ. 392 การตลาดและทักษะการเป็นผู้ประกอบการ	3
รวม	18
ภาคฤดูร้อน	หน่วยกิต
อจ. 490 ฝึกงาน (ไม่ต่ำกว่า 180 ชั่วโมง)	ไม่นับหน่วย กิต
รวม	0

ปีการศึกษาที่ 4	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
อจ. 460 การสุขาภิบาลสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร	2
อจ. 491 การจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานสำหรับอุตสาหกรรม	3
อจ. 493 ทักษะการนำเสนอสัมมนาทางวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรมและการจัดการ	1
อจ. xxx วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร	3
XX xxx วิชาเลือกเสรี	3
รวม	12
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
อจ. 492 การจัดการโรงงานและการลงทุน	3
อจ. 494 ปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
อจ. xxx วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร	3
XX xxx วิชาเลือกเสรี	3
รวม	12

### 3.1.4.3 กลุ่มวิชาเคมีประยุกต์

ปีการศึกษาที่ 3	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
อจ. 330 เคมีอินทรีย์และการประยุกต์ใช้	3
อจ. 341 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับกระบวนการอุตสาหกรรม	4
คม. xxx หรือ อจ. xxx วิชาเลือกในกลุ่มวิชาเคมีประยุกต์	3
อจ. 390 พื้นฐานวิศวกรรมการแปรรูป	3
มธ. 120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์	2
ส. 338 การออกแบบการทดลองสำหรับวิทยาศาสตร์	3
รวม	18
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
อจ. 332 เคมีอินทรีย์สำหรับการใช้งานในอุตสาหกรรม	4
อจ. 343 เคมีเชิงฟิสิกส์และการประยุกต์ใช้สำหรับอุตสาหกรรมเคมี	4
อจ. 351 หลักการสเปกโทรสโกปีสำหรับนักเคมีประยุกต์	2
อจ. 391 การประกันคุณภาพ	3
อจ. 392 การตลาดและทักษะการเป็นผู้ประกอบการ	3
รวม	16
ภาคฤดูร้อน	หน่วยกิต
อจ. 490 ฝึกงาน (ไม่ต่ำกว่า 180 ชั่วโมง)	ไม่นับหน่วยกิต
รวม	0

ปีการศึกษาที่ 4	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
อจ. 491 การจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานสำหรับอุตสาหกรรม	3
อจ. 493 ทักษะการนำเสนอสัมมนาทางวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรมและการจัดการ	1
อจ. 352 การประยุกต์ใช้สเปกโทรสโกปีสำหรับนักวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม	3
คม. xxx หรือ อจ. xxx วิชาเลือกในกลุ่มวิชาเคมีประยุกต์	3
XX xxx วิชาเลือกเสรี	3
รวม	13
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
อจ. 492 การจัดการโรงงานและการลงทุน	3
อจ. 494 ปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
คม. xxx หรือ อจ. xxx วิชาเลือกในกลุ่มวิชาเคมีประยุกต์	3
XX xxx วิชาเลือกเสรี	3
รวม	12



### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

#### วิชาศึกษาทั่วไป

##### General Education Courses

##### หมวดมนุษยศาสตร์

##### Humanities

มธ.110 สหวิทยาการมนุษยศาสตร์ 2 (2-0-4)

##### TU110 Integrated Humanities

ความเป็นมาของมนุษย์ในยุคต่างๆ ที่ได้สะท้อนความเชื่อ ความคิด การพัฒนาทางสติปัญญาสร้างสรรค์ของมนุษย์ ตลอดจนให้รู้จักมีวิธีการคิด วิเคราะห์และมองปัญหาต่าง ๆ ที่มนุษยชาติกำลังเผชิญอยู่ อาทิ ผลกระทบของการพัฒนาทางเทคโนโลยี ปัญหาความรุนแรง สงครามและวิกฤตต่าง ๆ ของโลกเพื่อที่เราจะสามารถดำเนินชีวิตต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของโลกนี้

To study the history of human beings in different periods, reflecting their beliefs, ideas, intellectual and creative development. To instill analytical thinking, with an awareness of the problems that humanities are confronting, such as the impacts of: technological development, violence, wars, and various world crises so that we can live well in a changing world.

##### หมวดสังคมศาสตร์

##### Social Science

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

##### TU100 Civic Education

การเรียนรู้หลักการพื้นฐานของการปกครองในระบอบประชาธิปไตย และการปกครองโดยกฎหมาย (The Rule of Law) เข้าใจความหมายของ “พลเมือง” ในระบอบประชาธิปไตย ฝึกฝนให้นักศึกษาได้พัฒนาตนเองให้เป็น “พลเมือง” ในระบอบประชาธิปไตยและให้มีความรับผิดชอบต่อสังคมโดยใช้วิธีการเรียนรู้โดยลงมือปฏิบัติ (Learning by doing)

Study of principles of democracy and government by rule of law. Students will gain understanding of the concept of “citizenship” in a democratic rule and will have opportunity for self-development to become a citizen in a democratic society and to take responsibility in addressing issues in their society through real-life practices.

มธ.120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์ 2 (2-0-4)

##### TU120 Integrated Social Sciences

วิชาสหวิทยาการสังคมศาสตร์ มุ่งแสดงให้เห็นว่าวิชาสังคมศาสตร์มีความหมายต่อมนุษย์ โดยศึกษากำเนิดของสังคมศาสตร์กับโลกยุคสมัยใหม่ การแยกตัวของสังคมศาสตร์ออกจากวิทยาศาสตร์ การรับเอากระบวนทัศน์ (Paradigm) ของวิทยาศาสตร์มาใช้อธิบายปรากฏการณ์ทางสังคมศาสตร์ ศึกษาถึงศาสตร์ (Discipline) มโนทัศน์ (Concept) และทฤษฎีต่าง ๆ สำคัญ ๆ ทางสังคมศาสตร์ โดยชี้ให้เห็นถึงจุดแข็งและจุดอ่อนของสังคมศาสตร์ ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาสังคมร่วมสมัยแบบต่าง ๆ โดยใช้ความรู้และมุมมองทางสังคมศาสตร์เป็นหลักเพื่อให้เข้าใจและมองเป็นปัญหานั้น ๆ ทั้งในระดับปัจเจกบุคคลระดับกลุ่ม ระดับมหภาคทางสังคม ระดับสังคม ที่เป็นรัฐชาติและระดับสังคมที่รวมเป็นระบบโลก

This interdisciplinary course focuses on the fact that social sciences play an important role for society. The course explains the origins of the social sciences and the modern world, the separation of social sciences from pure sciences, and the acceptance of the scientific paradigm for the explanation of social phenomenon. It also involves the analysis of important disciplines, concepts, and major theories of social sciences by pointing out strengths and weaknesses of each one. Included is the analysis of contemporary social problems, using knowledge and various perspectives—individual, group, macro-social, national and world perspectives- to view those problems.

หมวดวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์

Sciences and Technology

วิทยาศาสตร์

มธ.130 สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 (2-0-4)

TU130 Integrated Sciences and Technology

แนวคิด ทฤษฎีปรัชญาพื้นฐาน และกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ วิวัฒนาการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีความสำคัญและมีส่วนเกี่ยวข้องต่อการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน ผลกระทบระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม และศึกษาประเด็นการถกเถียงที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน รวมถึงจริยธรรม คุณธรรมของความเป็นมนุษย์

To study basic concepts in science, scientific theory and philosophies. Standard methods for scientific investigations. Important evolutions of science and technology influencing human lives as well as the impacts of science and technology on economies, societies and environments. Current issues involving the impacts of science and technology on moral, ethics and human values.

คณิตศาสตร์

มธ.155 สถิติพื้นฐาน 3 (3-0-6)

TU155 Elementary Statistics

ลักษณะปัญหาทางสถิติ ทบทวนสถิติเชิงพรรณนา ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงของตัวแปรสุ่มทวินาม ปัวซอง และปกติ เทคนิคการชักตัวอย่างและการแจกแจงของตัวสถิติ การประมาณค่า และการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย ประชากรกลุ่มเดียวและสองกลุ่ม การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้นเชิงเดียว การทดสอบไคกำลังสอง

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.

ภาษาอังกฤษ

สข.070      ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1      0 (3-0-6)  
EL070      English Course 1      (ไม่นับหน่วยกิต)

วิชาบังคับก่อน : กำหนดจากการจัดระดับความรู้ภาษาอังกฤษของสถาบันภาษา

Prerequisite : Language Institute placement

เป็นวิชาเสริมที่มีได้คิดหน่วยกิต (Non-Credit) เพื่อช่วยนักศึกษาที่มีพื้นฐานความรู้ภาษาอังกฤษยังไม่สูงพอที่จะเข้าศึกษาในระดับพื้นฐานได้ (รายงานผลการศึกษาระบุเพียงใช้ได้ (S) หรือใช้ไม่ได้ (U) และจะไม่นำไปคิดรวมกับจำนวนหน่วยกิตทั้งหมด หรือคำนวณค่าระดับเฉลี่ย)

ทบทวนความรู้ภาษาอังกฤษพื้นฐาน โดยเน้นการทบทวนความรู้ทางไวยากรณ์ การฟัง การพูด ระดับต้น และการอ่านบทความสั้นๆ

A non-credit course designed for those students with low English command and unable to enroll directly into English Foundation Course (The assessment criteria are 'S' for Satisfactory or 'U' for Unsatisfactory and will not be counted towards the students' total credits and GPA).

This elementary course aims to review basic knowledge of English with an emphasis on grammar, listening, speaking, and reading short passages.

สข.171      ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2      3 (3-0-6)  
EL171      English Course 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ สข.070 หรือ กำหนดจากการจัดระดับความรู้ภาษาอังกฤษของสถาบันภาษา

Prerequisite : Have earned credits of EL 070 or Language Institute placement

หลักสูตรระดับกลางเพื่อส่งเสริมทักษะฟัง พูด อ่าน เขียน แบบบูรณาการ รวมทั้งเตรียมความพร้อมนักศึกษาสำหรับการเรียนภาษาอังกฤษในระดับที่สูงขึ้น

An intermediate English course designed to promote four integrated skills to develop students' English proficiency at a higher level.

สข.172      ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3      3 (3-0-6)  
EL172      English Course 3

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ สข.171 หรือ กำหนดจากการจัดระดับความรู้ภาษาอังกฤษของสถาบันภาษา

Prerequisite : Have earned credits of EL 171 or Language Institute placement

หลักสูตรระดับกลางสูง เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาใช้ทักษะภาษาอังกฤษอย่างบูรณาการในระดับที่ซับซ้อนกว่าในวิชาภาษาอังกฤษระดับกลาง โดยเน้นทักษะการพูดและการเขียน

An upper-intermediate English course to enable students to use integrated skills at a more sophisticated level than the prior course especially in speaking and writing.

มธ.122 กฎหมายในชีวิตประจำวัน

3 (3-0-6)

TU122 Law in Everyday Life

ลักษณะทั่วไปของกฎหมายในฐานะที่เป็นแบบแผนความประพฤติของมนุษย์ในสังคม หลักการพื้นฐานของนิติรัฐ (rule of law) คุณค่าของกฎหมายในฐานะที่เชื่อมโยงกับหลักคุณธรรมของประชาชน ความรู้พื้นฐานในเรื่องกฎหมายเอกชน และกฎหมายมหาชนที่พลเมืองในระบอบประชาธิปไตยควรต้องรู้ทั้งในด้านของสิทธิและในด้านของหน้าที่ การระงับข้อพิพาทและกระบวนการยุติธรรมของไทย หลักการใช้สิทธิ หลักการใช้และการตีความกฎหมายโดยเน้นการศึกษาจากกรณีตัวอย่างที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน

To study general aspects of law as correct patterns of human conduct in society. To equip learners with basic principles of public law (rules of law), and its values which are associated with citizens' moral core. To provide basic knowledge in public law and private law, involving the issues of rights and duties, dispute settlement, Thai Justice procedures, the usage and interpretation of law principles, with an emphasis on case studies in our daily lives.

จ.228 จิตวิทยาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

3 (3-0-6)

PY228 Psychology of Interpersonal Relations

ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในสังคม เน้นพื้นฐานการแสดงออกของบุคคลในสังคม การเข้าใจตนเองและบุคคลอื่น การพัฒนาตนเอง การสื่อสาร และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การปรับตัวในสังคม ความแตกต่างระหว่างบุคคล ทั้งในด้านแรงจูงใจ และเจตคติต่อบุคคลในกลุ่ม ตลอดจนการใช้หลักจิตวิทยามนุษยนิยมเพื่อให้มีมนุษยสัมพันธ์ที่เหมาะสม

This course emphasizes overt behaviors of the individual, interpersonal relationships between the individual and society, understanding of self and others through communication, exchange of ideas, adjustment to family, peer groups and society, human attitudes and values, leadership, and applications of humanistic approach to effective interpersonal relations .

ทอ.201 หลักการบริหาร

3 (3-0-6)

HO201 Principle of Management

ศึกษาลักษณะของการบริหาร วัฒนาการของแนวความคิดและทฤษฎีทางการบริหาร ศึกษาหน้าที่การบริหาร ได้แก่ การวางแผน การจัดองค์การ การนำหรือการบังคับบัญชา และการควบคุม โดยวิชานี้จะมุ่งเน้นถึงความสัมพันธ์ระหว่างกันของหน้าที่ดังกล่าวและผลกระทบ ของสภาพแวดล้อมภายนอกที่มีต่อองค์การ แนวโน้มใหม่ๆ ของการบริหาร รวมทั้งศึกษาเรื่องจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคมของนักบริหาร

This course presents a thorough and systematic coverage of management functions, namely planning, organization, leading and controlling. It focuses on characteristics of organizations and management, evolution and scope of management concepts. Ranging from classic to contemporary periods, Special attention is given to an interrelationship between management functions and the extent to which an external environment makes a critical impact to an organization. It also examines the basic roles, skills, functions of management necessary for accomplishing the objectives on grounds of human-related effects to organizations and ethical implications of managerial decisions.

พบ.291 ธุรกิจเบื้องต้น

3 (3-0-6)

BA291 Introduction of Business

ศึกษาลักษณะของธุรกิจ สภาพแวดล้อม และรูปแบบความเป็นเจ้าของธุรกิจ การบริหารธุรกิจ กิจกรรมทางธุรกิจด้านการผลิต การตลาด การเงิน การบัญชี การบริหารสารสนเทศ และการบริหารทรัพยากรมนุษย์ ทั้งนี้เพื่อปูพื้นฐานแนวความคิดของการบริหารธุรกิจ และให้เกิดความคิดรวบยอดผ่านการจัดทำแผนธุรกิจ

This course focuses on key characteristics of business and entrepreneurial approaches, covering basic business functions like operation, marketing, finance, accounting, management information system, and human resource management. These functions provide a solid foundation for doing a business plan.

ศ.210 เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น

3 (3-0-6)

EC210 Introductory Economics

หลักทั่วไปของเศรษฐศาสตร์จุลภาคและมหภาค ในส่วนของเศรษฐศาสตร์จุลภาค ศึกษาถึงอุปสงค์และอุปทานของสินค้า พฤติกรรมผู้บริโภค การผลิต และต้นทุน พฤติกรรมของหน่วยผลิต โครงสร้างและพฤติกรรมการแข่งขันของหน่วยผลิตในตลาดที่มีการแข่งขัน อย่างสมบูรณ์ ตลาดผูกขาด และตลาดที่ไม่สมบูรณ์ แนวคิดความล้มเหลวของตลาด และบทบาทของภาครัฐในการแทรกแซงตลาด ในส่วนของเศรษฐศาสตร์มหภาค ศึกษาถึงเป้าหมาย และปัญหาในทางเศรษฐกิจมหภาค ความเข้าใจถึงรายได้ประชาชาติ ระบบการเงินและการธนาคาร นโยบายการเงินและการคลังในการรักษาเสถียรภาพทางเศรษฐกิจ รวมทั้งการนำดัชนีชี้วัดเศรษฐกิจมหภาคไปใช้ในการวิเคราะห์ สถานการณ์ทางเศรษฐกิจ ในภาคต่างประเทศศึกษาถึงความสำคัญของการค้าและการเงินระหว่างประเทศ และข้อโต้แย้งระหว่างการค้าเสรี และการปกป้องตลาด

(For non-economics major only; credits will not be awarded to students who are taking or have completed EE 211 or EE 212 or EE 213 or EE 214)

The general principles of microeconomics and macroeconomics. In the microeconomics section, topics covered include the demand for and supply of goods, consumer behavior, production and costs, structure and output of production units under perfect and imperfect competitive markets, the concept of market failures, and the role of government intervention. In the macroeconomics section, topics covered include objectives and problems in macroeconomics, the determination of national income, money and the banking system, introduction to fiscal and monetary policies used for economic stabilization, and the application of economic indices to analyze the economic situation. In the international economics section, topics covered include the importance of international trade and finance, as well as the conflict between free trade and market protection.

วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

วท.113 ชีววิทยาทั่วไป 3(3-0-6)

SC113 General Biology

ชีววิทยาเบื้องต้นของพืชและสัตว์เพื่อการดำรงชีวิตประจำวัน หลักเกณฑ์ โครงสร้างและกระบวนการทำงานเพื่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ตั้งแต่ระดับโมเลกุล เซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบ ถึงระดับชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของกรดนิวคลีอิกในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเจริญพันธุ์ พันธุศาสตร์ พฤติกรรมของสัตว์ 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, reproduction, genetics, animal behavior, evolution, and ecology

วท.121 เคมี 1 3(3-0-6)

SC121 Chemistry 1

ทฤษฎีอะตอม โครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม ตารางธาตุ พลังงานการแตกตัวเป็นไอออน พลังงานสัมพรรคภาพอิเล็กตรอน พลังงานสภาพไฟฟ้าลบบ พันธะเคมี ออร์บิทัลเชิงอะตอมและเชิงโมเลกุล รูปร่างโมเลกุล สารประกอบเชิงซ้อน เคมีนิวเคลียร์ ความเสถียรของนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลายและคอลลอยด์ กฎของอุณหภูมิศาสตร์ เอนโทรปี พลังงานอิสระ และจลนพลศาสตร์เคมี

Atomic Theory, Electronic Structure of Atoms, Periodic Table, Ionization Energy, Electron Affinity, Electronegativity, Chemical Bonding, Atomic Orbitals and Molecular Orbitals, Molecular Geometry, Coordination Complexes, Nuclear Chemistry, Nuclear Stability, Radioactivity, Nuclear Reactions, Stoichiometry, Gases, Liquids, Solids, Solutions and Colloids, Laws of Thermodynamics, Entropy, Free energy and Chemical Kinetics.

วท.122 เคมี 2 3 (3-0-6)

SC122 Chemistry 2

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วท. 121

Prerequisite: Have taken SC 121

เคมีไฟฟ้า ปฏิกิริยารีดอกซ์ เซลล์กัลวานิก การแยกสลายด้วยไฟฟ้า สมดุลเคมี หลักทฤษฎีกรด-เบส ความแรงของกรด-เบส สมบัติกรด-เบสของเกลือ เคมีอินทรีย์พื้นฐาน โครงสร้างและสมบัติของสารอินทรีย์ การเตรียมและปฏิกิริยาชนิดต่าง ๆ ของสารอินทรีย์ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์ ฟีนอล แอลดีไฮด์กับคีโตน เอมีน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์

Electrochemistry, redox reactions, galvanic cells, electrolysis, chemical equilibrium, concepts of acids-bases, strength of acids-bases, acid-base properties of salts, basic organic chemistry, structures and properties of organic compounds, preparations and reactions of organic compounds, hydrocarbons, alcohols, phenols, aldehydes and ketones, amines, carboxylic acid, and their derivatives.

วท.131	ฟิสิกส์ 1	3 (3-0-6)
SC131	Physics 1	
	<p>เวกเตอร์ ปริมาณทางกายภาพ ระบบหน่วย การเคลื่อนที่และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งาน พลังงาน โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์ การเคลื่อนที่แบบหมุน โมเมนตัมเชิงมุมและกฎการอนุรักษ์ สมดุล สภาพยืดหยุ่น กลศาสตร์ของไหล การแกว่งกวัด คลื่น เสียง ความร้อน อุณหภูมิตามสมบัติทางความร้อนของวัสดุ อุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ</p> <p>Vectors, physical quantities, systems of units, motion and Newton's laws of motion, work, energy, momentum and the conservation law, rotational motion, angular momentum and the conservation law, equilibrium, elasticity, fluid mechanics, oscillations, waves, sound, heat, temperature, thermal properties of materials, thermodynamics, the kinetic theory of gases.</p>	
วท.132	ฟิสิกส์ 2	3 (3-0-6)
SC132	Physics 2	
	<p>วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วท.131</p> <p>Prerequisite : Have taken SC 131</p> <p>กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ความจุไฟฟ้า ไดอิเล็กทริก พลังงานไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า การนำไฟฟ้าในวัสดุ กฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้ากระแสตรง กฎของเคิร์ชฮอฟฟ์ สนามแม่เหล็ก กฎของบิโอต์-สะวาท กฎของแอมแปร์ ความเหนี่ยวนำ สมบัติทางแม่เหล็กของสสาร พลังงานแม่เหล็ก กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสง ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิตและเชิงฟิสิกส์ ฟิสิกส์อะตอม ทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น</p> <p>Coulomb's law, electric fields, Gauss' law, capacitance, dielectrics, electric energy, electric current, conduction in materials, Ohm's law, DC circuits, Kirchhoff's laws, magnetic fields, Biot-Savart law, Ampere's law, inductance, magnetic properties of matter, magnetic energy, Faraday's law of induction, AC circuits, electromagnetic waves, light, geometrical and physical optics, atomic physics, elementary quantum theory, elementary nuclear physics.</p>	
วท. 163	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
SC163	General Biology Laboratory	
	<p>วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือศึกษา พร้อมกับ วท.113</p> <p>Prerequisite : Have taken or currently taking SC113</p> <p>ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.113</p> <p>Experiments related to the contents in SC113</p>	
วท. 171	ปฏิบัติการเคมี 1	1 (0-3-0)
SC171	Chemistry Laboratory 1	
	<p>วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ วท.121</p> <p>Prerequisite : Have taken SC 121 or taking SC 121 in the same semester</p> <p>ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีวิชา วท.121</p> <p>Experiments related to the contents in SC121</p>	

วท.172      ปฏิบัติการเคมี 2      1 (0-3-0)

SC172      Chemistry Laboratory 2

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.122

Prerequisite : have taken SC 122 or taking SC 122 in the same semester

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีวิชา วท.122

Experiments related to the contents in SC 122

วท.181      ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1      1 (0-3-0)

SC181      Physics Laboratory 1

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การวัดและความคลาดเคลื่อน กลศาสตร์ คณิต และอุณหพลศาสตร์

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

วท.182      ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2      1 (0-3-0)

SC182      Physics Laboratory 2

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ ไฟฟ้า แม่เหล็ก ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Laboratory practices involving electricity, magnetism, optics and modern physics.

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

MA218      Calculus for Science 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิฮัย กฏลูกโซ่ อนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง ทฤษฎีบทของรอล ทฤษฎีบทค่ามัธยัม การประยุกต์ของอนุพันธ์ ผลต่างเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ปฏิยานุพันธ์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต เทคนิคของการหาปริพันธ์ ปริพันธ์จำกัดเขตและการประยุกต์ในทางเรขาคณิตและฟิสิกส์ อนุกรมอนันต์  
หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.111 หรือ ค.211 หรือ ค.216

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

Note : There is no credit for students who are studying or passed MA111 or MA211 or MA216

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

MA219      Calculus for Science 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 218

Prerequisite : Have earned credits of MA218

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย กฏลูกโซ่ อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและการประยุกต์ การประยุกต์ของอนุพันธ์ย่อยในการหาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรแบบไม่มีเงื่อนไขบังคับ และมีเงื่อนไขบังคับ พิกัดเชิงขั้วและการประยุกต์ในการหาพื้นที่ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์



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 unconstrained and constrained, polar coordinate and application of area solving, multiple integrals and applications.

ส.338 การออกแบบการทดลองสำหรับวิทยาศาสตร์ 3 (3-0-6)

ST 338 Experimental Designs for Science

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ มข.155

Prerequisite : Have earned credits of TU 155

แนวความคิดพื้นฐานในการออกแบบการทดลอง แผนแบบการทดลองสุ่มบริบูรณ์ แผนแบบการทดลองบล็อกสุ่มบริบูรณ์ แผนแบบการทดลองจัดสุ่มละติน การทดลองแฟกทอเรียล แผนแบบการทดลองสปลิตพลอต แผนแบบการทดลองวัดซ้ำ การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Basic concepts of experimental designs; completely randomized design; randomized complete block design, latin squares design; factorial experiments; split plot design; repeated measures design; analysis of covariance; use of statistical packages.

วิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรมและการจัดการ

อจ.193 การบัญชีการเงินและการบริหาร 3(3-0-6)

ISC193 Financial and Managerial Accounting

ศึกษาพื้นฐานทั้งด้านการบัญชีการเงินและการบัญชีการบริหาร โดยเน้นการวิเคราะห์และประเมินสารสนเทศบัญชี ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการบริหารในด้านการวางแผน การตัดสินใจ และการควบคุม พื้นฐานทางด้านการบัญชีการเงิน ด้านแนวคิด หลักการการบัญชี และโครงสร้างของรายงานทางการเงินประเภทต่าง ๆ พื้นฐานทางด้านการบัญชีการบริหาร รวมถึงการพัฒนาและการใช้สารสนเทศการบัญชีสำหรับการตัดสินใจภายใน พฤติกรรมต้นทุนและการวิเคราะห์ ต้นทุนสินค้าและบริการ และต้นทุนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจภายใน

Introduction to both financial and managerial accounting, and emphasizes the analysis and evaluation of accounting information as part of the managerial processes of planning, decision-making, and control. Overview of financial accounting: basic accounting concepts and principles, the structure of various types of financial statements; introduction of managerial accounting and the development and use of accounting information for internal decisions, cost behavior and analysis, product and service costing, and relevant costs for internal decision-making.

อจ.194 จุลชีววิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)

ISC194 Basic Microbiology

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา วท. 113

Prerequisite : Have taken SC113

ลักษณะ การเจริญเติบโตและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เมแทบอลิซึม การจำแนกและตรวจสอบจุลินทรีย์ ความสัมพันธ์และผลกระทบของจุลินทรีย์ต่อสิ่งแวดล้อม การควบคุมจุลินทรีย์ ภูมิคุ้มกันวิทยาเบื้องต้น และการประยุกต์

Characteristics, growth and relevant factors, metabolisms, classifications and identifications of microorganisms, relationship and influences of microorganisms on environments, controls of microorganisms, basic immunology, and applications.

อจ.195      ปฏิบัติการจุลชีววิทยาเบื้องต้น      1(0-3-0)

ISC195      Basic Microbiology Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือ ศึกษาพร้อมกับ อจ. 194

Prerequisite : Have taken or Currently taking ISC 194

ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีของวิชา อจ. 194

Laboratory approaches in Microbiology.

อจ.208      หลักการเทคโนโลยีชีวภาพ      2(2-0-4)

ISC208      Principles of Biotechnology

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ อจ. 294

Prerequisite : Have taken or currently taking ISC 294

ศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพในด้านต่างๆ ตลอดจนการนำไปประยุกต์ใช้ รวมทั้ง การควบคุมและความปลอดภัยทางชีวภาพ

Subjects involved biotechnology in various aspects including application, biosafety and control.

อจ.232      เคมีอนินทรีย์และการประยุกต์ใช้      3(3-0-6)

ISC232      Inorganic Chemistry and application

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท. 122

Prerequisite: Have earned credits of SC 122

ออร์บิทัลของอะตอม พันธะโคเวเลนต์ โครงสร้างของโมเลกุล โครงสร้างของโลหะ เคมีของของแข็งและการประยุกต์ใช้ ปฏิกิริยาของกรดและเบส ปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชันทางเคมีอนินทรีย์ เคมีของธาตุหมู่หลักสำหรับการประยุกต์ใช้ในงานนวัตกรรม

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

อจ.260      กฎหมายอาหาร      2(2-0-4)

ISC260      Food Laws

กฎหมายและข้อบังคับเกี่ยวกับกระบวนการผลิตอาหารและการควบคุมคุณภาพเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค มาตรฐานของอาหารระดับประเทศและสากล การแสดงฉลากและการโฆษณาอาหาร ข้อกำหนดทางการค้าระหว่างประเทศ

Laws and regulations related to food manufacturing and quality assurance for consumer safety. National and international standards. Food labeling and advertisement. Intertrade regulations.

อจ.266 ความรู้เบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร 3(3-0-6)

ISC266 Fundamental of Food Science and Technology

ส่วนประกอบของอาหาร คุณค่าทางโภชนาการ การเปลี่ยนแปลงของอาหาร การเสื่อมเสียของอาหาร ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในอุตสาหกรรมอาหาร หลักการการแปรรูปอาหาร โคลใช้ความร้อน การแช่แข็ง การแช่เย็น การหมัก การประกันและการประเมินคุณภาพอาหาร บรรจุภัณฑ์อาหาร การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การสุขาภิบาลอาหาร

หมายเหตุ : นักศึกษาในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารสามารถศึกษาวิชานี้ได้แต่ไม่สามารถนับหน่วยกิตได้

Food composition. Nutritional value. Changes, and deterioration of food. Unit operation in food industry. Principles of food processing including thermal, freezing, chilling, and fermenting processes. Quality assurance and evaluation. Food packaging. Product development. Food sanitation.

Remark : Students from the department of Food Science and Technology can enroll in the course but the credits cannot be earned

อจ.290 เคมีอินทรีย์ในอุตสาหกรรม 4 (3-3-6)

ISC290 Organic Chemistry in Industry

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท. 122

Prerequisite : Have earned credits of SC 122

สเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์ในอุตสาหกรรม โครงสร้างต่อความเป็นกรด-เบส คาร์โบไฮเดรต ไขมัน กรดอะมิโนและโปรตีน ปฏิบัติการและกลไกของปฏิกิริยาสำหรับสารอินทรีย์ในอุตสาหกรรม สารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกสำหรับการใช้งานทางอุตสาหกรรม

Stereochemistry of Organic Compounds in Industries, Structural Effect on Acidity and Basicity, Carbohydrate, Lipid, Amino Acid, Protein, Reaction and their Mechanism for Organic Compounds in Industries, Polycyclic Aromatic Compounds, Hydrocarbon, Heterocyclic Compounds for Industrial Uses.

อจ.291 เคมีวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม 4 (3-3-6)

ISC291 Analytical Chemistry and Applications for Industry

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท.122

Prerequisite: Have earned credits of SC 122

บทบาทของศาสตร์เคมีวิเคราะห์ในงานอุตสาหกรรม การปฏิบัติที่ดีและมาตรฐานต่างๆในการประกันคุณภาพในห้องปฏิบัติการสำหรับโรงงาน การประยุกต์ใช้สถิติ การจัดการข้อมูลและการประเมินผลข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์ที่เหมาะสม การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคแบบดั้งเดิม การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเครื่องมือพื้นฐานอย่างง่าย และเทคนิคการแยกสารเบื้องต้นเพื่อใช้งานทางอุตสาหกรรม

Role of Analytical Chemistry in Industry, Good Laboratory Practice (GLC) and Standard Quality Controls in Laboratory for Industry, Statistical Data Treatment and Evaluation by Suitable Software, Classical Analysis, Simple Instrumental Analysis and Basic Separation Technique for Industry

อจ.292	จรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์	1(1-0-2)
ISC292	Ethics in Sciences	
<p>ศึกษาจริยธรรม ความรับผิดชอบทางจริยธรรมของงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กฎหมายที่เกี่ยวข้อง นโยบายของรัฐและบทบาทของคณะกรรมการสิทธิมนุษยชนแห่งชาติ ประเด็นจริยธรรมกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี มีการศึกษากรณีศึกษา</p> <p>Ethical and legal issues in science and technology. Regulation, government policy and role of National Human Rights Commission, advance of science and technology ethics. Case study.</p>		
อจ.293	เคมีเชิงฟิสิกส์ในกระบวนการทางอุตสาหกรรม	3 (3-0-6)
ISC293	Physical Chemistry in Industrial Processes	
<p>วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท. 122</p> <p>Prerequisite: Have earned credits of SC 122</p> <p>แก้สในกระบวนการทางอุตสาหกรรม กฎของอุณหพลศาสตร์ อุณหเคมี พลังงานอิสระ ศักย์เคมี ปริมาณพาหะแลมบ์าร์ เฟสและกฎของเฟส แผนภาพเฟส อุณหพลศาสตร์ในกระบวนการผสม สมบัติคอลลิเกทีฟแอกติวิตี้ สมดุลเคมี เคมีไฟฟ้าแบบสมดุล ปฏิกิริยาการขนส่งในกระบวนการทางอุตสาหกรรม จลนพลศาสตร์ สมการอัตราและกลไกการเกิดปฏิกิริยาในอุตสาหกรรมการผลิต การเร่งปฏิกิริยาเคมี และจลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ วิธีการเชิงตัวเลขเบื้องต้นเพื่อแก้ปัญหาทางกระบวนการ</p> <p>Gases in Industrial Processes, Law of Thermodynamics, Thermochemistry, Free Energy, Chemical Potential, Partial Molar Quantities, Phase Equilibria, Phase Diagrams, Thermodynamics in Mixing Processes, Colligative Properties, Activities, Chemical Equilibrium, Equilibrium Electrochemistry, Transport Phenomena in Manufacturing industry, Chemical Kinetics, Rate Equations and Mechanism of Chemical Reactions in Industrial Processes, Reaction Catalysis and Enzyme Kinetics, Basic Mathematical Methods for Solving Process Problems.</p>		
อจ.294	ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
ISC294	General Biochemistry	
<p>วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษาวิชา วท.113</p> <p>Prerequisite : Have taken SC113</p> <p>หลักการชีวเคมีในเซลล์ชีวิต สมบัติทางเคมี ทางกายภาพและทางชีวภาพของน้ำ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด และนิวคลีโอไทด์ จลนพลศาสตร์เบื้องต้นและกลไกการทำงานของเอนไซม์ ชีวพลังงานศาสตร์และระบบการขนส่งอิเล็กตรอน วิถีเมแทบอลิซึมของกลูโคส วัฏจักรทีซีเอ เมแทบอลิซึมของไกลโคเจน การสังเคราะห์กลูโคสใหม่และวิถีเพนโทสฟอสเฟต วัฏจักรยูเรีย การสลายและการสังเคราะห์กรดอะมิโน การสลายและการสังเคราะห์กรดไขมัน การจำลองตัวของดีเอ็นเอและการซ่อมแซม การลอกรหัสและการควบคุม กระบวนการอาร์เอ็นเอและการแปลรหัส</p> <p>Biochemical principles in living cells; chemical, physical and biological properties of water, carbohydrates, proteins, lipids and nucleotides, introduction to steady-state kinetics and enzyme mechanism, bioenergetics and electron transport system, metabolic pathway of glucose, the TCA cycle, glycogen metabolism; gluconeogenesis and the pentose phosphate pathway, the urea cycle, amino acid catabolism and synthesis, fatty acid catabolism and synthesis, DNA replication and repair, transcription and its control; RNA processing and translation.</p>		

- อจ.295      ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น** **1(0-3-0)**  
**ISC295      Basic of Biochemistry Laboratory**  
**วิชาบังคับก่อน :** เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ วิชาอจ. 294  
**Prerequisite :** Have taken or currently taking ISC 294  
 ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีของวิชา อจ. 294  
 Laboratory approaches in Biochemistry.
- อจ.306      พันธุศาสตร์และสรีรวิทยาจุลินทรีย์** **3(2-3-4)**  
**ISC306      Microbial Genetics and Physiology**  
**วิชาบังคับก่อน :** 1. เคมีศึกษา อจ. 194 และ อจ. 195  
 และ 2. เคมีศึกษา อจ.295  
**Prerequisite :** 1. Have taken ISC 194 and ISC 195  
 and 2. Have taken ISC 295  
 หน้าที่และส่วนประกอบย่อยภายในเซลล์จุลินทรีย์ การเจริญและปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญ กระบวนการเมแทบอลิซึม การสร้างพลังงาน การขนส่งสารผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ และการควบคุม ระบบพันธุกรรม การถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนพันธุกรรมของ จุลินทรีย์ และอนุพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์  
 Microbial subcellular compartments and functions, growth and factors affecting growth, metabolisms, energy production, membrane transport and regulations, genetics of microorganisms, gene transfer and recombination and microbial molecular genetics.
- อจ.307      การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชและสัตว์** **4(3-3-6)**  
**ISC307      Tissue Culture of Plant and Animal**  
**วิชาบังคับก่อน :** เคมีศึกษา วท. 113  
**Prerequisite :** Have taken SC 113  
 การเพาะเลี้ยงเซลล์พืชและสัตว์ เน้นการขยายพันธุ์ตลอดจนการผลิตสารที่เป็นประโยชน์ มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่  
 Tissue culture of plant and animal cells for micropropagation, produce secondary metabolite and field trips.
- อจ.308      พันธุวิศวกรรม** **3(3-0-6)**  
**ISC308      Genetic Engineering**  
**วิชาบังคับก่อน :** เคมีศึกษา อจ. 194 และ ทช. 242 และ อจ. 294  
**Prerequisite :** Have taken ISC 194 and BT 242 and ISC 294  
 โครงสร้าง หน้าที่ และคุณสมบัติของดีเอ็นเอ และจีโนม เครื่องมือใช้ในการโคลนยีน การตรวจสอบและวิเคราะห์ยีนที่โคลนได้ การใช้ประโยชน์จากยีนที่โคลนได้ในโปรคาริโอตและยูคาริโอต ในทางการแพทย์ การเกษตร และอุตสาหกรรม มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่  
 Structures, functions and properties of DNA, tools for gene cloning, identifications and analyses of a specifically cloned gene, utilization of a cloned gene in prokaryotes and eukaryotes for medical, agricultural, and industrial aspects, and field trips.

อจ.309      ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม      1(0-3-0)

ISC309      Genetic Engineering Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา หรือ ศึกษาพร้อมกับ อจ. 308

Prerequisite : Have taken or currently taking ISC 308

ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีของวิชาพันธุวิศวกรรม

Laboratory approaches in Genetics Genetic Engineering

อจ.316      เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น      3(3-0-6)

ISC316      Basic Environmental Biotechnology

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา อจ. 194

Prerequisite : Have taken ISC 194

กระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อตรวจสอบ บำบัด มลพิษภาคอุตสาหกรรมและภาคการเกษตร ที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อทดแทนเทคโนโลยีทางเคมี พลังงานชีวภาพ มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Principles of biotechnology are for environmental monitoring, industrial and agricultural pollutions treatment, biotechnology for sustainable chemical technology and field trips.

อจ.317      การออกแบบยาทางคอมพิวเตอร์      3(3-0-6)

ISC317      Computer-Aided Drug Design

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา อจ.294 และ อจ.290

Prerequisite : Have taken ISC 294 and ISC 290

วงจรของการพัฒนายาในอุตสาหกรรมยา บทบาทของคอมพิวเตอร์ที่มีต่ออุตสาหกรรมยา ฐานข้อมูลและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการค้นหาและออกแบบยา การออกแบบยาโดยใช้ข้อมูลโครงสร้างของตัวรับและข้อมูลของสารออกฤทธิ์ การศึกษาอันตรกิริยาระหว่างสารออกฤทธิ์และตัวรับ ทิศทางการออกแบบยาทางคอมพิวเตอร์ในอนาคต

A cycle of drug development in pharmaceutical industries, roles of computers in pharmaceutical industries, databases and tools related to drug discovery and design, structure-based and ligand-based drug design, studies of interactions between active compounds and their receptors, future trends in computer-aided drug design.

อจ.318      นาโนเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม      3(3-0-6)

ISC318      Nanobiotechnology for Industrial Science

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา อจ.294

Prerequisite : Have taken ISC294

การนำสารชีวโมเลกุล สารอนินทรีย์ และอินทรีย์ มาประยุกต์ การประดิษฐ์ และออกแบบวัสดุขนาดนาโนด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ศึกษาสารออกฤทธิ์ทางการแพทย์ที่มีนาโนเทคโนโลยีนาโน อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ รวมถึงการแก้ไขปัญหาแบบเดิมด้วยเทคโนโลยีใหม่ด้านนาโน มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Biomaterials application with inorganic and organic materials, invention and design of nanomaterials in biotechnology field, medical agents study with nanotechnology, equipments and devices, including traditional technologies resolutions with modern nanotechnologies, and field trips.

อจ.319      เทคโนโลยีเอนไซม์สำหรับอุตสาหกรรม      3(2-3-4)

ISC319      Enzyme Technology for Industry

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ อจ. 294 และ อจ. 295

Prerequisite : Have earned credits of ISC 294 and ISC 295

บทนำเกี่ยวกับเทคโนโลยีเอนไซม์ โครงสร้าง หน้าที่ สมบัติทางเคมี และความจำเพาะของเอนไซม์ การแบ่งกลุ่มและการเรียกชื่อเอนไซม์ กลไกการเร่งปฏิกิริยา จลนพลศาสตร์ และการยับยั้งการทำงาน กลไกการควบคุมการทำงานและการสังเคราะห์ กระบวนการแยก การเก็บเกี่ยว และการทำให้บริสุทธิ์ การตรึงรูปเอนไซม์ แหล่งของเอนไซม์ในอุตสาหกรรม การค้นหาเอนไซม์ชนิดใหม่และการพัฒนาเอนไซม์ และการประยุกต์เอนไซม์ในอุตสาหกรรม ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และศึกษาดูงานนอกสถานที่

Introduction to enzyme technology, structures, roles, chemical properties and specificity of enzyme, nomenclature and classification, mechanism of catalysis, kinetics and inhibition, regulation of activity and biosynthesis, separation, recovery, and purification, enzyme immobilization, sources of industrial enzymes, screening for new and improved enzymes, industrial applications of enzymes, laboratory approaches, and field trips.

อจ.330      เคมีอินทรีย์และการประยุกต์ใช้      3 (3-0-6)

ISC330      Organic Chemistry and application

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา อจ.290

Prerequisite: Have taken ISC290

เคมีของการสร้างพันธะคาร์บอน คาร์แบนไอออน สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิกและการประยุกต์ใช้ ออกซิเดชันรีดักชัน หมู่ปกป้อง โพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน การจัดเรียงตัวของโมเลกุล การออกแบบสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์สำหรับการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม

Chemistry of Carbon-Carbon Bond Formation, Carbanions, Organometallic C ompounds and application, Organic Oxidation and Reduction, Protecting Groups, Molecular Rearrangements, Synthesis Design of Organic Compounds for industrial Application.

อจ.332 เคมีอนินทรีย์สำหรับการใช้งานในอุตสาหกรรม 4 (3-3-6)

ISC332 Inorganic Chemistry for Industrial Uses

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา อจ.232

Prerequisite: Have taken ISC232

เคมีของธาตุทรานซิชันและสารเชิงซ้อน ชนิดของลิแกนด์ในการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม ไอโซเมอริซึมของสาร ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ ทฤษฎีสถานะผลึก ทฤษฎีโมเลกุลาร์ออร์บิทัล อิเล็กทรอนิกส์สเปกตรัม สมบัติทางแม่เหล็กและการประยุกต์ใช้งานใน อุตสาหกรรม การเตรียมสารเชิงซ้อน ความเสถียรและสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ อัตราเร็วและกลไกของปฏิกิริยาของสารเชิงซ้อน ชนิด ของสารประกอบ โลหะอนินทรีย์ในอุตสาหกรรมเคมี

Chemistry of Transition Elements and Complexes, Types of Ligands in Industrial Application, Isomerism, Valence Bond theory, Crystal Field Theory, Molecular Orbital Theory, Electronic Spectra, Magnetic Properties and application for Industrial Uses, Preparation of Complexes, Stability and Thermodynamics, Rate and Mechanism of Complexes in Chemical Industries.

อจ.341 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสำหรับกระบวนการอุตสาหกรรม 4 (3-3-6)

ISC341 Instrumental Analysis for Industrial Processes

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา อจ.291

Prerequisite: Have taken ISC291

ลักษณะสำคัญและการออกแบบการเก็บและการเก็บรักษาตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่าง การย่อย การสกัดสำหรับ กระบวนการอุตสาหกรรม หลักพื้นฐานและการประยุกต์เทคนิคโครมาโทกราฟีแบบระนาบและแบบคอลัมน์ แก๊สโครมาโทกราฟี ลิควิดโครมาโทกราฟี หลักการและการประยุกต์อะตอมมิคแอฟซอพซัน และอิมิซันสเปกโทรสโกปี การประยุกต์ใช้เทคนิคขั้นสูง สำหรับการใช้งานในอุตสาหกรรม

The key operation and design for sampling plan and sample preservation, Sample preparation, digestion, Extraction for Industrial Processes, Fundamental and application of planar and column chromatography, Gas chromatography, Liquid chromatography, Principle and application of atomic absorption and emission spectroscopy, Application of Advanced Techniques for Industrial Uses.

อจ.343 เคมีเชิงฟิสิกส์และการประยุกต์ใช้สำหรับอุตสาหกรรมเคมี 4 (3-3-6)

ISC343 Physical Chemistry and applications for Chemical Industries

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา อจ.293

Prerequisite: Have taken ISC293

แนะนำภาพรวมคณิตศาสตร์พื้นฐานที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหาสำคัญทางอุตสาหกรรมเคมี การขนส่งไอออน การแพร่ ผ่าน ความหนืด การนำความร้อน การนำไฟฟ้า พลศาสตร์เชิงโมเลกุลในปฏิกิริยา กลศาสตร์ควอนตัม สมการชโรดิงเจอร์ของระบบ ที่ง่าย ฟังก์ชันคลื่นของอะตอม การเคลื่อนที่แบบเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่แบบสั่น การเคลื่อนที่แบบหมุน โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์และ ออร์บิทัลเชิงอะตอม สมมาตรเชิงโมเลกุล ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์และทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล สเปกโทรสโกปีเชิงโมเลกุลเบื้องต้น กับการประยุกต์ใช้งาน สมบัติทางแม่เหล็กและไฟฟ้าของโมเลกุลสำหรับการใช้งานในอุตสาหกรรม



Introduction to basic mathematical methods for solving problems in chemical industry, Ion transport, Diffusion, Viscosity, Thermal conductivity, Electric conductivity, Molecular reaction dynamics, Quantum mechanics, Schrodinger equation of simple systems, Atomic wave functions, Translational motion, Vibrational motion, Rotational motion, Electronic structures and atomic orbital, Molecular symmetry, Valence bond theory and molecular orbital theory, Introduction to molecular spectroscopy and applications, Electric and magnetic properties of molecules for Industrial Uses.

อจ.351 หลักการสเปกโทรสโกปีสำหรับนักเคมีประยุกต์ 2(2-0-4)

ISC351 Principles of Spectroscopy for Applied Chemists

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ อจ. 341 และสอบได้หรือศึกษาพร้อมกับ อจ. 343

Prerequisite: Have earned credits of ISC 341 and have earned credits of or taking ISC 343 in the same semester

หลักการและการจำแนกของสเปกโทรสโกปี การแผ่รังสีคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า การเคลื่อนที่และระดับพลังงานในโมเลกุล กระบวนการดูดกลืนและปลดปล่อยแสงเลเซอร์ กฎการเลือกของสเปกโทรสโกปีสำหรับการใช้งานในอุตสาหกรรม ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของโมเลกุลและสเปกตรัมที่วัด ไมโครเวฟสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี อัลตราไวโอเล็ต- วิสิเบิลสเปกโทรสโกปี สปีนสเปกโทรสโกปี องค์ประกอบของเครื่องมืออัลตราไวโอเล็ต-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ อินฟราเรดสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ลูมิเนสเซนส์สเปกโทรมิเตอร์และกฎของแลมเบิร์ต -เบียร์ การประยุกต์ใช้งานวิเคราะห์เชิงปริมาณสำหรับการใช้งานในอุตสาหกรรม มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Principle and Classification of Spectroscopy, Electromagnetic radiation, Molecular motions and energy levels, Absorption and Emission Processes, Laser, Selection Rules for Industry Uses, Relationships between Molecular Properties and Recorded Spectrum, Microwave Spectroscopy, Infrared Spectroscopy, Ultraviolet -Visible Spectroscopy, Spin spectroscopy, Components of Ultraviolet -Visible Spectrophotometer, Infrared Spectrophotometer, Luminescence Spectrometer, Lambert -Beer's Law and

Applications for Quantitative Analysis in Industrial Uses and field trips.

อจ.352 การประยุกต์ใช้สเปกโทรสโกปีสำหรับนักวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม 3(3-0-6)

ISC352 Applications of Spectroscopy for Industrial scientist

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ อจ. 330 และ อจ. 332

Prerequisite: Have earned credits of or taking ISC 330 and ISC 332 in the same semester

การประยุกต์และลักษณะการใช้งานที่สำคัญของอัลตราไวโอเล็ต อินฟราเรด นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปีและแมสสเปกโทรเมตรีเพื่อพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์และอนินทรีย์สำหรับนักวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Application and the key operations of Ultraviolet, Infrared, Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy and Mass Spectrometry for Structure Identification of Organic Compounds for Industrial scientist and field trips

อจ.356 เคมีอุตสาหกรรม 2(2-0-4)

ISC356 Industrial Chemistry

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา อจ. 290 และ อจ. 291

Prerequisite: Have taken ISC 290 and 291

แนวโน้มอุตสาหกรรมเคมีของโลก แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ของอุตสาหกรรมเคมีของไทย และภูมิภาคอาเซียน ตัวแปรสำคัญของเคมีในกระบวนการทางอุตสาหกรรม การบริหารเทคโนโลยี การควบคุมคุณภาพ การควบคุมและการจัดการสารมลพิษ ความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม จริยธรรมของนักเคมีประยุกต์ มีกรณีศึกษาและดูงานนอกสถานที่

Global Trends of Chemical Industries, Economic aspect of Chemical Industries in Thailand and ASEAN region, The key factors of Chemistry in Industrial Processes, Technology Management, Quality Assurance, Hazard Waste control and management, Safety in industrial plant, Ethics for applied chemists, case study and field trips.

อจ.360 จุลชีววิทยาสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร 4(3-3-6)

ISC360 Microbiology for Food Industry

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ อจ.194

Prerequisite : Have earned credits of ISC 194

จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญต่ออาหาร ชนิดของจุลินทรีย์ในอาหาร ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในอาหาร จุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษและการควบคุม แหล่งที่มาของการปนเปื้อน การเสื่อมคุณภาพ และการเน่าเสียของอาหาร จุลินทรีย์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหาร จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ผลของกรรมวิธีการผลิตต่อจุลินทรีย์ มาตรฐานและการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในอาหาร

Microorganism important in food. Types of microorganism in food. Factors affecting growth of microorganism in food. Food spoilage microorganism. Food borne pathogen and control. Source of contamination. Quality deterioration and food spoilage. Microorganisms used in food processing and in health food. Effects of food processing on microorganism. Standard and analysis of microorganisms in foods.

อจ.366 อาหารเพื่อสุขภาพ 3(3-0-6)

ISC366 Food for Healthy life

ประเภทของอาหารเพื่อสุขภาพ การบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพที่ดี การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารในชีวิตประจำวัน อาหารกับการต้านสารพิษจากมลภาวะ การอ่านฉลากอาหาร และการรู้เท่าทันโฆษณาอาหาร

หมายเหตุ : นักศึกษาในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารสามารถศึกษาวิชานี้ได้แต่ไม่สามารถนับหน่วยกิตได้

Category of food for health. Consumption for healthy life. Knowledge in food science and technology applied in daily life. Food for excretion of environmental toxicants. Understanding food labels. Food advertising literacy.

Remark : Students from the department of Food Science and Technology can enroll in the course but the credits cannot be earned.

อจ.370 เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร 1 3(2-3-4)

ISC370 Food Process Technology 1

แนวคิดของการปฏิบัติที่ดีในการผลิตอาหาร วัตถุดิบและส่วนประกอบที่ใช้ในกระบวนการแปรรูปอาหาร การจัดการ และการเตรียมวัตถุดิบ ตั้งแต่การคัดแยก การทำความสะอาด การตัดแต่งและการลวก การปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว ปฏิบัติการ เฉพาะหน่วยในอุตสาหกรรมอาหาร รวมถึง การตกผลึก การกรอง การสกัด การลดขนาด และการผสม สมบัติของน้ำใช้ใน อุตสาหกรรมอาหาร มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Concept of good manufacturing for food production. Raw material and ingredients used in food processing. Raw material handling and preparation including selection, cleaning, trimming and blanching. Post harvest technology. Unit operations in food industry including crystallization, filtration, extraction, size reduction and mixing. Properties of water used in food industry. Field trips.

อจ.371 เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร 2 3(2-3-4)

ISC371 Food Process Technology 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ อจ. 370

Prerequisite : Have earned credits of ISC 370

หลักการและการแปรรูปอาหารด้วยวิธีการแปรรูปด้วยความร้อน การแช่เย็น การแช่แข็ง การทำแห้ง การฉายรังสี การหมัก การทำให้เข้มข้นและการใช้วัตถุเจือปนอาหาร ปัจจัยการแปรรูปด้วยวิธีการข้างต้นที่มีผลต่อคุณภาพและการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ บทบาทของเทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรมอาหาร บรรจุภัณฑ์อาหาร เทคโนโลยีใหม่ในการแปรรูปอาหาร ผลิตภัณฑ์ได้และการใช้ประโยชน์จากของเสีย มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Fundamental of food processing including thermal processing, chilling, freezing, dehydration, irradiation, fermentation, concentration, and use of food additives. Effects of processing methods on quality and storage of finished products. Role of cleaner technology for food industry. Food packaging. Emerging technology of food processing. By-product and waste utilization Field trips.

อจ.372 วิศวกรรมการแปรรูปอาหาร 3(2-3-4)

ISC372 Food Process Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ อจ. 390

Prerequisite : Have earned credits of ISC 390

การนำหลักวิศวกรรมที่สำคัญต่อกระบวนการแปรรูปอาหารมาใช้กับกระบวนการแปรรูปด้วยความร้อนสูง โดยเฉพาะกระบวนการแปรรูปด้วยความร้อนอาหารกระป๋องที่มีความเป็นกรดต่ำ ระบบการแช่เย็น ผลของการแช่แข็งต่อสมบัติทางกายภาพของอาหาร และการคำนวณเวลาในการแช่แข็ง ตารางไซโครเมตริก และกฎเบื้องต้นของการถนอมอาหารด้วยการทำแห้ง จากการถ่ายเทความร้อนและการถ่ายเทมวลอย่างต่อเนื่อง การทำเข้มข้น โดยผ่านสมดุลมวลและพลังงานในกระบวนการระเหย การลดขนาด การสกัดของแข็งด้วยของเหลว และการกรอง

Engineering principles of importance to food processing, including thermal processing with emphasis on determining thermal processes for the Low Acid Canned Foods, refrigeration systems, consequences of freezing on physical properties of foods and freezing time estimation, psychrometric chart and fundamental conservation rules of

drying as a simultaneous heat and mass transfer operation, food concentration with focuses on mass and energy balance in evaporator, size reduction, solid-liquid extraction, and filtration.

อจ.380 หลักการเคมีอาหาร 3(2-3-4)

ISC380 Principles of Food Chemistry

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ อจ. 291

Prerequisite : Have earned credits of ISC 291

องค์ประกอบของอาหาร น้ำอิสระ โครงสร้าง และสมบัติทางเคมีของน้ำ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามิน เกลือแร่ และรงควัตถุในอาหาร การวิเคราะห์หาปริมาณน้ำ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และเกลือในอาหาร การวิเคราะห์ปริมาณน้ำอิสระในอาหาร การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและชีวเคมีขององค์ประกอบอาหารระหว่างการแปรรูปและเก็บรักษา รวมถึงกลไกของปฏิกิริยาและวิธีการป้องกัน

Food composition. Free water and bound water. Structure, and properties of water, proteins, carbohydrates, lipids, vitamins, minerals, and pigments in food. Chemical analysis of water, proteins, carbohydrates, lipids, and ash in foods. Water activity determination. Chemical and biochemical changes occurring in these food constituents during processing and storage, including mechanisms and prevention.

อจ.381 การวิเคราะห์ทางเคมีของอาหาร 3(2-3-4)

ISC381 Chemical Analysis of Foods

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ อจ. 380

Prerequisite : Have earned credits of ISC 380

องค์ประกอบ โครงสร้างและสมบัติของสารที่ใช้ในการปรุงแต่งสี กลิ่นรสในอาหารและวัตถุเจือปนอาหาร การใช้และดูแลรักษาเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์อาหารทางเคมี การวิเคราะห์องค์ประกอบของอาหารเชิงคุณภาพและปริมาณด้วยวิธีสเปกโตรเมตรี ฟลูออโรเมตรี อะตอมมิคแอบซอร์ปชัน แก๊สโครมาโทกราฟี และโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง

Composition, structure, and properties of food color, flavoring agent, and food additives. Operation and maintenance of instruments used in chemical analysis of food. Qualitative and quantitative analysis of food component using spectroscopy, fluorometry, atomic absorption spectroscopy, gas chromatography and high performance liquid chromatography techniques.

อจ.382 โภชนาการสำหรับผู้ประกอบการอาหาร 3(3-0-6)

ISC382 Nutrition for Food Manufacturer

อาหารและคุณค่าทางโภชนาการ การเปลี่ยนแปลงของอาหารเมื่อเข้าสู่ร่างกาย ความต้องการสารอาหารและพลังงานของบุคคลตามสถานะทางโภชนาการ ปฏิสัมพันธ์ของวิตามิน เกลือแร่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน ในอาหาร อิทธิพลของวัฒนธรรมและพฤติกรรมผู้บริโภคที่เกี่ยวข้องกับภาวะโภชนาการ ปัญหาและวิธีการแก้ไขภาวะทุพโภชนาการ การแสดงคุณค่าทางโภชนาการบนฉลากอาหาร

Food and nutritional value. Metabolism of food in human body. Nutritive and energy requirement of individual according to nutritional status. Interactions between vitamin, mineral, protein, carbohydrate and fat in food. Influence of ethnic culture and eating behavior related to nutritional status. Application of food technology to solve malnutritional problems. Nutritional food labeling.

อจ.390 พื้นฐานวิศวกรรมการแปรรูป 3(3-0-6)

ISC390 Fundamental of Process Engineering

Prerequisite : Have taken ISC 293

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา อจ.293

หน่วยและมิติ สมดุลมวลสาร สมดุลพลังงานและความร้อน อุณหพลศาสตร์ การถ่ายโอนความร้อนและมวลสาร กลศาสตร์ของไหล

Units and dimensions. Mass balance. Energy and heat balance. Thermodynamics. Heat and mass transfer. Fluid mechanics.

อจ.391 การประกันคุณภาพ 3(2-3-4)

ISC391 Quality Assurance

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ อจ. 194

Prerequisite : Have earned credits of ISC 194

หลักการและบทบาทของการควบคุมและการประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์เคมี ผลิตภัณฑ์อาหาร และผลิตภัณฑ์ชีวภาพ ตลอดห่วงโซ่อุปทาน การวัดคุณภาพทางกายภาพ ทางเคมี ทางจุลชีววิทยาและทางประสาทสัมผัส กระบวนการและวิธีในการติดตามคุณภาพของผลิตภัณฑ์อย่างเป็นระบบ เทคนิคทางสถิติในการควบคุมคุณภาพ การจัดการคุณภาพแบบทุกคนมีส่วนร่วม และการสร้างกลุ่มคุณภาพงาน ระบบการควบคุมคุณภาพและระบบการผลิตผลิตภัณฑ์ด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม และระบบไอเอสโอ มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Principles and roles of quality control and quality assurance of chemical, food and biological products through supply chain. Quality assessment measured by physical, chemical, microbiological and sensory methods. Process and procedures systematically monitor product qualities. Statistical techniques for food quality control. Total quality management (TQM) and QC circles (QCC). Knowledge in GMP, HACCP, and ISO quality assurance certification. Field trips.

อจ.392 การตลาดและทักษะการเป็นผู้ประกอบการ 3(3-0-6)

ISC392 Marketing and Entrepreneurships

ทฤษฎี แนวคิด และความสำคัญของการตลาด สำหรับประยุกต์ใช้กับการออกแบบ พัฒนาผลิตภัณฑ์ และการวางตลาด การใช้ข้อมูลสำคัญทางการตลาดและการวิจัยทางการตลาด โดยเน้นแนวโน้มของสิ่งแวดล้อมทางการตลาดและพฤติกรรมผู้บริโภค มาวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาดเพื่อความสำเร็จในการเข้าถึงตลาดเป้าหมายและสร้างความได้เปรียบเชิงการแข่งขันของผู้ประกอบการ นวัตกรรมและทรัพย์สินทางปัญญา การจัดทำแผนธุรกิจ แผนการเงินและการบัญชี แผนการผลิตและแผนการบริหารบุคลากร แหล่งทุนในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และเริ่มต้นธุรกิจ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการประกอบการ มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Marketing theory, concept, and importance for application in product design and development, product launching. Utilization of significant market information and marketing research emphasized on trends in market environment and consumer behaviors for strategic planning to successfully achieve the target market and to build or create competitive advantages, innovation and intellectual property, writing business plan, marketing plan, financial plan, production plan, and human resource management plan, funding sources for product development and the dawn of business, related law for entrepreneurship, and field trips.

อจ.406 ชีวสารสนเทศศาสตร์ 3(3-0-6)

ISC406 Bioinformatics

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา หรือ ศึกษาพร้อมกับ อจ. 308

Prerequisite : Have taken or currently taking ISC 308

ความรู้เบื้องต้นทางชีวสารสนเทศศาสตร์ ประเภทและแหล่งของข้อมูลทางชีววิทยา การสืบค้นและการจัดการข้อมูลทางชีววิทยา การวิเคราะห์ลำดับพันธุกรรม การวิเคราะห์เชิงหน้าที่และโครงสร้างของสารชีวโมเลกุล การประยุกต์เครื่องมือทางชีวสารสนเทศศาสตร์

Fundamentals of bioinformatics, types and sources of biological data, retrieving and managing of biological data, sequence analysis, functional and structural analysis of biomolecules, applications of bioinformatics tools.

อจ.416 วิทยาภูมิคุ้มกันพื้นฐาน 3(2-3-4)

ISC416 Fundamental Immunology

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา หรือ ศึกษาพร้อมกับ อจ.194 และ อจ.195

Prerequisite : Have taken or taking concurrently with ISC194 and ISC195

บทนำเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกัน การทำงานของระบบภูมิคุ้มกันมีผลต่อสุขภาพ และโรคอย่างไร คำจำกัดความต่าง ๆ ของคำในภูมิคุ้มกันวิทยา เทคนิคภูมิคุ้มกันวิทยาในห้องปฏิบัติการ รวมถึงการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Introduction to the immune system, how the immune system function in health and disease, immunologic terminology, laboratory diagnosis and field trips.

อจ.417 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีการหมัก 3(2-3-4)

ISC417 Industrial Microbiology and Fermentation Technology

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา อจ.306

Prerequisite : Have taken ISC306

การประยุกต์จุลินทรีย์ในการผลิตทางอุตสาหกรรม อาหารสำหรับเลี้ยงจุลินทรีย์ เทคนิคปลอดเชื้อ การแยก การคัดเลือก และการเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์ ปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการผลิต เมแทบอลิซึม และสรีระวิทยาของการสร้างผลิตภัณฑ์ และการปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์ การใช้จุลินทรีย์ในเทคโนโลยีการหมัก รูปแบบ การควบคุม และการถ่ายโอนมวลสารของถังปฏิกรณ์ชีวภาพ จลนพลศาสตร์การใช้สารอาหาร การเติบโต และการสร้างผลิตภัณฑ์ ปฏิบัติการเสริมฤทธิ์ มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Applications of microorganisms for industrial approaches, culture media, aseptic techniques, screening, isolation and preservation of microorganisms, factors, metabolism and physiology related to the productions, strain improvement of microorganisms, applications of microorganisms in fermentation technology, types, process controls and mass transfer in bioreactor, kinetics of nutrient consumptions, growth and product formations, laboratory approaches, and field trips.

อจ.418 เทคโนโลยีชีวภาพสัตว์ 3(3-0-6)

ISC418 Animal Biotechnology

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา อจ.308

Prerequisite : Have earned credits of ISC308

ศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพสัตว์ทางด้านอาหารของสัตว์ การสืบพันธุ์ของสัตว์ และการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Study of animal technology in term of animal nutrition, animal reproduction, animal breeding and field trips.

อจ.438 หัวข้อพิเศษทางเคมีอนินทรีย์สำหรับการใช้งานในอุตสาหกรรม 2 (2-0-4)

ISC438 Special Topics in Inorganic Chemistry for Industrial Uses

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา อจ. 332

Prerequisite: Have taken ISC 332

เรื่องที่น่าสนใจ ความก้าวหน้าและวิทยาการสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมีอนินทรีย์ สำหรับการใช้งานในอุตสาหกรรม

Topics of current interest and modern technology in Inorganic Chemistry for Industrial Uses will be offered.

อจ.439 หัวข้อพิเศษทางสเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีประยุกต์ 2 (2-0-4)

ISC439 Special Topics in Spectroscopy for Applied Chemistry

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา อจ.351

Prerequisite: Have taken ISC 351

เรื่องที่น่าสนใจ ความก้าวหน้าและวิทยาการสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับทางสเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีประยุกต์ มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Topics of current interest and modern technology in Spectroscopy for Applied Chemistry will be offered and field trips.

- อจ.447 หัวข้อพิเศษทางเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรมและการจัดการ 2 (2-0-4)**  
**ISC447 Special Topics in Industrial Science and Management**  
**วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา อจ. 290 อจ. 291และ อจ. 293**  
**Prerequisite: Have taken ISC 290 ISC 291 and ISC 293**  
**เรื่องที่น่าสนใจ ความก้าวหน้าและวิทยาการสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรมและการจัดการ มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่**  
**Topics of current interest and modern technology in Industrial Science and Management will be offered and field trips.**
- อจ.448 หัวข้อพิเศษทางเคมีของวัสดุยุคใหม่ 2 (2-0-4)**  
**ISC448 Special Topics in Chemistry of Novel Materials**  
**วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา อจ. 343**  
**Prerequisite: Have taken ISC 343**  
**เรื่องที่น่าสนใจ ความก้าวหน้าและวิทยาการสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมีของวัสดุยุคใหม่ มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่**  
**Topics of current interest and modern technology in Chemistry of Novel Materials will be offered and field trips.**
- อจ.449 หัวข้อพิเศษทางเคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม 2 (2-0-4)**  
**ISC449 Special Topics in Physical Chemistry for Industrial Science**  
**วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา อจ. 343**  
**Prerequisite: Have taken ISC 343**  
**เรื่องที่น่าสนใจ ความก้าวหน้าและวิทยาการสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับวิชาเคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม**  
**Topics of current interest and modern technology in Physical Chemistry for Industrial Science will be offered.**
- อจ. 457 หัวข้อพิเศษทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ 2 (2-0-4)**  
**ISC 457 Special Topics in Polymer Science**  
**วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา อจ. 330**  
**Prerequisite: Have taken CM 330**  
**เรื่องที่น่าสนใจ ความก้าวหน้าและวิทยาการสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่**  
**Topics of current interest and modern technology in Polymer Science will be offered and field trips.**
- อจ.459 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีเคมี 2 (2-0-4)**  
**ISC459 Special topics in Chemical Technology**  
**วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา อจ. 390**  
**Prerequisite: Have taken ISC 390**  
**เรื่องที่น่าสนใจ ความก้าวหน้าและวิทยาการสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเคมี มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่**  
**Topics of current interest and modern technology in Chemical Technology will be offered and field trips.**



อจ.460 การสุขาภิบาลสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร

2(2-0-4)

ISC460 Sanitation for Food Industry

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ อจ. 391

Prerequisite : Have earned credits of ISC 391

บทบาทและความสำคัญของการสุขาภิบาลต่อความปลอดภัยของอาหาร โปรแกรมการสุขาภิบาลอาหารในฐานะที่เป็นโปรแกรมบังคับในการผลิตอาหารบางประเภท ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และการควบคุม แนวคิดของการทำความสะอาดและการทำให้ปราศจากเชื้อ สารทำความสะอาดและสารฆ่าเชื้อในอุตสาหกรรมอาหาร การเขียนคู่มือวิธีการสุขาภิบาลมาตรฐาน การพัฒนามาตรฐานการสุขาภิบาลเพื่อลดเชื้อจุลินทรีย์ในอาหาร การออกแบบเครื่องมือ อุปกรณ์ในโรงงานอาหารให้ถูกหลักสุขาภิบาลและสุขลักษณะในการผลิต การเก็บรักษา และการขนส่งอาหาร

Sanitation aspects and roles in food safety approach as required by law in food manufacturing and handling of foods in food supply chain. Factors affecting microbial growth and controls. Concepts of cleaning and sanitizing. Cleaning and sanitizing compounds in food industry. Writing Sanitation Standard Operating Procedure (SSOP) manual to reduce pathogen in food in accordance with standard. Design of instruments and equipments used in food industry in accordance with good sanitation and hygiene for food manufacturing, storing and transportation.

อจ.466 อาหารหมักและผลิตภัณฑ์

3(2-3-4)

ISC466 Fermented Food and Products

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ อจ. 360

Prerequisite : Have taken ISC 360

ประเภทของกระบวนการหมัก จลนพลศาสตร์ของการหมัก การออกแบบและชนิดของถังหมักชีวภาพ การเตรียมหัวเชื้อจุลินทรีย์เพื่อการหมักและปัจจัยในผลิตอาหารหมัก การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์และเอนไซม์ในการหมักอาหารประเภท เบียร์ ไวน์ น้ำส้มสายชู ซีอิ๊ว เต้าเจี้ยว ผลิตภัณฑ์นม กรดอะมิโน และอาหารพื้นบ้าน เป็นต้น การใช้เทคโนโลยีการหมักเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์และกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Types of fermentation process. Fermentation kinetics. Bioreactor design and types. Starter culture preparation. Factor influencing fermented food production. Applications of microorganism and enzymes used in beer, wine, vinegar, soy sauce, soy paste, dairy products, amino acid, indigenous foods and other fermented foods. Fermentation and purification technology employed for value added products. Field trips.

อจ.467 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารและนวัตกรรม

3(2-3-4)

ISC467 Food Product Development and Innovation

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา อจ. 266 หรือ อจ. 370 หรือ อจ. 390

Prerequisite : Have taken ISC 266 or ISC 370 or ISC 390

แนวคิดและหลักการของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดและผู้บริโภคเป้าหมาย นวัตกรรมอาหาร การสร้างและคัดเลือกความคิดผลิตภัณฑ์ใหม่ การกำหนดแนวคิดผลิตภัณฑ์และการทดสอบ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบโดยใช้เทคนิคการพัฒนาสูตร กระบวนการผลิตและบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม

การทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ การทดสอบผู้บริโภค การออกแบบเครื่องมือเพื่อใช้ทดสอบผู้บริโภค การทดสอบอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ สถิติที่ใช้ในการทดสอบ การทดสอบตลาดและการนำผลิตภัณฑ์ใหม่สู่ตลาด มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Concept and principles of product development. Food product development process in accordance with target market and consumer needs. Food innovation. Generation and screening of new product ideas. Defining and testing product concept. Prototype development using appropriate formulating techniques, processing and packaging. Product testing, Consumer testing. Tools for consumer testing. Shelf life evaluation. Statistical analysis. Market testing and new product launching. Field trip

อจ.468 การวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัสของอาหาร 3(2-3-4)

ISC468 Sensory Analysis of Foods

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ศ. 338

Prerequisite : Have taken ST 338

บทบาทและความสำคัญของการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัสต่ออุตสาหกรรมอาหาร ลักษณะทางประสาทสัมผัสและการรับรู้ทางประสาทสัมผัส การดำเนินการทดสอบ ปัจจัยที่มีผลต่อการทดสอบ การคัดเลือกและฝึกฝนผู้ทดสอบ วิธีการทดสอบและการเลือกใช้วิธีทดสอบ เทคนิคที่ใช้ทดสอบเพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ สถิติที่ใช้ในการทดสอบ การรายงานผลการทดสอบ

Role and importance of sensory analysis in food industries. Sensory attribute and perception. Conducting a sensory test. Factors influencing sensory verdicts. Selection and training of sensory panelists. Sensory evaluation tests and guidelines for choice of test for a particular application. Evaluation techniques of product development. Statistical analysis for sensory evaluation. Guidelines for reporting sensory results.

อจ.469 หัวข้อศึกษาพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร 3(3-0-6)

ISC469 Selected Topics in Food Science and Technology

หัวข้อพิเศษที่เกี่ยวกับความรู้ ความก้าวหน้า และเทคโนโลยีใหม่ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร

Topics in selected area of novel knowledge and technology in food science and technology.

อจ.476 เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และสัตว์ปีก 3(2-3-4)

ISC476 Meat and Poultry Product Technology

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา อจ. 266 หรือ อจ. 370 หรือ อจ. 390

Prerequisite : Have taken ISC 266 or ISC 370 or ISC 390

โครงสร้าง สมบัติทางเคมี กายภาพ และจุลินทรีย์จากเนื้อสัตว์ สัตว์ปีกและไข่ การเปลี่ยนแปลงคุณภาพภายหลังการฆ่า วัตถุเจือปนอาหาร เครื่องมือ และกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ สัตว์ปีกและไข่ การสุขาภิบาลโรงงาน การควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ การเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์ การเก็บรักษา การบรรจุและการขนส่ง ข้อกำหนดและมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ การใช้ประโยชน์จากผลพลอยได้ มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Structure, chemical physical and microorganism in meat, poultry and egg. Post-mortem changes of meat quality. Food additives, equipments, and processing of meat, poultry, and egg products. Food plant sanitation. Quality control and quality inspection of products. Product deterioration, product storage, packing and distribution. Utilization of by-products. Field trips.

อจ.477    วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหารนม    3(2-3-4)

ISC477    Dairy Science and Technology

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา อจ. 266 หรือ อจ. 370 หรือ อจ. 390

Prerequisite : Have taken ISC266 or ISC370 or ISC390

ชนิดและสมบัติขององค์ประกอบในน้ำนม การตรวจสอบคุณภาพและการขนส่งน้ำนมดิบ การแปรรูปเป็นครีม เนย ไอศกรีม โยเกิร์ต เนยแข็ง และนมผง ผลของการแปรรูปต่อองค์ประกอบของในน้ำนม การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ การเสื่อมคุณภาพและการเก็บรักษา การใช้ประโยชน์จากส่วนเหลือทิ้งและผลพลอยได้ มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Types and properties of milk constituents. Quality inspection and transportation of raw milk. Processing of dairy products including cream, butter, ice cream, yoghurt, cheese and milk powder. Effect of processing on milk constituents. Quality inspection. Product deterioration and storage. Utilization of waste and by-products. Field trips.

อจ.478    วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขนมอบ    3(2-3-4)

ISC478    Bakery Science and Technology

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา อจ. 266 หรือ อจ. 370 หรือ อจ.390

Prerequisite : Have taken ISC 266 or ISC 370 or ISC 390

โครงสร้างทางกายภาพ และองค์ประกอบทางเคมีของข้าวสาลี สมบัติทางกายภาพ เคมีและหน้าที่ของวัตถุดิบที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ขนมปัง เค้ก คุกกี้ และเพสตรี กระบวนการผลิตและการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ขนมปัง เค้ก คุกกี้ เพสตรี การเสื่อมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมอบ การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมอบ มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Structure and chemical composition of wheat. Physical and chemical properties of ingredients and their functions in bread, cake, cookie and pastry. Processing and quality control of bread, cake, cookie and pastry.

Deterioration of bakery products. Quality inspection of bakery products. Field trips.

อจ.486    เทคโนโลยีวัสดุและบรรจุภัณฑ์อาหาร    3(2-3-4)

ISC486    Food Packaging and Material Technology

สมบัติทางกายภาพและเคมีของวัสดุบรรจุภัณฑ์ประเภทต่างๆ การขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์ เครื่องมือและการบรรจุหีบห่อ สำหรับผลิตภัณฑ์อาหาร บรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์อาหารแต่ละประเภท บทบาทของภาชนะบรรจุต่อคุณภาพของอาหาร การออกแบบบรรจุภัณฑ์ การประเมินอายุการเก็บรักษาอาหารในบรรจุภัณฑ์ มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Physical and chemical properties of packaging materials. Formulation of packaging. Packaging machine and technology for food products. Packaging for various food groups. Roles of packaging on food product quality. Packaging design. Shelf life evaluation of packed food. Field trips.



อจ.491 การจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานสำหรับอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

ISC491 Logistics and Supply Chain Management for Industry

ความหมายและองค์ประกอบ ปัญหาที่พบในอุตสาหกรรมเคมี หรือ อุตสาหกรรมอาหาร หรือ อุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ แนวทางในการแก้ปัญหา กลยุทธ์ในการจัดหา และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานสำหรับอุตสาหกรรมเคมี หรือ อุตสาหกรรมอาหาร หรือ อุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Definition and element of logistics and supply chain management in industry. Problem found in chemical, food or biotechnology industries. Method to solve logistics and supply chain management problems. Supply chain management strategy and the application of information technology in supply chain management for chemical, food or biotechnology industries. Field trips.

อจ.492 การจัดการโรงงานและการลงทุน 3(3-0-6)

ISC492 Plant Management and Investment

การวางแผนโรงงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และสอดคล้องกับกรรมวิธีการผลิตที่ดี กฎหมายโรงงานและสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง การจัดการการผลิต คุณภาพ และสินค้าคงคลัง การขนถ่ายวัสดุในโรงงาน การอนุรักษ์พลังงาน การวางแผนด้านการผลิตและกำลังคน ค่าใช้จ่ายทั้งโครงการ ตารางเวลาดำเนินการ และเงินลงทุนของโครงการ เทคโนโลยีการจัดการที่สอดคล้องกับยุคสมัยพร้อมกรณีศึกษาและดูงานนอกสถานที่

Plant layout for effective productivity and in accordance with GMP requirements. Factory and related environmental laws. Production, quality, and inventory management. Material handling in plant. Energy conservation. Production and labor planning. Expense of Project, Schedule of Operation and Project Investment. Current management technology with case studies and field trips.

อจ.493 ทักษะการนำเสนอสัมมนาทางวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรมและการจัดการ 1 (1-0-2)

ISC493 Presentation Skill for Industrial Science and Management Seminar

วิชาบังคับก่อน : สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นนักศึกษาตั้งแต่ชั้นปีที่ 4 ขึ้นไป

สาขาเคมีประยุกต์ เคมีศึกษา อจ. 351

สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร เคมีศึกษา อจ. 360, อจ. 371 และ อจ. 381

Prerequisite : Biotechnology: Have enrolled in this program for at least four years

Applied Chemistry: Have taken ISC 351

Food Science and Tehnology: Have taken ISC 360, ISC 371 and ISC 381

การศึกษาหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสืบค้นข้อมูล การนำเสนอ และการเขียนรายงาน

Review topic in science and technology. Literature reviews. Presentation and report writing.

อจ.494 ปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(2-3-4)

ISC494 Special Problems in Science and Technology

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ส. 338 และ

สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นนักศึกษาตั้งแต่ชั้นปีที่ 4 ขึ้นไป

สาขาเคมีประยุกต์ เคมีศึกษา อจ. 351 และ อจ. 352

สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร เคมีศึกษา อจ. 360, อจ. 371 และ อจ. 381

Prerequisite : Have taken ST 338 and

Biotechnology: Have enrolled in this program for at least four years

Applied Chemistry: Have taken ISC 351 and ISC 352

Food Science and Tehnology: Have taken ISC 360, ISC 371 and ISC 381

การกำหนดปัญหาและสมมติฐานของงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสืบค้นข้อมูล การเขียนโครงร่างวิจัย การดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการ การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและสรุปผลการทดลอง การเขียนรายงานและการนำเสนอผลงานวิจัย

Problem defining. Research hypothesis in science and technology. Literature reviews. Proposal writing.

Experimentation. Data analysis and interpretation. Report writing and presentation.

กอ.446 เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้ 3(2-3-4)

FD446 Fruit and Vegetable Product Technology

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา กอ. 341 และ กอ. 371

หรือ เคมีศึกษา อจ. 370 และ อจ. 380

Prerequisite : Have taken FD 341 and FD 371

or have taken ISC 370 and ISC 380

สรีรวิทยาและองค์ประกอบทางเคมีของผักและผลไม้ ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพผักและผลไม้ การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว การเก็บรักษาผักและผลไม้ กระบวนการแปรรูปผักและผลไม้ในอุตสาหกรรม การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ การเสื่อมคุณภาพและการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ การใช้ประโยชน์จากส่วนเหลือทิ้งและผลพลอยได้ มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Physiology and chemical composition of fruits and vegetables. Factors affecting qualities of fruits and vegetables. Biochemical changes before and post-harvesting. Post-harvest treatments. Storage of fruits and vegetables. Industrial processing of fruits and vegetables and quality control. Product deterioration and storage. Waste and by-product utilization. Field trips.

คม.306 เคมีอินทรีย์ขั้นสูง 3 (3-0-6)

CM306 Advanced Organic Chemistry

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม. 202 หรือ อจ. 330

Prerequisite: Have taken CM 202 or ISC 330

การสังเคราะห์และปฏิกิริยาของสารประกอบเฮเทอโรไซคลิกที่มีวงขนาดเล็ก วงขนาดห้าอะตอม และหกอะตอมที่มีเฮเทอโรอะตอมเดียวหรือหลายอะตอม โพลีไซคลิกเฮเทอโรไซเคิล การจำแนกประเภทของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การสังเคราะห์ทางชีวภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ อะซิโตจีนีน ไอโซพรีนอยด์ สเตอรอยด์ อัลคาลอยด์ ปฏิกิริยาเพอริไซคลิก และโฟโตเคมี

Syntheses and Reactions of Small Ring, Five - and Six-membered Ring, Heterocycles with one or more Heteroatom, Polycyclic Heterocycles, Biosynthesis and Chemistry of Natural Products, Acetogenins, Isoprenoids, Steroids and Alkaloids, Pericyclic Reactions and Photochemistry.

คม.307 ปฏิบัติการสังเคราะห์สารอินทรีย์ 2 (0-6-0)

CM307 Organic Synthesis Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม. 352 หรือ อจ. 352

Prerequisite: Have taken CM 352 or ISC 352

เทคนิคการสังเคราะห์สารอินทรีย์ การแยกให้บริสุทธิ์ และพิสูจน์เอกลักษณ์โดยใช้เทคนิคสเปกโตรสโกปี

Organic Synthetic Techniques, Structural Identification of Products Using Spectroscopic Techniques.

คม.326 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ 2 4 (3-3-6)

CM326 Instrumental Analysis 2

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม. 222 หรือ อจ. 341

Prerequisite: Have taken CM 222 or ISC 341

หลักการและการประยุกต์การวิเคราะห์เชิงความร้อน รังสีเอ็กซ์สเปกโตรสโกปี การวาวรังสีเอ็กซ์สเปกโตรสโกปี การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ เทคนิคทางเคมีรังสี เทคนิคการไหล และแมสสเปกโตรเมตรี การประยุกต์ใช้งานเทคนิคต่างๆ

Principle and Application of Thermal Analysis, X-ray Spectroscopy, X-ray Fluorescence Spectroscopy, X-ray Diffraction, Radiochemistry Technique, Flow-based Technique and Mass Spectrometry, Application of those techniques.

คม.376 เคมีพอลิเมอร์ 3 (3-0-6)

CM376 Polymer Chemistry

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม. 202 หรือ คม. 206 หรือ อจ. 290

Prerequisite: Have taken CM 202 or CM 206 or ISC 290

การสังเคราะห์วัสดุพอลิเมอร์ที่สำคัญในเชิงพาณิชย์ ปฏิกิริยาและกระบวนการในการสังเคราะห์ กลไกการเกิดปฏิกิริยา คุณสมบัติทางกายภาพและการตรวจวิเคราะห์ สถานะความเป็นผลึกและอสัณฐาน ตัวอย่างการนำพอลิเมอร์เหล่านี้ไปประยุกต์ใช้ มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Commercial Synthesis of Some Important Polymers, Reaction and Manufacturing Processes, Reaction Mechanisms, Physical Properties and Characterizations, Crystalline and Amorphous States, Applications of these Polymers and field trips.

คม.466 ปิโตรเคมีและเทคโนโลยี

3 (3-0-6)

CM466 Petrochemistry and Technology

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา คม.202 หรือ คม. 206 หรือ คม. 290

Prerequisite: Have taken CM 202 or CM 206 or ISC 290

กำเนิด องค์ประกอบ และการแยกส่วนต่างๆของปิโตรเลียม แหล่งผลิตและอนุพันธ์ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่สำคัญ กระบวนการผลิต และการออกแบบกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี คุณสมบัติและชนิดของตัวดูดซับ บทบาทและการเลือกใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับกระบวนการปิโตรเคมี การวิเคราะห์ทางปิโตรเคมีด้วยเครื่องมือสมัยใหม่ แนวโน้มเทคโนโลยีทางอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และการนำสารปิโตรเคมีไปใช้ประโยชน์ต่างๆ มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Origin, Composition and Classification of Petroleum, Sources and Derivatives of Important Hydrocarbons, Manufacturing Process and Process Design in Petrochemical Industries, Properties and Types of Absorber, Roles and selection of Catalyst for Petrochemical Industries, Analysis in Petrochemistry with Modern Instruments, Trends of Petrochemical Industrial Technology and Applications of Petrochemical and field trips.

ทช.242 พันธุศาสตร์

3(3-0-6)

BT242 Genetics

วิชาบังคับก่อน : 1. เคมีศึกษา วท. 111 และ วท. 112

หรือ 2. เคมีศึกษา วท. 113

Prerequisite : 1. Have taken SC 111 and SC 112

or 2. Have taken SC 113

กฎเมนเดล กลไกการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม พันธุศาสตร์ของเซลล์ พันธุศาสตร์ปริมาณและประชากร พันธุศาสตร์โมเลกุล และพันธุวิศวกรรม

Concepts of Mendelian genetics, hereditary mechanisms, cytogenetics, quantitative and population genetics, molecular genetics, and genetic engineering.

ทช.243 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์

1(0-3-0)

BT243 Genetics Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ ทช. 242

Prerequisite : Have taken or currently taking BT 242

ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีของวิชา ทช. 242

Laboratory approaches in Genetics.



ทช.426 การควบคุมโดยชีววิธี

3(3-0-6)

BT426 Biological Control

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ทช. 201 และ ทช. 242

หรือ สอบได้ อจ.194 และ ทช. 242

Prerequisite : Have earned credits of BT 201 and BT 242

Or have earned credits of ISC 194 and BT 242

หลักการและกลวิธีการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี แมลงศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติที่สำคัญ การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยแมลงตัวห้ำและแมลงตัวเบียน การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยรา แบคทีเรีย และไวรัส การควบคุมวัชพืชโดยชีววิธี การควบคุมจุลินทรีย์ก่อโรคพืชโดยชีววิธี สถานการณ์ปัจจุบันและกรณีศึกษาด้านการควบคุมโดยชีววิธี

Principles and methods of biological control, important pests and natural enemies, biological control of pests by insects as predators and parasitoids, pest control by fungi, bacteria, and viruses, biological control of weeds, biological controls of plant pathogens, current situations, and case studies in the field of biological control.

ทช.457 เทคโนโลยีชีวภาพพืช

3(3-0-6)

BT457 Plant Biotechnology

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา ทช. 341 และ ทช. 344 และ ทช. 345

หรือเคยศึกษา อจ. 208 และ อจ. 308 และ อจ. 309

Prerequisite : Have taken BT341 and BT344 and BT345

Or have taken ISC 208 and ISC 308 and ISC 309

ความสำคัญของกระบวนการทางเทคโนโลยีทางชีวภาพต่อการปรับปรุงพันธุ์และเพิ่มผลผลิตพืช หลักการทางอนุพันธุศาสตร์และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชที่เกี่ยวข้องและเหมาะสมกับการสร้างพืชตัดแปลงพันธุกรรมและพืชพันธุ์ใหม่ อุปสรรค ปัญหาและทางแก้ไขในการผลิตพืชตัดแปลงพันธุกรรมและการปรับปรุงพันธุ์พืช การควบคุมด้านความปลอดภัย การประเมินความเสี่ยงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและเผยแพร่พืชตัดแปลงพันธุกรรมสู่ผู้บริโภค สถานการณ์ปัจจุบันและทิศทางการในอนาคตของการพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ และศึกษาดูงานนอกสถานที่

Importance of plant biotechnology on crop and yield improvement, principle of molecular biological techniques and plant tissue culture involved in production of genetically modified plants and new varieties of plants, problems and solutions on the production of genetically modified plants, safety, risk assessment, environmental impacts, and ethical issues related to the production and consumption of genetically modified plants, current and future situations in plant biotechnology, and field trips.

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

มีกำหนดในหลักสูตรให้มีการส่งนักศึกษาไปฝึกปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการในสถาบันวิจัยหรือห้องวิจัยทั้งทางภาครัฐและเอกชน หรือฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม ในหน้าที่ผลิต ควบคุมคุณภาพ วิจัยและพัฒนา ระบบคุณภาพและความปลอดภัย รวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 180 ชั่วโมง

##### 4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

1. ทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการความจำเป็นในการเรียนรู้ ทฤษฎีมากยิ่งขึ้น
2. บูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหาโดยใช้วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม
3. มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
4. มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานที่ฝึกงานได้
5. มีความกล้าในการแสดงออก และนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์ในงานได้

##### 4.2 ช่วงเวลา

ภาคฤดูร้อน ปีการศึกษาที่ 3

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาในภาคฤดูร้อน ตามเวลาทำงานของหน่วยงานที่เข้าฝึกงาน โดยให้ได้ระยะเวลาการฝึกงานรวมอย่างน้อย 180 ชั่วโมง

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

##### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา อจ. 494 ปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดกลุ่มทำงานวิจัยตามสมัครใจ กลุ่มละ 1-3 คน ดำเนินการวิจัยจำนวน 1 โครงการภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาของโครงการ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการสืบค้นข้อมูล เขียนโครงร่างวิจัย ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและสรุปผลการทดลอง เขียนรายงานและการนำเสนอผลงานวิจัยแบบปากเปล่าต่อนักศึกษา คณาจารย์ในสาขาวิชา และผู้สนใจทั่วไป

##### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

- (1) รู้จักขั้นตอนในการทำวิจัยขั้นต้น
- (2) รู้จักนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาในโครงการ
- (3) รู้จักวิเคราะห์และประมวลผลได้ถูกต้อง
- (4) รู้จักการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์

##### 5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 4

##### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต

## 5.5 การเตรียมการ

- (1) อาจารย์ผู้ประสานงานจะเป็นผู้ให้คำแนะนำทางทฤษฎี ด้วยการบรรยายหลักการสำคัญของการทำวิจัย การเขียนโครงร่างวิจัย การวางแผนการทดลอง และการเขียนรายงานวิจัย
- (2) อาจารย์ประจำหลักสูตรที่ทำหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการในแต่ละกลุ่มจะให้คำแนะนำทางด้านการปฏิบัติงานวิจัยตั้งแต่เริ่มต้น ไปจนถึงสิ้นสุดการดำเนินการวิจัยตลอดทั้งภาคการศึกษา
- (3) นักศึกษาค้นคว้าหาเรื่องที่สนใจในการทำโครงงานปัญหาพิเศษ
- (4) ดำรวจ อุปกรณ์ เครื่องมือ สารเคมีในการทำโครงงานปัญหาพิเศษ
- (5) นักศึกษากำหนดหัวข้อ ขอบเขต และนำเสนอข้อเสนอโครงงานกับอาจารย์ที่ปรึกษา

## 5.6 กระบวนการประเมินผล

- (1) แต่งตั้งคณะกรรมการในการประเมินผลข้อเสนอโครงงานปัญหาพิเศษ การรายงานความก้าวหน้า การรายงานผลโครงงานปัญหาพิเศษ
- (2) อาจารย์ผู้ประสานงาน เป็นผู้ประเมินผลความถูกต้องของรูปแบบรายงาน การตรงต่อเวลาในการส่งงาน ความรับผิดชอบและความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการใช้ห้องปฏิบัติการ
- (3) อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้ประเมินผลความถูกต้องของการดำเนินการวิจัย และความตั้งใจในการปฏิบัติงานวิจัย
- (4) อาจารย์ 3 ท่านรวมอาจารย์ที่ปรึกษา เป็นผู้ประเมินคุณภาพงานวิจัยจากการประเมินผลการนำเสนอผลงานวิจัย ปากเปล่าและเอกสารรายงานวิจัยฉบับย่อประกอบการนำเสนอ

### หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

#### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

1.1 การวัดผล ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2540 (พร้อมฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) ข้อ 12, 13 และ 14

1.2 การวัดผลการศึกษาแบ่งเป็น 8 ระดับ มีชื่อและค่าระดับต่อหนึ่งหน่วยกิตดังต่อไปนี้

ระดับ	A	B+	B	C+	C	D+	D	F
ค่าระดับ	4.00	3.50	3.00	2.50	2.00	1.50	1.00	0.00

1.3 การวัดผลการศึกษาวิชา อจ. 490 ฝึกงาน แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ S (ใช้ได้) และ ระดับ U (ใช้ไม่ได้)

#### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

(1) มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการสอนของรายวิชาที่เปิดสอนให้สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา

(2) การทวนสอบผลการเรียนรู้แต่ละรายวิชาของหลักสูตร สามารถทวนสอบได้หลายวิธี เช่น ทวนสอบจากคะแนนสอบข้อเขียน จากงานที่มอบหมาย จากการสอบปากเปล่า โดยมีกระบวนการแต่ละรายวิชาอาจแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับผู้สอนและลักษณะของแต่ละวิชา

- (3) การทวนสอบในระดับรายวิชาให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา
- (4) มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของการตัดเกรดก่อนส่งสำนักทะเบียนและประมวลผล

## 2.2. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

- (1) การได้งานทำของบัณฑิต ระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจในการประกอบกรงานอาชีพ
  - (2) ประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตของผู้ใช้บัณฑิต โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การส่งแบบสอบถาม
  - (3) ประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในด้านความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนรวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย
  - (4) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียนและสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้อ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

## 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

- 3.1 ได้ศึกษารายวิชาต่างๆ ครบตามโครงสร้างหลักสูตร และมีหน่วยกิตสะสมไม่ต่ำกว่า 139 หน่วยกิต ภายในระยะเวลาที่กำหนด
- 3.2 ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน)
- 3.3 ได้ค่าระดับ S (ใช้ได้) วิชา อจ. 490 ฝึกงาน
- 3.4 ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ที่คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด