



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

- | | |
|--|----------------------------|
| ◎ สาขาวิชาปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์ | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 |
| ◎ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 |
| ◎ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 |
| ◎ สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 |
| ◎ สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 |
| ◎ สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 |
| ◎ สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 |
| ◎ สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 |

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| ◎ สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 |
| ◎ สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 |

หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| ◎ สาขาวิชาธุรกิจวิศวกรรม | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 |
|--------------------------|----------------------------|

คำชี้แจง

หนังสือหลักสูตรคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร ประจำปีการศึกษา 2561 ประกอบด้วยหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต 8 สาขาวิชา คือ สาขาวิชาปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี และสาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต 2 สาขาวิชา คือ สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร และสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ และหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต 1 สาขาวิชา คือ สาขาวิชาธุรกิจวิศวกรรม ซึ่งหลักสูตรเล่มนี้จัดทำสำหรับนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 ที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา 2561 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นคู่มือในการศึกษาและวางแผนการลงทะเบียนเรียนของนักศึกษาตลอดระยะเวลาตามหลักสูตร 4 ปีการศึกษา ทั้งนี้นักศึกษาควรเก็บรักษาหลักสูตรเล่มนี้ไว้ใช้ประโยชน์ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 จนกระทั่งสำเร็จการศึกษา เพื่อใช้ในการตรวจสอบการลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่างๆ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ และหมวดวิชาเลือกเสรี ให้ครบถ้วนและถูกต้องตามข้อกำหนดและเงื่อนไขของหลักสูตรของแต่ละสาขาวิชา

อนึ่ง เมื่อนักศึกษาลงทะเบียนเรียนในรายวิชาใด ควรจะจดบันทึก หรือทำเครื่องหมายลงในรายวิชานั้นๆ ในแผนการศึกษาแต่ละภาคการศึกษาของสาขาวิชานั้นๆ ซึ่งจะทำให้นักศึกษาไม่เสียผลประโยชน์เสียเวลา จากการลงทะเบียนเรียนผิดพลาดไม่ถูกต้องตามเงื่อนไขของหลักสูตร และเมื่อนักศึกษายื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษา ก็สามารถที่จะตรวจสอบความครบถ้วนของการลงทะเบียนเรียนได้สะดวกยิ่งขึ้น

งานบริการการศึกษา
สำนักงานคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
กรกฎาคม 2561

ปณิธาน

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเป็นแหล่งค้นคว้าวิจัย บูรณาการ ถ่ายทอดความรู้ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาชุมชน รวมทั้ง เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีภูมิปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ ยึดมั่นในคุณธรรม มีความรับผิดชอบต่อสังคม ประเทศชาติและมนุษยชาติ

วิสัยทัศน์

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเป็นองค์กรที่ผลิตบัณฑิตสาขา วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีคุณภาพและคุณธรรม และมุ่งมั่นเป็นหนึ่งในผู้นำด้าน งานวิจัยและการเรียนรู้ของประเทศ

พันธกิจ

- พัฒนาและถ่ายทอดความรู้ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเสริมสร้าง บุคคลที่มีความรู้ในวิชาชีพ มีสติปัญญา ความคิด และความรู้สึกรับผิดชอบต่อสังคม
- ค้นคว้า วิจัย และสร้างสรรค์ผลงานวิจัยและนวัตกรรมทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และ เทคโนโลยี เพื่อความก้าวหน้าทางวิชาการและยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขัน ระดับชาติและนานาชาติ
- ให้บริการทางวิชาการด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีแก่สังคม เพื่อเสริมสร้างความ เข้มแข็งให้แก่ชุมชน และช่วยพัฒนาเศรษฐกิจของชุมชนและประเทศ
- สืบสานและทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมอันดีงาม
- พัฒนาระบบการบริหารจัดการให้มีประสิทธิภาพ มีความโปร่งใส ตรวจสอบได้ และ ประชาชนมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ โดยมีการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศช่วย สนับสนุนการปฏิบัติงาน
- สร้างสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่ดีในการเรียนรู้และวิจัย

วัตถุประสงค์หลัก

- มุ่งเน้นการผลิตบัณฑิตให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติควบคู่กัน เป็น บัณฑิต ที่มีคุณธรรม จริยธรรม มีวินัย มีความสำนึกทางสังคม สามารถรับฟังความคิดเห็นที่ แตกต่างกันของผู้อื่นและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข
- ส่งเสริมและสนับสนุนงานวิจัยทั้งที่สร้างองค์ความรู้ใหม่ และงานวิจัยและพัฒนาที่สามารถนำไปใช้ ประโยชน์ในการพัฒนาชุมชนและประเทศชาติได้ และสนับสนุนให้มีการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ รวมทั้งส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการวิจัยและพัฒนาในลักษณะ บูรณาการ
- ส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการบริการทางวิชาการแก่ชุมชนและสังคมตามศักยภาพของคณะฯ
- มุ่งเน้นให้มีระบบการบริหารจัดการที่ดี (good governance) และมีรายได้เพียงพอต่อการปฏิบัติ พันธกิจอย่างมีคุณภาพ
- ส่งเสริมและสนับสนุนการสร้างสภาพแวดล้อมทางกายภาพให้ร่มรื่นน่าอยู่ และนำศึกษา

ระบบการประกันคุณภาพการศึกษา

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้ริเริ่มดำเนินการประกันคุณภาพการศึกษาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปีการศึกษา 2540 เป็นต้นมา เป็นระบบประกันคุณภาพที่เน้นการควบคุมคุณภาพขององค์ประกอบคุณภาพด้านต่างๆ ที่มีผลต่อคุณภาพของการศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม และสอดคล้องกับการรับรองมาตรฐานโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) และสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ทั้งนี้มีใช้เพียงเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลเท่านั้น แต่คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมตระหนักดีว่าระบบประกันคุณภาพการศึกษาจะมีส่วนช่วยให้คณะฯ สามารถดำเนินงานได้ตามปณิธานและวิสัยทัศน์ของตนเอง ให้บังเกิดผลสัมฤทธิ์ ในพันธกิจหลักของคณะฯ ที่ได้วางไว้ และมีส่วนผลักดันให้เกิดการพัฒนาคุณภาพการให้บริการแก่นักศึกษา ชุมชน สังคม และประเทศชาติ

วัตถุประสงค์ของการประกันคุณภาพการศึกษา

1. เพื่อให้คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมได้พัฒนาคุณภาพของผลผลิต (Output) และประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของผู้เกี่ยวข้อง
2. เพื่อให้สังคมมั่นใจเกี่ยวกับผลผลิต (Output) ของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
3. เพื่อให้ข้อมูลแก่ผู้สมัครเข้าศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ผู้ปกครอง ผู้จ้าง รัฐบาล เกี่ยวกับกลไกในการดำเนินงานของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และคุณภาพของบัณฑิต
4. เพื่อให้บุคลากรของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสามารถปฏิบัติงานได้อย่างเต็มศักยภาพครบถ้วนตามพันธกิจ
5. เพื่อให้การบริหารและการดำเนินการภารกิจต่างๆ ของคณะฯ เกิดความโปร่งใส มีประสิทธิภาพและมีทิศทางที่ชัดเจน

ระบบประกันคุณภาพการศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เลือกใช้การประกันคุณภาพเชิงระบบ (System Approach) แบบ CIPOO เป็นระบบประกันคุณภาพการศึกษาของคณะฯ โดยมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. เป็นระบบที่มีการดำเนินการควบคุมไปกับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยให้ข้อมูลผลการดำเนินงานเป็นข้อมูลป้อนกลับ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการดำเนินงาน และส่งเสริมผลงานที่มีคุณภาพให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น โดยอาศัยกิจกรรมพื้นฐานในการพัฒนาประสิทธิภาพและคุณภาพการดำเนินงาน ซึ่งประกอบด้วยการวางแผน (Plan) การปฏิบัติการ (Do) การตรวจสอบประเมินผล (Check) และการปรับปรุง (Act)
2. เป็นระบบที่พิจารณาการดำเนินงานของคณะฯ แยกออกเป็น 5 ส่วน คือ Context Input Process Output และ Outcome

3. เป็นระบบที่มีการประกันคุณภาพการดำเนินงานของสถาบัน โดยการควบคุมคุณภาพ (Quality Control) การตรวจสอบคุณภาพ (Quality Audit) และการประเมินคุณภาพ (Quality Assessment) ทั้งนี้ โดยมีการกำหนดมาตรฐาน ตัวบ่งชี้ และเกณฑ์ที่มีผลต่อคุณภาพ โดยมีมาตรฐานเหมาะสม และเป็นที่ยอมรับของทุกฝ่าย
4. เป็นระบบที่มีการควบคุมตนเอง (Self Control) โดยการควบคุมคุณภาพภายใน (Internal Quality Control) การตรวจสอบคุณภาพ (Quality Audit) และการประเมินคุณภาพ (Quality Assessment)
5. เป็นระบบที่ยอมให้ความหลากหลายในการตรวจสอบและประเมินคุณภาพในแต่ละภาควิชา/ คณะวิชา และหน่วยงานที่เทียบเท่า
6. เป็นระบบที่จะพัฒนาเข้าสู่คุณภาพ และมาตรฐานในระดับสากล

บทบาทของนักศึกษาระบบประกันคุณภาพการศึกษา ของคณะ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

เนื่องจากนักศึกษาทุกคนเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders) จากการทำงานของคณะฯ ในฐานะผู้รับบริการ และเป็นผลผลิตที่คณะฯ มุ่งมั่นพัฒนาให้มีคุณสมบัติเป็นไปตามคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ ดังนั้น นักศึกษาควรมีความรู้ความเข้าใจในระบบประกันคุณภาพการศึกษาของคณะฯ รวมทั้งมีส่วนร่วมในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของคณะฯ ด้วยการให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ตามช่องทางต่างๆ ที่คณะฯ ได้เปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการหลักสูตรวิชาต่างๆ กระบวนการจัดการเรียนการสอน กระบวนการพัฒนานักศึกษาโดยผ่านกิจกรรมพัฒนานักศึกษาในด้านต่างๆ คือ ด้านวิชาการ ด้านกีฬา ด้านบำเพ็ญประโยชน์ ด้านคุณธรรม-จริยธรรม ด้านทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม และด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมความรักสามัคคีระหว่างนักศึกษาภายในคณะฯ รวมทั้งการจัดบริการแก่นักศึกษาในด้านต่างๆ คือ ด้านสิ่งอำนวยความสะดวกที่เอื้อต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา ด้านกายภาพที่ส่งเสริมคุณภาพชีวิตของนักศึกษา ด้านการให้คำปรึกษาแก่นักศึกษา ด้านการบริการข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ และด้านการพัฒนาประสบการณ์ทางวิชาชีพแก่นักศึกษา ทั้งนี้ เพื่อให้คณะฯ ได้นำมาปรับปรุงแก้ไขการดำเนินงานด้านต่างๆ ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับความต้องการของนักศึกษาอย่างต่อเนื่อง



ประกาศคณะกรรมการศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร
เรื่อง การกำหนดพฤติกรรมด้านคุณธรรมจริยธรรมสำหรับนักศึกษา
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ตามที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานในการกำหนดพฤติกรรมด้านคุณธรรมจริยธรรมของนักศึกษาเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์และเป็นปัจจัยสำคัญของคุณภาพบัณฑิตตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ดังนั้น เพื่อเป็นการส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จึงได้กำหนดพฤติกรรมด้านคุณธรรมจริยธรรมสำหรับนักศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมไว้ดังนี้

1. มีระเบียบวินัย เคารพกฎกติกาของสังคม และประพฤติปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ
2. มีศีลธรรม ซื่อสัตย์สุจริต และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างสันติ
3. มีความรับผิดชอบ มีวินัยในตนเอง และมีความตรงต่อเวลา
4. มีความกตัญญูกตเวที
5. มีจิตสำนึกสาธารณะ

ประกาศ ณ วันที่ 21 เมษายน พ.ศ. 2554

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เจษฎาวรรณ วิจิตรเวชการ)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม



ประกาศคณะกรรมการศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร
เรื่อง คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ตามที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาได้จัดทำเกณฑ์การประเมินคุณภาพ การศึกษาระดับอุดมศึกษาและกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดย กำหนดให้สถาบันอุดมศึกษาต้องกำหนดคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ ดังนั้น เพื่อให้ การจัดการศึกษาของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเป็นไปด้วยความ เรียบร้อย คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จึงได้กำหนดคุณลักษณะบัณฑิต ที่พึงประสงค์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมไว้ดังนี้

1. มีความรอบรู้ในหลายสาขาวิชา มีความรู้ความเข้าใจในสาขาวิชาที่เรียน อย่างถ่องแท้ และมีทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างเหมาะสม
2. มีการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างเป็นระบบ และมีทักษะในการ แก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม
3. มีคุณธรรม จริยธรรม และประพฤติปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ
4. มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ มีระเบียบวินัย มีความเสียสละ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ต่อผู้อื่นและมีจิตสาธารณะ
5. มีมนุษยสัมพันธ์ สามารถแสดงออกถึงภาวะผู้นำ รู้จักเป็นผู้ตามที่ดี และ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
6. สามารถนำหลักธรรมและค่านิยมพื้นฐานมาใช้ในการดำรงชีวิต
7. มีศักดิ์ศรีแห่งตน
8. มีความกตัญญูกตเวที

ประกาศ ณ วันที่ 21 เมษายน พ.ศ. 2554

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เจษฎาวรรณ วิจิตรเวชการ)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

สารบัญ

	หน้า
หลักสูตรคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	
ชื่อหลักสูตร	1
ชื่อปริญญา	2
หน่วยงานที่รับผิดชอบ	4
ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของการปรับปรุงหลักสูตร	4
คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา	4
ระยะเวลาการศึกษา	4
กำหนดการใช้หลักสูตร	5
อาจารย์ผู้ทำการสอน	5
ระบบการศึกษา	5
คำอธิบายรหัสวิชา	5
การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา	7
โครงสร้างหลักสูตร	9
ตารางแสดงจำนวนหน่วยกิต ของแต่ละหมวดวิชาที่กำหนดได้ตามหลักสูตร	10
รายละเอียดโครงสร้างหลักสูตร	
สาขาวิชาปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์	11
สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร	25
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	44
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม	56
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล	73
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี	85
สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์	96
สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์	113
สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี	130
สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	142
สาขาวิชาธุรกิจวิศวกรรม	154
คำอธิบายรายวิชา	
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	165
คณะมัณฑนศิลป์	180
คณะวิทยาศาสตร์	181
สาขาวิชาปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์	189
สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร	217
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	236
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม	253
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล	268
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี	289
สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์	303
สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์	327
สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี	339
สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	355
สาขาวิชาธุรกิจวิศวกรรมวิศวกรรม	370

หลักสูตร คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

1. ชื่อหลักสูตร

- | | | | |
|-----|----------------|---|--|
| 1.1 | ชื่อภาษาไทย | : | หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์ |
| | ชื่อภาษาอังกฤษ | : | Bachelor of Engineering Program in Petrochemicals and Polymeric Materials |
| 1.2 | ชื่อภาษาไทย | : | หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร |
| | ชื่อภาษาอังกฤษ | : | Bachelor of Science Program in Food Technology |
| 1.3 | ชื่อภาษาไทย | : | หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ |
| | ชื่อภาษาอังกฤษ | : | Bachelor of Science Program in Biotechnology |
| 1.4 | ชื่อภาษาไทย | : | หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม |
| | ชื่อภาษาอังกฤษ | : | Bachelor of Engineering Program in Industrial Engineering |
| 1.5 | ชื่อภาษาไทย | : | หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล |
| | ชื่อภาษาอังกฤษ | : | Bachelor of Engineering Program in Mechanical Engineering |
| 1.6 | ชื่อภาษาไทย | : | หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี |
| | ชื่อภาษาอังกฤษ | : | Bachelor of Engineering Program in Chemical Engineering |
| 1.7 | ชื่อภาษาไทย | : | หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ |
| | ชื่อภาษาอังกฤษ | : | Bachelor of Engineering Program in Electronics and Computer System Engineering |
| 1.8 | ชื่อภาษาไทย | : | หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ |
| | ชื่อภาษาอังกฤษ | : | Bachelor of Engineering Program in Management Engineering and Logistics |
| 1.9 | ชื่อภาษาไทย | : | หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี |
| | ชื่อภาษาอังกฤษ | : | Bachelor of Engineering Program in Materials Engineering and Nanotechnology |

- 1.10 ชื่อภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
ชื่อภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Bioprocess Engineering
- 1.11 ชื่อภาษาไทย : หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาธุรกิจวิศวกรรม
ชื่อภาษาอังกฤษ : Bachelor of Technology Program in Engineering Business

2. ชื่อปริญญา

- 2.1 สาขาวิชาปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์
ชื่อเต็มภาษาไทย : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (ปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์)
ชื่อย่อภาษาไทย : วศ.บ. (ปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์)
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering (Petrochemicals and Polymeric Materials)
ชื่อย่อภาษาอังกฤษ : B.Eng. (Petrochemicals and Polymeric Materials)
- 2.2 สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร
ชื่อเต็มภาษาไทย : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีอาหาร)
ชื่อย่อภาษาไทย : วท.บ. (เทคโนโลยีอาหาร)
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science (Food Technology)
ชื่อย่อภาษาอังกฤษ : B.Sc. (Food Technology)
- 2.3 สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
ชื่อเต็มภาษาไทย : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)
ชื่อย่อภาษาไทย : วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ)
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science (Biotechnology)
ชื่อย่อภาษาอังกฤษ : B.Sc. (Biotechnology)
- 2.4 สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
ชื่อเต็มภาษาไทย : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)
ชื่อย่อภาษาไทย : วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม)
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering (Industrial Engineering)
ชื่อย่อภาษาอังกฤษ : B.Eng. (Industrial Engineering)
- 2.5 สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
ชื่อเต็มภาษาไทย : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)
ชื่อย่อภาษาไทย : วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering (Mechanical Engineering)
ชื่อย่อภาษาอังกฤษ : B.Eng. (Mechanical Engineering)

- 2.6 สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
- ชื่อเต็มภาษาไทย : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี)
- ชื่อย่อภาษาไทย : วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี)
- ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering (Chemical Engineering)
- ชื่อย่อภาษาอังกฤษ : B.Eng. (Chemical Engineering)
- 2.7 สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์
- ชื่อเต็มภาษาไทย : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์)
- ชื่อย่อภาษาไทย : วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์)
- ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering (Electronics and Computer System Engineering)
- ชื่อย่อภาษาอังกฤษ : B.Eng. (Electronics and Computer System Engineering)
- 2.8 สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์
- ชื่อเต็มภาษาไทย : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์)
- ชื่อย่อภาษาไทย : วศ.บ. (วิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์)
- ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering (Management Engineering and Logistics)
- ชื่อย่อภาษาอังกฤษ : B.Eng. (Management Engineering and Logistics)
- 2.9 สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี
- ชื่อเต็มภาษาไทย : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี)
- ชื่อย่อภาษาไทย : วศ.บ. (วิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี)
- ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering (Materials Engineering and Nanotechnology)
- ชื่อย่อภาษาอังกฤษ : B.Eng. (Materials Engineering and Nanotechnology)
- 2.10 สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- ชื่อเต็มภาษาไทย : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ)
- ชื่อย่อภาษาไทย : วศ.บ. (วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ)
- ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering (Bioprocess Engineering)
- ชื่อย่อภาษาอังกฤษ : B.Eng. (Bioprocess Engineering)
- 2.11 สาขาวิชาธุรกิจวิศวกรรม
- ชื่อเต็มภาษาไทย : เทคโนโลยีบัณฑิต (ธุรกิจวิศวกรรม)
- ชื่อย่อภาษาไทย : ทล.บ. (ธุรกิจวิศวกรรม)
- ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ : Bachelor of Technology (Engineering Business)
- ชื่อย่อภาษาอังกฤษ : B.Tech. (Engineering Business)

3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

4. ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของการปรับปรุงหลักสูตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร มีปณิธานที่มุ่งมั่นในการจัดการเรียนการสอนด้านวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ที่เน้นคุณภาพและให้ความสำคัญกับผู้เรียน โดยการผลิตบัณฑิตที่มีความรอบรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติควบคู่กัน มีความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์และภาษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษในระดับที่สื่อสารได้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติได้จริง มีความสามารถในการคิดและวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ มีคุณธรรม จริยธรรม ตระหนักถึงคุณค่าของศิลปวัฒนธรรม และมีความสำนึกต่อสังคม มีความสมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ มีความขยัน อดทน ซื่อสัตย์ และมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ มีความใฝ่รู้ และรักที่จะศึกษาหาความรู้ใหม่ๆ อยู่เสมอ

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ได้ดำเนินการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรมาอย่างต่อเนื่องโดยในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ คณะฯ ได้ใช้เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 (Thai Qualifications Framework for Higher Education) (TQF:HEd) ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการเป็นกรอบในการปรับปรุง ส่วนเกณฑ์การพิจารณารายวิชาในหมวดวิชาต่างๆ ตลอดจนเนื้อหาของรายวิชาในหลักสูตรนั้น ได้จัดให้สอดคล้องกับความเป็นสากลและความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ตลอดจนแนวโน้มที่บัณฑิตจะต้องนำไปใช้ในการประกอบอาชีพทั้งในปัจจุบันและอนาคต และคำนึงอย่างยิ่งถึงคุณภาพและศักยภาพของบัณฑิตในการคิดวิเคราะห์และสามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีสู่การปฏิบัติได้จริง เพื่อสามารถนำความรู้และประสบการณ์จากการศึกษาไปช่วยพัฒนาชุมชนและประเทศชาติต่อไป

5. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า
- ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และ/หรือเป็นไปตามระเบียบการคัดเลือกของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- มีคุณสมบัติอื่นครบถ้วนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

6. ระยะเวลาการศึกษา

- 6.1 ระยะเวลาการศึกษาตามหลักสูตร 4 ปีการศึกษา
- 6.2 ระยะเวลาที่ให้ศึกษาได้อย่างมากไม่เกิน 8 ปีการศึกษา

7. กำหนดการใช้หลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)	เปิดสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)	เปิดสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)	เปิดสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)	เปิดสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป
สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)	เปิดสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป
สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)	เปิดสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป
สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)	เปิดสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป
สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)	เปิดสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)	เปิดสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)	เปิดสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป

หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต

สาขาวิชาธุรกิจวิศวกรรม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)	เปิดสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป
---	---

8. อาจารย์ผู้ทำการสอน

คณาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

9. ระบบการศึกษา

- 9.1 การจัดการศึกษาใช้ระบบหน่วยกิตทวิภาค
- 9.2 การคิดหน่วยกิต
 - 9.2.1 รายวิชาบรรยาย 1 หน่วยกิต เท่ากับ 1 ชั่วโมง/สัปดาห์
 - 9.2.2 รายวิชาฝึกหรือทดลอง 1 หน่วยกิต เท่ากับ 2 ชั่วโมง หรือ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์
 - 9.2.3 รายวิชาฝึกงานหรือฝึกภาคสนาม 1 หน่วยกิต เท่ากับ 3-6 ชั่วโมง/สัปดาห์

ในแต่ละรายวิชากำหนดเกณฑ์ในการกำหนดค่าของหน่วยกิตจาก จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ) ชั่วโมง ปฏิบัติการ (ป) และชั่วโมงที่นักศึกษาต้องศึกษาด้วยตนเองนอกเวลาเรียน (น) ต่อ 1 สัปดาห์ แล้วหารด้วย 3 ซึ่งมีวิธีคิดดังนี้

$$\text{จำนวนหน่วยกิต} = \frac{\text{บ} + \text{ป} + \text{น}}{3}$$

10. คำอธิบายรหัสวิชา

กำหนดรหัสวิชาไว้เป็น 6 หลัก โดยแบ่งเลขออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 หลัก

- 10.1 เลขสามหลักแรก เป็นเลขประจำหน่วยงานที่รับผิดชอบรายวิชานั้น ๆ ดังนี้

081	มหาวิทยาลัยศิลปากร
082	มหาวิทยาลัยศิลปากร
083	มหาวิทยาลัยศิลปากร
084	มหาวิทยาลัยศิลปากร
363	ภาควิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะมัณฑนศิลป์
511	ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
512	ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
513	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
514	ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

- 515 ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์
- 517 ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
- 518 ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
- 600 คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- 611 สาขาวิชาปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์ ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- 612 สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์
และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- 613 สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์
และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- 614 สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- 615 สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- 616 สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- 618 สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ ภาควิชา
วิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- 619 สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
และการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- 620 สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรม
วัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- 621 สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- 623 สาขาวิชาธุรกิจวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

10.2 เลขสามหลักหลัง เป็นเลขบอกรหัสรายวิชา ดังนี้

- หลักแรกของเลขสามหลักหลัง หมายถึง ระดับชั้นปีที่นักศึกษาปกติควร
เรียนได้ (สามารถดูรายละเอียดได้ในหลักสูตรของสาขาวิชาต่างๆ)
- หลักที่สองของเลขสามหลักหลัง หมายถึง กลุ่มของรายวิชา (สามารถดู
รายละเอียดได้ในหลักสูตรของสาขาวิชาต่างๆ)
- หลักสุดท้ายของเลขสามหลักหลัง หมายถึง ลำดับที่ของรายวิชา

11. การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากรว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2551 และ/หรือ ที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงในภายหลัง และข้อกำหนดเพิ่มเติมของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สำหรับการสำเร็จการศึกษาในส่วนของจำนวนหน่วยกิตสะสม รายวิชาฝึกงาน และค่าระดับเฉลี่ย เป็นต้น

- 11.1 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์
 - 11.1.1 ต้องสอบได้หน่วยกิตสะสม ไม่น้อยกว่า 149 หน่วยกิต
 - 11.1.2 ต้องสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมของทุกรายวิชาตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 2.00 และค่าระดับเฉลี่ยของทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับ และกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 2.00
- 11.2 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร
 - 11.2.1 ต้องสอบได้หน่วยกิตสะสม ไม่น้อยกว่า 144 หน่วยกิต
 - 11.2.2 ต้องผ่านการประเมินผลรายวิชา 612 390 การฝึกงาน 1*(ไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง)
 - 11.2.3 ต้องสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมของทุกรายวิชาตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 2.00 และค่าระดับเฉลี่ยของทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาเอกและกลุ่มวิชาโทในหมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 2.00
- 11.3 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
 - 11.3.1 ต้องสอบได้หน่วยกิตสะสม ไม่น้อยกว่า 136 หน่วยกิต
 - 11.3.2 ต้องผ่านการประเมินผลรายวิชา 613 391 การฝึกงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1*(ไม่น้อยกว่า 160 ชั่วโมง)
 - 11.3.3 ต้องสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมของทุกรายวิชาตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 2.00 และค่าระดับเฉลี่ยของทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 2.00
- 11.4 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
 - 11.4.1 ต้องสอบได้หน่วยกิตสะสม ไม่น้อยกว่า 144 หน่วยกิต
 - 11.4.2 ต้องผ่านการประเมินผลรายวิชา 614 391 การฝึกงานในอุตสาหกรรม 1*(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
 - 11.4.3 ต้องสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมของทุกรายวิชาตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 2.00 และค่าระดับเฉลี่ยของทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับ และกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 2.00
- 11.5 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
 - 11.5.1 ต้องสอบได้หน่วยกิตสะสม ไม่น้อยกว่า 150 หน่วยกิต
 - 11.5.2 ต้องผ่านการประเมินผลรายวิชา 615 371 การฝึกงาน 1*(ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง)
 - 11.5.3 ต้องสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมของทุกรายวิชาตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 2.00 และค่าระดับเฉลี่ยของทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับ และกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 2.00

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

- 11.6 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
- 11.6.1 ต้องสอบได้หน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 147 หน่วยกิต
- 11.6.2 ต้องผ่านการประเมินผลรายวิชา 616 382 การฝึกงาน 1*(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
- 11.6.3 ต้องสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมของทุกรายวิชาตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 2.00 และค่าระดับเฉลี่ยของทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 2.00
- 11.7 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์
- 11.7.1 ต้องสอบได้หน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 145 หน่วยกิต
- 11.7.2 ต้องผ่านการประเมินผลรายวิชา 618 391 การฝึกงาน 1*(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
- 11.7.3 ต้องสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมของทุกรายวิชาตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 2.00 และค่าระดับเฉลี่ยของทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 2.00
- 11.8 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์
- 11.8.1 ต้องสอบได้หน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 145 หน่วยกิต
- 11.8.2 ต้องผ่านการประเมินผลรายวิชา 619 391 การฝึกงานทางวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ 1*(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
- 11.8.3 ต้องสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมของทุกรายวิชาตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 2.00 และค่าระดับเฉลี่ยของทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 2.00
- 11.9 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี
- 11.9.1 ต้องสอบได้หน่วยกิตสะสม ไม่น้อยกว่า 148 หน่วยกิต
- 11.9.2 ต้องสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมของทุกรายวิชาตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 2.00 และค่าระดับเฉลี่ยของทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 2.00
- 11.10 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 11.10.1 ต้องสอบได้หน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 140 หน่วยกิต
- 11.10.2 ต้องผ่านการประเมินผลรายวิชา 621 391 การฝึกงานทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1*(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
- 11.10.3 ต้องสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมของทุกรายวิชาตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 2.00 และค่าระดับเฉลี่ยของทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 2.00

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

- 11.11 หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาธุรกิจวิศวกรรม
 11.11.1 ต้องสอบได้หน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 146 หน่วยกิต
 11.11.2 ต้องผ่านการประเมินผลรายวิชา 623 352 การฝึกงาน
 1*(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
 11.11.3 ต้องสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมของทุกรายวิชาตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า
 2.00 และค่าระดับเฉลี่ยของทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกใน
 หมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 2.00

12. โครงสร้างหลักสูตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จัดการเรียนการสอนในหลักสูตร
 วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต และหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต ดังนี้

- 12.1 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต 8 สาขาวิชา คือ
 12.1.1 สาขาวิชาปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์
 12.1.2 สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
 12.1.3 สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
 12.1.4 สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
 12.1.5 สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์
 12.1.6 สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์
 12.1.7 สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี
 12.1.8 สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
 12.2 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต 2 สาขาวิชา คือ
 12.2.1 สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร
 12.2.2 สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
 12.3 หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต 1 สาขาวิชา คือ
 12.3.1 สาขาวิชาธุรกิจวิศวกรรม

ทั้งนี้ คณะฯ ได้จัดโครงสร้างหลักสูตร จำนวน 11 หลักสูตรดังกล่าว ตามเกณฑ์
 มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งกำหนดให้
 ประกอบด้วย 3 หมวดวิชาดังนี้

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	จำนวนไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

ตารางแสดงจำนวนหน่วยกิตของแต่ละหมวดวิชาที่กำหนดไว้ตามหลักสูตร
ของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม แยกตามหลักสูตรสาขาวิชา

หมวดวิชา	หลักสูตรสาขาวิชา									
	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต							วิทยาศาสตร์บัณฑิต		เทคโนโลยีบัณฑิต
	ปีแรก ปีหนึ่ง	ปีสอง ปีหนึ่ง	ปีสาม ปีหนึ่ง	ปีสาม ปีสอง	ปีสาม ปีสาม	ปีสาม ปีสี่	ปีสาม ปีห้า	ปีสี่ ปีหนึ่ง	ปีสี่ ปีสอง	ปีสี่ ปีสาม
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป										
1.1 วิชาบังคับ (วิชาภาษา)	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
1.2 วิชาบังคับเลือก	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
1.2.1 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1.2.2 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1.2.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ กับคณิตศาสตร์	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1.3 วิชาศึกษาทั่วไปที่ กำหนดโดยคณะวิชา	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
1.3.1 กลุ่มวิชาบังคับ	6	6	6	6	6	6	6	6	9	6
1.3.2 กลุ่มวิชาบังคับเลือก	-	-	-	-	-	-	-	6	-	3
1.3.3 กลุ่มวิชาเลือก	6	6	6	6	6	6	6	-	6	-
รวม	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
2. หมวดวิชาเฉพาะ										
2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	36	47	62	37	37	47	33	46	46	42
2.2 กลุ่มวิชาบังคับ	69	55 (61)	43	68	57(66)	50 (56)	64	52	44	50
2.3 กลุ่มวิชาเลือก	8	9 (-)	9	6	15	6 (-)	15	6	9	18
2.4 กลุ่มวิชาเลือกภาษา ต่างประเทศ						6 (6)				
2.5 ลักษณะวิชาเอก-โท										
2.5.1 กลุ่มวิชาเอก								43		
2.5.2 กลุ่มวิชาโท								21		
2.5.2.1 วิชาบังคับ								15		
2.5.2.2 วิชาเลือก								6		
รวม	113	108	114	111	109	109	112	104	108	110
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
รวมหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า	149	144	150	147	145	145	148	140	144	146

หมายเหตุ จำนวนหน่วยกิตในวงเล็บ ของกลุ่มวิชาบังคับ กลุ่มวิชาเลือก และกลุ่มวิชาเลือกภาษาต่างประเทศ

หมวดวิชาเฉพาะ ของสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมจัดการและโลจิสติกส์

และสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ เป็นวิชาในหลักสูตรสหกิจศึกษา

หลักสูตรสาขาวิชาปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปจำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะจำนวนไม่น้อยกว่า 113 หน่วยกิต และรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีจำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยมีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรจำนวนไม่น้อยกว่า 149 หน่วยกิต

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 30 หน่วยกิต ประกอบด้วย

1.1 วิชาบังคับ จำนวน 9 หน่วยกิต ประกอบด้วย

081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (Thai for Communication)	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน (English for Everyday Use)	3(2-2-5)
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ (English Skills Development)	3(2-2-5)

1.2 วิชาบังคับเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต โดยให้เลือกรายวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มวิชา กลุ่มละไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ต่อไปนี้

1.2.1 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

082 101	มนุษย์กับศิลปะ (Man and Art)	3(3-0-6)
082 102	มนุษย์กับการสร้างสรรค์ (Man and Creativity)	3(3-0-6)
082 103	ปรัชญากับชีวิต (Philosophy and Life)	3(3-0-6)
082 104	อารยธรรมโลก (World Civilization)	3(3-0-6)
082 105	อารยธรรมไทย (Thai Civilization)	3(3-0-6)
082 106	ศิลปะสถาปัตยกรรมในประชาคมอาเซียน (Architecture and Related Art in ASEAN Community)	3(3-0-6)
082 107	สมาธิเพื่อการพัฒนาชีวิต (Meditation for Self-Development)	3(3-0-6)
082 108	ศิลปะกับวัฒนธรรมทางการเห็น (Art and Visual Culture)	3(3-0-6)
082 109	ดนตรีวิจักษ์ (Music Appreciation)	3(3-0-6)
082 110	ศิลปะการดำเนินชีวิตและทำงานอย่างมีความสุข (Art of Living and Working for Happiness)	3(3-0-6)

083 101	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม (Man and His Environment)	3(3-0-6)
083 102	จิตวิทยากับมนุษย์สัมพันธ์ (Psychology and Human Relations)	3(3-0-6)
083 103	หลักการจัดการ (Principles of Management)	3(3-0-6)
083 104	กีฬาศึกษา (Sport Education)	3(2-2-5)
083 105	การเมือง การปกครองและเศรษฐกิจไทย (Thai Politics, Government and Economy)	3(3-0-6)
083 106	ศิลปะการแสดงในอาเซียน (Performing Arts in ASEAN)	3(3-0-6)
083 107	วิถีวัฒนธรรมอาเซียน (Aspects of ASEAN Culture)	3(3-0-6)
083 108	วัฒนธรรมดนตรีอาเซียน (ASEAN Music Culture)	3(3-0-6)
083 109	การใช้ชีวิตอย่างสร้างสรรค์ (Creative Living)	3(3-0-6)
083 110	กิจกรรมเพื่อชีวิตสร้างสรรค์ (Activities for a Creative Life)	3(3-0-6)
083 111	ประสบการณ์นานาชาติ (International Experience)	3(3-0-6)
083 112	หลักเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาสังคม (Sufficiency Economy and Social Development)	3(3-0-6)

1.2.2 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์

084 101	อาหารเพื่อสุขภาพ (Food for Health)	3(3-0-6)
084 102	สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน (Environment, Pollution and Energy)	3(3-0-6)
084 103	คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computer, Information Technology and Communication)	3(3-0-6)
084 104	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน (Mathematics and Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)
084 105	โลกแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรม (World of Technology and Innovation)	3(3-0-6)
084 106	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประชาคมอาเซียน (Science and Technology in ASEAN Community)	3(3-0-6)
084 107	พลังงานในอาเซียน (Energy in ASEAN)	3(3-0-6)
084 108	โลกและดาราศาสตร์ (Earth and Astronomy)	3(3-0-6)

1.2.3 กลุ่มวิชาบูรณาการ

085 101	ศิลปากรสร้างสรรค์ (Creative Silpakorn)	3(1-4-4)
---------	---	----------

1.3 วิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ประกอบด้วย**1.3.1 วิชาบังคับ** จำนวน 6 หน่วยกิต

600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Communicative English for Applied Science)	3(3-0-6)
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Technical English for Applied Science)	3(3-0-6)

1.3.2 วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชา

ต่อไปนี้เป็น

600 111	เทคโนโลยีสะอาดและสิ่งแวดล้อม (Clean Technology and Environment)	3(3-0-6)
600 112	อาหารกับวิถีชีวิตประจำวัน (Food and Life Style)	3(3-0-6)
600 113	ศิลปะการดำรงชีวิต (Art of Living)	3(3-0-6)
600 114	เทคโนโลยีสารสนเทศและการประยุกต์คอมพิวเตอร์ สำหรับการวิจัยด้านอาหาร (Information Technology and Computer Applications for Food Research)	3(2-3-4)
600 115	เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต (Biotechnology and Life Quality)	3(3-0-6)
600 116	ภาวะผู้นำกับการพัฒนา (Leadership and Development)	3(3-0-6)
600 117	พลังงานและสิ่งแวดล้อมกับชีวิต (Energy and Environment for Life)	3(3-0-6)
600 118	ธุรกิจสำหรับชีวิตประจำวัน (Business for Everyday Life)	3(3-0-6)
600 119	ไฟฟ้าและความปลอดภัย (Electricity and Safety)	3(3-0-6)
600 120	การตลาดและการเงิน (Marketing and Finance)	3(3-0-6)
600 121	เทคโนโลยีเครือข่ายและการสื่อสาร (Network Technology and Communication)	3(3-0-6)

2. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 113 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ จำนวน 36 หน่วยกิต ประกอบด้วย

511 104	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1 (Calculus for Engineers I)	3(3-0-6)
511 105	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2 (Calculus for Engineers II)	3(3-0-6)
513 101	เคมีทั่วไป 1 (General Chemistry I)	3(3-0-6)
513 102	เคมีทั่วไป 2 (General Chemistry II)	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (General Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 (General Chemistry Laboratory II)	1(0-3-0)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics I)	3(3-0-6)
514 102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics II)	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1(0-3-0)
514 104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1(0-3-0)
611 171	วิทยาการและวิศวกรรมวัสดุเชิงคำนวณเบื้องต้น (Introduction to Computational Materials Science and Engineering)	2(1-3-2)
611 361	การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรม (Safety Management in Industries)	3(3-0-6)
614 201	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-4)
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)
620 101	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)

2.2 กลุ่มวิชาบังคับ จำนวน 69 หน่วยกิต ประกอบด้วย

611 201	อุณหพลศาสตร์สำหรับวิศวกรกระบวนการเคมี 1 (Thermodynamics for Chemical Process Engineers I)	3(3-0-6)
611 202	หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมกระบวนการเคมี (Chemical Process Engineering Principles and Calculations)	3(3-0-6)
611 203	ปฏิกิริยาเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี (Chemical Reactions in Chemical Process Industries)	4(4-0-8)
611 204	วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรกระบวนการเคมี (Mathematical Methods for Chemical Process Engineers)	3(3-0-6)
611 205	อุณหพลศาสตร์สำหรับวิศวกรกระบวนการเคมี 2 (Thermodynamics for Chemical Process Engineers II)	3(3-0-6)
611 206	การถ่ายเทโมเมนตัม (Momentum Transfer)	2(2-0-4)
611 207	จลนพลศาสตร์เคมีและการออกแบบปฏิกรณ์ (Chemical Kinetics and Reactor Design)	3(3-0-6)
611 211	หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์ (Basic Principles of Polymer Science)	2(2-0-4)
611 212	การพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ 1 (Polymer Characterization I)	2(2-0-4)
611 213	ปฏิบัติการวิทยาการพอลิเมอร์ (Polymer Science Laboratory I)	1(0-3-0)
611 301	การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer)	2(2-0-4)
611 302	การถ่ายเทมวล (Mass Transfer)	3(3-0-6)
611 303	ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการเคมี 1 (Chemical Process Engineering Laboratory I)	1(0-3-0)
611 304	ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการเคมี 2 (Chemical Process Engineering Laboratory II)	1(0-3-0)
611 311	การพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ 2 (Polymer Characterization II)	3(3-0-6)
611 312	ปฏิบัติการวิทยาการพอลิเมอร์ 2 (Polymer Science Laboratory II)	1(0-3-0)
611 313	สารเติมแต่งพลาสติก (Plastic Additives)	2(2-0-4)
611 314	การสังเคราะห์พอลิเมอร์ (Polymer Synthesis)	3(3-0-6)
611 321	วิทยาการแอสและกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ (Rheology and Polymer Processing)	3(3-0-6)
611 322	ปฏิบัติการกระบวนการขึ้นรูปและทดสอบพอลิเมอร์ (Polymer Processing and Testing Laboratory)	1(0-3-0)

611 331	เทคโนโลยีเส้นใยและสิ่งทอ (Fiber and Textile Technology)	2(2-0-4)
611 332	เคมีและเทคโนโลยีของยาง (Rubber Chemistry and Technology)	2(2-0-4)
611 341	สมบัติของพอลิเมอร์ (Properties of Polymers)	3(3-0-6)
611 451	กระบวนการเคมีในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี (Chemical Processes in Petrochemical Industries)	3(3-0-6)
611 452	การออกแบบกระบวนการเคมีและโรงงาน (Chemical Process and Plant Design)	3(3-0-6)
611 461	การประยุกต์ใช้ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับ วิศวกรกระบวนการเคมี (Applications of Probability and Statistics for Chemical Process Engineers)	3(3-0-6)
611 462	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมและการวิเคราะห์โครงการ (Engineering Economics and Project Analysis)	3(3-0-6)
611 471	การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Studies)	1(0-3-0)
611 491	สัมมนา (Seminar)	1(1-0-2)
611 492	โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษาปิโตรเคมี 1 (Directed Research Project for Petrochemistry Students I)	1*(0-3-0)
611 493	โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษาปิโตรเคมี 2 (Directed Research Project for Petrochemistry Students II)	2(0-6-0)

2.3 กลุ่มวิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้

363 215	การออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงสร้างสรรค์ (Creative Package Design)	3(2-2-5)
511 206	คณิตศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mathematics)	3(3-0-6)
611 221	พอลิเมอร์กับสิ่งแวดล้อม (Polymer with Environment)	3(3-0-6)
611 271	พลังงานทดแทน (Renewable Energy)	3(3-0-6)
611 272	การรู้สารสนเทศ (Information Literacy)	2(2-0-4)

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

611 305	หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมกระบวนการเคมีขั้นสูง (Advanced Chemical Process Engineering Principles and Calculations)	3(3-0-6)
611 306	เครื่องมือวัดพื้นฐานในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี (Basic Measuring Instruments in Chemical Process Industries)	3(3-0-6)
611 315	พอลิเมอร์ชีวภาพเบื้องต้น (Introduction to Biopolymers)	3(3-0-6)
611 316	วัสดุคอมพอสิตระดับนาโนของพอลิเมอร์เบื้องต้น (Introduction to Polymer Nanocomposites)	2(2-0-4)
611 317	เทคโนโลยีการเปลี่ยนแป้งและเซลลูโลส (Starch and Cellulose Conversion Technology)	2(2-0-4)
611 323	พอลิเมอร์นำไฟฟ้าเบื้องต้น (Introduction to Conducting Polymers)	2(2-0-4)
611 342	คอลลอยด์และพื้นผิวระหว่างวัฏภาค (Colloids and Interfaces)	3(3-0-6)
611 343	วัสดุสำหรับเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Materials for Energy and Environmental Technologies)	3(3-0-6)
611 351	อุตสาหกรรมที่ใช้กระบวนการเคมี 1 (Chemical Process Industries I)	3(3-0-6)
611 352	อุตสาหกรรมที่ใช้กระบวนการเคมี 2 (Chemical Process Industries II)	3(3-0-6)
611 353	เคมีของกระบวนการเร่งปฏิกิริยา (Chemistry of Catalytic Processes)	3(3-0-6)
611 371	เคมีอุตสาหกรรม (Industrial Chemistry)	2(2-0-4)
611 372	เทคโนโลยีกระบวนการเคมี (Chemical Process Technology)	3(3-0-6)
611 373	การฝึกงานในอุตสาหกรรม	1 (ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง) (Industrial Training)
611 401	การวิเคราะห์โดยระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในอุตสาหกรรม กระบวนการเคมี (Numerical Method Analysis in Chemical Process Industries)	3(3-0-6)
611 402	เทคโนโลยีปิโตรเลียม (Petroleum Technology)	3(3-0-6)
611 403	ปฏิบัติการเทคโนโลยีปิโตรเลียม (Petroleum Technology Laboratory)	1(0-3-0)
611 411	พอลิเมอร์สมรรถนะสูง (High Performance Polymers)	3(3-0-6)
611 412	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมวัสดุ (Computer Applications in Materials Engineering)	3(2-2-5)

611 413	วัสดุคอมพอสิต (Composite Materials)	3(3-0-6)
611 414	ฟังก์ชันนอลพอลิเมอร์ (Functional Polymers)	2(2-0-4)
611 415	บรรจุภัณฑ์เบื้องต้น (Introduction to Packaging)	3(3-0-6)
611 416	ฟิสิกส์พอลิเมอร์เบื้องต้น (Introduction to Polymer Physics)	3(3-0-6)
611 417	การแตกสลายของพอลิเมอร์และการทำให้พอลิเมอร์ เสถียรเบื้องต้น (Introduction to Polymer Degradation and Stabilization)	2(2-0-4)
611 421	เทคโนโลยีการฉีดพลาสติก (Injection Molding Technology)	2(2-0-4)
611 422	วิทยาการและเทคโนโลยีการเคลือบผิว (Coating Science and Technology)	2(2-0-4)
611 423	เทคโนโลยีการเชื่อมแน่นและกาว (Adhesion and Adhesives Technology)	2(2-0-4)
611 424	พอลิเมอร์ชีวการแพทย์ (Biomedical Polymers)	2(2-0-4)
611 425	เทคโนโลยีการขึ้นรูปโครงสร้างระดับนาโนและการ ประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและพอลิเมอร์ (Nanostructure Fabrication Technology and Applications in Petrochemical and Polymer Industries)	3(3-0-6)
611 431	เทคโนโลยีของยาง (Rubber Technology)	2(2-0-4)
611 432	เคมีสีและการวัดสี (Color Chemistry and Measurement)	2(2-0-4)
611 433	เทคโนโลยีการย้อมสีและการพิมพ์ (Dyeing and Printing Technology)	3(3-0-6)
611 453	การเลือกวัสดุและการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Materials Selection and Engineering Design)	3(3-0-6)
611 454	กระบวนการแยก (Separation Processes)	3(3-0-6)
611 455	พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุมในอุตสาหกรรม กระบวนการเคมี (Process Dynamics and Control in Chemical Process Industries)	3(3-0-6)
611 456	การออกแบบและการจำลองแม่พิมพ์ (Mold Design and Simulation)	3(2-2-5)
611 457	การออกแบบทางกลสำหรับอุปกรณ์ในกระบวนการเคมี (Mechanical Design for Chemical Process Equipment)	3(3-0-6)
611 463	การจัดองค์กรและการจัดการในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี (Organization and Management in Chemical Process Industries)	3(3-0-6)

611 464	การบริหารการตลาด (Marketing Management)	3(3-0-6)
611 472	เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ (Fuel and Combustion)	3(3-0-6)
611 473	เรื่องคัดเฉพาะทางปิโตรเคมีและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 1 (Selected Topics in Petrochemistry and Polymer Technology I)	2(2-0-4)
611 474	เรื่องคัดเฉพาะทางปิโตรเคมีและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 2 (Selected Topics in Petrochemistry and Polymer Technology II)	2(2-0-4)
611 475	เรื่องคัดเฉพาะทางปิโตรเคมีและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 3 (Selected Topics in Petrochemistry and Polymer Technology III)	2(2-0-4)
611 481	เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ (Business Economics)	2(2-0-4)
611 482	การเป็นผู้ประกอบการและการเริ่มต้นธุรกิจ (Entrepreneurship and Venture Initiation)	2(2-0-4)
618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering)	3(3-0-6)
618 121	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering Laboratory)	1(0-3-0)
620 203	กลศาสตร์ของวัสดุ (Mechanics of Materials)	3(3-0-6)
620 211	วิทยาการและวิศวกรรมเซรามิกส์ (Ceramics Science and Engineering)	2(2-0-4)
620 221	โลหะและโลหะผสม (Metals and Alloys)	3(3-0-6)
620 311	กระบวนการผลิตเซรามิกส์ (Ceramics Processing)	2(2-0-4)
620 341	การจัดการกระบวนการธุรกิจ (Business Process Management)	3(3-0-6)
620 351	เทคโนโลยีระดับไมโครและนาโน (Microscale/Nanoscale Technology)	3(3-0-6)
620 352	วัสดุระดับนาโน (Nanoscale Materials)	3(3-0-6)
620 381	การออกแบบและการวิเคราะห์การทดลองทางวิศวกรรม (Design and Analysis of Engineering Experiments)	3(3-0-6)
620 383	การประดิษฐ์และสิทธิบัตร (Inventions and Patents)	2(2-0-4)
620 421	การกัดกร่อนและการป้องกัน (Corrosion and Protection)	3(3-0-6)

620 422	โลหะวิทยาเชิงกายภาพและเคมี (Physical and Chemical Metallurgy)	3(3-0-6)
620 441	หลักการการเพิ่มผลิตภาพอุตสาหกรรมโดยรวม (Principles of Total Productivity Improvement)	3(3-0-6)
620 442	การจัดการคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management)	3(3-0-6)
620 443	การวางแผนและควบคุมการผลิตสมัยใหม่ (Modern Production Planning and Control)	3(3-0-6)
620 444	หลักการการวินิจฉัยและปรับปรุงสถานประกอบการ (Principles of Factory Diagnosis and Improvement)	3(3-0-6)
620 445	การปรับปรุงผังโรงงาน (Plant Layout Improvement)	2(2-0-4)
620 481	วัสดุชีวการแพทย์ (Biomedical Materials)	2(2-0-4)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชา ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากร หรือวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยอื่น โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะฯ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะของสาขาวิชา จะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะด้วย เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
511 104	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1	3(3-0-6)
513 101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
611 171	วิทยาการและวิศวกรรมวัสดุเชิงคำนวณเบื้องต้น	2(1-3-2)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)
511 105	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2	3(3-0-6)
513 102	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
514 102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
514 104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
620 101	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
611 201	อุณหพลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมกระบวนการเคมี 1	3(3-0-6)
611 202	หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมกระบวนการเคมี	3(3-0-6)
611 203	ปฏิกิริยาเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี	4(4-0-8)
611 204	วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมกระบวนการเคมี	3(3-0-6)
614 201	เขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-4)
.....	วิชาเลือกเสรี	2
รวมหน่วยกิต		21

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
611 205	อุณหพลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมกระบวนการเคมี 2	3(3-0-6)
611 206	การถ่ายเทโมเมนตัม	2(2-0-4)
611 207	จลนพลศาสตร์เคมีและการออกแบบปฏิกรณ์	3(3-0-6)
611 211	หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์	2(2-0-4)
611 212	การพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ 1	2(2-0-4)
611 213	ปฏิบัติการวิทยาการพอลิเมอร์ 1	1(0-3-0)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
611 301	การถ่ายเทความร้อน	2(2-0-4)
611 303	ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการเคมี 1	1(0-3-0)
611 311	การพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ 2	3(3-0-6)
611 312	ปฏิบัติการวิทยาการพอลิเมอร์ 2	1(0-3-0)
611 314	การสังเคราะห์พอลิเมอร์	3(3-0-6)
611 331	เทคโนโลยีเส้นใยและสิ่งทอ	2(2-0-4)
611 341	สมบัติของพอลิเมอร์	3(3-0-6)
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		21

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
611 302	การถ่ายเทมวล	3(3-0-6)
611 304	ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการเคมี 2	1(0-3-0)
611 313	สารเติมแต่งพลาสติก	2(2-0-4)
611 321	วิทยาการแอสและกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์	3(3-0-6)
611 322	ปฏิบัติการกระบวนการขึ้นรูปและทดสอบพอลิเมอร์	1(0-3-0)
611 332	เคมีและเทคโนโลยีของยาง	2(2-0-4)
611 361	การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		21

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
611 451	กระบวนการเคมีในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี	3(3-0-6)
611 452	การออกแบบกระบวนการเคมีและโรงงาน	3(3-0-6)
611 461	การประยุกต์ใช้ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร กระบวนการเคมี	3(3-0-6)
611 462	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมและการวิเคราะห์โครงการ	3(3-0-6)
611 471	การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม	1(0-3-0)
611 491	สัมมนา	1(1-0-2)
611 492	โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษาปิโตรเคมี 1	1*(0-3-0)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
รวมหน่วยกิต		17

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
611 493	โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษาปิโตรเคมี 2	2(0-6-0)
.....	วิชาเลือกเสรี	4
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	5
รวมหน่วยกิต		11

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

หลักสูตรสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

นักศึกษาต้องศึกษาวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปจำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต รายวิชา ในหมวดวิชาเฉพาะจำนวนไม่น้อยกว่า 108 หน่วยกิต และรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยมีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรจำนวนไม่น้อยกว่า 144 หน่วยกิต

ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม กำหนดให้มีวิชาเอก 1 สาขาวิชาคือ เทคโนโลยีอาหาร และกำหนดให้มีวิชาโท 3 วิชาโท คือ วิชาโทเทคโนโลยี การแปรรูปอาหาร วิชาโทพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร และวิชาโทวิทยาศาสตร์ทางประสาทสัมผัส โดย นักศึกษาต้องเลือกเรียนวิชาโทก่อนขึ้นภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 2 ทั้งนี้เกณฑ์การคัดเลือกนักศึกษา เพื่อเรียนวิชาโทเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร วิชาโทพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร หรือวิชาโทวิทยาศาสตร์ ทางประสาทสัมผัส นั้น ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร พิจารณาจากการเลือกวิชาโทของนักศึกษาโดยให้ นักศึกษามีโอกาสในการเลือกเรียนตามความสนใจ โดยตัดสินผู้มีสิทธิเลือกเรียนวิชาโทจากการ เรียงลำดับตามค่าระดับคะแนนเฉลี่ย ซึ่งไม่นับรวมคะแนนในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป และคะแนนใน หมวดวิชาเลือกเสรี สำหรับจำนวนผู้มีสิทธิเข้าศึกษาในวิชาโทเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร วิชาโท พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร หรือวิชาโทวิทยาศาสตร์ทางประสาทสัมผัส ทางภาควิชาเทคโนโลยีอาหารจะ ดำเนินการประกาศให้นักศึกษาทราบก่อนการเลือกเรียนวิชาโทอย่างน้อย 1 ภาคการศึกษา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 30 หน่วยกิต ประกอบด้วย

1.1 วิชาบังคับ จำนวน 9 หน่วยกิต ประกอบด้วย

081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (Thai for Communication)	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน (English for Everyday Use)	3(2-2-5)
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ (English Skill Development)	3(2-2-5)

1.2 วิชาบังคับเลือก จำนวน 9 หน่วยกิต โดยให้เลือกรายวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มวิชา กลุ่มละ 3 หน่วยกิต ต่อไปนี้

1.2.1 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

082 101	มนุษย์กับศิลปะ (Man and Art)	3(3-0-6)
082 102	มนุษย์กับการสร้างสรรค์ (Man and Creativity)	3(3-0-6)
082 103	ปรัชญากับชีวิต (Philosophy and Life)	3(3-0-6)
082 104	อารยธรรมโลก (World Civilization)	3(3-0-6)
082 105	อารยธรรมไทย (Thai Civilization)	3(3-0-6)

082 106	ศิลปะสถาปัตยกรรมในประชาคมอาเซียน (Architecture and Related Art in ASEAN Community)	3(3-0-6)
082 107	สมาธิเพื่อการพัฒนาชีวิต (Meditation for Self-Development)	3(3-0-6)
082 108	ศิลปะกับวัฒนธรรมทางการเห็น (Art and Visual Culture)	3(3-0-6)
082 109	ดนตรีวิจักษ์ (Music Appreciation)	3(3-0-6)
082 110	ศิลปะการดำเนินชีวิตและทำงานอย่างมีความสุข (Art of Living and Working for Happiness)	3(3-0-6)
083 101	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม (Man and His Environment)	3(3-0-6)
083 102	จิตวิทยากับมนุษย์สัมพันธ์ (Psychology and Human Relations)	3(3-0-6)
083 103	หลักการจัดการ (Principles of Management)	3(3-0-6)
083 104	กีฬาศึกษา (Sport Education)	3(2-2-5)
083 105	การเมือง การปกครองและเศรษฐกิจไทย (Thai Politics, Government and Economy)	3(3-0-6)
083 106	ศิลปะการแสดงในอาเซียน (Performing Arts in ASEAN)	3(3-0-6)
083 107	วิถีวัฒนธรรมอาเซียน (Aspects of ASEAN Culture)	3(3-0-6)
083 108	วัฒนธรรมดนตรีอาเซียน (ASEAN Music Culture)	3(3-0-6)
083 109	การใช้ชีวิตอย่างสร้างสรรค์ (Creative Living)	3(3-0-6)
083 110	กิจกรรมเพื่อชีวิตสร้างสรรค์ (Activities for a Creative Life)	3(3-0-6)
083 111	ประสบการณ์นานาชาติ (International Experience)	3(3-0-6)
083 112	หลักเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาสังคม (Sufficiency Economy and Social Development)	3(3-0-6)
1.2.2 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์		
084 101	อาหารเพื่อสุขภาพ (Food for Health)	3(3-0-6)
084 102	สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน (Environment, Pollution and Energy)	3(3-0-6)
084 103	คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computer, Information Technology and Communication)	3(3-0-6)

084 104	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน (Mathematics and Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)
084 105	โลกแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรม (World of Technology and Innovation)	3(3-0-6)
084 106	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประชาคมอาเซียน (Science and Technology in ASEAN Community)	3(3-0-6)
084 107	พลังงานในอาเซียน (Energy in ASEAN)	3(3-0-6)
084 108	โลกและดาราศาสตร์ (Earth and Astronomy)	3(3-0-6)
1.2.3 กลุ่มวิชาบูรณาการ		
085 101	ศิลปากรสร้างสรรค์ (Creative Silpakorn)	3(1-4-4)

1.3 วิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ประกอบด้วย 2 กลุ่ม ดังนี้

1.3.1 กลุ่มวิชาบังคับ จำนวน 6 หน่วยกิต ประกอบด้วย		
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Communicative English for Applied Science)	3(3-0-6)
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Technical English for Applied Science)	3(3-0-6)
1.3.2 กลุ่มวิชาบังคับ จำนวน 6 หน่วยกิต ประกอบด้วย		
600 111	เทคโนโลยีสะอาดและสิ่งแวดล้อม (Clean Technology and Environment)	3(3-0-6)
600 112	อาหารกับวิถีชีวิตประจำวัน (Food and Life Style)	3(3-0-6)
600 113	ศิลปะการดำรงชีวิต (Art of Living)	3(3-0-6)
600 114	เทคโนโลยีสารสนเทศและการประยุกต์คอมพิวเตอร์ สำหรับการวิจัยด้านอาหาร (Information Technology and Computer Applications for Food Research)	3(2-3-4)
600 115	เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต (Biotechnology and Life Quality)	3(3-0-6)
600 116	ภาวะผู้นำกับการพัฒนา (Leadership and Development)	3(3-0-6)
600 117	พลังงานและสิ่งแวดล้อมกับชีวิต (Energy and Environment for Life)	3(3-0-6)

600 118	ธุรกิจสำหรับชีวิตประจำวัน (Business for Everyday Life)	3(3-0-6)
600 119	ไฟฟ้าและความปลอดภัย (Electricity and Safety)	3(3-0-6)
600 120	การตลาดและการเงิน (Marketing and Finance)	3(3-0-6)
600 121	เทคโนโลยีเครือข่ายและการสื่อสาร (Network Technology and Communication)	3(3-0-6)

2. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 108 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ จำนวน 44 หน่วยกิต ประกอบด้วย

511 106	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 (Calculus for Biological Scientists I)	3(3-0-6)
512 101	ชีววิทยาทั่วไป 1 (General Biology I)	3(3-0-6)
512 102	ชีววิทยาทั่วไป 2 (General Biology II)	3(3-0-6)
512 103	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 (General Biology Laboratory I)	1(0-3-0)
512 104	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 (General Biology Laboratory II)	1(0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1 (General Chemistry I)	3(3-0-6)
513 102	เคมีทั่วไป 2 (General Chemistry II)	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (General Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 (General Chemistry Laboratory II)	1(0-3-0)
513 231	เคมีวิเคราะห์ 1 (Analytical Chemistry I)	2(2-0-4)
513 233	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 (Analytical Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
513 255	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
513 257	เคมีอินทรีย์พื้นฐาน (Fundamental Organic Chemistry)	3(3-0-6)
513 340	ชีวเคมีพื้นฐาน (Basic Biochemistry)	3(3-0-6)

513 345	ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน (Basic Biochemistry Laboratory)	1(0-3-0)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics I)	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1(0-3-0)
518 201	จุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology)	3(3-0-6)
518 202	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
612 103	วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับเทคโนโลยีอาหาร (Mathematics Methods for Food Technology)	3(3-0-6)
612 201	สถิติสำหรับเทคโนโลยีอาหาร (Statistics for Food Technology)	3(2-2-5)

2.2 กลุ่มวิชาเอก จำนวน 43 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.2.1 วิชาบังคับ จำนวน 43 หน่วยกิต ประกอบด้วย

612 101	รากศิลปากรและการประยุกต์ในเทคโนโลยีอาหาร (Root of Silpakom and the Application in Food Technology)	1(0-3-0)
612 102	การจัดการวัตถุดิบทางการเกษตรสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร (Agricultural Raw Material Management for Food Industry)	2(2-0-4)
612 212	จุลชีววิทยาทางอาหาร (Food Microbiology)	3(3-0-6)
612 213	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหาร (Food Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)
612 230	วิศวกรรมอาหาร 1 (Food Engineering I)	3(3-0-6)
612 251	โภชนศาสตร์ทางอาหาร (Food Nutrition)	2(2-0-4)
612 252	เคมีอาหารและการวิเคราะห์ 1 (Food Chemistry and Analysis I)	2(2-0-4)
612 253	ปฏิบัติการเคมีอาหารและการวิเคราะห์ 1 (Food Chemistry and Analysis Laboratory I)	1(0-3-0)
612 262	กรรมวิธีแปรรูปอาหาร 1 (Food Processing I)	3(3-0-6)
612 263	ปฏิบัติการกรรมวิธีแปรรูปอาหาร 1 (Food Processing Laboratory I)	1(0-3-0)
612 264	กรรมวิธีแปรรูปอาหาร 2 (Food Processing II)	2(2-0-4)

612 265	ปฏิบัติการกรรมวิธีแปรรูปอาหาร 2 (Food Processing Laboratory II)	1(0-3-0)
612 304	มาตรฐานและกฎหมายอาหาร (Food Standard and Regulations)	2(2-0-4)
612 311	การสุขาภิบาลโรงงานอาหาร (Food Plant Sanitation)	2(2-0-4)
612 333	ปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร (Food Engineering Laboratory)	1(0-3-0)
612 342	วิทยาศาสตร์และการประเมินอาหารด้วยประสาทสัมผัส (Sensory Science and Evaluation of Food)	2(2-0-4)
612 343	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และการประเมินอาหารด้วย ประสาทสัมผัส (Sensory Science and Evaluation of Food Laboratory)	1(0-3-0)
612 344	การควบคุมและการประกันคุณภาพอาหาร (Food Quality Control and Assurance)	2(2-0-4)
612 345	ปฏิบัติการการควบคุมและการประกันคุณภาพอาหาร (Food Quality Control and Assurance Laboratory)	1(0-3-0)
612 351	หลักการทางเคมีกายภาพสำหรับอาหาร (Physicochemical Principles for Food)	3(3-0-6)
612 354	เคมีอาหารและการวิเคราะห์ 2 (Food Chemistry and Analysis II)	2(2-0-4)
612 355	ปฏิบัติการเคมีอาหารและการวิเคราะห์ 2 (Food Chemistry and Analysis Laboratory II)	1(0-3-0)
612 390	การฝึกงาน 1 ⁿ / (ไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง) (Practical Training)	
612 491	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
612 492	โครงการวิจัย 1 (Research Project I)	1(0-3-0)
612 493	โครงการวิจัย 2 (Research Project II)	2(0-6-0)

2.3 กลุ่มวิชาโท จำนวนไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนวิชาโทในสาขาวิชาใดวิชาหนึ่งคือสาขาวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร หรือสาขาวิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร หรือสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางประสาทสัมผัส ในแต่ละกลุ่มวิชาโทประกอบด้วยวิชาบังคับจำนวน 15 หน่วยกิต และวิชาเลือกจำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

2.3.1 วิชาโทสาขาวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร

2.3.1.1 วิชาบังคับ จำนวน 15 หน่วยกิต ประกอบด้วย		
612 332	วิศวกรรมอาหาร 2 (Food Engineering II)	3(3-0-6)

หมายเหตุ ^{iv} นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียน โดยไม่นับหน่วยกิตเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

612 334	การจัดการผลิตในอุตสาหกรรมอาหาร (Production Management in Food Industry)	2(2-0-4)
612 341	การวิเคราะห์อันตรายจุดควบคุมวิกฤติสำหรับ อุตสาหกรรมอาหาร (Hazard Analysis Critical Control Point for Food Industry)	2(2-0-4)
612 352	การวัดผลผลิตภาพและการจัดการสมัยใหม่สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร (Productivity Measurement and Modern Management for Food Industry)	2(1-2-3)
612 426	การออกแบบและเศรษฐศาสตร์โรงงานอาหาร (Food Plant Design and Economics)	3(3-0-6)
612 461	เทคโนโลยีการบรรจุหีบห่อในอุตสาหกรรมอาหาร (Packaging Technology in Food Industry)	3(3-0-6)

2.3.1.2 วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชา

ต่อไปนี้

612 320	การตลาดสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร (Marketing for Food Product Development)	3(3-0-6)
612 322	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ 1 (Product Development I)	2(2-0-4)
612 323	ปฏิบัติการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 1 (Product Development Laboratory I)	1(0-3-0)
612 324	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ 2 (Product Development II)	2(2-0-4)
612 325	ปฏิบัติการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 2 (Product Development Laboratory II)	1(0-3-0)
612 328	การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Sensory Evaluation for Product Development)	2(1-3-2)
612 346	การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับเครื่องเทศ (Sensory Evaluation for Herbs)	2(1-3-2)
612 347	การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับการปรุงอาหารไทย 1 (Sensory Evaluation for Thai Food Cooking I)	2(1-3-2)
612 401	หลักการและการคำนวณสำหรับเทคโนโลยีอาหาร (Principles and Calculations for Food Technology)	3(3-0-6)
612 411	เทคนิคการตรวจสอบระดับโมเลกุลในการควบคุมคุณภาพอาหาร (Molecular Detection Techniques in Food Quality Control)	3(3-0-6)
612 412	พิษวิทยาของอาหาร (Food Toxicology)	3(3-0-6)
612 422	การออกแบบการทดลองสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร (Experimental Design for Food Product Development)	3(2-2-5)
612 431	โลจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร (Logistics and Supply Chain Management for Food Industry)	2(2-0-4)

612 432	การวิเคราะห์ต้นทุนและงบประมาณสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร (Cost Analysis and Budgeting for Food Industry)	2(2-0-4)
612 433	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมและการวิเคราะห์โครงการสำหรับ อุตสาหกรรมอาหาร (Engineering Economy and Project Analysis for Food Industry)	2(2-0-4)
612 434	เทคโนโลยีอาหารแช่เย็นและอาหารแช่เยือกแข็ง (Chilled and Frozen Food Technology)	2(2-0-4)
612 435	การจัดการคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร (Quality Management for Food Industry)	2(2-0-4)
612 438	การจัดการธุรกิจอาหาร (Food Business Management)	3(3-0-6)
612 441	การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับการควบคุมคุณภาพ (Sensory Evaluation for Quality Control)	2(1-3-2)
612 442	การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับการปรุงอาหารไทย 2 (Sensory Evaluation for Thai Food Cooking II)	2(1-3-2)
612 444	ระบบคุณภาพ ไอเอสโอ 9000 สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร (ISO 9000 : Quality System for Food Industry)	2(2-0-4)
612 445	การประเมินด้วยประสาทสัมผัสเพื่อศึกษาอายุการเก็บของอาหาร (Sensory Evaluation for Shelf Life Study of Food)	2(1-3-2)
612 451	วัตถุเจือปนอาหาร (Food Additives)	3(3-0-6)
612 462	เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (Post Harvest Technology)	2(2-0-4)
612 463	ปฏิบัติการเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (Post Harvest Technology Laboratory)	1(0-3-0)
612 466	เทคโนโลยีใหม่สำหรับกรรมวิธีแปรรูปอาหาร (Novel Technology for Food Processing)	3(3-0-6)
612 468	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์นม (Dairy Products Technology)	2(2-0-4)
612 470	เทคโนโลยีผลไม้และผักตัดแต่งพร้อมบริโภค (Fresh-Cut Fruits and Vegetables Technology)	2(2-0-4)
612 471	ปฏิบัติการเทคโนโลยีผลไม้และผักตัดแต่งพร้อมบริโภค (Fresh-Cut Fruits and Vegetables Technology Laboratory)	1(0-3-0)
612 474	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ขนมอบ (Bakery Technology)	2(2-0-4)
612 475	ปฏิบัติการเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ขนมอบ (Bakery Technology Laboratory)	1(0-3-0)
612 476	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประกอบอาหาร (Culinary Science and Technology)	2(2-0-4)
612 477	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประกอบอาหาร (Culinary Science and Technology Laboratory)	1(0-3-0)

612 480	เทคโนโลยีขนมหวาน และขนมขบเคี้ยว (Confectionery and Snack Technology)	2(2-0-4)
612 482	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ประมง (Fishery Products Technology)	2(2-0-4)
612 483	ปฏิบัติการเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ประมง (Fishery Products Technology Laboratory)	1(0-3-0)
612 484	การฝึกผู้ประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับกาแฟ (Sensory Panel Training for Coffee)	1(0-3-0)
612 485	การฝึกผู้ประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับนมและผลิตภัณฑ์นม (Sensory Panel Training for Milk and Milk Products)	1(0-3-0)
612 486	การฝึกผู้ประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับข้าว (Sensory Panel Training for Rice)	1(0-3-0)
612 487	การฝึกผู้ประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (Sensory Panel Training for Alcoholic Beverages)	1(0-3-0)
612 494	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร 1 (Selected Topics in Food Science and Technology I)	2(2-0-4)
612 495	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร 2 (Selected Topics in Food Science and Technology II)	3(3-0-6)
612 496	การแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรมอาหาร (Food Industrials Problem Solving)	4(0-12-0)
613 362	เทคโนโลยีของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (Alcoholic Beverage Technology)	2(2-0-4)
613 363	ปฏิบัติการเทคโนโลยีของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (Alcoholic Beverage Technology Laboratory)	1(0-3-0)

2.3.2 วิชาโทสาขาวิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร

2.3.2.1 วิชาบังคับ จำนวน 15 หน่วยกิต ประกอบด้วย

612 320	การตลาดสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร (Marketing for Food Product Development)	3(3-0-6)
612 322	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ 1 (Product Development I)	2(2-0-4)
612 323	ปฏิบัติการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 1 (Product Development Laboratory I)	1(0-3-0)
612 324	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ 2 (Product Development II)	2(2-0-4)
612 325	ปฏิบัติการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 2 (Product Development Laboratory II)	1(0-3-0)
612 332	วิศวกรรมอาหาร 2 (Food Engineering II)	3(3-0-6)

- 612 422 การออกแบบการทดลองสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร 3(2-2-5)
(Experimental Design for Food Product Development)

2.3.2.2 วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชา
ต่อไปนี้

- 612 328 การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 2(1-3-2)
(Sensory Evaluation for Product Development)
- 612 33 การจัดการผลิตในอุตสาหกรรมอาหาร 2(2-0-4)
(Production Management in Food Industry)
- 612 341 การวิเคราะห์อันตรายจุดควบคุมวิกฤติสำหรับอุตสาหกรรม 2(2-0-4)
อาหาร
(Hazard Analysis Critical Control Point for Food Industry)
- 612 346 การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับเครื่องเทศ 2(1-3-2)
(Sensory Evaluation for Herbs)
- 612 347 การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับการปรุงอาหารไทย 1 2(1-3-2)
(Sensory Evaluation for Thai Food Cooking I)
- 612 352 การวัดผลผลิตภาพและการจัดการสมัยใหม่สำหรับ 2(1-2-3)
อุตสาหกรรมอาหาร
(Productivity Measurement and Modern Management
for Food Industry)
- 612 401 หลักการและการคำนวณสำหรับเทคโนโลยีอาหาร 3(3-0-6)
(Principles and Calculations for Food Technology)
- 612 411 เทคนิคการตรวจสอบระดับโมเลกุลในการควบคุมคุณภาพอาหาร 3(3-0-6)
(Molecular Detection Techniques in Food Quality Control)
- 612 412 พิษวิทยาของอาหาร 3(3-0-6)
(Food Toxicology)
- 612 420 การวิเคราะห์การเงินสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 2(2-0-4)
(Financial Analysis for Product Development)
- 612 424 การจัดการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 3(3-0-6)
(Product Development Management)
- 612 426 การออกแบบและเศรษฐศาสตร์โรงงานอาหาร 3(3-0-6)
(Food Plant Design and Economics)
- 612 431 โลจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร 2(2-0-4)
(Logistics and Supply Chain Management for Food Industry)
- 612 432 การวิเคราะห์ต้นทุนและงบประมาณสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร 2(2-0-4)
(Cost Analysis and Budgeting for Food Industry)
- 612 433 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมและการวิเคราะห์โครงการสำหรับ 2(2-0-4)
อุตสาหกรรมอาหาร
(Engineering Economy and Project Analysis for Food Industry)
- 612 434 เทคโนโลยีอาหารแช่เย็นและอาหารแช่เยือกแข็ง 2(2-0-4)
Chilled and Frozen Food Technology)

612 435	การจัดการคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร (Quality Management for Food Industry)	2(2-0-4)
612 438	การจัดการธุรกิจอาหาร (Food Business Management)	3(3-0-6)
612 441	การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับการควบคุมคุณภาพ (Sensory Evaluation for Quality Control)	2(1-3-2)
612 442	การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับการปรุงอาหารไทย 2 (Sensory Evaluation for Thai Food Cooking II)	2(1-3-2)
612 444	ระบบคุณภาพ ไอเอสโอ 9000 สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร (ISO 9000 : Quality System for Food Industry)	2(2-0-4)
612 445	การประเมินด้วยประสาทสัมผัสเพื่อศึกษาอายุการเก็บของอาหาร (Sensory Evaluation for Shelf Life Study of Food)	2(1-3-2)
612 451	วัตถุเจือปนอาหาร (Food Additives)	3(3-0-6)
612 461	เทคโนโลยีการบรรจุหีบห่อในอุตสาหกรรมอาหาร (Packaging Technology in Food Industry)	3(3-0-6)
612 462	เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (Post Harvest Technology)	2(2-0-4)
612 463	ปฏิบัติการเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (Post Harvest Technology Laboratory)	1(0-3-0)
612 466	เทคโนโลยีใหม่สำหรับกรรมวิธีแปรรูปอาหาร (Novel Technology for Food Processing)	3(3-0-6)
612 468	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์นม (Dairy Products Technology)	2(2-0-4)
612 470	เทคโนโลยีผลไม้และผักตัดแต่งพร้อมบริโภค (Fresh-Cut Fruits and Vegetables Technology)	2(2-0-4)
612 471	ปฏิบัติการเทคโนโลยีผลไม้และผักตัดแต่งพร้อมบริโภค (Fresh-Cut Fruits and Vegetables Technology Laboratory)	1(0-3-0)
612 474	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ขนมอบ (Bakery Technology)	2(2-0-4)
612 475	ปฏิบัติการเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ขนมอบ (Bakery Technology Laboratory)	1(0-3-0)
612 476	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประกอบอาหาร (Culinary Science and Technology)	2(2-0-4)
612 477	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประกอบอาหาร (Culinary Science and Technology Laboratory)	1(0-3-0)
612 480	เทคโนโลยีขนมหวาน และขนมขบเคี้ยว (Confectionery and Snack Technology)	2(2-0-4)
612 482	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ประมง (Fishery Products Technology)	2(2-0-4)

612 483	ปฏิบัติการเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ประมง (Fishery Products Technology Laboratory)	1(0-3-0)
612 484	การฝึกผู้ประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับกาแฟ (Sensory Panel Training for Coffee)	1(0-3-0)
612 485	การฝึกผู้ประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับนมและผลิตภัณฑ์นม (Sensory Panel Training for Milk and Milk Products)	1(0-3-0)
612 486	การฝึกผู้ประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับข้าว (Sensory Panel Training for Rice)	1(0-3-0)
612 487	การฝึกผู้ประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (Sensory Panel Training for Alcoholic Beverages)	1(0-3-0)
612 494	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร 1 (Selected Topics in Food Science and Technology I)	2(2-0-4)
612 495	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร 2 (Selected Topics in Food Science and Technology II)	3(3-0-6)
612 496	การแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรมอาหาร (Food Industrials Problem Solving)	4(0-12-0)
613 362	เทคโนโลยีของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (Alcoholic Beverage Technology)	2(2-0-4)
613 363	ปฏิบัติการเทคโนโลยีของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (Alcoholic Beverage Technology Laboratory)	1(0-3-0)

2.3.3 วิชาโทสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางประสาทสัมผัส

2.3.3.1 วิชาบังคับ จำนวน 15 หน่วยกิต ประกอบด้วย

612 322	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ 1 (Product Development I)	2(2-0-4)
612 323	ปฏิบัติการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product Development Laboratory I)	1(0-3-0)
612 328	การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Sensory Evaluation for Product Development)	2(1-3-2)
612 341	การวิเคราะห์อันตรายจุดควบคุมวิกฤติสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร (Hazard Analysis Critical Control Point for Food Industry)	2(2-0-4)
612 346	การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับเครื่องเทศ (Sensory Evaluation for Herbs)	2(1-3-2)
612 347	การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับการปรุงอาหารไทย 1 (Sensory Evaluation for Thai Food Cooking I)	2(1-3-2)
612 441	การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับการควบคุมคุณภาพ (Sensory Evaluation for Quality Control)	2(1-3-2)
612 445	การประเมินด้วยประสาทสัมผัสเพื่อศึกษาอายุการเก็บของอาหาร (Sensory Evaluation for Shelf Life Study of Food)	2(1-3-2)

2.3.3.2 วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ประกอบด้วย

612 320	การตลาดสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร (Marketing for Food Product Development)	3(3-0-6)
612 332	วิศวกรรมอาหาร 2 (Food Engineering II)	3(3-0-6)
612 324	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ 2 (Product Development II)	2(2-0-4)
612 325	ปฏิบัติการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 2 (Product Development Laboratory II)	1(0-3-0)
612 334	การจัดการผลิตในอุตสาหกรรมอาหาร (Production Management in Food Industry)	3(3-0-6)
612 420	การวิเคราะห์การเงินสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Financial Analysis for Product Development)	2(2-0-4)
612 422	การออกแบบการทดลองสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร (Experimental Design for Food Product Development)	3(2-2-5)
612 431	โลจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร (Logistics and Supply Chain Management for Food Industry)	2(2-0-4)
612 432	การวิเคราะห์ต้นทุนและงบประมาณสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร (Cost Analysis and Budgeting for Food Industry)	2(2-0-4)
612 433	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมและการวิเคราะห์โครงการสำหรับ อุตสาหกรรมอาหาร (Engineering Economy and Project Analysis for Food Industry)	2(2-0-4)
612 434	เทคโนโลยีอาหารแช่เย็นและอาหารแช่เยือกแข็ง (Chilled and Frozen Food Technology)	2(2-0-4)
612 438	การจัดการธุรกิจอาหาร (Food Business Management)	3(3-0-6)
612 442	การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับการปรุงอาหารไทย 2 (Sensory Evaluation for Thai Food Cooking II)	2(1-3-2)
612 444	ระบบคุณภาพ ไอเอสโอ 9000 สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร (ISO 9000: Quality System for Food Industry)	2(2-0-4)
612 451	วัตถุเจือปนอาหาร (Food Additives)	3(3-0-6)
612 461	เทคโนโลยีการบรรจุหีบห่อในอุตสาหกรรมอาหาร (Packaging Technology in Food Industry)	3(3-0-6)
612 466	เทคโนโลยีใหม่สำหรับกรรมวิธีแปรรูปอาหาร (Novel Technology for Food Processing)	3(3-0-6)
612 468	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์นม (Dairy Products Technology)	2(2-0-4)
612 470	เทคโนโลยีผลไม้และผักตัดแต่งพร้อมบริโภค (Fresh-Cut Fruits and Vegetables Technology)	2(2-0-4)

612 471	ปฏิบัติการเทคโนโลยีผลไม้และผักตัดแต่งพร้อมบริโภค (Fresh-Cut Fruits and Vegetables Technology Laboratory)	1(0-3-0)
612 474	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ขนมอบ (Bakery Technology)	2(2-0-4)
612 475	ปฏิบัติการเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ขนมอบ (Bakery Technology Laboratory)	1(0-3-0)
612 480	เทคโนโลยีขนมหวาน และขนมขบเคี้ยว (Confectionery and Snack Technology)	2(2-0-4)
612 482	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ประมง (Fishery Products Technology)	2(2-0-4)
612 483	ปฏิบัติการเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ประมง (Fishery Products Technology Laboratory)	1(0-3-0)
612 484	การฝึกผู้ประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับกาแฟ (Sensory Panel Training for Coffee)	1(0-3-0)
612 485	การฝึกผู้ประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับนมและ ผลิตภัณฑ์นม (Sensory Panel Training for Milk and Milk Products)	1(0-3-0)
612 486	การฝึกผู้ประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับข้าว (Sensory Panel Training for Rice)	1(0-3-0)
612 487	การฝึกผู้ประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับเครื่องดื่ม แอลกอฮอล์ (Sensory Panel Training for Alcoholic Beverages)	1(0-3-0)
612 494	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร 1 (Selected Topics in Food Science and Technology I)	2(2-0-4)
612 495	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร 2 (Selected Topics in Food Science and Technology II)	3(3-0-6)
612 496	การแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรมอาหาร (Food Industrials Problem Solving)	4(0-12-0)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชา ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากร หรือวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยอื่น โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะฯ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะของสาขาวิชา จะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะด้วย เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
511 106	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1	3(3-0-6)
512 101	ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
512 103	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
612 101	รากศิลปากรและการประยุกต์ในเทคโนโลยีอาหาร	1(0-3-0)
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)
512 102	ชีววิทยาทั่วไป 2	3(3-0-6)
512 104	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2	1(0-3-0)
513 102	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
612 102	การจัดการวัตถุดิบทางการเกษตรสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร	2(2-0-4)
612 103	วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับเทคโนโลยีอาหาร	3(3-0-6)
-----	วิชาเลือกในหมวดวิทยาศาสตร์ศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
513 231	เคมีวิเคราะห์ 1	2(2-0-4)
513 233	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1(0-3-0)
513 257	เคมีอินทรีย์พื้นฐาน	3(3-0-6)
513 255	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)
518 201	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
518 202	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
612 262	กรรมวิธีแปรรูปอาหาร 1	3(3-0-6)
612 263	ปฏิบัติการกรรมวิธีแปรรูปอาหาร 1	1(0-3-0)
รวมหน่วยกิต		21

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
513 340	ชีวเคมีพื้นฐาน	3(3-0-6)
513 345	ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน	1(0-3-0)
612 201	สถิติสำหรับเทคโนโลยีอาหาร	3(2-2-5)
612 212	จุลชีววิทยาทางอาหาร	3(3-0-6)
612 213	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหาร	1(0-3-0)
612 230	วิศวกรรมอาหาร 1	3(3-0-6)
612 251	โภชนศาสตร์ทางอาหาร	2(2-0-4)
612 252	เคมีอาหารและการวิเคราะห์ 1	2(2-0-4)
612 253	ปฏิบัติการเคมีอาหารและการวิเคราะห์ 1	1(0-3-0)
612 264	กรรมวิธีแปรรูปอาหาร 2	2(2-0-4)
612 265	ปฏิบัติการกรรมวิธีแปรรูปอาหาร 2	1(0-3-0)
รวมหน่วยกิต		22

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
612 322 ^{*2/3}	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ 1	2(2-0-4) ^{*2/3}
612 323 ^{*2/3}	ปฏิบัติการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 1	1(0-3-0) ^{*2/3}
612 332 ^{*/2}	วิศวกรรมอาหาร 2	3(3-0-6) ^{*/2}
612 333	ปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร	1(0-3-0)
612 342	วิทยาศาสตร์และการประเมินอาหารด้วยประสาทสัมผัส	2(2-0-4)
612 343	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และการประเมินอาหารด้วยประสาทสัมผัส	1(0-3-0)
612 346 ^{*3}	การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับเครื่องเทศ	2(1-3-2) ^{*3}
612 351	หลักการทางเคมีกายภาพสำหรับอาหาร	3(3-0-6)
612 352*	การวัดผลผลิตและการจัดการสมัยใหม่สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร	2(1-2-3)*
612 354	เคมีอาหารและการวิเคราะห์ 2	2(2-0-4)
612 355	ปฏิบัติการเคมีอาหารและการวิเคราะห์ 2	1(0-3-0)
-----	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมหน่วยกิต		18*/19^{*2}/18^{*3}

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
612 304	มาตรฐานและกฎหมายอาหาร	2(2-0-4)
612 311	การสุขาภิบาลโรงงานอาหาร	2(2-0-4)
612 320 ^{*2}	การตลาดสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร	3(3-0-6) ^{*2}
612 324 ^{*2}	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ 2	2(2-0-4) ^{*2}
612 325 ^{*2}	ปฏิบัติการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 2	1(0-3-0) ^{*2}
612 328 ^{*3}	การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์	2(1-3-2) ^{*3}
612 334*	การจัดการผลิตในอุตสาหกรรมอาหาร	2(2-0-4) ^{*/3}
612 341*	การวิเคราะห์อันตรายจุดควบคุมวิกฤติสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร	2(2-0-4)*
612 344	การควบคุมและประกันคุณภาพอาหาร	2(2-0-4)
612 345	ปฏิบัติการการควบคุมและประกันคุณภาพอาหาร	1(0-3-0)
612 347 ^{*3}	การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับการปรุงอาหารไทย 1	2(1-3-2) ^{*3}
-----	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาโทในหมวดวิชาเฉพาะ	2
-----	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		19*/21^{*2}/21^{*3}

หมายเหตุ

* กลุ่มวิชาบังคับ วิชาโทสาขาวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร

*² กลุ่มวิชาบังคับ วิชาโทสาขาวิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร

*³ กลุ่มวิชาบังคับ วิชาโทสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางประสาทสัมผัส

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
612 390	การฝึกงาน	1 ⁿ / (ไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง)
รวมหน่วยกิต		-

หมายเหตุ ^{n/} นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
612 422* ²	การออกแบบการทดลองสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร	3(2-2-5)* ²
612 426*	การออกแบบและเศรษฐศาสตร์โรงงานอาหาร	3(3-0-6)*
612 441* ³	การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับการควบคุมคุณภาพ	2(1-3-2)* ³
612 461*	เทคโนโลยีการบรรจุหีบห่อในอุตสาหกรรมอาหาร	3(3-0-6)*
612 445* ³	การประเมินด้วยประสาทสัมผัสเพื่อศึกษาอายุการเก็บของอาหาร	2(1-3-2)* ³
612 491	สัมมนา	1(0-2-1)
612 492	โครงการวิจัย 1	1(0-3-0)
-----	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาโทในหมวดวิชาเฉพาะ	4
-----	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	6
รวมหน่วยกิต		18*/15*²/16*³

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
612 493	โครงการวิจัย 2	2(0-6-0)
-----	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	6
รวมหน่วยกิต		8

หมายเหตุ

* กลุ่มวิชาบังคับ วิชาโทสาขาวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร

*² กลุ่มวิชาบังคับ วิชาโทสาขาวิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร*³ กลุ่มวิชาบังคับ วิชาโทสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางประสาทสัมผัส

หลักสูตรสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

นักศึกษาต้องศึกษาวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปจำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะจำนวนไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต และรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีจำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยมีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรจำนวนไม่น้อยกว่า 136 หน่วยกิต

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 30 หน่วยกิต ประกอบด้วย

1.1 วิชาบังคับ จำนวน 9 หน่วยกิต ประกอบด้วย

081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (Thai for Communication)	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน (English for Everyday Use)	3(2-2-5)
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ (English Skills Development)	3(2-2-5)

1.2 วิชาบังคับเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต โดยเลือกรายวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มวิชา กลุ่มละ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ต่อไปนี้

1.2.1 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

082 101	มนุษย์กับศิลปะ (Man and Art)	3(3-0-6)
082 102	มนุษย์กับการสร้างสรรค์ (Man and Creativity)	3(3-0-6)
082 103	ปรัชญากับชีวิต (Philosophy and Life)	3(3-0-6)
082 104	อารยธรรมโลก (World Civilization)	3(3-0-6)
082 105	อารยธรรมไทย (Thai Civilization)	3(3-0-6)
082 106	ศิลปะสถาปัตยกรรมในประชาคมอาเซียน (Architecture and Related Art in ASEAN Community)	3(3-0-6)
082 107	สมาธิเพื่อการพัฒนาชีวิต (Meditation for Self-Development)	3(3-0-6)
082 108	ศิลปะกับวัฒนธรรมทางการเห็น (Art and Visual Culture)	3(3-0-6)
082 109	ดนตรีวิจักษ์ (Music Appreciation)	3(3-0-6)
082 110	ศิลปะการดำเนินชีวิตและทำงานอย่างมีความสุข (Art of Living and Working for Happiness)	3(3-0-6)

083 101	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม (Man and His Environment)	3(3-0-6)
083 102	จิตวิทยากับมนุษย์สัมพันธ์ (Psychology and Human Relations)	3(3-0-6)
083 103	หลักการจัดการ (Principles of Management)	3(3-0-6)
083 104	กีฬาศึกษา (Sport Education)	3(2-2-5)
083 105	การเมือง การปกครองและเศรษฐกิจไทย (Thai Politics, Government and Economy)	3(3-0-6)
083 106	ศิลปะการแสดงในอาเซียน (Performing Arts in ASEAN)	3(3-0-6)
083 107	วิถีวัฒนธรรมอาเซียน (Aspects of ASEAN Culture)	3(3-0-6)
083 108	วัฒนธรรมดนตรีอาเซียน (ASEAN Music Culture)	3(3-0-6)
083 109	การใช้ชีวิตอย่างสร้างสรรค์ (Creative Living)	3(3-0-6)
083 110	กิจกรรมเพื่อชีวิตสร้างสรรค์ (Activities for a Creative Life)	3(3-0-6)
083 111	ประสบการณ์นานาชาติ (International Experience)	3(3-0-6)
083 112	หลักเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาสังคม (Sufficiency Economy and Social Development)	3(3-0-6)

1.2.2 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์

084 101	อาหารเพื่อสุขภาพ (Food for Health)	3(3-0-6)
084 102	สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน (Environment, Pollution and Energy)	3(3-0-6)
084 103	คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computer, Information Technology and Communication)	3(3-0-6)
084 104	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน (Mathematics and Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)
084 105	โลกแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรม (World of Technology and Innovation)	3(3-0-6)
084 106	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประชาคมอาเซียน (Science and Technology in ASEAN Community)	3(3-0-6)
084 107	พลังงานในอาเซียน (Energy in ASEAN)	3(3-0-6)
084 108	โลกและดาราศาสตร์ (Earth and Astronomy)	3(3-0-6)

1.2.3 กลุ่มวิชาบูรณาการ

085 101	ศิลปากรสร้างสรรค์ (Creative Silpakom)	3(1-4-4)
---------	--	----------

1.3 วิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ประกอบด้วย**1.3.1 วิชาบังคับ** จำนวน 9 หน่วยกิต

600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Communicative English for Applied Science)	3(3-0-6)
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Technical English for Applied Science)	3(3-0-6)
600 115	เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต (Biotechnology and Life Quality)	3(3-0-6)

1.3.2 วิชาบังคับเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต โดยเลือกจาก

รายวิชาต่อไปนี้

600 111	เทคโนโลยีสะอาดและสิ่งแวดล้อม (Clean Technology and Environment)	3(3-0-6)
600 112	อาหารกับวิถีชีวิตประจำวัน (Food and Life Style)	3(3-0-6)
600 113	ศิลปะการดำรงชีวิต (Art of Living)	3(3-0-6)
600 114	เทคโนโลยีสารสนเทศและการประยุกต์คอมพิวเตอร์ สำหรับการวิจัยด้านอาหาร (Information Technology and Computer Applications for Food Research)	3(2-3-4)
600 116	ภาวะผู้นำกับการพัฒนา (Leadership and Development)	3(3-0-6)
600 117	พลังงานและสิ่งแวดล้อมกับชีวิต (Energy and Environment for Life)	3(3-0-6)
600 118	ธุรกิจสำหรับชีวิตประจำวัน (Business for Everyday Life)	3(3-0-6)
600 119	ไฟฟ้าและความปลอดภัย (Electricity and Safety)	3(3-0-6)
600 120	การตลาดและการเงิน (Marketing and Finance)	3(3-0-6)
600 121	เทคโนโลยีเครือข่ายและการสื่อสาร (Network Technology and Communication)	3(3-0-6)

2. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ จำนวน 47 หน่วยกิต ประกอบด้วย

511 106	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 (Calculus for Biological Scientists I)	3(3-0-6)
511 107	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2 (Calculus for Biological Scientists II)	3(3-0-6)
512 101	ชีววิทยาทั่วไป 1 (General Biology I)	3(3-0-6)
512 102	ชีววิทยาทั่วไป 2 (General Biology II)	3(3-0-6)
512 103	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 (General Biology Laboratory I)	1(0-3-0)
512 104	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 (General Biology Laboratory II)	1(0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1 (General Chemistry I)	3(3-0-6)
513 102	เคมีทั่วไป 2 (General Chemistry II)	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (General Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 (General Chemistry Laboratory II)	1(0-3-0)
513 226	เคมีฟิสิกส์ประยุกต์ (Applied Physical Chemistry)	4(4-0-8)
513 227	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ประยุกต์ (Applied Physical Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
513 231	เคมีวิเคราะห์ 1 (Analytical Chemistry I)	2(2-0-4)
513 233	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 (Analytical Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
513 255	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
513 257	เคมีอินทรีย์พื้นฐาน (Fundamental Organic Chemistry)	3(3-0-6)
513 340	ชีวเคมีพื้นฐาน (Basic Biochemistry)	3(3-0-6)
513 345	ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน (Basic Biochemistry Laboratory)	1(0-3-0)

514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamental Physics)	4(4-0-8)
514 108	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamental Physics Laboratory)	1(0-3-0)
518 201	จุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology)	3(3-0-6)
518 202	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)

2.2 กลุ่มวิชาบังคับ จำนวน 44 หน่วยกิต ประกอบด้วย

613 201	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับงานเทคโนโลยีชีวภาพ (Introduction to Computers for Biotechnology)	3(2-2-5)
613 202	สถิติสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ (Statistics for Biotechnology Students)	3(2-2-5)
613 300	เทคโนโลยีสารสนเทศด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Information Technology in Bioscience)	1(1-0-2)
613 301	โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ (Cell Structures and Functions)	3(3-0-6)
613 302	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Instrumental Analysis in Biotechnology)	2(2-0-4)
613 303	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Instrumental Analysis in Biotechnology Laboratory)	1(0-3-0)
613 311	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 (Unit Operations in Biotechnology I)	2(2-0-4)
613 312	การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 (Unit Operations in Biotechnology Laboratory I)	1(0-3-0)
613 313	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 (Unit Operations in Biotechnology II)	2(2-0-4)
613 314	การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 (Unit Operations in Biotechnology Laboratory II)	1(0-3-0)
613 315	วิศวกรรมเคมีชีวภาพ (Biochemical Engineering)	3(3-0-6)
613 316	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ (Biochemical Engineering Laboratory)	1(0-3-0)
613 341	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์ (Applied Molecular Genetics)	3(3-0-6)
613 342	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์ (Applied Molecular Genetics Laboratory)	1(0-3-0)
613 351	การเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย (Water and Wastewater Treatment)	3(3-0-6)

613 352	ปฏิบัติการการเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย (Water and Wastewater Treatment Laboratory)	1(0-3-0)
613 391	การฝึกงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnological Training)	1*(ไม่น้อยกว่า 160 ชั่วโมง)
613 413	การออกแบบทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology Design)	2(1-3-2)
613 471	ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Quality Control and Assurance Systems in Biotechnology)	3(3-0-6)
613 482	จรรยาบรรณสำหรับการประกอบวิชาชีพเทคโนโลยีชีวภาพ (Ethics for Professional Biotechnology)	1(1-0-2)
613 491	สัมมนา (Seminar)	1(0-3-0)
613 492	โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1 (Research Project for Biotechnology Students I)	1(0-3-0)
613 493	โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2 (Research Project for Biotechnology Students II)	2(0-6-0)
621 211	การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย (Basic Calculations in Unit Operations)	3(3-0-6)

2.3 กลุ่มวิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้

613 321	เทคโนโลยีตัวเร่งชีวภาพ (Biocatalyst Technology)	2(2-0-4)
613 322	ปฏิบัติการเทคโนโลยีตัวเร่งชีวภาพ (Biocatalyst Technology Laboratory)	1(0-3-0)
613 331	เทคโนโลยีเซลล์และเนื้อเยื่อพืช (Plant Cell and Tissue Technology)	2(2-0-4)
613 332	ปฏิบัติการเทคโนโลยีเซลล์และเนื้อเยื่อพืช (Plant Cell and Tissue Technology Laboratory)	1(0-3-0)
613 333	เทคโนโลยีเซลล์สัตว์ (Animal Cell Technology)	2(2-0-4)
613 334	ปฏิบัติการเทคโนโลยีเซลล์สัตว์ (Animal Cell Technology Laboratory)	1(0-3-0)
613 353	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Toxicology)	2(2-0-4)
613 361	เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมเกษตร (Biotechnology in Agro-Industry)	3(3-0-6)
613 362	เทคโนโลยีของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (Alcoholic Beverage Technology)	2(2-0-4)

)หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

613 363	ปฏิบัติการเทคโนโลยีของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (Alcoholic Beverage Technology Laboratory)	1(0-3-0)
613 364	พลังงานชีวภาพ (Bio-Energy)	2(2-0-4)
613 365	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช (Natural Products from Plants)	3(3-0-6)
613 366	ปฏิบัติการผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช (Natural Products from Plants Laboratory)	1(0-3-0)
613 367	เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการผลิตอาหารฟังก์ชัน (Biotechnology for Functional Foods Production)	2(2-0-4)
613 371	การจัดการองค์กรและการผลิตในอุตสาหกรรม (Management of Organization and Production in Industry)	3(3-0-6)
613 381	นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น (Introduction to Nanotechnology)	2(2-0-4)
613 411	เทคโนโลยีการหมัก (Fermentation Technology)	2(2-0-4)
613 412	ปฏิบัติการเทคโนโลยีการหมัก (Fermentation Technology Laboratory)	1(0-3-0)
613 414	กระบวนการเยื่อแผ่นสังเคราะห์ (Membrane Processes)	2(2-0-4)
613 415	ปฏิบัติการกระบวนการเยื่อแผ่นสังเคราะห์ (Membrane Process Laboratory)	1(0-3-0)
613 421	เทคโนโลยีแป้งและน้ำตาล (Starch and Sugar Technology)	2(2-0-4)
613 422	ปฏิบัติการเทคโนโลยีแป้งและน้ำตาล (Starch and Sugar Technology Laboratory)	1(0-3-0)
613 423	ชีวโมเลกุลในการปรับปรุงพันธุ์พืช (Molecular Biology in Crop Improvement)	3(3-0-6)
613 431	วิศวกรรมเนื้อเยื่อ (Tissue Engineering)	2(2-0-4)
613 451	การจัดการและการใช้ประโยชน์จากของเสีย (Waste Management and Utilization)	3(3-0-6)
613 453	การควบคุมเชื้อก่อโรคในพืชด้วยชีววิธี (Biological Control of Plant Pathogens)	3(3-0-6)
613 454	ปฏิบัติการการควบคุมเชื้อก่อโรคในพืชด้วยชีววิธี (Biological Control of Plant Pathogens Laboratory)	1(0-3-0)
613 461	เทคโนโลยีสีและกลิ่นรส (Color and Flavor Technology)	2(2-0-4)
613 462	ปฏิบัติการเทคโนโลยีสีและกลิ่นรส (Color and Flavor Technology Laboratory)	1(0-3-0)
613 483	เรื่องคัดเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 (Selected Topics in Biotechnology I)	3(3-0-6)

621 220	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพเบื้องต้น (Introduction to Bioprocess Engineering)	3(3-0-6)
621 327	วัสดุชีวภาพ (Biomaterials)	3(3-0-6)
621 355	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพในอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ (Bioprocess Engineering in Pulp and Paper Industry)	2(2-0-4)
621 365	โรงกลั่นชีวภาพ (Biorefinery)	2(2-0-4)
621 442	การออกแบบและการควบคุมถังปฏิกรณ์ชีวภาพ (Bioreactor Design and Control)	3(3-0-6)
621 461	การทำแห้งวัสดุชีวภาพ (Drying of Biomaterials)	2(2-0-4)
621 462	เชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuels)	3(3-0-6)
621 471	วิศวกรรมระบบชีวภาพ (Biosystems Engineering)	3(3-0-6)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชา ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากร หรือวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยอื่น โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะฯ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะของสาขาวิชา จะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะด้วย เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
511 106	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1	3(3-0-6)
512 101	ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
512 103	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน	4(4-0-8)
514 108	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	1(0-3-0)
รวมหน่วยกิต		22

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)
511 107	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2	3(3-0-6)
512 102	ชีววิทยาทั่วไป 2	3(3-0-6)
512 104	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2	1(0-3-0)
513 102	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
600 115	เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต	3(3-0-6)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
513 231	เคมีวิเคราะห์ 1	2(2-0-4)
513 233	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1(0-3-0)
513 255	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)
513 257	เคมีอินทรีย์พื้นฐาน	3(3-0-6)
518 201	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
518 202	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
613 201	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับงานเทคโนโลยีชีวภาพ	3(2-2-5)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
513 226	เคมีฟิสิกส์ประยุกต์	4(4-0-8)
513 227	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ประยุกต์	1(0-3-0)
513 340	ชีวเคมีพื้นฐาน	3(3-0-6)
513 345	ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน	1(0-3-0)
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
613 202	สถิติสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ	3(2-2-5)
621 211	การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	3(3-0-6)
.....	วิชาเลือกเสรี	3
รวมหน่วยกิต		21

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
613 300	เทคโนโลยีสารสนเทศด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	1(1-0-2)
613 301	โครงสร้างและการทำงานของเซลล์	3(3-0-6)
613 302	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ	2(2-0-4)
613 303	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1(0-3-0)
613 311	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	2(2-0-4)
613 312	การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	1(0-3-0)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	6
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
613 313	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2(2-0-4)
613 314	การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	1(0-3-0)
613 315	วิศวกรรมเคมีชีวภาพ	3(3-0-6)
613 316	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ	1(0-3-0)
613 341	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์	3(3-0-6)
613 342	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์	1(0-3-0)
613 351	การเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย	3(3-0-6)
613 352	ปฏิบัติการการเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย	1(0-3-0)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมหน่วยกิต		18

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
613 391	การฝึกงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1*(ไม่น้อยกว่า 160 ชั่วโมง)
รวมหน่วยกิต		-

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
613 491	สัมมนา	1(0-3-0)
613 492	โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1	1(0-3-0)
.....	วิชาเลือกเสรี	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
รวมหน่วยกิต		8

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
613 413	การออกแบบทางเทคโนโลยีชีวภาพ	2(1-3-2)
613 471	ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(3-0-6)
613 482	จรรยาบรรณสำหรับการประกอบวิชาชีพเทคโนโลยีชีวภาพ	1(1-0-2)
613 493	โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2(0-6-0)
รวมหน่วยกิต		8

หลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

นักศึกษาต้องศึกษาวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปจำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะจำนวนไม่น้อยกว่า 108 หน่วยกิต และรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีจำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยมีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรจำนวนไม่น้อยกว่า 144 หน่วยกิต

หลักสูตรการเรียนการสอนของสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมแบ่งออกเป็น 2 หลักสูตร คือ หลักสูตรปกติและหลักสูตรสหกิจศึกษา ซึ่งทั้งสองหลักสูตรมีความแตกต่างกันดังนี้ หลักสูตรสหกิจศึกษาจะมุ่งเน้นให้นักศึกษาประยุกต์ใช้วิชาความรู้ที่ได้ศึกษามาใช้ในการทำงานจริงในโรงงานอุตสาหกรรมตำแหน่งวิศวกร อีกทั้งเป็นการส่งเสริมประสบการณ์และเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาก่อนสำเร็จการศึกษา นักศึกษาผู้ที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาจะคัดเลือกจากนักศึกษาภาคปกติที่มีผลการเรียนดีและสมัครใจเข้าร่วมโครงการกับทางภาควิชา โดยจะรับสมัครนักศึกษาเข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาหลังจากจบการศึกษาชั้นปีที่ 2

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ปกติและสหกิจศึกษา) จำนวน 30 หน่วยกิต ประกอบด้วย

1.1 วิชาบังคับ จำนวน 9 หน่วยกิต ประกอบด้วย

081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (Thai for Communication)	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน (English for Everyday Use)	3(2-2-5)
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ (English Skill Development)	3(2-2-5)

1.2 วิชาบังคับเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต โดยให้เลือกรายวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มวิชา กลุ่มละ 3 หน่วยกิต ต่อไปนี้

1.2.1 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

082 101	มนุษย์กับศิลปะ (Man and Art)	3(3-0-6)
082 102	มนุษย์กับการสร้างสรรค์ (Man and Creativity)	3(3-0-6)
082 103	ปรัชญากับชีวิต (Philosophy and Life)	3(3-0-6)
082 104	อารยธรรมโลก (World Civilization)	3(3-0-6)
082 105	อารยธรรมไทย (Thai Civilization)	3(3-0-6)
082 106	ศิลปะสถาปัตยกรรมในประชาคมอาเซียน (Architecture and Related Art in ASEAN Community)	3(3-0-6)
082 107	สมาธิเพื่อการพัฒนาชีวิต (Meditation for Self-Development)	3(3-0-6)

082 108	ศิลปะกับวัฒนธรรมทางการเห็น (Art and Visual Culture)	3(3-0-6)
082 109	ดนตรีวิจารณ์ (Music Appreciation)	3(3-0-6)
082 110	ศิลปะการดำเนินชีวิตและทำงานอย่างมีความสุข (Art of Living and Working for Happiness)	3(3-0-6)
083 101	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม (Man and His Environment)	3(3-0-6)
083 102	จิตวิทยากับมนุษย์สัมพันธ์ (Psychology and Human Relations)	3(3-0-6)
083 103	หลักการจัดการ (Principles of Management)	3(3-0-6)
083 104	กีฬาศึกษา (Sport Education)	3(2-2-5)
083 105	การเมือง การปกครองและเศรษฐกิจไทย (Thai Politics, Government and Economy)	3(3-0-6)
083 106	ศิลปะการแสดงในอาเซียน (Performing Arts in ASEAN)	3(3-0-6)
083 107	วิถีวัฒนธรรมอาเซียน (Aspects of ASEAN Culture)	3(3-0-6)
083 108	วัฒนธรรมดนตรีอาเซียน (ASEAN Music Culture)	3(3-0-6)
083 109	การใช้ชีวิตอย่างสร้างสรรค์ (Creative Living)	3(3-0-6)
083 110	กิจกรรมเพื่อชีวิตสร้างสรรค์ (Activities for a Creative Life)	3(3-0-6)
083 111	ประสบการณ์นานาชาติ (International Experience)	3(3-0-6)
083 112	หลักเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาสังคม (Sufficiency Economy and Social Development)	3(3-0-6)
1.2.2 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์		
084 101	อาหารเพื่อสุขภาพ (Food for Health)	3(3-0-6)
084 102	สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน (Environment, Pollution and Energy)	3(3-0-6)
084 103	คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computer, Information Technology and Communication)	3(3-0-6)
084 104	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน (Mathematics and Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)
084 105	โลกแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรม (World of Technology and Innovation)	3(3-0-6)

084 106	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประชาคมอาเซียน (Science and Technology in ASEAN Community)	3(3-0-6)
084 107	พลังงานในอาเซียน (Energy in ASEAN)	3(3-0-6)
084 108	โลกและดาราศาสตร์ (Earth and Astronomy)	3(3-0-6)
1.2.3 กลุ่มวิชาบูรณาการ		
085 101	ศิลปากรสร้างสรรค์ (Creative Silpakom)	3(1-4-4)

1.3 วิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ประกอบด้วย

1.3.1 กลุ่มวิชาบังคับ จำนวน 6 หน่วยกิต		
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Communicative English for Applied Science)	3(3-0-6)
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Technical English for Applied Science)	3(3-0-6)
1.3.2. กลุ่มวิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จาก 11 รายวิชา ดังนี้		
600 111	เทคโนโลยีสะอาดและสิ่งแวดล้อม (Clean Technology and Environment)	3(3-0-6)
600 112	อาหารกับวิถีชีวิตประจำวัน (Food and Life Style)	3(3-0-6)
600 113	ศิลปะการดำรงชีวิต (Art of Living)	3(3-0-6)
600 114	เทคโนโลยีสารสนเทศและการประยุกต์คอมพิวเตอร์ สำหรับการวิจัยด้านอาหาร (Information Technology and Computer Applications for Food Research)	3(3-0-6)
600 115	เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต (Biotechnology and Life Quality)	3(3-0-6)
600 116	ภาวะผู้นำกับการพัฒนา (Leadership and Development)	3(3-0-6)
600 117	พลังงานและสิ่งแวดล้อมกับชีวิต (Energy and Environment for Life)	3(3-0-6)
600 118	ธุรกิจสำหรับชีวิตประจำวัน (Business for Everyday Life)	3(3-0-6)
600 119	ไฟฟ้าและความปลอดภัย (Electricity and Safety)	3(3-0-6)

600 120	การตลาดและการเงิน (Marketing and Finance)	3(3-0-6)
600 121	เทคโนโลยีเครือข่ายและการสื่อสาร (Network Technology and Communication)	3(3-0-6)

2. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 108 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ (ปกติและสหกิจศึกษา) จำนวน 47 หน่วยกิต ประกอบด้วย

511 104	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1 (Calculus for Engineers I)	3(3-0-6)
511 105	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2 (Calculus for Engineers II)	3(3-0-6)
511 206	คณิตศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mathematics)	3(3-0-6)
513 100	เคมีทั่วไป (General Chemistry)	3(3-0-6)
513 105	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป (General Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics I)	3(3-0-6)
514 102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics II)	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1(0-3-0)
514 104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1(0-3-0)
614 101	วิศวกรรมพื้นฐาน (Basic Engineering)	1(1-0-2)
614 191	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรอุตสาหกรรม (Computer Programming for Industrial Engineers)	3(2-3-4)
614 201	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-4)
614 202	สถิติวิศวกรรม (Engineering Statistics)	3(3-0-6)
614 211	กระบวนการผลิต (Manufacturing Processes)	3(3-0-6)
614 212	ปฏิบัติการกระบวนการผลิต (Manufacturing Processes Laboratory)	1(0-3-0)
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)

615 224	เทอร์โมฟลูอิดส์สำหรับวิศวกร (Thermofluids for Engineer)	3(3-0-6)
618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering)	3(3-0-6)
620 101	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)

2.2 กลุ่มวิชาบังคับ (ปกติ) จำนวน 55 หน่วยกิต ประกอบด้วย

614 213	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (Computer Aided Design)	2(1-3-2)
614 241	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economy)	3(3-0-6)
614 251	การวิจัยดำเนินงาน (Operations Research)	3(3-0-6)
614 311	ปฏิบัติการทดสอบวัสดุ (Materials Testing Laboratory)	1(0-3-0)
614 313	ระบบอัตโนมัติ (Automatic System)	3(3-0-6)
614 321	การศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม (Industrial Work Study)	3(3-0-6)
614 322	วิศวกรรมความปลอดภัย (Safety Engineering)	3(3-0-6)
614 331	การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)	3(3-0-6)
614 341	การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรม (Industrial Cost Analysis)	3(3-0-6)
614 351	การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control)	3(3-0-6)
614 352	การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับวิศวกร (Energy and Environmental Management for Engineers)	3(3-0-6)
614 361	การออกแบบเพื่อความสามารถในการผลิต (Design for Manufacturability)	3(3-0-6)
614 363	ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Industrial Engineering Laboratory)	1(0-3-0)
614 364	การออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering Design)	3(2-3-4)
614 391	การฝึกงานในอุตสาหกรรม 1*(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง) (Industrial Training)	
614 451	วิศวกรรมงานซ่อมบำรุง (Maintenance Engineering)	3(3-0-6)

614 461	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design)	3(3-0-6)
614 491	โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 1 (Industrial Engineering Project I)	1(0-3-0)
614 492	โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 2 (Industrial Engineering Project II)	2(0-6-0)
614 493	สัมมนา (Seminar)	1*(0-3-0)
614 496	ภาษาอังกฤษสำหรับงานวิศวกร (English for Engineers)	3(3-0-6)
615 225	ปฏิบัติการเทอร์โมฟลูอิดส์ (Thermofluids Laboratory)	1(0-3-0)
618 121	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering Laboratory)	1(0-3-0)
619 201	ปฏิบัติการสเปรดชีทสำหรับงานวิศวกรรม (Spreadsheet Laboratory for Engineering)	1(0-3-0)
619 331	การจัดการโครงการ (Project Management)	3(3-0-6)

ต่อไปนี้เป็น **2.3 กลุ่มวิชาบังคับ (สหกิจศึกษา) จำนวน 61 หน่วยกิต ประกอบด้วยรายวิชา**

614 213	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (Computer Aided Design)	2(1-3-2)
614 241	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economy)	3(3-0-6)
614 251	การวิจัยดำเนินงาน (Operations Research)	3(3-0-6)
614 311	ปฏิบัติการการทดสอบวัสดุ (Materials Testing Laboratory)	1(0-3-0)
614 313	ระบบอัตโนมัติ (Automatic System)	3(3-0-6)
614 321	การศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม (Industrial Work Study)	3(3-0-6)
614 322	วิศวกรรมความปลอดภัย (Safety Engineering)	3(3-0-6)
614 331	การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)	3(3-0-6)
614 341	การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรม (Industrial Cost Analysis)	3(3-0-6)

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่รับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

614 351	การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control)	3(3-0-6)
614 352	การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับวิศวกร (Energy and Environmental Management for Engineers)	3(3-0-6)
614 361	การออกแบบเพื่อความสามารถในการผลิต (Design for Manufacturability)	3(3-0-6)
614 363	ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Industrial Engineering Laboratory)	1(0-3-0)
614 364	การออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering Design)	3(2-3-4)
614 391	การฝึกงานในอุตสาหกรรม (Industrial Training)	1*(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
614 451	วิศวกรรมงานซ่อมบำรุง (Maintenance Engineering)	3(3-0-6)
614 461	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design)	3(3-0-6)
614 493	สัมมนา (Seminar)	1*(0-3-0)
614 494	เตรียมสหกิจศึกษา (Preparation for Cooperative Education)	1*(0-3-0)
614 495	สหกิจศึกษา(ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์) (Cooperative Education)	
614 496	ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร (English for Engineers)	3(3-0-6)
615 225	ปฏิบัติการเทอร์โมฟลูอิดส์ (Thermofluids Laboratory)	1(0-3-0)
618 121	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering Laboratory)	1(0-3-0)
619 201	ปฏิบัติการสเปรดชีทสำหรับงานวิศวกรรม (Spreadsheet Laboratory for Engineering)	1(0-3-0)
619 331	การจัดการโครงการ (Project Management)	3(3-0-6)

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

2.4 กลุ่มวิชาเลือก (ปกติ) จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยเลือกศึกษาจาก
กลุ่มวิชาแขนงใดแขนงหนึ่งหรือหลายแขนงวิชา ต่อไปนี้

2.4.1 แขนงด้านวัสดุและกระบวนการผลิต

614 312	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตสำหรับ เครื่องจักรกลซีเอ็นซี (Computer Aided Manufacturing for CNC Machining)	3(3-0-6)
614 314	วิศวกรรมเครื่องมือกล (Tool Engineering)	3(3-0-6)
614 315	อบชุบเหล็ก (Heat Treatment of Steels)	3(3-0-6)
614 316	ปฏิบัติการอบชุบเหล็ก (Heat Treatment of Steel Laboratory)	1(0-3-0)
614 317	โลหะวิทยา (Metallurgy)	3(3-0-6)
614 318	ปฏิบัติการโลหะวิทยา (Metallurgy laboratory)	1(0-3-0)
614 411	การออกแบบแม่พิมพ์เบื้องต้น (Die Design Fundamentals)	3(3-0-6)

**2.4.2.แขนงด้านด้านคุณภาพและการปรับปรุงระบบการผลิตและการ
ดำเนินการ**

614 323	การยศาสตร์ (Ergonomics)	3(3-0-6)
614 362	ปัญญาคณาในระบบการผลิต (Computational Intelligence in Manufacturing Systems)	3(3-0-6)
614 452	ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing Systems)	3(3-0-6)
614 454	การจัดตารางการผลิตและการจัดลำดับการผลิต (Production Scheduling and Sequencing)	3(3-0-6)
614 456	การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง (Experimental Design and Analysis)	3(3-0-6)
614 462	วิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering)	3(3-0-6)
614 463	การจำลองสถานการณ์ (Simulation)	3(3-0-6)
619 432	ระบบการจัดการคุณภาพ (Quality Management System)	3(3-0-6)
619 434	คุณภาพในอุตสาหกรรมบริการ (Quality in Service Industry)	3(3-0-6)

619 441	การเขียนโปรแกรมด้วย MATLAB (Computer Programing with MATLAB)	3(3-0-6)
619 442	เหมืองข้อมูล (Data Mining)	3(3-0-6)

2.4.3 แขนงด้านวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์

614 453	กฎหมายอุตสาหกรรม (Industrial Laws)	3(3-0-6)
614 455	การสร้างทีมและการบริหารทรัพยากรมนุษย์ (Team Building and Human Resource Management)	3(3-0-6)
619 313	การจัดการการขนส่งและการกระจายสินค้า (Transportation and Distribution Management)	3(3-0-6)
619 421	การควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory Control)	3(3-0-6)
619 431	การพยากรณ์ทางอุตสาหกรรม (Industrial Forecasting)	3(3-0-6)
619 433	วิศวกรรมระบบ (System Engineering)	3(3-0-6)
619 436	การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและการผลิต (Industrial Product and Production Design)	3(3-0-6)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากร หรือวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยอื่น โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะฯ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะของสาขาวิชา จะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะด้วย เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ (ปกติ)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
511 104	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1	4(4-0-8)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
614 101	วิศวกรรมพื้นฐาน	1(1-0-2)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
รวมหน่วยกิต		18

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)
511 105	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2	3(3-0-6)
514 102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
514 104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
614 191	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรอุตสาหกรรม	3(2-3-4)
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
511 206	คณิตศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
513 100	เคมีทั่วไป	3(3-0-6)
513 105	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
614 201	เขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-4)
614 202	สถิติวิศวกรรม	3(3-0-6)
619 201	ปฏิบัติการสปรดซีทสำหรับงานวิศวกรรม	1(0-3-0)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิทยาศาสตร์ทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
614 211	กระบวนการผลิต	3(3-0-6)
614 212	ปฏิบัติการกระบวนการผลิต	1(0-3-0)
614 213	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	2(1-3-2)
614 241	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
614 251	การวิจัยดำเนินงาน	3(3-0-6)
618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3(3-0-6)
618 121	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	1(0-3-0)
620 101	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิทยาศาสตร์ทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		22

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
614 311	ปฏิบัติการการทดสอบวัสดุ	1(0-3-0)
614 313	ระบบอัตโนมัติ	3(3-0-6)
614 321	การศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
614 341	การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
614 361	การออกแบบเพื่อความสามารถในการผลิต	3(3-0-6)
615 224	เทอร์โมพลูอิดส์สำหรับวิศวกร	3(3-0-6)
615 225	ปฏิบัติการเทอร์โมพลูอิดส์	1(0-3-0)
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
614 322	วิศวกรรมความปลอดภัย	3(3-0-6)
614 331	การควบคุมคุณภาพ	3(3-0-6)
614 351	การวางแผนและควบคุมการผลิต	3(3-0-6)
614 352	การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับวิศวกร	3(3-0-6)
614 363	ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	1(0-3-0)
614 364	การออกแบบทางวิศวกรรม	3(2-3-4)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
614 391	การฝึกงานในอุตสาหกรรม	1*(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
รวมหน่วยกิต		-

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
614 451	วิศวกรรมงานซ่อมบำรุง	3(3-0-6)
614 461	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
614 491	โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 1	1(0-3-0)
614 493	สัมมนา	1*(0-3-0)
614 496	ภาษาอังกฤษสำหรับงานวิศวกร	3(3-0-6)
619 331	การจัดการโครงการ	3(3-0-6)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
รวมหน่วยกิต		16

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
614 492	โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 2	2(0-6-0)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	6
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
รวมหน่วยกิต		11

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม (สหกิจศึกษา)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
511 104	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1	4(4-0-8)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
614 101	วิศวกรรมพื้นฐาน	1(1-0-2)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
รวมหน่วยกิต		18

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)
511 105	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2	3(3-0-6)
514 102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
514 104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
614 191	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรอุตสาหกรรม	3(2-3-4)
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
511 206	คณิตศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
513 100	เคมีทั่วไป	3(3-0-6)
513 105	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
614 201	เขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-4)
614 202	สถิติวิศวกรรม	3(3-0-6)
619 201	ปฏิบัติการสเปคตัมสำหรับงานวิศวกรรม	1(0-3-0)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิทยาศาสตร์ทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
614 211	กระบวนการผลิต	3(3-0-6)
614 212	ปฏิบัติการกระบวนการผลิต	1(0-3-0)
614 213	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	2(1-3-2)
614 241	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
614 251	การวิจัยดำเนินงาน	3(3-0-6)
618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3(3-0-6)
618 121	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	1(0-3-0)
620 101	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิทยาศาสตร์ทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		22

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
614 311	ปฏิบัติการการทดสอบวัสดุ	1(0-3-0)
614 313	ระบบอัตโนมัติ	3(3-0-6)
614 321	การศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
614 341	การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
614 361	การออกแบบเพื่อความสามารถในการผลิต	3(3-0-6)
615 224	เทอร์โมพลูอิดส์สำหรับวิศวกร	3(3-0-6)
615 225	ปฏิบัติการเทอร์โมพลูอิดส์	1(0-3-0)
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
614 322	วิศวกรรมความปลอดภัย	3(3-0-6)
614 331	การควบคุมคุณภาพ	3(3-0-6)
614 351	การวางแผนและควบคุมการผลิต	3(3-0-6)
614 352	การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับวิศวกร	3(3-0-6)
614 363	ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	1(0-3-0)
614 364	การออกแบบทางวิศวกรรม	3(2-3-4)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
614 391	การฝึกงานในอุตสาหกรรม	1*(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
รวมหน่วยกิต		-

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
614 451	วิศวกรรมงานซ่อมบำรุง	3(3-0-6)
614 461	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
614 493	สัมมนา	1*(0-3-0)
614 494	เตรียมสหกิจศึกษา	1*(0-3-0)
614 496	ภาษาอังกฤษสำหรับงานวิศวกร	3(3-0-6)
619 331	การจัดการโครงการ	3(3-0-6)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
รวมหน่วยกิต		18

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
614 495	สหกิจศึกษา	9(ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)
รวมหน่วยกิต		11

หลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

นักศึกษาต้องศึกษาวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปจำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะจำนวนไม่น้อยกว่า 114 หน่วยกิต และรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีจำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยมีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรจำนวนไม่น้อยกว่า 150 หน่วยกิต

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 30 หน่วยกิต ประกอบด้วย

1.1 วิชาบังคับ จำนวน 9 หน่วยกิต ประกอบด้วย

081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (Thai for Communication)	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน (English for Everyday Use)	3(2-2-5)
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ (English Skill Development)	3(2-2-5)

1.2 วิชาบังคับเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต โดยให้เลือกรายวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มวิชา กลุ่มละไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ต่อไปนี้

1.2.1 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

082 101	มนุษย์กับศิลปะ (Man and Art)	3(3-0-6)
082 102	มนุษย์กับการสร้างสรรค์ (Man and Creativity)	3(3-0-6)
082 103	ปรัชญากับชีวิต (Philosophy and Life)	3(3-0-6)
082 104	อารยธรรมโลก (World Civilization)	3(3-0-6)
082 105	อารยธรรมไทย (Thai Civilization)	3(3-0-6)
082 106	ศิลปะสถาปัตยกรรมในประชาคมอาเซียน (Architecture and Related Art in ASEAN Community)	3(3-0-6)
082 107	สมาธิเพื่อการพัฒนาชีวิต (Meditation for Self-Development)	3(3-0-6)
082 108	ศิลปะกับวัฒนธรรมทางการเห็น (Art and Visual Culture)	3(3-0-6)
082 109	ดนตรีวิจักษ์ (Music Appreciation)	3(3-0-6)
082 110	ศิลปะการดำเนินชีวิตและทำงานอย่างมีความสุข (Art of Living and Working for Happiness)	3(3-0-6)

083 101	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม (Man and His Environment)	3(3-0-6)
083 102	จิตวิทยากับมนุษย์สัมพันธ์ (Psychology and Human Relations)	3(3-0-6)
083 103	หลักการจัดการ (Principles of Management)	3(3-0-6)
083 104	กีฬาศึกษา (Sport Education)	3(2-2-5)
083 105	การเมือง การปกครองและเศรษฐกิจไทย (Thai Politics, Government and Economy)	3(3-0-6)
083 106	ศิลปะการแสดงในอาเซียน (Performing Arts in ASEAN)	3(3-0-6)
083 107	วิถีวัฒนธรรมอาเซียน (Aspects of ASEAN Culture)	3(3-0-6)
083 108	วัฒนธรรมดนตรีอาเซียน (ASEAN Music Culture)	3(3-0-6)
083 109	การใช้ชีวิตอย่างสร้างสรรค์ (Creative Living)	3(3-0-6)
083 110	กิจกรรมเพื่อชีวิตสร้างสรรค์ (Activities for a Creative Life)	3(3-0-6)
083 111	ประสบการณ์นานาชาติ (International Experience)	3(3-0-6)
083 112	หลักเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาสังคม (Sufficiency Economy and Social Development)	3(3-0-6)
1.2.2 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์		
084 101	อาหารเพื่อสุขภาพ (Food for Health)	3(3-0-6)
084 102	สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน (Environment, Pollution and Energy)	3(3-0-6)
084 103	คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computer, Information Technology and Communication)	3(3-0-6)
084 104	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน (Mathematics and Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)
084 105	โลกแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรม (World of Technology and Innovation)	3(3-0-6)
084 106	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประชาคมอาเซียน (Science and Technology in ASEAN Community)	3(3-0-6)
084 107	พลังงานในอาเซียน (Energy in ASEAN)	3(3-0-6)
084 108	โลกและดาราศาสตร์ (Earth and Astronomy)	3(3-0-6)

	1.2.3 กลุ่มวิชาบูรณาการ	
085 101	ศิลปากรสร้างสรรค์ (Creative Silpakorn)	3(1-4-4)

1.3 วิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา จำนวน 12 หน่วยกิต ประกอบด้วย

	1.3.1 กลุ่มวิชาบังคับ จำนวน 6 หน่วยกิต ประกอบด้วย	
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Communicative English for Applied Science)	3(3-0-6)
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Technical English for Applied Science)	3(3-0-6)

1.3.2.กลุ่มวิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยเลือกจากวิชาต่อไปนี้

600 111	เทคโนโลยีสะอาดและสิ่งแวดล้อม (Clean Technology and Environment)	3(3-0-6)
600 112	อาหารกับวิถีชีวิตประจำวัน (Food and Life Style)	3(3-0-6)
600 113	ศิลปะการดำรงชีวิต (Art of Living)	3(3-0-6)
600 114	เทคโนโลยีสารสนเทศและการประยุกต์คอมพิวเตอร์ สำหรับการวิจัยด้านอาหาร (Information Technology and Computer Applications for Food Research)	3(3-0-6)
600 115	เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต (Biotechnology and Life Quality)	3(3-0-6)
600 116	ภาวะผู้นำกับการพัฒนา (Leadership and Development)	3(3-0-6)
600 117	พลังงานและสิ่งแวดล้อมกับชีวิต (Energy and Environment for Life)	3(3-0-6)
600 118	ธุรกิจสำหรับชีวิตประจำวัน (Business for Everyday Life)	3(3-0-6)
600 119	ไฟฟ้าและความปลอดภัย (Electricity and Safety)	3(3-0-6)
600 120	การตลาดและการเงิน (Marketing and Finance)	3(3-0-6)
600 121	เทคโนโลยีเครือข่ายและการสื่อสาร (Network Technology and Communication)	3(3-0-6)

2. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 114 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ จำนวน 62 หน่วยกิต ประกอบด้วย

511 104	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1 (Calculus for Engineers I)	3(3-0-6)
511 105	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2 (Calculus for Engineers II)	3(3-0-6)
511 206	คณิตศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mathematics)	3(3-0-6)
513 100	เคมีทั่วไป (General Chemistry)	3(3-0-6)
513 105	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป (General Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics I)	3(3-0-6)
514 102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics II)	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1(0-3-0)
514 104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1(0-3-0)
614 201	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-4)
615 101	ความปลอดภัยทางวิศวกรรมเบื้องต้น (Introduction to Safety Engineering)	1(1-0-2)
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)
615 113	กลศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mechanics II)	3(3-0-6)
615 121	อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเครื่องกล 1 (Mechanical Engineering Thermodynamics I)	3(3-0-6)
615 203	สถิติสำหรับการวิเคราะห์ทางวิศวกรรม (Statistics for Engineering Analysis)	2(2-0-4)
615 204	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล (Numerical Methods for Mechanical Engineers)	2(2-0-4)
615 206	กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรเครื่องกล (Manufacturing Processes for Mechanical Engineers)	3(3-0-6)
615 211	กลศาสตร์ของแข็ง 1 (Mechanics of Solid I)	3(3-0-6)

615 222	อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเครื่องกล 2 (Mechanical Engineering Thermodynamics II)	2(2-0-4)
615 223	กลศาสตร์ของไหล 1 (Fluid Mechanics I)	3(3-0-6)
615 331	วิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรเครื่องกล (Electrical Engineering for Mechanical Engineers)	3(3-0-6)
615 332	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรเครื่องกล (Electrical Engineering Laboratory for Mechanical Engineers)	1(0-3-0)
615 402	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรเครื่องกล (Computer Programming for Mechanical Engineering)	3(3-0-6)
618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering)	3(3-0-6)
620 101	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)

2.2 กลุ่มวิชาบังคับ จำนวน 43 หน่วยกิต ประกอบด้วย

615 201	เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Drawing)	1(1-0-2)
615 202	ปฏิบัติการเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล 1 (Mechanical Engineering Drawing Laboratory I)	1(0-3-0)
615 205	ปฏิบัติการเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล 2 (Mechanical Engineering Drawing Laboratory II)	1(0-3-0)
615 212	กลศาสตร์เครื่องจักรกล (Mechanics of Machinery)	3(3-0-6)
615 221	การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer)	3(3-0-6)
615 301	ปฏิบัติการเครื่องกลการผลิต 1 (Manufacturing Mechanical Laboratory I)	1(0-3-0)
615 302	ปฏิบัติการเครื่องกลการผลิต 2 (Manufacturing Mechanical Laboratory II)	1(0-3-0)
615 303	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1 (Mechanical Engineering Laboratory I)	1(0-3-0)
615 311	เทคโนโลยีทดสอบวัสดุ (Material Testing Technology)	1(0-3-0)
615 312	การออกแบบเครื่องจักรกล 1 (Machine Design I)	3(3-0-6)
615 313	การออกแบบเครื่องจักรกล 2 (Machine Design II)	3(3-0-6)
615 333	การควบคุมอัตโนมัติทางวิศวกรรมเครื่องกล (Automatic Control in Mechanical Engineering)	3(3-0-6)

615 341	เครื่องยนต์สันดาปภายใน (Internal Combustion Engines)	2(2-0-4)
615 342	การปรับอากาศ (Air Conditioning)	3(3-0-6)
615 371	การฝึกงาน (Practical Training)	1*(ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง)
615 372	โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1 (Mechanical Engineering Project I)	1(0-3-0)
615 401	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 2 (Mechanical Engineering Laboratory II)	1(0-3-0)
615 411	การออกแบบทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer Aided Mechanical Engineering Design)	3(3-0-6)
615 421	วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง (Power Plant Engineering)	3(3-0-6)
615 431	การสั่นสะเทือนทางกล (Mechanical Vibration)	3(3-0-6)
615 441	การทำความเย็น (Refrigeration)	3(3-0-6)
615 471	โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 2 (Mechanical Engineering Project II)	1(0-3-0)
615 472	โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 3 (Mechanical Engineering Project III)	1(0-3-0)

2.3 กลุ่มวิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้

615 501	ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับวิศวกร (Finite Element Methods for Engineers)	3(3-0-6)
615 511	กลศาสตร์ของแข็ง 2 (Mechanics of Solid II)	3(3-0-6)
615 521	กลศาสตร์ของไหล 2 (Fluid Mechanics II)	3(3-0-6)
615 522	วิศวกรรมไอน้ำ (Steam Engineering)	3(3-0-6)
615 523	การออกแบบระบบความร้อน (Design of Thermal Systems)	3(3-0-6)
615 524	วิศวกรรมท่อความร้อน (Heat Pipe Engineering)	3(3-0-6)
615 525	วิศวกรรมพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy Engineering)	3(3-0-6)

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

615 526	การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน (Energy Conservation and Management)	3(3-0-6)
615 527	แหล่งพลังงานทดแทน (Renewable Energy Resources)	3(3-0-6)
615 531	ไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับวิศวกรเครื่องกล (Microcontroller for Mechanical Engineers)	3(3-0-6)
615 532	วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์เบื้องต้น (Introduction to Mechatronics Engineering)	3(3-0-6)
615 533	การวัดทางวิศวกรรม (Engineering Measurement)	3(3-0-6)
615 541	เทคโนโลยียานยนต์ (Automotive Technology)	3(3-0-6)
615 542	กังหันก๊าซ (Gas Turbine)	3(3-0-6)
615 543	ซอฟต์แวร์ประยุกต์ในงานวิศวกรรมพลังงาน (Application Software in Energy Engineering)	3(3-0-6)
615 551	ระบบกำลังของไหล (Fluid Power Systems)	3(3-0-6)
615 552	ระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ (Pneumatic and Hydraulic Systems)	3(3-0-6)
615 553	วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ทางแสง 1 (Optomechanics Engineering I)	3(3-0-6)
615 554	วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ทางแสง 2 (Optomechanics Engineering II)	3(3-0-6)
615 555	ซอฟต์แวร์ประยุกต์ในงานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Application Software in Mechatronics Engineering)	3(3-0-6)
615 561	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกล 1 (Selected Topics in Mechanical Engineering I)	3(3-0-6)
615 562	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกล 2 (Selected Topics in Mechanical Engineering II)	3(3-0-6)
615 563	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกล 3 (Selected Topics in Mechanical Engineering III)	3(3-0-6)
615 564	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกล 4 (Selected Topics in Mechanical Engineering IV)	3(3-0-6)
615 565	การเผาไหม้และควบคุมมลพิษ (Combustion and Emission Control)	3(3-0-6)
615 566	ระบบการเผาไหม้และอุปกรณ์ควบคุมมลพิษ (Combustion Systems and Emission Control Equipment)	3(3-0-6)
615 567	การลดความชื้นสำหรับอาคาร (Dehumidification for Buildings)	3(3-0-6)
615 568	การออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน (Passive Building Design)	3(3-0-6)

615 569	เชื้อเพลิงชีวมวลและการแปรสภาพ (Biomass Fuel and Its Conversion)	3(3-0-6)
615 571	สัมมนา (Seminar)	3(3-0-6)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชา ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากร หรือวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยอื่น โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะฯ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะของสาขาวิชา จะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะด้วย เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาได้ รายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
511 104	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร	3(3-0-6)
513 100	เคมีทั่วไป	3(3-0-6)
513 105	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
615 101	ความปลอดภัยทางวิศวกรรมเบื้องต้น	1(1-0-2)
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		21

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)
511 105	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2	3(3-0-6)
514 102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
514 104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
614 201	เขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-4)
615 113	กลศาสตร์วิศวกรรม 2	3(3-0-6)
615 121	อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเครื่องกล 1	3(3-0-6)
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
511 206	คณิตศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
615 201	เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล	1(1-0-2)
615 202	ปฏิบัติการเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล 1	1(0-3-0)
615 211	กลศาสตร์ของแข็ง 1	3(3-0-6)
615 212	กลศาสตร์เครื่องจักรกล	3(3-0-6)
615 222	อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเครื่องกล 2	2(2-0-4)
618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3(3-0-6)
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
080 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
615 203	สถิติสำหรับการวิเคราะห์ทางวิศวกรรม	2(2-0-4)
615 204	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล	2(2-0-4)
615 205	ปฏิบัติการเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล 2	1(0-3-0)
615 206	กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรเครื่องกล	3(3-0-6)
615 221	การถ่ายเทความร้อน	3(3-0-6)
615 223	กลศาสตร์ของไหล 1	3(3-0-6)
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
615 301	ปฏิบัติการเครื่องกลการผลิต 1	1(0-3-0)
615 311	เทคโนโลยีทดสอบวัสดุ	1(0-3-0)
615 312	การออกแบบเครื่องจักรกล 1	3(3-0-6)
615 331	วิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรเครื่องกล	3(3-0-6)
615 332	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรเครื่องกล	1(0-3-0)
615 333	การควบคุมอัตโนมัติทางวิศวกรรมเครื่องกล	3(3-0-6)
615 341	เครื่องยนต์สันดาปภายใน	2(2-0-4)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
615 302	ปฏิบัติการเครื่องกลการผลิต 2	1(0-3-0)
615 303	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1	1(0-3-0)
615 313	การออกแบบเครื่องจักรกล 2	3(3-0-6)
615 342	การปรับอากาศ	3(3-0-6)
615 372	โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1	1(0-3-0)
620 101	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมหน่วยกิต		18

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
615 371	การฝึกงาน	1*(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
รวมหน่วยกิต		-

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
615 401	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 2	1(0-3-0)
615 411	การออกแบบทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลใช้คอมพิวเตอร์ช่วย	3(3-0-6)
615 431	การสิ้นสะท้อนทางกล	3(3-0-6)
615 441	การทำความเย็น	3(3-0-6)
615 471	โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 2	1(0-3-0)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
รวมหน่วยกิต		17

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
615 402	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมเครื่องกล	3(3-0-6)
615 421	วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง	3(3-0-6)
615 472	โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 3	1(0-3-0)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		16

หลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปจำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะจำนวนไม่น้อยกว่า 111 หน่วยกิต และรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีจำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยมีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรจำนวนไม่น้อยกว่า 147 หน่วยกิต

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ประกอบด้วย

1.1 วิชาบังคับ จำนวน 9 หน่วยกิต ประกอบด้วย

081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (Thai for Communication)	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน (English for Everyday Use)	3(2-2-5)
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ (English Skill Development)	3(2-2-5)

1.2 วิชาบังคับเลือก จำนวน 9 หน่วยกิต โดยให้เลือกรายวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มวิชา กลุ่มละไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ต่อไปนี้

1.2.1 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

082 101	มนุษย์กับศิลปะ (Man and Art)	3(3-0-6)
082 102	มนุษย์กับการสร้างสรรค์ (Man and Creativity)	3(3-0-6)
082 103	ปรัชญากับชีวิต (Philosophy and Life)	3(3-0-6)
082 104	อารยธรรมโลก (World Civilization)	3(3-0-6)
082 105	อารยธรรมไทย (Thai Civilization)	3(3-0-6)
082 106	ศิลปะสถาปัตยกรรมในประชาคมอาเซียน (Architecture and Related Art in ASEAN Community)	3(3-0-6)
082 107	สมาธิเพื่อการพัฒนาชีวิต (Meditation for Self-Development)	3(3-0-6)
082 108	ศิลปะกับวัฒนธรรมทางการเห็น (Art and Visual Culture)	3(3-0-6)
082 109	ดนตรีวิจักษ์ (Music Appreciation)	3(3-0-6)
082 110	ศิลปะการดำเนินชีวิตและทำงานอย่างมีความสุข (Art of Living and Working for Happiness)	3(3-0-6)
083 101	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม (Man and His Environment)	3(3-0-6)

083 102	จิตวิทยากับมนุษยสัมพันธ์ (Psychology and Human Relations)	3(3-0-6)
083 103	หลักการจัดการ (Principles of Management)	3(3-0-6)
083 104	กีฬาศึกษา (Sport Education)	3(2-2-5)
083 105	การเมือง การปกครองและเศรษฐกิจไทย (Thai Politics, Government and Economy)	3(3-0-6)
083 106	ศิลปะการแสดงในอาเซียน (Performing Arts in ASEAN)	3(3-0-6)
083 107	วิถีวัฒนธรรมอาเซียน (Aspects of ASEAN Culture)	3(3-0-6)
083 108	วัฒนธรรมดนตรีอาเซียน (ASEAN Music Culture)	3(3-0-6)
083 109	การใช้ชีวิตอย่างสร้างสรรค์ (Creative Living)	3(3-0-6)
083 110	กิจกรรมเพื่อชีวิตสร้างสรรค์ (Activities for a Creative Life)	3(3-0-6)
083 111	ประสบการณ์นานาชาติ (International Experience)	3(3-0-6)
083 112	หลักเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาสังคม (Sufficiency Economy and Social Development)	3(3-0-6)
1.2.2 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์		
084 101	อาหารเพื่อสุขภาพ (Food for Health)	3(3-0-6)
084 102	สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน (Environment, Pollution and Energy)	3(3-0-6)
084 103	คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computer, Information Technology and Communication)	3(3-0-6)
084 104	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน (Mathematics and Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)
084 105	โลกแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรม (World of Technology and Innovation)	3(3-0-6)
084 106	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประชาคมอาเซียน (Science and Technology in ASEAN Community)	3(3-0-6)
084 107	พลังงานในอาเซียน (Energy in ASEAN)	3(3-0-6)
084 108	โลกและดาราศาสตร์ (Earth and Astronomy)	3(3-0-6)

1.2.3 กลุ่มวิชาบูรณาการ

085 101	ศิลปากรสร้างสรรค์ (Creative Silpakorn)	3(1-4-4)
---------	---	----------

1.3 วิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ประกอบด้วย

1.3.1 วิชาบังคับ จำนวน 6 หน่วยกิต		
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Communicative English for Applied Science)	3(3-0-6)
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Technical English for Applied Science)	3(3-0-6)
1.3.2 วิชาเลือก จำนวน 6 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้		
600 111	เทคโนโลยีสะอาดและสิ่งแวดล้อม (Clean Technology and Environment)	3(3-0-6)
600 112	อาหารกับวิถีชีวิตประจำวัน (Food and Life Style)	3(3-0-6)
600 113	ศิลปะการดำรงชีวิต (Art of Living)	3(3-0-6)
600 114	เทคโนโลยีสารสนเทศและการประยุกต์คอมพิวเตอร์ สำหรับการวิจัยด้านอาหาร (Information Technology and Computer Applications for Food Research)	3(3-0-6)
600 115	เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต (Biotechnology and Life Quality)	3(3-0-6)
600 116	ภาวะผู้นำกับการพัฒนา (Leadership and Development)	3(3-0-6)
600 117	พลังงานและสิ่งแวดล้อมกับชีวิต (Energy and Environment for Life)	3(3-0-6)
600 118	ธุรกิจสำหรับชีวิตประจำวัน (Business for Everyday Life)	3(3-0-6)
600 119	ไฟฟ้าและความปลอดภัย (Electricity and Safety)	3(3-0-6)
600 120	การตลาดและการเงิน (Marketing and Finance)	3(3-0-6)
600 121	เทคโนโลยีเครือข่ายและการสื่อสาร (Network Technology and Communication)	3(3-0-6)

2. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 111 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ จำนวน 37 หน่วยกิต ประกอบด้วย

511 104	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1 (Calculus for Engineers I)	3(3-0-6)
511 105	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2 (Calculus for Engineers II)	3(3-0-6)
511 206	คณิตศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mathematics)	3(3-0-6)
513 100	เคมีทั่วไป (General Chemistry)	3(3-0-6)
513 105	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป (General Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics I)	3(3-0-6)
514 102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics II)	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1(0-3-0)
514 104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1(0-3-0)
517 111	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 (Computer Programming I)	3(2-2-5)
614 201	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-4)
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)
618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering)	3(3-0-6)
618 121	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering Laboratory)	1(0-3-0)
620 101	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)

2.2 กลุ่มวิชาบังคับ จำนวน 68 หน่วยกิต ประกอบด้วย

616 111	วิศวกรรมเคมีเบื้องต้น (Introduction to Chemical Engineering)	2(2-0-4)
616 121	กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Processes)	3(3-0-6)

616 202	การวิเคราะห์ทางวิศวกรรมเคมีด้วยระเบียบวิธีเชิงตัวเลข (Chemical Engineering Analysis by Numerical Methods)	2(2-0-4)
616 203	สถิติวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Statistics)	3(3-0-6)
616 211	หลักการและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมีพื้นฐาน (Basic Chemical Engineering Principles and Calculations)	3(3-0-6)
616 212	อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Thermodynamics)	3(3-0-6)
616 213	ท่อและอุปกรณ์สำหรับกระบวนการอุตสาหกรรม (Piping and Instruments for Industrial Processes)	2(2-0-4)
616 301	การประยุกต์ใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับการจำลอง กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี (Application of Mathematical Methods for Modeling in Chemical Engineering Processes)	2(2-0-4)
616 302	ระบบการประกันคุณภาพอุตสาหกรรม (Industry Quality Assurance System)	2(2-0-4)
616 311	สมดุลวิภาคและสมดุลเคมีทางวิศวกรรมเคมี (Phase and Chemical Equilibrium in Chemical Engineering)	3(3-0-6)
616 312	การกำเนิดกำลังและการทำความเย็น (Power Generation and Refrigeration)	2(2-0-4)
616 313	ความปลอดภัยทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Safety)	3(3-0-6)
616 331	จลนพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมีและการออกแบบ เครื่องปฏิกรณ์ (Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design)	3(3-0-6)
616 332	การปฏิบัติการการถ่ายเทโมเมนตัม (Momentum Transfer Operations)	2(2-0-4)
616 333	การปฏิบัติการการถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer Operations)	3(3-0-6)
616 334	การปฏิบัติการการถ่ายเทมวล (Mass Transfer Operations)	3(3-0-6)
616 335	การสร้างแบบจำลองและการจำลองกระบวนการ 1 (Process Modeling and Simulation I)	3(2-3-4)
616 336	พลวัตกระบวนการและการควบคุมทางวิศวกรรมเคมี (Process Dynamics and Control in Chemical Engineering)	3(3-0-6)
616 381	ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 (Unit Operation Laboratory I)	1(0-3-0)
616 382	การฝึกงาน (Practical Training)	1*(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

616 391	สัมมนาทางนวัตกรรมและการพัฒนาทางวิศวกรรมเคมี ในปัจจุบัน (Seminar in Recent Chemical Engineering Innovation and Development)	1(0-3-0)
616 401	เศรษฐศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Economics)	3(3-0-6)
616 411	ปรากฏการณ์การนำพา (Transport Phenomena)	3(3-0-6)
616 431	การสร้างแบบจำลองและการจำลองกระบวนการ 2 (Process Modeling and Simulation II)	2(1-3-2)
616 432	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Plant Design)	3(2-3-4)
616 441	การสังเคราะห์วัสดุและการจำแนกลักษณะเฉพาะ (Material Synthesis and Characterization)	3(3-0-6)
616 481	ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 (Unit Operation Laboratory II)	1(0-3-0)
616 491	โครงการวิศวกรรมเคมี 1 (Chemical Engineering Project I)	1(0-3-0)
616 492	โครงการวิศวกรรมเคมี 2 (Chemical Engineering Project II)	3(0-9-0)

2.3 กลุ่มวิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้

616 421	วิศวกรรมการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียมและการผลิต แก๊สธรรมชาติ (Petroleum Refinery Engineering and Natural Gas Processing)	3(3-0-6)
616 422	กระบวนการวิศวกรรมปิโตรเคมี (Petrochemical Engineering Processes)	3(3-0-6)
616 451	วิศวกรรมเคมีสิ่งแวดล้อม (Environmental Chemical Engineering)	3(3-0-6)
616 452	การบำบัดของเสียอุตสาหกรรม (Industrial Waste Treatment)	3(3-0-6)
616 511	การจัดการความปลอดภัยในกระบวนการ (Process Safety Management)	3(3-0-6)
616 531	การหาค่าเหมาะที่สุดทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Optimization)	3(3-0-6)
616 532	การสร้างแบบจำลองและการวิเคราะห์พลวัต กระบวนการ (Modeling and Analysis of Process Dynamics)	3(3-0-6)
616 541	วิศวกรรมพอลิเมอร์ (Polymer Engineering)	3(3-0-6)

616 542	กระบวนการพอลิเมอร์ (Polymer Processing)	3(3-0-6)
616 551	วิศวกรรมเคมีชีวภาพสำหรับวิศวกรรมเคมี (Biochemical Engineering for Chemical Engineering)	3(3-0-6)
616 561	เทคโนโลยีเยื่อแผ่นในอุตสาหกรรม (Industrial Membrane Technology)	3(3-0-6)
616 562	การสกัดด้วยตัวทำละลาย (Solvent Extraction)	3(3-0-6)
616 563	วิศวกรรมไครโอจินิก (Cryogenic Engineering)	3(3-0-6)
616 571	วิศวกรรมการเร่งปฏิกิริยา (Catalytic Reaction Engineering)	3(3-0-6)
616 572	การจำแนกลักษณะเฉพาะของตัวเร่งปฏิกิริยา (Characterization of Catalysts)	3(3-0-6)
616 581	หัวข้อปัจจุบันทางวิศวกรรมเคมี (Current Topics in Chemical Engineering)	3(3-0-6)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชา ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากร หรือวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยอื่น โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะฯ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะของสาขาวิชา จะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะด้วย เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
511 104	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1	3(3-0-6)
513 100	เคมีทั่วไป	3(3-0-6)
513 105	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
616 111	วิศวกรรมเคมีเบื้องต้น	2(2-0-4)
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
511 105	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2	3(3-0-6)
514 102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
514 104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
517 111	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1	3(2-2-5)
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
616 121	กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี	3(3-0-6)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
511 206	คณิตศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
614 201	เขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-4)
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
616 211	หลักการและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมีพื้นฐาน	3(3-0-6)
620 101	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมหน่วยกิต		21

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)
616 202	การวิเคราะห์ทางวิศวกรรมเคมีด้วยระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	2(2-0-4)
616 203	สถิติวิศวกรรมเคมี	3(3-0-6)
616 212	อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี	3(3-0-6)
616 213	ท่อและอุปกรณ์สำหรับกระบวนการอุตสาหกรรม	2(2-0-4)
618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3(3-0-6)
618 121	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	1(0-3-0)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
616 301	การประยุกต์วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับการจำลอง กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี	2(2-0-4)
616 311	สมดุลวัฏภาคและสมดุลเคมีทางวิศวกรรมเคมี	3(3-0-6)
616 312	การกำเนิดกำลังและการทำความเย็น	2(2-0-4)
616 331	จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์	3(3-0-6)
616 332	การปฏิบัติการการถ่ายเทโมเมนตัม	2(2-0-4)
616 333	การปฏิบัติการการถ่ายเทความร้อน	3(3-0-6)
.....	วิชาเลือกเสรี	6
รวมหน่วยกิต		21

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
616 302	ระบบการประกันคุณภาพอุตสาหกรรม	2(2-0-4)
616 313	ความปลอดภัยทางวิศวกรรมเคมี	3(3-0-6)
616 334	การปฏิบัติการการถ่ายเทมวล	3(3-0-6)
616 335	การสร้างแบบจำลองและการจำลองกระบวนการ 1	3(2-3-4)
616 336	พลวัตกระบวนการและการควบคุมทางวิศวกรรมเคมี	3(3-0-6)
616 381	ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1	1(0-3-0)
616 391	สัมมนาทางวิศวกรรมและการพัฒนาทางวิศวกรรมเคมีในปัจจุบัน	1(0-3-0)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
616 382	การฝึกงาน	1*(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
รวมหน่วยกิต		-

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
616 431	การสร้างแบบจำลองและการจำลองกระบวนการ 2	2(1-3-2)
616 401	เศรษฐศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี	3(3-0-6)
616 411	ปรากฏการณ์การนำพา	3(3-0-6)
616 441	การสังเคราะห์วัสดุและการจำแนกลักษณะเฉพาะ	3(3-0-6)
616 481	ปฏิบัติการการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2	1(0-3-0)
616 491	โครงการานวิศวกรรมเคมี 1	1(0-3-0)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		16

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
616 432	การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี	3(2-3-4)
616 492	โครงการานวิศวกรรมเคมี 2	3(0-9-0)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		12

หลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปจำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะจำนวนไม่น้อยกว่า 109 หน่วยกิต และรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีจำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยมีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรจำนวนไม่น้อยกว่า 145 หน่วยกิต

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 30 หน่วยกิต ประกอบด้วย

1.1 วิชาบังคับ จำนวน 9 หน่วยกิต ประกอบด้วย

081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (Thai for Communication)	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน (English for Everyday Use)	3(2-2-5)
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ (English Skill Development)	3(2-2-5)

1.2 วิชาบังคับเลือก จำนวน 9 หน่วยกิต โดยให้เลือกรายวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มวิชา กลุ่มละไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ต่อไปนี้

1.2.1 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

082 101	มนุษย์กับศิลปะ (Man and Art)	3(3-0-6)
082 102	มนุษย์กับการสร้างสรรค์ (Man and Creativity)	3(3-0-6)
082 103	ปรัชญากับชีวิต (Philosophy and Life)	3(3-0-6)
082 104	อารยธรรมโลก (World Civilization)	3(3-0-6)
082 105	อารยธรรมไทย (Thai Civilization)	3(3-0-6)
082 106	ศิลปะสถาปัตยกรรมในประชาคมอาเซียน (Architecture and Related Art in ASEAN Community)	3(3-0-6)
082 107	สมาธิเพื่อการพัฒนาชีวิต (Meditation for Self-Development)	3(3-0-6)
082 108	ศิลปะกับวัฒนธรรมทางการเห็น (Art and Visual Culture)	3(3-0-6)
082 109	ดนตรีวิจักษ์ (Music Appreciation)	3(3-0-6)
082 110	ศิลปะการดำเนินชีวิตและทำงานอย่างมีความสุข (Art of Living and Working for Happiness)	3(3-0-6)
083 101	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม (Man and His Environment)	3(3-0-6)

083 102	จิตวิทยากับมนุษย์สัมพันธ์ (Psychology and Human Relations)	3(3-0-6)
083 103	หลักการจัดการ (Principles of Management)	3(3-0-6)
083 104	กีฬาศึกษา (Sport Education)	3(2-2-5)
083 105	การเมือง การปกครองและเศรษฐกิจไทย (Thai Politics, Government and Economy)	3(3-0-6)
083 106	ศิลปะการแสดงในอาเซียน (Performing Arts in ASEAN)	3(3-0-6)
083 107	วิถีวัฒนธรรมอาเซียน (Aspects of ASEAN Culture)	3(3-0-6)
083 108	วัฒนธรรมดนตรีอาเซียน (ASEAN Music Culture)	3(3-0-6)
083 109	การใช้ชีวิตอย่างสร้างสรรค์ (Creative Living)	3(3-0-6)
083 110	กิจกรรมเพื่อชีวิตสร้างสรรค์ (Activities for a Creative Life)	3(3-0-6)
083 111	ประสบการณ์นานาชาติ (International Experience)	3(3-0-6)
083 112	หลักเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาสังคม (Sufficiency Economy and Social Development)	3(3-0-6)

1.2.2 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์

084 101	อาหารเพื่อสุขภาพ (Food for Health)	3(3-0-6)
084 102	สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน (Environment, Pollution and Energy)	3(3-0-6)
084 103	คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computer, Information Technology and Communication)	3(3-0-6)
084 104	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน (Mathematics and Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)
084 105	โลกแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรม (World of Technology and Innovation)	3(3-0-6)
084 106	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประชาคมอาเซียน (Science and Technology in ASEAN Community)	3(3-0-6)
084 107	พลังงานในอาเซียน (Energy in ASEAN)	3(3-0-6)
084 108	โลกและดาราศาสตร์ (Earth and Astronomy)	3(3-0-6)

	1.2.3 กลุ่มวิชาบูรณาการ	
085 101	ศิลปากรสร้างสรรค์ (Creative Silpakom)	3(1-4-4)

1.3 วิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ประกอบด้วย

	1.3.1 วิชาบังคับ จำนวน 6 หน่วยกิต	
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Communicative English for Applied Science)	3(3-0-6)
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Technical English for Applied Science)	3(3-0-6)
	1.3.2 วิชาเลือก จำนวน 6 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้	
600 111	เทคโนโลยีสะอาดและสิ่งแวดล้อม (Clean Technology and Environment)	3(3-0-6)
600 112	อาหารกับวิถีชีวิตประจำวัน (Food and Life Style)	3(3-0-6)
600 113	ศิลปะการดำรงชีวิต (Art of Living)	3(3-0-6)
600 114	เทคโนโลยีสารสนเทศและการประยุกต์คอมพิวเตอร์ สำหรับการวิจัยด้านอาหาร (Information Technology and Computer Applications for Food Research)	3(3-0-6)
600 115	เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต (Biotechnology and Life Quality)	3(3-0-6)
600 116	ภาวะผู้นำกับการพัฒนา (Leadership and Development)	3(3-0-6)
600 117	พลังงานและสิ่งแวดล้อมกับชีวิต (Energy and Environment for Life)	3(3-0-6)
600 118	ธุรกิจสำหรับชีวิตประจำวัน (Business for Everyday Life)	3(3-0-6)
600 119	ไฟฟ้าและความปลอดภัย (Electricity and Safety)	3(3-0-6)
600 120	การตลาดและการเงิน (Marketing and Finance)	3(3-0-6)
600 121	เทคโนโลยีเครือข่ายและการสื่อสาร (Network Technology and Communication)	3(3-0-6)

2. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 109 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ (ปกติและสหกิจศึกษา) จำนวน 37 หน่วยกิต ประกอบด้วย

511 104	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1 (Calculus for Engineers I)	3(3-0-6)
511 105	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2 (Calculus for Engineers II)	3(3-0-6)
513 100	เคมีทั่วไป (General Chemistry)	3(3-0-6)
513 105	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป (General Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics I)	3(3-0-6)
514 102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics II)	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1(0-3-0)
514 104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1(0-3-0)
614 201	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-4)
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)
618 110	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3(2-3-4)
618 214	คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Mathematics)	3(3-0-6)
618 311	สถิติสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้า (Statistics for Electrical Engineering)	3(3-0-6)
618 313	การประยุกต์คอมพิวเตอร์เชิงเทคนิค (Technical Computer Applications)	1(0-3-0)
620 101	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)

2.2 กลุ่มวิชาบังคับ (ปกติ) จำนวน 57 หน่วยกิต ประกอบด้วย

618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering)	3(3-0-6)
618 222	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Analysis)	3(3-0-6)
618 223	ปฏิบัติการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน (Basic Electrical and Electronic Laboratory)	1(0-3-0)
618 224	อุปกรณ์และการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Devices and Circuit Design)	3(3-0-6)
618 225	ปฏิบัติการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Engineering Laboratory)	1(0-3-0)
618 240	โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริธึม (Data Structures and Algorithms)	3(2-3-4)
618 241	การออกแบบและการโปรแกรมฐานข้อมูลสำหรับวิศวกร (Database Design and Programming for Engineers)	3(3-0-6)
618 242	สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System Architecture and Organization)	3(3-0-6)
618 250	วงจรถิจรืทและการออกแบบวงจรถอจจก (Digital Circuits and Logic Design)	3(3-0-6)
618 251	ปฏิบัติการวงจรถจจจทและการออกแบบถอจจก (Digital Circuits and Logic Design Laboratory)	1(0-3-0)
618 326	การประยุกต์ของระบบและสัญญาณ (Applications of System and Signal)	1(0-3-0)
618 327	ฟลสจกของวัสดุและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Physics of Electronic Materials and Devices)	3(3-0-6)
618 344	วิศวกรรมระบบปฏิบัติการเบื้องต้น (Introduction to Operating System Engineering)	3(3-0-6)
618 352	ไมโครโพรเซสเซอร์และการเชื่อมต่อ (Microprocessors and Interfacing)	3(3-0-6)
618 353	ปฏิบัติการไมโครโพรเซสเซอร์และการเชื่อมต่อ (Microprocessor and Interfacing Laboratory)	1(0-3-0)
618 354	ระบบคอมพิวเตอร์และสมองกฝงตัว (Computer and Embedded Systems)	3(2-3-4)
618 360	สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields and Waves)	3(3-0-6)
618 361	หลักการระบบสื่อสาร (Principles of Communication Systems)	3(3-0-6)
618 362	การประมวลสัญญาณดิจทล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
618 370	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Instrumentation and Electrical Measurement)	3(3-0-6)

618 371	ระบบควบคุมเชิงเส้น (Linear Control Systems)	3(3-0-6)
618 390	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
618 391	การฝึกงาน (Training)	1* (ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
618 495	โครงการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ 1 (Electronics and Computer System Engineering Project I)	1(0-3-0)
618 496	โครงการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบ คอมพิวเตอร์ 2 (Electronics and Computer System Engineering Project II)	2(0-6-0)

2.3 กลุ่มวิชาบังคับ (สหกิจศึกษา) จำนวน 66 หน่วยกิต ประกอบด้วย

618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering)	3(3-0-6)
618 222	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Analysis)	3(3-0-6)
618 223	ปฏิบัติการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน (Basic Electrical and Electronic Laboratory)	1(0-3-0)
618 224	อุปกรณ์และการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Devices and Circuit Design)	3(3-0-6)
618 225	ปฏิบัติการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Engineering Laboratory)	1(0-3-0)
618 240	โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม (Data Structures and Algorithms)	3(2-3-4)
618 241	การออกแบบและการโปรแกรมฐานข้อมูลสำหรับวิศวกร (Database Design and Programming for Engineers)	3(3-0-6)
618 242	สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System Architecture and Organization)	3(3-0-6)
618 250	วงจรดิจิทัลและการออกแบบวงจรลอจิก (Digital Circuits and Logic Design)	3(3-0-6)
618 251	ปฏิบัติการวงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก (Digital Circuits and Logic Design Laboratory)	1(0-3-0)
618 326	การประยุกต์ของระบบและสัญญาณ (Applications of System and Signal)	1(0-3-0)
618 327	ฟิสิกส์ของวัสดุและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Physics of Electronic Materials and Devices)	3(3-0-6)
618 344	วิศวกรรมระบบปฏิบัติการเบื้องต้น (Introduction to Operating System Engineering)	3(3-0-6)

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

618 352	ไมโครโพรเซสเซอร์และการเชื่อมต่อ (Microprocessors and Interfacing)	3(3-0-6)
618 353	ปฏิบัติการไมโครโพรเซสเซอร์และการเชื่อมต่อ (Microprocessor and Interfacing Laboratory)	1(0-3-0)
618 354	ระบบคอมพิวเตอร์และสมองฝังตัว (Computer and Embedded Systems)	3(2-3-4)
618 360	สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields and Waves)	3(3-0-6)
618 361	หลักการระบบสื่อสาร (Principles of Communication Systems)	3(3-0-6)
618 362	การประมวลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
618 370	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (Instrumentation and Electrical Measurement)	3(3-0-6)
618 371	ระบบควบคุมเชิงเส้น (Linear Control Systems)	3(3-0-6)
618 390	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
618 391	การฝึกงาน (Training)	1* (ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
618 392	เตรียมสหกิจศึกษา (Preparation for Cooperative Education)	1(0-3-0)
618 493	สหกิจศึกษา (Cooperative Education)	9(ไม่น้อยกว่า 640 ชั่วโมง)
618 494	โครงการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบ คอมพิวเตอร์สำหรับสหกิจศึกษา (Electronics and Computer System Engineering Project for Cooperative Education)	2(0-6-0)

2.4 กลุ่มวิชาเลือก (ปกติ) จำนวนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต และ กลุ่มวิชาเลือก (สหกิจศึกษา) จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้

618 415	การวิเคราะห์เชิงตัวเลขและพีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์ (Applied Linear Algebra and Numerical Analysis)	3(3-0-6)
618 430	ระบบวงจรรวมขนาดใหญ่มาก (Very Large Scale Integrated Systems)	3(3-0-6)
618 432	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)
618 433	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)	1(0-3-0)

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

618 437	เครื่องจักรไฟฟ้า (Electrical Machines)	3(3-0-6)
618 438	วิศวกรรมการส่องสว่าง (Illumination Engineering)	3(3-0-6)
618 443	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Data Communication and Computer Networks)	3(3-0-6)
618 445	การออกแบบระบบเชิงวัตถุสำหรับวิศวกร (Object-Oriented System Design for Engineers)	3(3-0-6)
618 446	ระบบคอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม (Industrial Computer Systems)	3(3-0-6)
618 448	วิศวกรรมซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software Engineering)	3(3-0-6)
618 449	การรู้จำรูปแบบเบื้องต้น (Introduction to Pattern Recognition)	3(3-0-6)
618 455	การออกแบบและสร้างระบบดิจิทัล (Digital System Design and Implementation)	3(3-0-6)
618 464	สัญญาณสุ่มและกระบวนการสุ่มโตแคสติก (Random Signals and Stochastic Processes)	3(3-0-6)
618 466	การประมวลผลภาพดิจิทัลเบื้องต้น (Introduction to Digital Image Processing)	3(3-0-6)
618 472	ระบบควบคุมแบบดิจิทัล (Digital Control Systems)	3(3-0-6)
618 473	เซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์ (Sensors and Transducers)	3(3-0-6)
618 480	วิศวกรรมเสียง (Audio Engineering)	3(3-0-6)
618 481	อะคูสติกส์วิศวกรรมเบื้องต้น (Introduction to Engineering Acoustics)	3(3-0-6)
618 483	การควบคุมเสียงรบกวน (Noise Control)	3(3-0-6)
618 484	การเป็นผู้ประกอบการกับงานนวัตกรรม (Innovation and Entrepreneurship)	3(3-0-6)
618 485	การจัดการโครงการวิศวกรรม (Engineering Project Management)	3(3-0-6)
618 486	เส้นใยนำแสง (Fiber Optic)	3(3-0-6)
618 487	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกร (Artificial Intelligence for Engineers)	3(3-0-6)
618 497	หัวข้อพิเศษ (Special Topic)	3(3-0-6)

618 498	เรื่องคดีเฉพาะทางวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์ 1 (Selected Topics in Electronics and Computer Engineering I)	3(3-0-6)
618 499	เรื่องคดีเฉพาะทางวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์ 2 (Selected Topics in Electronics and Computer Engineering II)	3(3-0-6)
618 529	อุปกรณ์ทางแสง (Optical Devices)	3(3-0-6)
618 534	ระบบอิเล็กทรอนิกส์การบิน (Avionic Electronic Systems)	3(3-0-6)
618 535	พื้นฐานเครื่องมือชีวการแพทย์ (Fundamentals of Biomedical Instrumentation)	3(3-0-6)
618 536	อุปกรณ์และการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูง (Advanced Electronic Devices and Circuit Design)	3(3-0-6)
618 547	การออกแบบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ (Computer Hardware Design)	3(3-0-6)
618 568	การประมวลผลภาพทางการแพทย์ (Medical Image Processing)	3(3-0-6)
618 574	วิศวกรรมหุ่นยนต์ (Robotics Engineering)	3(3-0-6)
618 575	โครงข่ายประสาทเทียมและระบบฟัซซี (Artificial Neural Network and Fuzzy Systems)	3(3-0-6)
618 582	ชีวสารสนเทศเปรียบเทียบ (Comparative Bioinformatics)	3(3-0-6)
618 588	ระบบความปลอดภัยเครือข่าย (Network Security Systems)	3(3-0-6)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชา ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากร หรือวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยอื่น โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะฯ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะของสาขาวิชา จะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะด้วย เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

**แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
และระบบคอมพิวเตอร์ (ปกติ)**

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
511 104	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1	3(3-0-6)
513 100	เคมีทั่วไป	3(3-0-6)
513 105	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนด โดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)
511 105	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2	3(3-0-6)
514 102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
514 104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
614 201	เขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-4)
618 110	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร	3(2-3-4)
618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3(3-0-6)
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
618 214	คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า	3(3-0-6)
618 222	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	3(3-0-6)
618 223	ปฏิบัติการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน	1(0-3-0)
618 240	โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริธึม	3(2-3-4)
618 250	วงจรดิจิทัลและการออกแบบวงจรลอจิก	3(3-0-6)
618 251	ปฏิบัติการวงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก	1(0-3-0)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
618 224	อุปกรณ์และการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์	3(3-0-6)
618 225	ปฏิบัติการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	1(0-3-0)
618 241	การออกแบบและการโปรแกรมฐานข้อมูลสำหรับวิศวกร	3(3-0-6)
618 242	สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
618 311	สถิติสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้า	3(3-0-6)
618 313	การประยุกต์คอมพิวเตอร์เชิงเทคนิค	1(0-3-0)
618 344	วิศวกรรมระบบปฏิบัติการเบื้องต้น	3(3-0-6)
618 352	ไมโครโปรเซสเซอร์และการเชื่อมต่อ	3(3-0-6)
618 353	ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์และการเชื่อมต่อ	1(0-3-0)
618 360	สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	3(3-0-6)
618 390	สัมมนา	1(0-2-1)
620 101	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)
รวมหน่วยกิต		18

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
618 326	การประยุกต์ของระบบและสัญญาณ	1(0-3-0)
618 327	ฟิสิกส์ของวัสดุและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	3(3-0-6)
618 354	ระบบคอมพิวเตอร์และสมองกลฝังตัว	3(2-3-4)
618 361	หลักการระบบสื่อสาร	3(3-0-6)
618 362	การประมวลสัญญาณดิจิทัล	3(3-0-6)
618 370	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า	3(3-0-6)
618 371	ระบบควบคุมเชิงเส้น	3(3-0-6)
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
618 391	การฝึกงาน	1*(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
รวมหน่วยกิต		-

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
618 495	โครงการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ 1	1(0-3-0)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	9
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
รวมหน่วยกิต		16

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
618 496	โครงการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ 2	2(0-6-0)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	6
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
รวมหน่วยกิต		14

**แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
และระบบคอมพิวเตอร์ (สหกิจศึกษา)**

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
511 104	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1	3(3-0-6)
513 100	เคมีทั่วไป	3(3-0-6)
513 105	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)
511 105	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2	3(3-0-6)
514 102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
514 104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
614 201	เขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-4)
618 110	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร	3(2-3-4)
618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3(3-0-6)
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
618 214	คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า	3(3-0-6)
618 222	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า	3(3-0-6)
618 223	ปฏิบัติการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน	1(0-3-0)
618 240	โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริธึม	3(2-3-4)
618 250	วงจรดิจิทัลและการออกแบบวงจรลอจิก	3(3-0-6)
618 251	ปฏิบัติการวงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก	1(0-3-0)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
618 224	อุปกรณ์และการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์	3(3-0-6)
618 225	ปฏิบัติการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	1(0-3-0)
618 241	การออกแบบและการโปรแกรมฐานข้อมูลสำหรับวิศวกร	3(3-0-6)
618 242	สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
618 311	สถิติสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้า	3(3-0-6)
618 313	การประยุกต์คอมพิวเตอร์เชิงเทคนิค	1(0-3-0)
618 344	วิศวกรรมระบบปฏิบัติการเบื้องต้น	3(3-0-6)
618 352	ไมโครโปรเซสเซอร์และการเชื่อมต่อ	3(3-0-6)
618 353	ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์และการเชื่อมต่อ	1(0-3-0)
618 360	สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	3(3-0-6)
618 390	สัมมนา	1(0-2-1)
620 101	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)
รวมหน่วยกิต		18

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
618 326	การประยุกต์ของระบบและสัญญาณ	1(0-3-0)
618 327	ฟิสิกส์ของวัสดุและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	3(3-0-6)
618 354	ระบบคอมพิวเตอร์และสมองกลฝังตัว	3(2-3-4)
618 361	หลักการระบบสื่อสาร	3(3-0-6)
618 362	การประมวลสัญญาณดิจิทัล	3(3-0-6)
618 370	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า	3(3-0-6)
618 371	ระบบควบคุมเชิงเส้น	3(3-0-6)
618 392	เตรียมสหกิจศึกษา	1(0-3-0)
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
618 391	การฝึกงาน	1*(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
รวมหน่วยกิต		-

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
618 493	สหกิจศึกษา	9(ไม่น้อยกว่า 640 ชั่วโมง)
รวมหน่วยกิต		9

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
618 494	โครงการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับสหกิจศึกษา	2(0-6-0)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	6
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
รวมหน่วยกิต		20

หลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปจำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะจำนวนไม่น้อยกว่า 109 หน่วยกิต และรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีจำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยมีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรจำนวนไม่น้อยกว่า 145 หน่วยกิต

หลักสูตรการเรียนการสอนของสาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์แบ่งออกเป็น 2 หลักสูตร คือ หลักสูตรปกติและหลักสูตรสหกิจศึกษา ซึ่งทั้งสองหลักสูตรมีความแตกต่างกันดังนี้ หลักสูตรสหกิจศึกษาจะมุ่งเน้นให้นักศึกษาประยุกต์ใช้วิชาความรู้ที่ได้ศึกษามาใช้ในการทำงานจริงในโรงงานอุตสาหกรรมตำแหน่งวิศวกร อีกทั้งเป็นการส่งเสริมประสบการณ์และเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาก่อนสำเร็จการศึกษา นักศึกษาผู้ที่จะเข้าร่วมโครงการ สหกิจจะคัดเลือกจากนักศึกษาภาคปกติ ที่มีผลการเรียนดีและสนใจเข้าร่วมโครงการกับทางภาควิชา โดยจะรับสมัครนักศึกษาเข้าร่วมโครงการสหกิจหลังจากจบการศึกษาชั้นปีที่ 2

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ปกติและสหกิจศึกษา) จำนวน 30 หน่วยกิต ประกอบด้วย

1.1 วิชาบังคับ จำนวน 9 หน่วยกิต ประกอบด้วย

081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (Thai for Communication)	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน (English for Everyday Use)	3(2-2-5)
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ (English Skill Development)	3(2-2-5)

1.2 วิชาบังคับเลือก จำนวน 9 หน่วยกิต โดยให้เลือกรายวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มวิชา กลุ่มละไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ต่อไปนี้

1.2.1 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

082 101	มนุษย์กับศิลปะ (Man and Art)	3(3-0-6)
082 102	มนุษย์กับการสร้างสรรค์ (Man and Creativity)	3(3-0-6)
082 103	ปรัชญากับชีวิต (Philosophy and Life)	3(3-0-6)
082 104	อารยธรรมโลก (World Civilization)	3(3-0-6)
082 105	อารยธรรมไทย (Thai Civilization)	3(3-0-6)
082 106	ศิลปะสถาปัตยกรรมในประชาคมอาเซียน (Architecture and Related Art in ASEAN Community)	3(3-0-6)
082 107	สมาธิเพื่อการพัฒนาชีวิต (Meditation for Self-Development)	3(3-0-6)

082 108	ศิลปะกับวัฒนธรรมทางการเห็น (Art and Visual Culture)	3(3-0-6)
082 109	ดนตรีวิจักษ์ (Music Appreciation)	3(3-0-6)
082 110	ศิลปะการดำเนินชีวิตและทำงานอย่างเป็นสุข (Art of Living and Working for Happiness)	3(3-0-6)
083 101	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม (Man and His Environment)	3(3-0-6)
083 102	จิตวิทยากับมนุษย์สัมพันธ์ (Psychology and Human Relations)	3(3-0-6)
083 103	หลักการจัดการ (Principles of Management)	3(3-0-6)
083 104	กีฬาศึกษา (Sport Education)	3(2-2-5)
083 105	การเมือง การปกครองและเศรษฐกิจไทย (Thai Politics, Government and Economy)	3(3-0-6)
083 106	ศิลปะการแสดงในอาเซียน (Performing Arts in ASEAN)	3(3-0-6)
083 107	วิถีวัฒนธรรมอาเซียน (Aspects of ASEAN Culture)	3(3-0-6)
083 108	วัฒนธรรมดนตรีอาเซียน (ASEAN Music Culture)	3(3-0-6)
083 109	การใช้ชีวิตอย่างสร้างสรรค์ (Creative Living)	3(3-0-6)
083 110	กิจกรรมเพื่อชีวิตสร้างสรรค์ (Activities for a Creative Life)	3(3-0-6)
083 111	ประสบการณ์นานาชาติ (International Experience)	3(3-0-6)
083 112	หลักเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาสังคม (Sufficiency Economy and Social Development)	3(3-0-6)
1.2.2 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์		
084 101	อาหารเพื่อสุขภาพ (Food for Health)	3(3-0-6)
084 102	สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน (Environment, Pollution and Energy)	3(3-0-6)
084 103	คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computer, Information Technology and Communication)	3(3-0-6)
084 104	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน (Mathematics and Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)
084 105	โลกแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรม (World of Technology and Innovation)	3(3-0-6)

084 106	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประชาคมอาเซียน (Science and Technology in ASEAN Community)	3(3-0-6)
084 107	พลังงานในอาเซียน (Energy in ASEAN)	3(3-0-6)
084 108	โลกและดาราศาสตร์ (Earth and Astronomy)	3(3-0-6)
1.2.3 กลุ่มวิชาบูรณาการ		
085 101	ศิลปากรสร้างสรรค์ (Creative Silpakorn)	3(1-4-4)

1.3 วิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ประกอบด้วย

1.3.1 วิชาบังคับ จำนวน 6 หน่วยกิต		
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Communicative English for Applied Science)	3(3-0-6)
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Technical English for Applied Science)	3(3-0-6)

1.3.2 วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชา

ต่อไปนี้เป็น

600 111	เทคโนโลยีสะอาดและสิ่งแวดล้อม (Clean Technology and Environment)	3(3-0-6)
600 112	อาหารกับวิถีชีวิตประจำวัน (Food and Life Style)	3(3-0-6)
600 113	ศิลปะการดำรงชีวิต (Art of Living)	3(3-0-6)
600 114	เทคโนโลยีสารสนเทศและการประยุกต์คอมพิวเตอร์ สำหรับการวิจัยด้านอาหาร (Information Technology and Computer Applications for Food Research)	3(3-0-6)
600 115	เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต (Biotechnology and Life Quality)	3(3-0-6)
600 116	ภาวะผู้นำกับการพัฒนา (Leadership and Development)	3(3-0-6)
600 117	พลังงานและสิ่งแวดล้อมกับชีวิต (Energy and Environment for Life)	3(3-0-6)
600 118	ธุรกิจสำหรับชีวิตประจำวัน (Business for Everyday Life)	3(3-0-6)
600 119	ไฟฟ้าและความปลอดภัย (Electricity and Safety)	3(3-0-6)

600 120	การตลาดและการเงิน (Marketing and Finance)	3(3-0-6)
600 121	เทคโนโลยีเครือข่ายและการสื่อสาร (Network Technology and Communication)	3(3-0-6)

2. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 109 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ (ปกติและสหกิจศึกษา) จำนวน 47 หน่วยกิต ประกอบด้วย

511 104	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1 (Calculus for Engineers I)	3(3-0-6)
511 105	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2 (Calculus for Engineers II)	3(3-0-6)
511 206	คณิตศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mathematics)	3(3-0-6)
513 100	เคมีทั่วไป (General Chemistry)	3(3-0-6)
513 105	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป (General Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics I)	3(3-0-6)
514 102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics II)	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1(0-3-0)
514 104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1(0-3-0)
614 101	วิศวกรรมพื้นฐาน (Basic Engineering)	1(1-0-2)
614 201	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-4)
614 202	สถิติวิศวกรรม (Engineering Statistics)	3(3-0-6)
614 211	กระบวนการผลิต (Manufacturing Processes)	3(3-0-6)
614 212	ปฏิบัติการกระบวนการผลิต (Manufacturing Processes Laboratory)	1(0-3-0)
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)
615 224	เทอร์โมฟลูอิดส์สำหรับวิศวกร (Thermofluids for Engineer)	3(3-0-6)

618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering)	3(3-0-6)
619 191	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรโลจิสติกส์ (Computer Programming for Logistics Engineers)	3(2-3-4)
620 101	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)

2.2 กลุ่มวิชาบังคับ

2.2.1 กลุ่มวิชาบังคับ (แผนปกติ) จำนวน 50 หน่วยกิต ประกอบด้วย		
614 213	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (Computer Aided Design)	2(1-3-2)
614 322	วิศวกรรมความปลอดภัย (Safety Engineering)	3(3-0-6)
614 331	การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)	3(3-0-6)
614 351	การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control)	3(3-0-6)
614 461	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design)	3(3-0-6)
615 225	ปฏิบัติการเทอร์โมฟลูอิดส์ (Thermofluids Laboratory)	1(0-3-0)
618 121	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering Laboratory)	1(0-3-0)
619 201	ปฏิบัติการสเปรดชีทสำหรับงานวิศวกรรม (Spreadsheet Laboratory for Engineering)	1(0-3-0)
619 211	การวิจัยดำเนินงานสำหรับโลจิสติกส์ (Operations Research for Logistics)	3(3-0-6)
619 311	ลีนสำหรับโลจิสติกส์ (Lean for Logistics)	3(3-0-6)
619 312	การออกแบบระบบการขนถ่ายวัสดุ (Material Handling System Design)	3(3-0-6)
619 313	การจัดการการขนส่งและการกระจายสินค้า (Transportation and Distribution Management)	3(3-0-6)
619 314	การจัดการสินค้าคงคลังและคลังสินค้า (Inventory and Warehouse Management)	3(3-0-6)
619 315	เทคโนโลยีโลจิสติกส์ (Logistics Technology)	2(1-3-2)
619 321	การจัดการจัดหาในโซ่อุปทาน (Sourcing Management in Supply Chain)	3(3-0-6)
619 331	การจัดการโครงการ (Project Management)	3(3-0-6)

619 341	ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรมสำหรับวิศวกรโลจิสติกส์ (Industrial Engineering Laboratory for Logistics Engineers)	1(0-3-0)
619 391	การฝึกงานทางวิศวกรรมการจัดการ และโลจิสติกส์ (Management Engineering and Logistics Training)	1*(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
619 411	การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Logistics and Supply Chain Management)	3(3-0-6)
619 461	กฎหมายโลจิสติกส์ (Logistics Laws)	3(3-0-6)
619 491	โครงการวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ 1 (Management Engineering and Logistics Project I)	1(0-3-0)
619 492	โครงการวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ 2 (Management Engineering and Logistics Project II)	2(0-6-0)
619 493	สัมมนา (Seminar)	1*(0-3-0)

2.3 กลุ่มวิชาบังคับ (สหกิจศึกษา) จำนวน 56 หน่วยกิต

ประกอบด้วย

614 213	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (Computer Aided Design)	2(1-3-2)
614 322	วิศวกรรมความปลอดภัย (Safety Engineering)	3(3-0-6)
614 331	การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)	3(3-0-6)
614 351	การวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control)	3(3-0-6)
614 461	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design)	3(3-0-6)
615 225	ปฏิบัติการเทอร์โมฟลูอิดส์ (Thermofluids Laboratory)	1(0-3-0)
618 121	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering Laboratory)	1(0-3-0)
619 201	ปฏิบัติการสเปรดชีทสำหรับงานวิศวกรรม (Spreadsheet Laboratory for Engineering)	1(0-3-0)
619 211	การวิจัยดำเนินงานสำหรับโลจิสติกส์ (Operations Research for Logistics)	3(3-0-6)
619 311	ลีนสำหรับโลจิสติกส์ (Lean for Logistics)	3(3-0-6)

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

619 312	การออกแบบระบบการขนถ่ายวัสดุ (Material Handling System Design)	3(3-0-6)
619 313	การจัดการการขนส่งและการกระจายสินค้า (Transportation and Distribution Management)	3(3-0-6)
619 314	การจัดการสินค้าคงคลังและคลังสินค้า (Inventory and Warehouse Management)	3(3-0-6)
619 315	เทคโนโลยีโลจิสติกส์ (Logistics Technology)	2(1-3-2)
619 321	การจัดการจัดหาในโซ่อุปทาน (Sourcing Management in Supply Chain)	3(3-0-6)
619 331	การจัดการโครงการ (Project Management)	3(3-0-6)
619 341	ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรมสำหรับวิศวกรโลจิสติกส์ (Industrial Engineering Laboratory for Logistics Engineers)	1(0-3-0)
619 391	การฝึกงานทางวิศวกรรมการจัดการ และโลจิสติกส์ (Management Engineering and Logistics Training)	1*(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
619 411	การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Logistics and Supply Chain Management)	3(3-0-6)
619 461	กฎหมายโลจิสติกส์ (Logistics Laws)	3(3-0-6)
619 493	สัมมนา (Seminar)	1*(0-3-0)
619 494	เตรียมสหกิจศึกษา (Preparation for Cooperative Education)	1*(0-3-0)
619 495	สหกิจศึกษา (Cooperative Education)	9(ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)

2.4 กลุ่มวิชาเลือก (ปกติ) จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยเลือกจากกลุ่มวิชา
แขนงใดแขนงหนึ่งหรือหลายแขนงวิชา ต่อไปนี้

2.4.1 แขนงด้านโลจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทาน		
619 412	การสร้างแบบจำลองและการหาคำตอบที่เหมาะสม ทางโลจิสติกส์ (Logistics Modeling and Optimization)	3(3-0-6)
619 413	ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในงานโลจิสติกส์ (Decision Support System in Logistics)	3(3-0-6)
619 414	ปัญหาทางสโตแคสติกในงานโลจิสติกส์ (Stochastic Problems in Logistics)	3(3-0-6)

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

619 415	ปัญญาประดิษฐ์ในงานโลจิสติกส์ (Artificial Intelligence in Logistics)	3(3-0-6)
619 416	การออกแบบระบบโลจิสติกส์ (Logistics System Design)	3(3-0-6)
619 421	การควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory Control)	3(3-0-6)

2.4.2 แขนงด้านวิศวกรรมการจัดการ

619 431	การพยากรณ์ทางอุตสาหกรรม (Industrial Forecasting)	3(3-0-6)
619 432	ระบบการจัดการคุณภาพ (Quality Management System)	3(3-0-6)
619 433	วิศวกรรมระบบ (System Engineering)	3(3-0-6)
619 434	คุณภาพในอุตสาหกรรมบริการ (Quality in Service Industry)	3(3-0-6)
619 435	วิศวกรรมในธุรกิจค้าปลีก (Engineering in Retail Business)	3(3-0-6)
619 436	การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและการผลิต (Industrial Product and Production Design)	3(3-0-6)
619 441	การเขียนโปรแกรมด้วย MATLAB (Computer Programing with MATLAB)	3(3-0-6)
619 442	เหมืองข้อมูล (Data Mining)	3(3-0-6)

2.4.3 แขนงด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม

614 241	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economy)	3(3-0-6)
614 313	ระบบอัตโนมัติ (Automatic System)	3(3-0-6)
614 321	การศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม (Industrial Work Study)	3(3-0-6)
614 352	การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับวิศวกร (Energy and Environmental Management for Engineers)	3(3-0-6)
614 454	การจัดตารางการผลิตและการจัดลำดับการผลิต (Production Scheduling and Sequencing)	3(3-0-6)
614 455	การสร้างทีมและการบริหารทรัพยากรมนุษย์ (Team Building and Human Resource Management)	3(3-0-6)
614 456	การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง (Experimental Design and Analysis)	3(3-0-6)

614 463	การจำลองสถานการณ์ (Simulation)	3(3-0-6)
---------	-----------------------------------	----------

2.5 กลุ่มวิชาเลือกภาษาต่างประเทศ (แผนปกติและแผนสหกิจศึกษา)
จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยให้เลือกรายวิชาจากทั้ง 2 แขนง แขนงละไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ต่อไปนี้

2.5.1 แขนงด้านภาษาต่างประเทศเบื้องต้น		
619 451	ภาษาญี่ปุ่นพื้นฐานสำหรับงานวิศวกรรม (Basic Japanese for Engineering Work)	3(3-0-6)
619 453	ภาษาจีนกลางพื้นฐานสำหรับงานวิศวกรรม (Basic Mandarin for Engineering Work)	3(3-0-6)
619 455	ภาษาเกาหลีพื้นฐานสำหรับงานวิศวกรรม (Basic Korean for Engineering Work)	3(3-0-6)
2.5.2 แขนงด้านภาษาต่างประเทศสำหรับงานวิศวกรรม		
619 452	ภาษาญี่ปุ่นประยุกต์สำหรับงานวิศวกรรม (Applied Japanese for Engineering Work)	3(3-0-6)
619 454	ภาษาจีนกลางประยุกต์สำหรับงานวิศวกรรม (Applied Mandarin for Engineering Work)	3(3-0-6)
619 456	ภาษาเกาหลีประยุกต์สำหรับงานวิศวกรรม (Applied Korean for Engineering Work)	3(3-0-6)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชา ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากร หรือวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยอื่น โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะฯ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะของสาขาวิชา จะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะด้วย เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

**แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการ
และโลจิสติกส์ (ปกติ)**

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
511 104	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1	3(3-0-6)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
614 101	วิศวกรรมพื้นฐาน	1(1-0-2)
619 191	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรโลจิสติกส์	3(2-3-4)
รวมหน่วยกิต		17

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)
511 105	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2	3(3-0-6)
514 102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
514 104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
614 201	เขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-4)
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
-----	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
511 206	คณิตศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
513 100	เคมีทั่วไป	3(3-0-6)
513 105	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
614 202	สถิติวิศวกรรม	3(3-0-6)
614 213	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	2(1-3-2)
618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3(3-0-6)
618 121	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	1(0-3-0)
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
614 211	กระบวนการผลิต	3(3-0-6)
614 212	ปฏิบัติการกระบวนการผลิต	1(0-3-0)
615 224	เทอร์โมฟลูอิดส์สำหรับวิศวกร	3(3-0-6)
615 225	ปฏิบัติการเทอร์โมฟลูอิดส์	1(0-3-0)
619 201	ปฏิบัติการสเปรตซีทสำหรับงานวิศวกรรม	1(0-3-0)
619 211	การวิจัยดำเนินงานสำหรับโลจิสติกส์	3(3-0-6)
620 101	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)
-----	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		21

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
619 311	ลินสำหรับโลจิสติกส์	3(3-0-6)
619 312	การออกแบบระบบการขนถ่ายวัสดุ	3(3-0-6)
619 315	เทคโนโลยีโลจิสติกส์	2(1-3-2)
619 321	การจัดการจัดหาในโซ่อุปทาน	3(3-0-6)
619 331	การจัดการโครงการ	3(3-0-6)
-----	วิชาเลือกภาษาต่างประเทศในหมวดวิชาเฉพาะ	3
-----	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
614 322	วิศวกรรมความปลอดภัย	3(3-0-6)
614 331	การควบคุมคุณภาพ	3(3-0-6)
614 351	การวางแผนและควบคุมการผลิต	3(3-0-6)
619 313	การจัดการการขนส่งและการกระจายสินค้า	3(3-0-6)
619 314	การจัดการสินค้าคงคลังและคลังสินค้า	3(3-0-6)
619 341	ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรมสำหรับวิศวกรโลจิสติกส์	1(0-3-0)
-----	วิชาเลือกภาษาต่างประเทศในหมวดวิชาเฉพาะ	3
-----	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
รวมหน่วยกิต		22

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
619 391	การฝึกงานทางวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์	1*(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
รวมหน่วยกิต		-

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
614 461	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
619 411	การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	3(3-0-6)
619 461	กฎหมายโลจิสติกส์	3(3-0-6)
619 491	โครงการวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ 1	1(0-3-0)
619 493	สัมมนา	1*(0-3-0)
-----	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
-----	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
รวมหน่วยกิต		16

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
619 492	โครงการวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ 2	2(0-6-0)
-----	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	6
-----	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
รวมหน่วยกิต		11

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

**แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการ
และโลจิสติกส์ (สหกิจศึกษา)**

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
511 104	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1	3(3-0-6)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
614 101	วิศวกรรมพื้นฐาน	1(1-0-2)
619 191	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรโลจิสติกส์	3(2-3-4)
รวมหน่วยกิต		17

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)
511 105	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2	3(3-0-6)
514 102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
514 104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
614 201	เขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-4)
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
-----	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
511 206	คณิตศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
513 100	เคมีทั่วไป	3(3-0-6)
513 105	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
614 202	สถิติวิศวกรรม	3(3-0-6)
614 213	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	2(1-3-2)
618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3(3-0-6)
618 121	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	1(0-3-0)
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
614 211	กระบวนการผลิต	3(3-0-6)
614 212	ปฏิบัติการกระบวนการผลิต	1(0-3-0)
615 224	เทอร์โมฟลูอิดส์สำหรับวิศวกร	3(3-0-6)
615 225	ปฏิบัติการเทอร์โมฟลูอิดส์	1(0-3-0)
619 201	ปฏิบัติการสเปรตซีทสำหรับงานวิศวกรรม	1(0-3-0)
619 211	การวิจัยดำเนินงานสำหรับโลจิสติกส์	3(3-0-6)
620 101	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)
-----	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		21

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
619 311	ลินสำหรับโลจิสติกส์	3(3-0-6)
619 312	การออกแบบระบบการขนถ่ายวัสดุ	3(3-0-6)
619 315	เทคโนโลยีโลจิสติกส์	2(1-3-2)
619 321	การจัดการจัดหาในโซ่อุปทาน	3(3-0-6)
619 331	การจัดการโครงการ	3(3-0-6)
-----	วิชาเลือกภาษาต่างประเทศในหมวดวิชาเฉพาะ	3
-----	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
614 322	วิศวกรรมความปลอดภัย	3(3-0-6)
614 331	การควบคุมคุณภาพ	3(3-0-6)
614 351	การวางแผนและควบคุมการผลิต	3(3-0-6)
619 313	การจัดการการขนส่งและการกระจายสินค้า	3(3-0-6)
619 314	การจัดการสินค้าคงคลังและคลังสินค้า	3(3-0-6)
619 341	ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรมสำหรับวิศวกรโลจิสติกส์	1(0-3-0)
-----	วิชาเลือกภาษาต่างประเทศในหมวดวิชาเฉพาะ	3
-----	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
รวมหน่วยกิต		22

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
619 391	การฝึกงานทางวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์	1*(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
รวมหน่วยกิต		-

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
614 461	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
619 411	การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน	3(3-0-6)
619 461	กฎหมายโลจิสติกส์	3(3-0-6)
619 493	สัมมนา	1*(0-3-0)
619 494	เตรียมสหกิจศึกษา	1*(0-3-0)
-----	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	6
-----	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
รวมหน่วยกิต		18

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
619 495	สหกิจศึกษา	9(ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)
รวมหน่วยกิต		9

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

หลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปจำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะจำนวนไม่น้อยกว่า 112 หน่วยกิต และรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีจำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยมีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรจำนวนไม่น้อยกว่า 148 หน่วยกิต

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 30 หน่วยกิต ประกอบด้วย

1.1 วิชาบังคับ จำนวน 9 หน่วยกิต ประกอบด้วย

081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (Thai for Communication)	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน (English for Everyday Use)	3(2-2-5)
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ (English Skill Development)	3(2-2-5)

1.2 วิชาบังคับเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต โดยให้เลือกรายวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มวิชา กลุ่มละจำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ต่อไปนี้

1.2.1 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

082 101	มนุษย์กับศิลปะ (Man and Art)	3(3-0-6)
082 102	มนุษย์กับการสร้างสรรค์ (Man and Creativity)	3(3-0-6)
082 103	ปรัชญากับชีวิต (Philosophy and Life)	3(3-0-6)
082 104	อารยธรรมโลก (World Civilization)	3(3-0-6)
082 105	อารยธรรมไทย (Thai Civilization)	3(3-0-6)
082 106	ศิลปะสถาปัตยกรรมในประชาคมอาเซียน (Architecture and Related Art in ASEAN Community)	3(3-0-6)
082 107	สมาธิเพื่อการพัฒนาชีวิต (Meditation for Self-Development)	3(3-0-6)
082 108	ศิลปะกับวัฒนธรรมทางการเห็น (Art and Visual Culture)	3(3-0-6)
082 109	ดนตรีวิจักษ์ (Music Appreciation)	3(3-0-6)
082 110	ศิลปะการดำเนินชีวิตและทำงานอย่างมีความสุข (Art of Living and Working for Happiness)	3(3-0-6)
083 101	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม (Man and His Environment)	3(3-0-6)

083 102	จิตวิทยากับมนุษย์สัมพันธ์ (Psychology and Human Relations)	3(3-0-6)
083 103	หลักการจัดการ (Principles of Management)	3(3-0-6)
083 104	กีฬาศึกษา (Sport Education)	3(2-2-5)
083 105	การเมือง การปกครองและเศรษฐกิจไทย (Thai Politics, Government and Economy)	3(3-0-6)
083 106	ศิลปะการแสดงในอาเซียน (Performing Arts in ASEAN)	3(3-0-6)
083 107	วิถีวัฒนธรรมอาเซียน (Aspects of ASEAN Culture)	3(3-0-6)
083 108	วัฒนธรรมดนตรีอาเซียน (ASEAN Music Culture)	3(3-0-6)
083 109	การใช้ชีวิตอย่างสร้างสรรค์ (Creative Living)	3(3-0-6)
083 110	กิจกรรมเพื่อชีวิตสร้างสรรค์ (Activities for a Creative Life)	3(3-0-6)
083 111	ประสบการณ์นานาชาติ (International Experience)	3(3-0-6)
083 112	หลักเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาสังคม (Sufficiency Economy and Social Development)	3(3-0-6)

1.2.2 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์

084 101	อาหารเพื่อสุขภาพ (Food for Health)	3(3-0-6)
084 102	สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน (Environment, Pollution and Energy)	3(3-0-6)
084 103	คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computer, Information Technology and Communication)	3(3-0-6)
084 104	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน (Mathematics and Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)
084 105	โลกแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรม (World of Technology and Innovation)	3(3-0-6)
084 106	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประชาคมอาเซียน (Science and Technology in ASEAN Community)	3(3-0-6)
084 107	พลังงานในอาเซียน (Energy in ASEAN)	3(3-0-6)
084 108	โลกและดาราศาสตร์ (Earth and Astronomy)	3(3-0-6)

1.2.3 กลุ่มวิชาบูรณาการ

085 101	ศิลปากรสร้างสรรค์ (Creative Silpakom)	3(1-4-4)
---------	--	----------

1.3 วิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ประกอบด้วย

1.3.1 วิชาบังคับ จำนวน 6 หน่วยกิต		
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Communicative English for Applied Science)	3(3-0-6)
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Technical English for Applied Science)	3(3-0-6)

1.3.2 วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้

600 111	เทคโนโลยีสะอาดและสิ่งแวดล้อม (Clean Technology and Environment)	3(3-0-6)
600 112	อาหารกับวิถีชีวิตประจำวัน (Food and Life Style)	3(3-0-6)
600 113	ศิลปะการดำรงชีวิต (Art of Living)	3(3-0-6)
600 114	เทคโนโลยีสารสนเทศและการประยุกต์คอมพิวเตอร์ สำหรับการวิจัยด้านอาหาร (Information Technology and Computer Applications for Food Research)	3(2-3-4)
600 115	เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต (Biotechnology and Life Quality)	3(3-0-6)
600 116	ภาวะผู้นำกับการพัฒนา (Leadership and Development)	3(3-0-6)
600 117	พลังงานและสิ่งแวดล้อมกับชีวิต (Energy and Environment for Life)	3(3-0-6)
600 118	ธุรกิจสำหรับชีวิตประจำวัน (Business for Everyday Life)	3(3-0-6)
600 119	ไฟฟ้าและความปลอดภัย (Electricity and Safety)	3(3-0-6)
600 120	การตลาดและการเงิน (Marketing and Finance)	3(3-0-6)
600 121	เทคโนโลยีเครือข่ายและการสื่อสาร (Network Technology and Communication)	3(3-0-6)

2. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 112 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ จำนวน 33 หน่วยกิต ประกอบด้วย

511 104	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1 (Calculus for Engineers I)	3(3-0-6)
511 105	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2 (Calculus for Engineers II)	3(3-0-6)
513 100	เคมีทั่วไป (General Chemistry)	3(3-0-6)
513 105	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป (General Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics I)	3(3-0-6)
514 102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics II)	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1(0-3-0)
514 104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1(0-3-0)
614 201	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-4)
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)
618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering)	3(3-0-6)
620 101	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
620 102	ทักษะทางวิศวกรรมและการจัดการเบื้องต้น (Introduction to Engineering and Management)	3(3-0-6)

2.2 กลุ่มวิชาบังคับ จำนวน 64 หน่วยกิต ประกอบด้วย

611 361	การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรม (Safety Management in Industries)	3(3-0-6)
611 461	การประยุกต์ใช้ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับ วิศวกรกระบวนการเคมี (Applications of Probability and Statistics for Chemical Process Engineers)	3(3-0-6)
620 201	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ (Thermodynamics of Materials)	3(3-0-6)

620 202	จลนพลศาสตร์ของวัสดุ (Kinetics of Materials)	2(2-0-4)
620 211	วิทยาการและวิศวกรรมเซรามิกส์ (Ceramics Science and Engineering)	2(2-0-4)
620 212	ปฏิบัติการวิทยาการและวิศวกรรมเซรามิกส์ (Ceramics Science and Engineering Laboratory)	1(0-3-0)
620 221	โลหะและโลหะผสม (Metals and Alloys)	3(3-0-6)
620 261	วิทยาการสถานะของแข็ง (Solid State Science)	3(3-0-6)
620 281	วัสดุอินทรีย์ (Organic Materials)	2(2-0-4)
620 301	ปรากฏการณ์การเคลื่อนย้ายของวัสดุ (Transport Phenomena in Materials)	3(3-0-6)
620 311	กระบวนการผลิตเซรามิกส์ (Ceramics Processing)	2(2-0-4)
620 321	ปฏิบัติการโลหะวิทยาและวัสดุกึ่งตัวนำ (Metallurgy and Semiconductor Materials Laboratory)	1(0-3-0)
620 331	วัสดุและอุปกรณ์กึ่งตัวนำ (Semiconductor Materials and Devices)	2(2-0-4)
620 351	เทคโนโลยีระดับไมโครและนาโน (Microscale/Nanoscale Technology)	3(3-0-6)
620 352	วัสดุระดับนาโน (Nanoscale Materials)	3(3-0-6)
620 361	การพิสูจน์เอกลักษณ์ของวัสดุและวัสดุระดับนาโน (Characterization of Materials and Nanoscale Materials)	3(3-0-6)
620 362	ปฏิบัติการการพิสูจน์เอกลักษณ์ของวัสดุและ วัสดุระดับนาโน (Characterization of Materials and Nanoscale Materials Laboratory)	1(0-3-0)
620 363	สมบัติไฟฟ้า แสงและแม่เหล็กของวัสดุ (Electrical, Optical and Magnetic Properties of Materials)	2(2-0-4)
620 364	พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ (Mechanical Behavior of Materials)	3(3-0-6)
620 381	การออกแบบและการวิเคราะห์การทดลองทางวิศวกรรม (Design and Analysis of Engineering Experiments)	3(3-0-6)
620 382	การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Study)	1(0-3-0)
620 421	การกัดกร่อนและการป้องกัน (Corrosion and Protection)	3(3-0-6)
620 441	หลักการการเพิ่มผลผลิตภาพอุตสาหกรรมโดยรวม (Principles of Total Productivity Improvement)	3(3-0-6)

620 461	กระบวนการผลิตวัสดุในอุตสาหกรรม (Materials Processing in Industries)	2(2-0-4)
620 462	การวิเคราะห์ความเสียหายของวัสดุ (Failure Analysis of Materials)	2(2-0-4)
620 471	การเลือกวัสดุและการออกแบบ (Materials Selection and Design)	2(2-0-4)
620 491	สัมมนา (Seminar)	1(0-3-0)
620 492	โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษา วิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี 1 (Directed Research Project for Materials Engineering and Nanotechnology Students I)	1*(0-3-0)
620 493	โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษา วิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี 2 (Directed Research Project for Materials Engineering and Nanotechnology Students II)	2(0-6-0)

2.3 กลุ่มวิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้

611 342	คอลลอยด์และพื้นผิวระหว่างวิภาค (Colloids and Interfaces)	3(3-0-6)
611 415	บรรจุภัณฑ์เบื้องต้น (Introduction to Packaging)	3(3-0-6)
611 462	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมและการวิเคราะห์โครงการ (Engineering Economy and Project Analysis)	3(3-0-6)
611 463	การจัดองค์กรและการจัดการในอุตสาหกรรม กระบวนการเคมี (Organization and Management in Chemical Process Industries)	3(3-0-6)
611 482	การเป็นผู้ประกอบการและการเริ่มต้นธุรกิจ (Entrepreneurship and Ventures Initiation)	2(2-0-4)
618 121	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering Laboratory)	1(0-3-0)
620 203	กลศาสตร์ของวัสดุ (Mechanics of Materials)	3(3-0-6)
620 213	วิทยาการและเทคโนโลยีแก้ว (Glass Science and Technology)	3(3-0-6)
620 312	วิทยาการและเทคโนโลยีซีเมนต์ (Cement Science and Technology)	2(2-0-4)
620 322	โลหะอลูมิเนียมเชิงอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีการหล่อ (Industrial Aluminum Alloys and Casting Technology)	2(2-0-4)

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่ซ้ำหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

620 332	อิเล็กทรอนิกส์เซรามิกส์ (Electroceramics)	2(2-0-4)
620 341	การจัดการกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Management)	3(3-0-6)
620 365	การเสริมแรงของวัสดุหลากหลายวิภาค (Reinforcement of Multiphase Materials)	3(3-0-6)
620 371	โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมวัสดุ (Computer Programming for Materials Engineering)	3(3-0-6)
620 383	การประดิษฐ์และสิทธิบัตร (Inventions and Patents)	2(2-0-4)
620 384	สิ่งตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Publications on Science and Technology)	1(1-0-2)
620 385	วิศวกรรมและนโยบายสาธารณะเบื้องต้น (Introduction to Engineering and Public Policy)	2(2-0-4)
620 422	โลหะวิทยาเชิงกายภาพและเคมี (Physical and Chemical Metallurgy)	3(3-0-6)
620 431	วิทยาการและเทคโนโลยีฟิล์มบาง (Thin-film Science and Technology)	2(2-0-4)
620 442	การจัดการคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management)	3(3-0-6)
620 443	การวางแผนและควบคุมการผลิตสมัยใหม่ (Modern Production Planning and Control)	3(3-0-6)
620 444	หลักการการวินิจฉัยและปรับปรุงสถานประกอบการ (Principles of Factory Diagnosis and Improvement)	3(3-0-6)
620 445	การปรับปรุงผังโรงงาน (Plant Layout Improvement)	2(2-0-4)
620 451	นาโนฟิสิกส์ (Nano Physics)	2(2-0-4)
620 452	นาโนเทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น (Introduction to Bionanotechnology)	2(2-0-4)
620 463	วิศวกรรมพื้นผิว (Surface Engineering)	2(2-0-4)
620 464	ความเสื่อมของวัสดุ (Deterioration of Materials)	3(3-0-6)
620 481	วัสดุชีวการแพทย์ (Biomedical Materials)	2(2-0-4)
620 482	การศึกษาด้วยตนเอง (Independent Study)	2(2-0-4)
620 483	วิศวกรรมวัสดุในศิลปะเชิงสร้างสรรค์และมรดก ทางวัฒนธรรม (Materials Engineering in Creative Arts and Cultural Heritage)	3(3-0-6)

620 484	เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี 1 (Selected Topics in Materials Engineering and Nanotechnology I)	2(2-0-4)
620 485	เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี 2 (Selected Topics in Materials Engineering and Nanotechnology II)	2(2-0-4)
620 486	เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี 3 (Selected Topics in Materials Engineering and Nanotechnology III)	2(2-0-4)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากร หรือวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยอื่น โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะฯ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะของสาขาวิชา จะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะด้วย เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
511 104	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1	3(3-0-6)
513 100	เคมีทั่วไป	3(3-0-6)
513 105	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
614 201	เขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-4)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)
511 105	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2	3(3-0-6)
514 102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
514 104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
620 101	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)
620 102	ทักษะทางวิศวกรรมและการจัดการเบื้องต้น	3(3-0-6)
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
620 201	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ	3(3-0-6)
620 211	วิทยาการและวิศวกรรมเซรามิกส์	2(2-0-4)
620 261	วิทยาการสถานะของแข็ง	3(3-0-6)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		22

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3(3-0-6)
620 202	จลนพลศาสตร์ของวัสดุ	2(2-0-4)
620 212	ปฏิบัติการวิทยาการและวิศวกรรมเซรามิกส์	1(0-3-0)
620 221	โลหะและโลหะผสม	3(3-0-6)
620 281	วัสดุอินทรีย์	2(2-0-4)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
.....	วิชาเลือกเสรี	3
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
611 461	การประยุกต์ใช้ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร กระบวนการเคมี	3(3-0-6)
620 301	ปรากฏการณ์การเคลื่อนย้ายของวัสดุ	3(3-0-6)
620 311	กระบวนการผลิตเซรามิกส์	2(2-0-4)
620 321	ปฏิบัติการโลหะวิทยาและวัสดุกึ่งตัวนำ	1(0-3-0)
620 351	เทคโนโลยีระดับไมโครและนาโน	3(3-0-6)
620 361	การพิสูจน์เอกลักษณ์ของวัสดุและวัสดุระดับนาโน	3(3-0-6)
620 363	สมบัติไฟฟ้า แสงและแม่เหล็กของวัสดุ	2(2-0-4)
.....	วิชาเลือกเสรี	3
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
611 361	การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
620 331	วัสดุและอุปกรณ์กึ่งตัวนำ	2(2-0-4)
620 352	วัสดุระดับนาโน	3(3-0-6)
620 362	ปฏิบัติการพิสูจน์เอกลักษณ์ของวัสดุและวัสดุระดับนาโน	1(0-3-0)
620 364	พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ	3(3-0-6)
620 381	การออกแบบและการวิเคราะห์การทดลองทางวิศวกรรม	3(3-0-6)
620 382	การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม	1(0-3-0)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
620 421	การกัดกร่อนและการป้องกัน	3(3-0-6)
620 441	หลักการการเพิ่มผลิตภาพอุตสาหกรรมโดยรวม	3(3-0-6)
620 461	กระบวนการผลิตวัสดุในอุตสาหกรรม	2(2-0-4)
620 462	การวิเคราะห์ความเสียหายของวัสดุ	2(2-0-4)
620 471	การเลือกวัสดุและการออกแบบ	2(2-0-4)
620 491	สัมมนา	1(0-3-0)
620 492	โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษา วิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี 1	1*(0-3-0)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	6
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
620 493	โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษา วิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี 2	2(0-6-0)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	6
รวมหน่วยกิต		11

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

หลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปจำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะจำนวนไม่น้อยกว่า 104 หน่วยกิต และรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีจำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยมีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรจำนวนไม่น้อยกว่า 140 หน่วยกิต

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ประกอบด้วย

1.1 วิชาบังคับ จำนวน 9 หน่วยกิต ประกอบด้วย

081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (Thai for Communication)	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน (English for Everyday Use)	3(2-2-5)
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ (English Skill Development)	3(2-2-5)

1.2 วิชาบังคับเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต โดยให้เลือกรายวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มวิชา กลุ่มละไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ต่อไปนี้

1.2.1 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

082 101	มนุษย์กับศิลปะ (Man and Art)	3(3-0-6)
082 102	มนุษย์กับการสร้างสรรค์ (Man and Creativity)	3(3-0-6)
082 103	ปรัชญากับชีวิต (Philosophy and Life)	3(3-0-6)
082 104	อารยธรรมโลก (World Civilization)	3(3-0-6)
082 105	อารยธรรมไทย (Thai Civilization)	3(3-0-6)
082 106	ศิลปะสถาปัตยกรรมในประชาคมอาเซียน (Architecture and Related Art in ASEAN Community)	3(3-0-6)
082 107	สมาธิเพื่อการพัฒนาชีวิต (Meditation for Self-Development)	3(3-0-6)
082 108	ศิลปะกับวัฒนธรรมทางการเห็น (Art and Visual Culture)	3(3-0-6)
082 109	ดนตรีวิจักษ์ (Music Appreciation)	3(3-0-6)
082 110	ศิลปะการดำเนินชีวิตและทำงานอย่างมีความสุข (Art of Living and Working for Happiness)	3(3-0-6)
083 101	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม (Man and His Environment)	3(3-0-6)

083 102	จิตวิทยากับมนุษย์สัมพันธ์ (Psychology and Human Relations)	3(3-0-6)
083 103	หลักการจัดการ (Principles of Management)	3(3-0-6)
083 104	กีฬาศึกษา (Sport Education)	3(2-2-5)
083 105	การเมือง การปกครองและเศรษฐกิจไทย (Thai Politics, Government and Economy)	3(3-0-6)
083 106	ศิลปะการแสดงในอาเซียน (Performing Arts in ASEAN)	3(3-0-6)
083 107	วิถีวัฒนธรรมอาเซียน (Aspects of ASEAN Culture)	3(3-0-6)
083 108	วัฒนธรรมดนตรีอาเซียน (ASEAN Music Culture)	3(3-0-6)
083 109	การใช้ชีวิตอย่างสร้างสรรค์ (Creative Living)	3(3-0-6)
083 110	กิจกรรมเพื่อชีวิตสร้างสรรค์ (Activities for a Creative Life)	3(3-0-6)
083 111	ประสบการณ์นานาชาติ (International Experience)	3(3-0-6)
083 112	หลักเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาสังคม (Sufficiency Economy and Social Development)	3(3-0-6)

1.2.2 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์

084 101	อาหารเพื่อสุขภาพ (Food for Health)	3(3-0-6)
084 102	สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน (Environment, Pollution and Energy)	3(3-0-6)
084 103	คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computer, Information Technology and Communication)	3(3-0-6)
084 104	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน (Mathematics and Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)
084 105	โลกแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรม (World of Technology and Innovation)	3(3-0-6)
084 106	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประชาคมอาเซียน (Science and Technology in ASEAN Community)	3(3-0-6)
084 107	พลังงานในอาเซียน (Energy in ASEAN)	3(3-0-6)
084 108	โลกและดาราศาสตร์ (Earth and Astronomy)	3(3-0-6)

	1.2.3 กลุ่มวิชาบูรณาการ	
085 101	ศิลปากรสร้างสรรค์ (Creative Silpakom)	3(1-4-4)

1.3 วิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต
ประกอบด้วย

	1.3.1 วิชาบังคับ จำนวน 6 หน่วยกิต	
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Communicative English for Applied Science)	3(3-0-6)
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Technical English for Applied Science)	3(3-0-6)
	1.3.2 วิชาบังคับเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยเลือกจาก รายวิชาต่อไปนี้	
600 111	เทคโนโลยีสะอาดและสิ่งแวดล้อม (Clean Technology and Environment)	3(3-0-6)
600 112	อาหารกับวิถีชีวิตประจำวัน (Food and Life Style)	3(3-0-6)
600 113	ศิลปะการดำรงชีวิต (Art of Living)	3(3-0-6)
600 114	เทคโนโลยีสารสนเทศและการประยุกต์คอมพิวเตอร์ สำหรับการวิจัยด้านอาหาร (Information Technology and Computer Applications for Food Research)	3(3-0-6)
600 115	เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต (Biotechnology and Life Quality)	3(3-0-6)
600 116	ภาวะผู้นำกับการพัฒนา (Leadership and Development)	3(3-0-6)
600 117	พลังงานและสิ่งแวดล้อมกับชีวิต (Energy and Environment for Life)	3(3-0-6)
600 118	ธุรกิจสำหรับชีวิตประจำวัน (Business for Everyday Life)	3(3-0-6)
600 119	ไฟฟ้าและความปลอดภัย (Electricity and Safety)	3(3-0-6)
600 120	การตลาดและการเงิน (Marketing and Finance)	3(3-0-6)
600 121	เทคโนโลยีเครือข่ายและการสื่อสาร (Network Technology and Communication)	3(3-0-6)

2. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 104 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 วิชาพื้นฐานวิชาชีพ จำนวน 46 หน่วยกิต ประกอบด้วย

511 104	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1 (Calculus for Engineers I)	3(3-0-6)
511 105	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2 (Calculus for Engineers II)	3(3-0-6)
512 101	ชีววิทยาทั่วไป 1 (General Biology I)	3(3-0-6)
512 103	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 (General Biology Laboratory I)	1(0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1 (General Chemistry I)	3(3-0-6)
513 102	เคมีทั่วไป 2 (General Chemistry II)	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (General Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 (General Chemistry Laboratory II)	1(0-3-0)
513 255	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
513 257	เคมีอินทรีย์พื้นฐาน (Fundamental Organic Chemistry)	3(3-0-6)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics I)	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1(0-3-0)
614 201	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-4)
614 202	สถิติวิศวกรรม (Engineering Statistics)	3(3-0-6)
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)
618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering)	3(3-0-6)
618 121	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering Laboratory)	1(0-3-0)
620 101	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)

621 101	วิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับวิศวกรรม กระบวนการชีวภาพ (Bioscience for Bioprocess Engineering)	3(3-0-6)
621 102	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับวิศวกรรม กระบวนการชีวภาพ (Bioscience for Bioprocess Engineering Laboratory)	1(0-3-0)

2.2 วิชาบังคับ จำนวน 52 หน่วยกิต ประกอบด้วย

621 211	การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย (Basic Calculations in Unit Operations)	3(3-0-6)
621 212	วิธีการและการปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์สำหรับ วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Mathematical Methods and Operations for Bioprocess Engineering)	3(3-0-6)
621 221	การตรวจวัดสารในวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Substance Determination in Bioprocess Engineering)	2(2-0-4)
621 222	ปฏิบัติการการตรวจวัดสารในวิศวกรรมกระบวนการ ชีวภาพ (Substance Determination in Bioprocess Engineering Laboratory)	1(0-3-0)
621 223	อุณหพลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Thermodynamics for Bioprocess Engineering)	3(3-0-6)
621 311	การจัดการความปลอดภัยในวิศวกรรมกระบวนการ ชีวภาพ (Safety Management in Bioprocess Engineering)	3(3-0-6)
621 321	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการ ชีวภาพ 1 (Unit Operations in Bioprocess Engineering I)	3(3-0-6)
621 322	การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรม กระบวนการชีวภาพ 1 (Unit Operations in Bioprocess Engineering Laboratory I)	1(0-3-0)
621 323	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการ ชีวภาพ 2 (Unit Operations in Bioprocess Engineering II)	3(3-0-6)
621 324	การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรม กระบวนการชีวภาพ 2 (Unit Operations in Bioprocess Engineering Laboratory II)	1(0-3-0)
621 341	พลศาสตร์กระบวนการและการควบคุมทางวิศวกรรม กระบวนการชีวภาพ (Process Dynamics and Control in Bioprocess Engineering)	3(3-0-6)

621 351	จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีชีวภาพและ การออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ (Biochemical Engineering Kinetics and Reactor Design)	3(3-0-6)
621 352	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ (Biochemical Engineering Laboratory)	1(0-3-0)
621 361	เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมในกระบวนการชีวภาพ (Environmental Biotechnology in Bioprocesses)	3(3-0-6)
621 362	การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรมกระบวนการชีวภาพ (Bioprocess Industrial Waste Treatment)	3(3-0-6)
621 391	การฝึกงานทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1*(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง) (Bioprocess Engineering Training)	
621 421	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรม กระบวนการชีวภาพ 3 (Unit Operations in Bioprocess Engineering III)	3(3-0-6)
621 451	การออกแบบทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Bioprocess Engineering Design)	3(2-3-4)
621 454	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพในอุตสาหกรรม (Industrial Bioprocess Engineering)	3(3-0-6)
621 472	จรรยาบรรณสำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม กระบวนการชีวภาพ (Ethics for Professional Bioprocess Engineering)	1(1-0-2)
621 481	ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทาง วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Quality Control and Assurance System in Bioprocess Engineering)	2(2-0-4)
621 491	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
621 492	โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1 (Bioprocess Engineering Project I)	1(0-3-0)
621 493	โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2 (Bioprocess Engineering Project II)	2(0-6-0)

2.3 วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้

2.3.1 กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

613 367	เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการผลิตอาหารฟังก์ชัน (Biotechnology for Functional Foods Production)	2(2-0-4)
613 411	เทคโนโลยีการหมัก (Fermentation Technology)	2(2-0-4)
613 412	ปฏิบัติการเทคโนโลยีการหมัก (Fermentation Technology Laboratory)	1(0-3-0)

2.3.2 กลุ่มวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

621 220	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพเบื้องต้น (Introduction to Bioprocess Engineering)	3(3-0-6)
621 327	วัสดุชีวภาพ (Biomaterials)	3(3-0-6)
621 342	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบชีวภาพเบื้องต้น (Introduction to Mathematical Modelling of Biological Systems)	2(2-0-4)
621 355	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพในอุตสาหกรรมเยื่อ และกระดาษ (Bioprocess Engineering in Pulp and Paper Industry)	2(2-0-4)
621 356	การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมวิศวกรรมกระบวนการ ชีวภาพ (Bioprocess Engineering Industrial Plant Study)	1(0-3-0)
621 363	การพัฒนาที่ยั่งยืนและการตอบสนองทางวิศวกรรม (Sustainable Development and Engineering Response)	3(3-0-6)
621 364	สิ่งแวดล้อมกับการพัฒนา (Environment and Development)	2(2-0-4)
621 365	โรงกลั่นชีวภาพ (Biorefinery)	2(2-0-4)
621 371	พอลิเมอร์ชีวภาพเบื้องต้น (Introduction to Biopolymer)	2(2-0-4)
621 372	การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการแก้ปัญหาทาง วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Applied Software Package for Solving Problems in Bioprocess Engineering)	1(0-3-0)
621 442	การออกแบบและการควบคุมถังปฏิกรณ์ชีวภาพ (Bioreactor Design and Control)	3(3-0-6)
621 452	กระบวนการแยกด้วยเยื่อแผ่นสังเคราะห์ (Synthetic Membrane Separation Process)	2(2-0-4)
621 453	ปฏิบัติการกระบวนการแยกด้วยเยื่อแผ่นสังเคราะห์ (Synthetic Membrane Separation Process Laboratory)	1(0-3-0)
621 455	วิศวกรรมการหมัก (Fermentation Engineering)	3(3-0-6)
621 461	การทำแห้งวัสดุชีวภาพ (Drying of Biomaterials)	2(2-0-4)
621 462	เชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuels)	3(3-0-6)
621 471	วิศวกรรมระบบชีวภาพ (Biosystems Engineering)	3(3-0-6)
621 494	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Selected Topics in Bioprocess Engineering)	3(3-0-6)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชา ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากร หรือวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยอื่น โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะฯ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะของสาขาวิชา จะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะด้วย เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
511 104	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1	3(3-0-6)
512 101	ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
512 103	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		21

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)
511 105	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2	3(3-0-6)
513 102	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
614 201	เขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-4)
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
513 255	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)
513 257	เคมีอินทรีย์พื้นฐาน	3(3-0-6)
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	3(3-0-6)
618 121	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	1(0-3-0)
621 211	การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3(3-0-6) 3
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
620 101	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)
621 212	วิธีและการปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรม กระบวนการชีวภาพ	3(3-0-6)
621 221	การตรวจวัดสารในวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	2(2-0-4)
621 222	ปฏิบัติการการตรวจวัดสารในวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	1(0-3-0)
621 223	อุณหพลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	3(3-0-6)
621 101	วิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	3(3-0-6)
621 102	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	1(0-3-0)
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
621 321	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1	3(3-0-6)
621 322	การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1	1(0-3-0)
621 351	จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีชีวภาพและการออกแบบเครื่อง	3(3-0-6)
621 352	ปฏิกรณ์ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ	1(0-3-0)
621 361	เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมในกระบวนการชีวภาพ	3(3-0-6)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
614 202	สถิติวิศวกรรม	3(3-0-6)
621 311	การจัดการความปลอดภัยในวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	3(3-0-6)
621 323	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2	3(3-0-6)
621 324	การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2	1(0-3-0)
621 341	พลศาสตร์กระบวนการและการควบคุมทางวิศวกรรม กระบวนการชีวภาพ	3(3-0-6)
621 362	การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรมกระบวนการชีวภาพ	3(3-0-6)
รวมหน่วยกิต		16

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
621 391	การฝึกงานทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	1*(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
รวมหน่วยกิต		-

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
621 421	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 3	3(3-0-6)
621 454	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพในอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
621 481	ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางวิศวกรรม กระบวนการชีวภาพ	2(2-0-4)
621 491	สัมมนา	1(0-2-1)
621 492	โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1	1(0-3-0)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมหน่วยกิต		13

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
621 451	การออกแบบทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	3(2-3-4)
621 472	จรรยาบรรณสำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม กระบวนการชีวภาพ	1(1-0-2)
621 493	โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2	2(0-6-0)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
รวมหน่วยกิต		12

หลักสูตรสาขาวิชาธุรกิจวิศวกรรม

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปจำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะจำนวนไม่น้อยกว่า 110 หน่วยกิต และรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีจำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยมีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรจำนวนไม่น้อยกว่า 146 หน่วยกิต

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 30 หน่วยกิต ประกอบด้วย

1.1 วิชาบังคับ จำนวน 9 หน่วยกิต ประกอบด้วย

081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (Thai for Communication)	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน (English for Everyday Use)	3(2-2-5)
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ (English Skill Development)	3(2-2-5)

1.2 วิชาบังคับเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต โดยให้เลือกรายวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มวิชา กลุ่มละไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ต่อไปนี้

1.2.1 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

082 101	มนุษย์กับศิลปะ (Man and Art)	3(3-0-6)
082 102	มนุษย์กับการสร้างสรรค์ (Man and Creativity)	3(3-0-6)
082 103	ปรัชญากับชีวิต (Philosophy and Life)	3(3-0-6)
082 104	อารยธรรมโลก (World Civilization)	3(3-0-6)
082 105	อารยธรรมไทย (Thai Civilization)	3(3-0-6)
082 106	ศิลปะสถาปัตยกรรมในประชาคมอาเซียน (Architecture and Related Art in ASEAN Community)	3(3-0-6)
082 107	สมาธิเพื่อการพัฒนาชีวิต (Meditation for Self-Development)	3(3-0-6)
082 108	ศิลปะกับวัฒนธรรมทางการเห็น (Art and Visual Culture)	3(3-0-6)
082 109	ดนตรีวิจักษ์ (Music Appreciation)	3(3-0-6)
082 110	ศิลปะการดำเนินชีวิตและทำงานอย่างมีความสุข (Art of Living and Working for Happiness)	3(3-0-6)
083 101	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม (Man and His Environment)	3(3-0-6)

083 102	จิตวิทยากับมนุษย์สัมพันธ์ (Psychology and Human Relations)	3(3-0-6)
083 103	หลักการจัดการ (Principles of Management)	3(3-0-6)
083 104	กีฬาศึกษา (Sport Education)	3(2-2-5)
083 105	การเมือง การปกครองและเศรษฐกิจไทย (Thai Politics, Government and Economy)	3(3-0-6)
083 106	ศิลปะการแสดงในอาเซียน (Performing Arts in ASEAN)	3(3-0-6)
083 107	วิถีวัฒนธรรมอาเซียน (Aspects of ASEAN Culture)	3(3-0-6)
083 108	วัฒนธรรมดนตรีอาเซียน (ASEAN Music Culture)	3(3-0-6)
083 109	การใช้ชีวิตอย่างสร้างสรรค์ (Creative Living)	3(3-0-6)
083 110	กิจกรรมเพื่อชีวิตสร้างสรรค์ (Activities for a Creative Life)	3(3-0-6)
083 111	ประสบการณ์นานาชาติ (International Experience)	3(3-0-6)
083 112	หลักเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาสังคม (Sufficiency Economy and Social Development)	3(3-0-6)
1.2.2 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์		
084 101	อาหารเพื่อสุขภาพ (Food for Health)	3(3-0-6)
084 102	สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน (Environment, Pollution and Energy)	3(3-0-6)
084 103	คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computer, Information Technology and Communication)	3(3-0-6)
084 104	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน (Mathematics and Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)
084 105	โลกแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรม (World of Technology and Innovation)	3(3-0-6)
084 106	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประชาคมอาเซียน (Science and Technology in ASEAN Community)	3(3-0-6)
084 107	พลังงานในอาเซียน (Energy in ASEAN)	3(3-0-6)
084 108	โลกและดาราศาสตร์ (Earth and Astronomy)	3(3-0-6)

	1.2.3 กลุ่มวิชาบูรณาการ	
085 101	ศิลปากรสร้างสรรค์ (Creative Silpakom)	3(1-4-4)

1.3 วิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต
ประกอบด้วย

	1.3.1 กลุ่มวิชาบังคับ จำนวน 6 หน่วยกิต ประกอบด้วย	
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Communicative English for Applied Science)	3(3-0-6)
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Technical English for Applied Science)	3(3-0-6)
	1.3.2 กลุ่มวิชาบังคับเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชา ต่อไปนี้	
600 111	เทคโนโลยีสะอาดและสิ่งแวดล้อม (Clean Technology and Environment)	3(3-0-6)
600 112	อาหารกับวิถีชีวิตประจำวัน (Food and Life Style)	3(3-0-6)
600 113	ศิลปะการดำรงชีวิต (Art of Living)	3(3-0-6)
600 114	เทคโนโลยีสารสนเทศและการประยุกต์คอมพิวเตอร์ สำหรับการวิจัยด้านอาหาร (Information Technology and Computer Applications for Food Research)	3(3-0-6)
600 115	เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต (Biotechnology and Life Quality)	3(3-0-6)
600 116	ภาวะผู้นำกับการพัฒนา (Leadership and Development)	3(3-0-6)
600 117	พลังงานและสิ่งแวดล้อมกับชีวิต (Energy and Environment for Life)	3(3-0-6)
600 118	ธุรกิจสำหรับชีวิตประจำวัน (Business for Everyday Life)	3(3-0-6)
600 119	ไฟฟ้าและความปลอดภัย (Electricity and Safety)	3(3-0-6)
600 120	การตลาดและการเงิน (Marketing and Finance)	3(3-0-6)
600 121	เทคโนโลยีเครือข่ายและการสื่อสาร (Network Technology and Communication)	3(3-0-6)

2. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 110 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ จำนวน 42 หน่วยกิต ประกอบด้วย

623 111	การคำนวณและกลศาสตร์สำหรับชีวิตประจำวัน (Calculation and Mechanics for Everyday Life)	3(3-0-6)
623 112	การเขียนแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer Aided Drawing)	3(3-0-6)
623 121	หลักการบัญชี 1 (Principles of Accounting I)	3(3-0-6)
623 122	หลักการบัญชี 2 (Principles of Accounting II)	3(3-0-6)
623 131	เศรษฐศาสตร์ธุรกิจวิศวกรรม (Engineering Business Economics)	3(3-0-6)
623 132	การตลาดอุตสาหกรรมสำหรับธุรกิจวิศวกรรม (Industrial Marketing for Engineering Business)	3(3-0-6)
623 210	เทอร์โมฟลูอิดส์สำหรับธุรกิจวิศวกรรม (Thermo - Fluids for Engineering Business)	3(3-0-6)
623 213	เทคโนโลยีกระบวนการผลิต (Manufacturing Processes Technology)	3(3-0-6)
623 221	การภาษีอากรธุรกิจ (Business Taxation)	3(3-0-6)
623 231	การจัดการองค์กรและทรัพยากรมนุษย์ (Organization and Human Resources Management)	3(3-0-6)
623 302	สถิติธุรกิจวิศวกรรม (Engineering Business Statistics)	3(3-0-6)
623 314	วิศวกรรมความปลอดภัย (Safety Engineering)	3(3-0-6)
623 341	ภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสารธุรกิจวิศวกรรม (Communicative English in Engineering Business)	3(3-0-6)
623 342	ภาษาอังกฤษสำหรับการนำเสนอในธุรกิจวิศวกรรม (English for Presentation in Engineering Business)	3(3-0-6)

2.2 กลุ่มวิชาบังคับ จำนวน 50 หน่วยกิต ประกอบด้วย

623 211	อุปกรณ์วัสดุก่อสร้างและอุปกรณ์ไฟฟ้า (Construction Materials and Electrical Devices)	3(3-0-6)
623 212	เครื่องมือวัดและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Measuring Instrument and Electronic Devices)	3(3-0-6)
623 214	ปฏิบัติการไฟฟ้า (Electrical Laboratory)	1(0-3-0)

623 215	ปฏิบัติการการผลิตใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer Aided Manufacturing Laboratory)	1(0-3-0)
623 216	ปฏิบัติการเครื่องกลการผลิต 1 (Mechanical Manufacturing Laboratory I)	1(0-3-0)
623 222	การบัญชีต้นทุน (Cost Accounting)	3(3-0-6)
623 301	กฎหมายธุรกิจวิศวกรรม (Business and Engineering Law)	3(3-0-6)
623 311	อุปกรณ์การทำความเย็นและเครื่องจักรกลของไหล (Refrigeration Equipment and Fluid Mechinery)	3(3-0-6)
623 312	อุปกรณ์เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger Equipment)	3(3-0-6)
623 313	ปฏิบัติการเครื่องกลการผลิต 2 (Mechanical Manufacturing Laboratory II)	1(0-3-0)
623 321	การบัญชีขั้นกลาง 1 (Intermediate Accounting I)	3(3-0-6)
623 322	โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่องานบัญชี (Accounting Software Package)	3(3-0-6)
623 323	การบัญชีขั้นกลาง 2 (Intermediate Accounting II)	3(3-0-6)
623 351	โครงการธุรกิจวิศวกรรม 1 (Engineering Business Project I)	1(0-3-0)
623 352	การฝึกงาน	1*(ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง)
623 411	อุปกรณ์ไฮดรอลิกและนิวแมติก (Pneumatic and Hydraulic Components)	3(3-0-6)
623 412	การประมาณราคางานวิศวกรรม (Engineering Cost Estimation)	3(3-0-6)
623 413	ปฏิบัติการนิวแมติก (Pneumatic Laboratory)	1(0-3-0)
623 421	การบัญชีขั้นสูง 1 (Advanced Accounting I)	3(3-0-6)
623 422	การบัญชีเพื่อการจัดการ (Managerial Accounting)	3(3-0-6)
623 431	การบริหารโครงการธุรกิจวิศวกรรม (Engineering Business Project Management)	3(3-0-6)
623 451	โครงการธุรกิจวิศวกรรม 2 (Engineering Business Project II)	1(0-3-0)
623 452	โครงการธุรกิจวิศวกรรม 3 (Engineering Business Project III)	1(0-3-0)

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

ต่อไปนี

2.3 กลุ่มวิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต โดยเลือกศึกษาจากรายวิชา

2.3.1 กลุ่มวิชาวิศวกรรมศาสตร์

623 511	พลังงานทดแทน (Renewable Energy)	3(3-0-6)
623 512	ระบบการเผาไหม้และอุปกรณ์ควบคุมมลพิษ (Combustion System and Emission Control Devices)	3(3-0-6)
623 513	คอมพิวเตอร์สำหรับธุรกิจวิศวกรรม (Computer for Engineering Business)	3(3-0-6)
623 514	หม้อไอน้ำและอุปกรณ์ (Boiler and Equipment)	3(3-0-6)
623 515	เชื้อเพลิงชีวมวลและการแปรสภาพ (Biomass Fuel and Its Conversion)	3(3-0-6)
623 516	การอนุรักษ์พลังงาน (Energy Conservation)	3(3-0-6)
623 517	แบบจำลองต้นทุนงานวิศวกรรม (Engineering Cost Modeling)	3(3-0-6)
623 551	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรม (Special Topic in Engineering)	3(3-0-6)

2.3.2 กลุ่มวิชาธุรกิจ

623 521	การบัญชีขั้นสูง 2 (Advanced Accounting II)	3(3-0-6)
623 522	การตรวจสอบภายในและการควบคุมภายใน (Internal Audit and Control)	3(3-0-6)
623 523	การจัดการภาษีอากร (Tax Management)	3(3-0-6)
623 531	การจัดทำแผนธุรกิจ (Business Plan)	3(3-0-6)
623 532	การประเมินความเป็นไปได้ของโครงการ (Project Feasibility Assessment)	3(3-0-6)
623 533	ธุรกิจโลจิสติกส์ (Logistics Business)	3(3-0-6)
623 534	การจัดการเชิงกลยุทธ์ (Strategic Management)	3(3-0-6)
623 535	ระบบสำนักงานอัตโนมัติ (Office Automation Systems)	3(3-0-6)
623 552	หัวข้อพิเศษทางการบัญชี (Special Topic in Accounting)	3(3-0-6)
623 553	หัวข้อพิเศษทางธุรกิจวิศวกรรม (Special Topic in Engineering Business)	3(3-0-6)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชา ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากร หรือวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยอื่น โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะฯ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะของสาขาวิชา จะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะด้วย เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาธุรกิจวิศวกรรม

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 101	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
081 102	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	3(2-2-5)
623 111	การคำนวณและกลศาสตร์สำหรับชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
623 121	หลักการบัญชี	3(3-0-6)
623 131	เศรษฐศาสตร์ธุรกิจวิศวกรรม	3(3-0-6)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		21

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
081 103	การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)
623 112	การเขียนแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย	3(3-0-6)
623 122	หลักการบัญชี 2	3(3-0-6)
623 132	การตลาดอุตสาหกรรมสำหรับธุรกิจวิศวกรรม	3(3-0-6)
.....	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	6
รวมหน่วยกิต		18

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
623 210	เทอร์โมฟลูอิดส์สำหรับธุรกิจวิศวกรรม	3(3-0-6)
623 211	อุปกรณ์วัสดุก่อสร้างและอุปกรณ์ไฟฟ้า	3(3-0-6)
623 214	ปฏิบัติการไฟฟ้า	1(0-3-0)
623 215	ปฏิบัติการการผลิตใช้คอมพิวเตอร์ช่วย	1(0-3-0)
623 221	การภาษีอากรธุรกิจ	3(3-0-6)
623 231	การจัดการองค์กรและทรัพยากรมนุษย์	3(3-0-6)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิทยาศาสตร์ทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
รวมหน่วยกิต		20

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
623 212	เครื่องมือวัดและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	3(3-0-6)
623 213	เทคโนโลยีกระบวนการผลิต	3(3-0-6)
623 216	ปฏิบัติการเครื่องกลการผลิต 1	1(0-3-0)
623 222	การบัญชีต้นทุน	3(3-0-6)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
623 301	กฎหมายธุรกิจวิศวกรรม	3(3-0-6)
623 302	สถิติธุรกิจวิศวกรรม	3(3-0-6)
623 312	อุปกรณ์เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน	3(3-0-6)
623 313	ปฏิบัติการเครื่องกลการผลิต 2	1(0-3-0)
623 321	การบัญชีชั้นกลาง 1	3(3-0-6)
623 322	โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่องานบัญชี	3(3-0-6)
623 341	ภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสารธุรกิจวิศวกรรม	3(3-0-6)
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
623 311	อุปกรณ์การทำความเย็นและเครื่องจักรกลของไหล	3(3-0-6)
623 314	วิศวกรรมความปลอดภัย	3(3-0-6)
623 323	การบัญชีชั้นกลาง 2	3(3-0-6)
623 342	ภาษาอังกฤษสำหรับการนำเสนอในธุรกิจวิศวกรรม	3(3-0-6)
623 351	โครงการธุรกิจวิศวกรรม 1	1(0-3-0)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
รวมหน่วยกิต		19

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
623 352	การฝึกงาน	1*(ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง)
รวมหน่วยกิต		-

หมายเหตุ * นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
623 421	การบัญชีขั้นสูง 1	3(3-0-6)
623 422	การบัญชีเพื่อการจัดการ	3(3-0-6)
623 431	การบริหารโครงการธุรกิจวิศวกรรม	3(3-0-6)
623 451	โครงการธุรกิจวิศวกรรม 2	1(0-3-0)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	6
รวมหน่วยกิต		16

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
623 411	อุปกรณ์ไฮดรอลิกและนิวเมติก	3(3-0-6)
623 412	การประมาณราคางานวิศวกรรม	3(3-0-6)
623 413	ปฏิบัติการนิวเมติก	1(0-3-0)
623 452	โครงการธุรกิจวิศวกรรม 3	1(0-3-0)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	6
รวมหน่วยกิต		14

คำอธิบายรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559

- 081 101 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)**
(Thai for Communication)
 หลักและแนวคิดของการสื่อสาร ทักษะการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ เพื่อใช้ในการดำเนินชีวิตและแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
 Principles and concepts of communication; the use of Thai language skills for effective and creative communication in daily life and for knowledge seeking.
- 081 102 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)**
(English for Everyday Use)
 การฝึกทักษะภาษาอังกฤษทั้ง 4 ด้าน โดยฝึกการฟังและการพูดในชีวิตประจำวัน และในสถานการณ์ต่างๆ ฝึกอ่านเพื่อความเข้าใจ สามารถสรุปใจความสำคัญ ฝึกเขียนในระดับย่อหน้า และสามารถใช้อังกฤษเป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
 Practice of four language skills with an emphasis on listening and speaking in everyday life and in various situations; practice of reading comprehension to be able to summarize main points; practice of paragraph writing; ability to use English as a tool for knowledge seeking.
- 081 103 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 3(2-2-5)**
(English Skills Development)
 การฝึกทักษะภาษาอังกฤษทั้ง 4 ด้าน โดยฝึกการอ่านและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่อ่าน สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการอ่านไปประกอบการเขียน ฟังจับใจความและสามารถใช้ภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
 Practice of four language skills with an emphasis on reading and discussion on what is read; ability to use information from reading to write; listening for main ideas; ability to use English as a tool for knowledge seeking.

- 082 101 มนุษย์กับศิลปะ** **3(3-0-6)**
(Man and Art)
 ความสำคัญของศิลปะ บทบาทของมนุษย์ในฐานะผู้สร้างสรรค์งานศิลปะ ที่มาของแรงบันดาลใจ วิวัฒนาการของผลงานศิลปะในด้านทัศนศิลป์ ศิลปะการแสดง และดนตรีจากอดีตถึงปัจจุบัน ทั้งนี้โดยครอบคลุมประเด็นสำคัญต่อไปนี้ คือ ลักษณะเฉพาะของงานศิลปะ ศิลปะในฐานะสื่อความคิด อารมณ์ คติความเชื่อ และการสะท้อนภาพสังคม วิธีการมองและชื่นชมผลงานศิลปะจากแง่มุมสุนทรียศาสตร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างศิลปะกับมนุษย์และสังคม
 The significance of arts; the role of mankind as art creators; sources of inspiration; the evolution of art in the areas of visual arts, drama and music from the past to the present; unique characteristics of artworks, arts as an expression of mankind's ideas, emotions, beliefs and as a reflection of society, art appreciation from aesthetic perspectives and the interaction between art, mankind and society.
- 082 102 มนุษย์กับการสร้างสรรค์** **3(3-0-6)**
(Man and Creativity)
 วิวัฒนาการของมนุษยชาติและบทบาทของมนุษย์ในการสร้างสรรค์ทั้งสิ่งที่เป็นนามธรรมและรูปธรรม ซึ่งเป็นรากฐานของความเจริญของสังคมมนุษย์ในด้านต่างๆ ที่สืบเนื่องจากโบราณสมัยมาถึงปัจจุบัน ปัจจัยที่เอื้อต่อการสร้างสรรค์ กระบวนการสร้างสรรค์ ลักษณะและผลผลิตของการสร้างสรรค์ ตลอดจนผลกระทบต่อมนุษยชาติในแต่ละยุคแต่ละสมัย ทั้งนี้ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลในบริทัศน์ประวัติศาสตร์ และจากมุมมองของศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
 The evolution of mankind; mankind's role in abstract and concrete creation which have been the foundations of human civilization from the past to the present; contributing factors, processes, characteristics and outputs of creativity and impacts on mankind in each period; analysis from the perspective of history and relevant disciplines.
- 082 103 ปรัชญากับชีวิต** **3(3-0-6)**
(Philosophy and Life)
 ความหมาย ความคิดและวิธีการทางปรัชญาอันเกี่ยวข้องกับชีวิต การแสวงหาความจริง ความรู้ คุณค่าทางจริยธรรมและความงาม การคิดอย่างมีเหตุผล การวิเคราะห์ประเด็น ปัญหาร่วมสมัย อันจะนำไปสู่การสร้างสำนึกทางจริยธรรม ความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
 The significance of philosophy, concepts and philosophical methods related to life; the acquisition of truth, knowledge, ethical values and beauty; logical thinking and analysis of contemporary issues leading to ethical consciousness and social and personal responsibilities.

082 104 อารยธรรมโลก **3(3-0-6)**
(World Civilization)

ความหมายของคำว่า อารยธรรม รูปแบบและปัจจัยพื้นฐานที่นำไปสู่กำเนิดของอารยธรรม ความรุ่งเรืองและความเสื่อมของอารยธรรมสำคัญของโลกในแต่ละยุคสมัย กระบวนการสั่งสมความเจริญที่มาจากความคิดสร้างสรรค์ การเรียนรู้จากประสบการณ์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอารยธรรมต่างๆ ทั้งในด้านวัฒนธรรมและจิตใจ ไม่ว่าจะเป็นระบบการเมืองการปกครอง กฎหมาย วรรณกรรม ศิลปกรรม ปรัชญา ศาสนาและคติความเชื่อ ซึ่งยังคงมีคุณูปการต่อสังคมมนุษย์ในปัจจุบัน

The significance of civilization; forms and fundamental factors leading to the origin of civilization, the glory and decline of world civilization in each period; the process of civilization accumulating from creativity and learning experience and material and spiritual interaction between civilizations related to politics and government, law, literature, art, philosophy, religions and beliefs benefiting present society.

082 105 อารยธรรมไทย **3(3-0-6)**
(Thai Civilization)

พื้นฐานและวิวัฒนาการของอารยธรรมไทย ภูมิหลังทางด้านประวัติศาสตร์ การสร้างสรรค์ ค่านิยม ภูมิปัญญาไทย และมรดกทางวัฒนธรรม โดยครอบคลุมภาษา วรรณกรรม ศิลปะ ศาสนา การเมืองการปกครอง เศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และบทบาทของไทยในประชาคมระหว่างประเทศ

Foundations and evolution of Thai civilization with an emphasis on historical background, creativity, social value, folk wisdom and cultural heritage: language, literature, art, religion, politics and government, the economy and society; the effects of science and technology; the role of Thailand as a member of the international community.

082 106 ศิลปะสถาปัตยกรรมในประชาคมอาเซียน **3(3-0-6)**
(Architecture and Related Art in ASEAN Community)

การตั้งถิ่นฐานที่สัมพันธ์กับภูมิศาสตร์และระบบนิเวศน์ รูปแบบที่หลากหลายของสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น คติความเชื่อ ศาสนา วัฒนธรรม พัฒนาการทางสถาปัตยกรรม ศิลปะและมรดกทางสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้อง และสถาปัตยกรรมร่วมสมัยที่เป็นเอกลักษณ์ของแต่ละชาติในประชาคมอาเซียน

The development of settlements in relation to geography and ecology. Examining different styles of vernacular architecture, in the context of belief, religion, and culture. The development of architecture, its related arts and architectural heritage. Contemporary architecture indicative of the identity of ASEAN countries.

082 107 สมาธิเพื่อการพัฒนาชีวิต **3(3-0-6)**
(Meditation for Self-Development)

ความหมายของการทำสมาธิ จุดประสงค์ วิธีการ ขั้นตอน จุดเริ่มต้นของการทำสมาธิ ลักษณะของการบริการและการทำสมาธิ ประโยชน์ของสมาธิ ลักษณะอาการต่อต้านสมาธิ และการนำสมาธิไปใช้ในชีวิตประจำวัน สมาธิกับการเรียนและการทำงาน ลักษณะ ขั้นตอน คุณสมบัติ ประโยชน์ของฌานและญาณ สิ่งที่ควรรู้เรื่องวิปัสสนา ความแตกต่างระหว่างสมถะกับวิปัสสนา แผนผังสมถะกับวิปัสสนา ชาวโลกกับวิปัสสนา

Meanings, objectives, methods, and stages of meditation. The commencement of meditation, the characteristics, and benefits of recitation and meditation. Characteristics of anti-meditative states and the applications of meditation in daily life. Meditation for study and work, including the characteristics, stages, qualities, and benefits of Dhyana (contemplation) and jhana (awareness). Concepts of Vipassana (insight) and the differences between Samatha (serenity) and Vipassana, including diagrams of Samatha and Vipassana techniques. The relevance of Vipassana for global citizens.

082 108 ศิลปะกับวัฒนธรรมทางการเห็น **3(3-0-6)**
(Art and Visual Culture)

ผลผลิตทางวัฒนธรรมในด้านศิลปะ การออกแบบ และสถาปัตยกรรมจากปัจจัยของปรัชญา การเมือง สังคม เศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคมตะวันตก ผลกระทบจากการรับวัฒนธรรมทางการเห็นจากตะวันตกเข้ามาในสังคมไทย

Cultural products in art, design and architecture as reflection of philosophy, politics, economics science and technology of western culture, effect of the adoption of Western visual culture on Thai society.

082 109 ดนตรีวิจักษ์ **3(3-0-6)**
(Music Appreciation)

องค์ประกอบของดนตรี ดนตรีไทยและต่างชาติ ผลงานของคีตกวีไทยและต่างประเทศที่สำคัญ การเปรียบเทียบลักษณะของดนตรีชาติต่างๆ รวมทั้งดนตรีพื้นบ้าน ลักษณะเฉพาะของดนตรีประจำชาติไทย ความสัมพันธ์ระหว่างคีตศิลป์กับศิลปะแขนงอื่น

Elements of music, Thai and foreign music; works of important Thai and foreign composers; comparison of characteristics of music from different nations and folk music; unique characteristics of Thai music, and the relationship between music and other art forms.

- 082 110 ศิลปะการดำเนินชีวิตและทำงานอย่างเป็นสุข 3(3-0-6)**
(Art of Living and Working for Happiness)
 การเรียนรู้เพื่อความเข้าใจชีวิตของตนเองและผู้อื่น บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบ ต่อตัวเองและสังคม หลักการทำงานร่วมกับผู้อื่น บุคลิกภาพและมารยาททางสังคม คุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิตและการทำงานด้วยความซื่อสัตย์สุจริต แนวทางการดำเนินชีวิตและการทำงานภายใต้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
 Studying in order to understand oneself and others. Roles and responsibility for oneself and community. Principles of cooperation. Personality and social manners. Morals and ethics in everyday life and work. Ways of living and working based on principles of sufficiency economy.
- 083 101 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)**
(Man and His Environment)
 ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมและภูมินิเวศน์ โดยพิจารณาถึงความสัมพันธ์ ของการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตเพื่อให้เกิดความสมดุลแห่งธรรมชาติ ปัจจัยที่นำไปสู่ความเสื่อมโทรม ของสิ่งแวดล้อม ธรรมชาติ และภูมินิเวศน์ ลักษณะและขอบเขตของปัญหาในปัจจุบัน แนวโน้มของ ปัญหาในอนาคตและผลกระทบต่อมนุษยชาติ ตลอดจนส่งเสริมให้มีส่วนร่วมในการจัดการ สิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปสู่สังคมแบบยั่งยืน
 The relationship among humans, environment and geographical ecology; the harmonious relationship of living things with the balance of nature; factors leading to degradation of natural environment and geographical ecology; characteristics and scopes of present problems; trends of problems in the future, the effect of the problems on human race; enhancement and involvement in environmental management for the sustainable society.
- 083 102 จิตวิทยากับมนุษย์สัมพันธ์ 3(3-0-6)**
(Psychology and Human Relations)
 ธรรมชาติของมนุษย์ในด้านพัฒนาการ พัฒนาการของชีวิตแต่ละช่วงวัย ปัจจัยที่มี อิทธิพลต่อพัฒนาการ กระบวนการคิดและการรับรู้ตนเองและบุคคลอื่น ทักษะดีและความพึงพอใจ ระหว่างบุคคล การสื่อสาร สัมพันธภาพระหว่างบุคคล หลักการจูงใจและการให้กำลังใจ อารมณ์ การควบคุมอารมณ์และการจัดการความเครียด การพัฒนาบุคลิกภาพ การปรับตัว ภาวะผู้นำ การ ทำงานเป็นหมู่คณะ การประยุกต์จิตวิทยาเพื่อการพัฒนาตนและสร้างสรรค์คุณภาพชีวิต
 Human nature focuses on development, developmental stages, contributing factors to the development, self-perception and perception of others, attitude, interpersonal satisfaction, communication and interpersonal relations, principle of motivating people, emotion, emotional control and coping with stresses, personality development, adjustment, leadership, teamwork, an application of psychology for self improvement and to create the quality of life.

083 103 หลักการจัดการ 3(3-0-6)
(Principles of Management)

ความหมาย นัยและความสำคัญของคำว่า การจัดการ ตลอดจนจุดประสงค์แนวคิดในเชิงปรัชญาและหลักการในเชิงทฤษฎีที่เอื้อต่อความสำเร็จในการดำเนินชีวิต การประกอบกิจหรือภารกิจใดๆ ก็ตามของปัจเจกบุคคล องค์กรและสังคมให้ลุล่วงไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ทั้งนี้โดยครอบคลุมประเด็นว่าด้วยจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคม การกำหนดนโยบายและการวางแผน พฤติกรรมองค์กร การจัดการองค์กร การบริหารทรัพยากร และการติดตามประเมินผล

Meanings and importance of the management. Purposes and principles of philosophical concepts in theoretical contributing to success in life. Operation or mission of individual; organizations and societies to be accomplished efficiently and effectively with ethics and social responsibility. Policy and planning; organisational behavior; organising; resource management and evaluation.

083 104 กีฬาศึกษา 3(2-2-5)
(Sport Education)

ความเป็นมาของกีฬา เรียนรู้ ฝึกฝน พัฒนาทักษะ เทคนิคกีฬา กฎระเบียบและกติกา มารยาทของผู้เล่นและผู้ชม สมรรถภาพทางกาย การป้องกันอุบัติเหตุจากการเล่นกีฬา การปฐมพยาบาลเบื้องต้น รวมถึงบทบาทหน้าที่การเป็นนักกีฬาและผู้ชมที่ดี ประโยชน์ของกีฬาที่มีต่อการเสริมสร้างสุขภาพ โดยเลือกศึกษากีฬาสากล หรือกีฬาสมัยนิยมหนึ่งชนิดกีฬา

The history of sport education, learning, training, skills development, technical of sport, regulations and rules, etiquette of players and spectators, physical fitness, accident prevention of sport, first aid, the role of a good athlete and an audience, the benefits of sport to enhance wellness. A choice to study an international sport or contemporary sport.

083 105 การเมือง การปกครองและเศรษฐกิจไทย 3(3-0-6)
(Thai Politics, Government and Economy)

โครงสร้าง ระบบ และกระบวนการทางการเมือง การปกครองและเศรษฐกิจ พัฒนาการบทบาทของภาครัฐ ภาคประชาสังคม วิเคราะห์ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างกลไกทางการเมือง การปกครองและเศรษฐกิจที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศ ตลอดจนศึกษาผลกระทบของโลกาภิวัตน์ที่มีต่อระบบการเมือง การปกครองและเศรษฐกิจ

Structure, system and processes of Thai politics; government and the economy; the development of government and civil society's roles; analysis of the relationship between political mechanisms, government and the economy affecting national development; analysis of the impact of globalization on politics, government and economy.

- 083 106 ศิลปะการแสดงในอาเซียน** **3(3-0-6)**
(Performing Arts in ASEAN)
 รูปแบบ เนื้อหา เอกลักษณ์ และบริบทของการก่อเกิดศิลปะการแสดงในประชาคมอาเซียน จุดร่วมในเชิงอัตลักษณ์ที่สะท้อนผ่านศิลปะการแสดง
 Forms, content, uniqueness and context of the formation of performing arts in ASEAN countries; the shared identities reflected in performing arts.
- 083 107 วิถีวัฒนธรรมอาเซียน** **3(3-0-6)**
(Aspects of ASEAN Culture)
 การก่อเกิดของอาเซียนและประชาคมอาเซียน อัตลักษณ์ ความหลากหลาย และความสัมพันธ์ทางวัฒนธรรมของประเทศในประชาคมอาเซียน และการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมของพลเมืองอาเซียน
 The formation of ASEAN and the ASEAN community; identities, diversities and the cultural relationship among ASEAN countries and their intercultural communication.
- 083 108 วัฒนธรรมดนตรีอาเซียน** **3(3-0-6)**
(ASEAN Music Culture)
 วัฒนธรรมดนตรีในประชาคมอาเซียน ประวัติศาสตร์และพัฒนาการดนตรีในพื้นที่วัฒนธรรมหลักของอาเซียน ทฤษฎีดนตรี เครื่องดนตรี วงดนตรี เพลงสำคัญ ศิลปินดนตรีอาเซียน ความสัมพันธ์ของดนตรีกับศิลปวัฒนธรรมแขนงต่างๆ สภาพปัจจุบันของดนตรีอาเซียน
 Musical culture in the ASEAN community; history and development of mainstream ASEAN music culture, music theories; musical instruments; ensembles; major songs and key ASEAN composers and musicians; the relationship between ASEAN music and other art forms; the present situation of ASEAN music.
- 083 109 การใช้ชีวิตอย่างสร้างสรรค์** **3(3-0-6)**
(Creative Living)
 ความคิดสร้างสรรค์และสุนทรียภาพในการดำเนินชีวิต ระดับบุคคล ครอบครัว และชุมชนชุดความคิดต่างๆ ที่กำหนดแบบแผนการดำเนินชีวิต การใช้ชีวิตอย่างพอเพียง ลัทธิบริโภคนิยม ปัจจัยพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ การบริโภคทรัพยากร การอยู่อาศัย ความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม จิตอาสา หน้าที่พลเมือง
 Creativity and aesthetics of individual, family and community life, including factors determining lifestyle. Examining sufficiency living, consumerism, basic factors and facilities in human living. Understanding resource consumption, inhabitation, social and environmental responsibility and civil duty.

- 083 110 กิจกรรมเพื่อชีวิตสร้างสรรค์** **3(3-0-6)**
(Activities for a Creative Life)
 ความหมายและความสำคัญในการพัฒนาตนเองของนักศึกษา คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ การปลูกฝังทัศนคติที่ดีของการเป็นพลเมืองโลก การสร้างเสริมจิตอาสา คุณธรรม จริยธรรมและความซื่อสัตย์สุจริต การพัฒนาการทำงานเป็นทีม การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาชีวิตโดยการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมพัฒนาในรูปแบบต่างๆ
 The meaning and importance of self-development for students. Desired graduate attributes and the cultivation of a positive attitude as a global citizen. The encouragement of volunteerism, morality, ethics and honesty. Teamwork development. Lifelong learning from student development activities.
- 083 111 ประสบการณ์นานาชาติ** **3(3-0-6)**
(International Experience)
 เนื้อหา : โดยความยินยอมของคณะกรรมการประจำคณะ/ นักศึกษาออกค่าใช้จ่ายเอง ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยการเดินทางและประสบการณ์ในต่างประเทศ การวางแผน และการเตรียมการเดินทาง ฝึกประสบการณ์ในมหาวิทยาลัย สถาบันทางวิชาการ หรือสถาบันอื่นในต่างประเทศโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะ/ มหาวิทยาลัย และเรียนรู้ภาษา วัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณี ประวัติศาสตร์ ตลอดจนประชาชนของประเทศนั้นๆ
 The importance and objectives of integrated learning through travels and international experiences, including planning and preparation of trips, training for experience at a university, academic institute or other institutions in a foreign country as suggested by the Faculty of University. Knowledge and experience of language, culture, tradition and history gained from the chosen country.
- 083 112 หลักเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาสังคม** **3(3-0-6)**
(Sufficiency Economy and Social Development)
 ความหมาย หลักการ แนวคิด ความสำคัญของหลักเศรษฐกิจพอเพียง กรณีศึกษา โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจพอเพียง การประยุกต์ใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียงให้เกิดการตระหนักที่ดีในวิถีการดำรงชีวิต
 Definitions, principles, concepts and significance of sufficiency economy. Case studies of royally-initiated projects related to sufficiency economy. Application of sufficiency economy principles to proper awareness in ways of life.

- 084 101 อาหารเพื่อสุขภาพ** **3(3-0-6)**
(Food for Health)
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความต้องการอาหารของร่างกาย องค์ประกอบอาหาร สุขลักษณะของอาหารกับสุขภาพ อาหารที่ไม่ได้สัดส่วนกับโรค อุปนิสัยการรับประทานอาหารกับสุขภาพ ปัญหาโภชนาการ โรคจากโภชนาการ จากการปนเปื้อนของสารถนอมอาหารและบรรจุภัณฑ์ ความปลอดภัยด้านอาหารและการคุ้มครองผู้บริโภค
 Introduction to bodily needs of food; compositions of food; food hygiene and health; diet imbalanced with diseases; eating habits and health; nutritional problems and diseases; diseases from contamination of food preservatives and packaging; food safety and consumer protection.
- 084 102 สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน** **3(3-0-6)**
(Environment, Pollution and Energy)
 ส่วนประกอบและความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติ สาเหตุ ผลกระทบ และการจัดการมลพิษชนิดต่างๆ พลังงาน ผลกระทบจากการใช้พลังงานและการจัดการ
 Compositions and relationships of natural elements. Causes, impacts, and management of various types of pollutants. Energy. Impact and management of energy usage.
- 084 103 คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** **3(3-0-6)**
(Computer, Information Technology and Communication)
 บทบาทและความสำคัญของคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในปัจจุบัน แนวโน้มในอนาคต ความรู้พื้นฐาน การประยุกต์อย่างสร้างสรรค์ การรักษาความมั่นคง กฎหมายและจริยธรรมที่เกี่ยวข้อง
 Roles and significance of computers, information technology, and communication in modern days. Future trends. Basic knowledge, creative applications, securities, laws, and ethics related to computer and information.
- 084 104 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน** **3(3-0-6)**
(Mathematics and Statistics in Everyday Life)
 เซต ระบบจำนวนจริง ตรรกวิทยา ความน่าจะเป็น ประเภทของข้อมูล สถิติพรรณนา เลขดัชนี ดอกเบี้ย ภาษีเงินได้ บัญชีรายรับ-รายจ่าย
 Real number systems. Logic. Probability. Type of data. Descriptive statistics. Index number. Interest. Income tax. Basic accounting.

- 084 105 โลกแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรม** **3(3-0-6)**
(World of Technology and Innovation)
 ปรัชญา แนวคิด และการสร้างสรรค์เทคโนโลยีและนวัตกรรมต่างๆ ในปัจจุบันและอนาคต การพัฒนา การประยุกต์ใช้และการจัดการ บทบาทและผลกระทบจากการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม ต่อชีวิต เศรษฐกิจและสังคม
 Philosophy, concepts and innovative technology and various innovation in the present and future. Development, application and management. Role and effect of developed technology and innovation on the life, economics and social.
- 084 106 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประชาคมอาเซียน** **3(3-0-6)**
(Science and Technology in ASEAN Community)
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการพัฒนาประชาคมอาเซียนอย่างสร้างสรรค์และยั่งยืนในด้านสังคม เศรษฐกิจ ศิลปวัฒนธรรม การศึกษา สาธารณสุข สิ่งแวดล้อม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากแหล่งเรียนรู้ในชุมชน การแลกเปลี่ยนความรู้ของนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีในประชาคมอาเซียน กิจกรรมการสื่อสารต่อสาธารณะและการสร้างสื่อประเภทต่างๆ เพื่อแสดงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อชุมชน
 Science and technology for the creative and sustainable development of ASEAN community, with regards to society, economy, art, culture, education, public health environment. Examining community education resources for science and technology, and knowledge exchange between ASEAN scientists and technologists. Public communication activities, and the creation of media resources to demonstrate the impact of science and technology on the community.
- 084 107 พลังงานในอาเซียน** **3(3-0-6)**
(Energy in ASEAN)
 ความสำคัญของพลังงานและสิ่งแวดล้อม ประเภทของพลังงาน เทคโนโลยีการผลิตพลังงาน สถานการณ์และแนวโน้มการใช้พลังงานของอาเซียนและของโลก แหล่งพลังงานหมุนเวียนและพลังงานทางเลือกในอาเซียน ศักยภาพในการผลิตพลังงานในอาเซียน นโยบายด้านพลังงานในอาเซียน ภาวะโลกร้อน ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมเนื่องจากการใช้พลังงาน
 Importance of energy and environment. Types of energy. Energy conversion technology. Situation and trend of energy use in ASEAN and in the world. Renewable and alternative energy resources in ASEAN. Potentials of energy production in ASEAN. Energy policies in ASEAN. Global warming. Environmental impacts due to energy use.
- 084 108 โลกและดาราศาสตร์** **3(3-0-6)**
(Earth and Astronomy)
 ความเป็นมาและความสำคัญของวิชาดาราศาสตร์ บรรยากาศโลก การพยากรณ์ทางอุตุนิยมวิทยา ปรากฏการณ์และสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ ระบบสุริยะและกลุ่มดาวบนท้องฟ้า การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
 History and importance of astronomy, the earth's atmosphere and meteorological forecasting. Astrological phenomena and observation, the solar system, constellations and application of this knowledge in everyday life.

085 101 ศิลปการสร้างสรรค์ 3(1-4-4)
(Creative Silpakorn)

การบูรณาการการเรียนรู้ ผ่านการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการด้วยกิจกรรมสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนาทักษะการเป็นผู้นำและการเป็นผู้ตามที่ดี ทักษะการติดต่อสื่อสาร ทักษะการเรียนรู้และการทำงานอย่างสร้างสรรค์ พัฒนาความรับผิดชอบต่อชุมชนและสังคมของนักศึกษา รวมทั้งเพื่อปลูกฝังเอกลักษณ์และวัฒนธรรมของมหาวิทยาลัยศิลปากรให้กับนักศึกษา โดยการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อจัดทำโครงการสร้างสรรค์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ หรือการเปลี่ยนแปลงในประเด็นที่สนใจ ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

Integration of project-based learning focusing on creative activities to develop the skills of leadership, teamwork, communication, creative learning and working; to develop social responsibilities in students and to instill Silpakorn University identity and culture; under the advisors' supervision, working in groups to conduct creative projects, enhancing recognition of, or changes on, interesting issues.

600 101 ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ 3(3-0-6)
(Communicative English for Applied Science)

การอ่านบทความและเขียนสรุปใจความสำคัญ การตีความหมายของสำนวน การเขียนรายงาน การเขียนจดหมายโต้ตอบและบันทึกข้อความ การเขียนประวัติส่วนตัว การติดต่อสื่อสาร การใช้ภาษาอังกฤษในการสมัครงาน การแนะนำตัว การสัมภาษณ์งาน การนำเสนอด้วยวาจา การอธิบายความ

Reading article and writing summary. Interpretation of idioms, Report writing. Writing of corresponding letter and memorandum. Curriculum vitae writing. Communication. English for job application. Self introducing. Job interview. Oral presentation. Explanation.

600 102 ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ 3(3-0-6)
(Technical English for Applied Science)

การพูด การฟัง การอ่าน และการเขียนสำหรับการประยุกต์ทางเทคนิค การอ่านบทความและสิ่งตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การอธิบายกระบวนการ แผนภูมิ กราฟและตาราง การเขียนบทคัดย่อและบทความทางวิชาการ

Speaking, listening, reading and writing for technical applications. Reading of scientific and technological articles and publications. Explanation of procedure, chart, graph and table. Abstract and article writing.

600 111 เทคโนโลยีสะอาดและสิ่งแวดล้อม **3(3-0-6)**
(Clean Technology and Environment)

ข้อจำกัดของทรัพยากรธรรมชาติและอิทธิพลของมนุษย์ แหล่งของมลภาวะและผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม แหล่งของพลังงานและการนำไปใช้โดยเน้นพลังงานสะอาด เทคโนโลยีสะอาดและการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมเคมี การเกษตร อุตสาหกรรมยา อุตสาหกรรมพอลิเมอร์และสิ่งทอ และอุตสาหกรรมพลาสติก การสังเคราะห์สะอาดและการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม

Resource limitation and human influences. Sources of pollution and their impacts on society and environment. Energy resources and their emphasizing clean energy. Clean technology and its applications in food industries. agrochemical industries, pharmaceutical industries, bleaching, dyeing and textile industries, plastic industries. Clean synthesis and environmental designs.

600 112 อาหารกับวิถีชีวิตประจำวัน **3(3-0-6)**
(Food and Life Style)

ประโยชน์ของอาหารแต่ละประเภทในทางโภชนศาสตร์ หลักการและวิธีการถนอมอาหารทั่วไป การสุขาภิบาลอาหารเบื้องต้นในชีวิตประจำวัน หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกซื้อสินค้าผลิตภัณฑ์อาหารให้มีความปลอดภัย ภัยที่ควรระวังซึ่งปนเปื้อนมากับอาหาร สถานการณ์ของสินค้า อาหารไทยและแนวทางการพัฒนาอาหารไทยสู่ตลาดโลก

Nutritional benefits of each category of food. Principles and procedure of typical food preservation. Basic food sanitation in daily life. Criteria for selective purchasing of safe food. Hazard awareness of contaminants in food. Situation of Thai food commodity and development of Thai food products for global markets.

600 113 ศิลปะการดำรงชีวิต **3(3-0-6)**
(Art of Living)

การจัดระเบียบชีวิต การพัฒนาบุคลิกภาพและมารยาทสังคม บทบาทและความรับผิดชอบต่อครอบครัวและสังคม การคิดเชิงวิเคราะห์ การสื่อสารและการแสดงออก การสร้างความสุขให้กับชีวิต แร่งบันดาลใจในการสร้างความสำเร็จในอาชีพ ความหมายและความสำคัญของจรรยาบรรณ จรรยาบรรณในการทำงานอุตสาหกรรม ความสัมพันธ์ระหว่างจรรยาบรรณกับการดำรงชีวิตในสังคม

Life discipline. Personality development and social etiquette. Role and responsibility to family and society. Analytical thinking. Communication and significance. Ethics in industry. Relationship between ethics and social living.

**600 114 เทคโนโลยีสารสนเทศและการประยุกต์คอมพิวเตอร์
สำหรับการวิจัยด้านอาหาร** **3(2-3-4)**
(Information Technology and Computer Applications
for Food Research)

ประเภทของสิ่งตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แหล่งสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร วิธีค้นหาบทความ วิธีการค้นหาสิทธิบัตร การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณที่ใช้ในกระบวนการแปรรูปอาหาร

Types of scientific and technological publications. Sources of food science and technology information. Method of article searching. Method of patent searching. Using software for data analysis and presentation. Using software for calculation in food processing.

600 115 เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต **3(3-0-6)**
(Biotechnology and Life Quality)

ประวัติ วิวัฒนาการและหลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีชีวภาพ เซลล์พื้นฐานของชีวิต สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตในด้านพฤกษศาสตร์และปศุสัตว์ การแพทย์ อุตสาหกรรมอาหาร สิ่งแวดล้อม จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีชีวภาพ

History, evolution and fundamental of Biotechnology. Basic cells of life. Genetically modified organism. Biotechnology for life enhancement in plant biology, animal livestock, medicine, food industry, and environment. Ethical issues in biotechnology.

600 116 ภาวะผู้นำกับการพัฒนา **3(3-0-6)**
(Leadership and Development)

ความต้องการของมนุษย์และภาวะผู้นำ ทักษะจำเป็นในการเป็นผู้นำ การพัฒนาภาวะผู้นำ ความแตกต่างของวัฒนธรรมสำหรับผู้ผู้นำ การสร้างทีม การสร้างแรงจูงใจ มนุษยสัมพันธ์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การบริหารความขัดแย้ง การสื่อสารและการควบคุม และการจัดการความเครียด

Needs theories and leadership. Skills needed for leaders. Leadership development. Multicultural leaders. Team building, Motivation. Human relation. Problem solving. Decision Making. Conflict management. Communication and controls. Stress management.

- 600 117 พลังงานและสิ่งแวดล้อมกับชีวิต** **3(3-0-6)**
(Energy and Environment for Life)
 ความสำคัญของพลังงานและสิ่งแวดล้อมต่อการดำรงชีวิต พลังงานประเภทฟอสซิล ปัญหาการหมดไปของเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล ปัญหาภาวะโลกร้อนและผลกระทบของภาวะมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมด้านอื่นๆ จากเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล พลังงานทางเลือกในปัจจุบัน มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม
 Importance of energy and environment for living. Fossil energy. Depletion problem of fossil fuel. Global warming problem and other pollution impacts on environment from fossil fuels. Current alternative energy. Environmental quality standards.
- 600 118 ธุรกิจสำหรับชีวิตประจำวัน** **3(3-0-6)**
(Business for Everyday Life)
 แนวคิดเกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการ การวางแผนและวิเคราะห์การลงทุน วิธีการจัดตั้งสถานประกอบการ รูปแบบองค์กรธุรกิจ กลยุทธ์การดำเนินธุรกิจ เอกสารทางธุรกิจ การบัญชีเบื้องต้น การจัดทำงบประมาณ กฎหมายทางธุรกิจ การตลาดธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์ จรรยาบรรณในการประกอบธุรกิจ
 Concept of entrepreneurship. Investment planning and analysis. Establishment of business enterprises. Business organizational structures. Business strategies. Business documents. Fundamental accounting. Budgeting. Business laws and regulations. E-commerce marketing. Codes of business conduct and ethics.
- 600 119 ไฟฟ้าและความปลอดภัย** **3(3-0-6)**
(Electricity and Safety)
 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไฟฟ้าเบื้องต้น ไฟฟ้าดูด ไฟฟ้าลัดวงจร การเกิดเพลิงไหม้ทางไฟฟ้า และวิธีป้องกันเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากไฟฟ้า เรียนรู้เกี่ยวกับสายไฟฟ้า ระบบสายดินและกระแสไหลลงดิน ความรู้เรื่องการตรวจวัด ความปลอดภัยในการทำงาน และควรระวังเกี่ยวกับไฟฟ้า
 Fundamental knowledge of electricity. Electric shock and short circuit. Electric fire and protection. Study of electrical wiring. Grounding systems and ground leakage current. Knowledge of work safety inspection. Caution and first aid for electrical accidents.
- 600 120 การตลาดและการเงิน** **3(3-0-6)**
(Marketing and Finance)
 ความสัมพันธ์ระหว่างการตลาดกับการเงินอุตสาหกรรม สภาพแวดล้อมทางการตลาด การวิจัย การตลาด กลไกตลาด พฤติกรรมผู้บริโภค ส่วนแบ่งตลาด การวางแผนการตลาด หลักการของเงินทุนทางธุรกิจอุตสาหกรรม การวางแผนเชิงกลยุทธ์ทางการเงิน การคาดการณ์ทางการเงิน การระดมทุนในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว การบริหารความเสี่ยงทางการเงิน
 Relation industrial marketing and finance. Marketing environment. Marketing research. Marketing mechanism. Customer behavior. Marketing segmentation. Marketing planning. Principles of industrial business finance. Financial strategic planning. Financial forecasts. Fundraising in short, intermediate, and long terms. Finance risk management.

600 121 เทคโนโลยีเครือข่ายและการสื่อสาร

3(3-0-6)

(Network Technology and Communication)

บทบาทและความสำคัญของเทคโนโลยีเครือข่าย โครงสร้างของระบบเครือข่าย อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบเครือข่าย มาตรฐานการสื่อสารแบบมีสาย มาตรฐานการสื่อสารแบบไร้สาย อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง ระบบฝังตัว การใช้งานในชีวิตประจำวัน ในอุตสาหกรรม และในระบบสารสนเทศ

Role and Importance of network technology. Structure of network system. Devices used in network system. Wired communication standard. Wireless communication standard. Internet of things. Embedded system. Applications in daily life, in industry, and in information system.

คำอธิบายรายวิชาของคณะมัณฑนศิลป์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

363 215 การออกแบบบรรจุภัณฑ์เชิงสร้างสรรค์
(Creative Package Design)

3(2-2-5)

การเรียนรู้ประวัติความเป็นมา ประเภท และบทบาทหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ในการช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า โดยเน้นการสร้างสรรค์ผลงานออกแบบในด้านโครงสร้าง และงานเลขนศิลป์ เพื่อสนองประโยชน์ใช้สอยทั้งในด้านการห่อหุ้มคุ้มครองสินค้า การสื่อสารและการปกป้อง ช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งาน รวมทั้งการสนองประโยชน์ในเชิงการค้า ได้อย่างเป็นเอกลักษณ์ ผ่านกระบวนการปฏิบัติงานในรูปแบบบรรจุภัณฑ์กระดาษ ตลอดจนถึงขั้นตอนการพิมพ์ในงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ขั้นใน บรรจุภัณฑ์ขั้นนอก และชุดบรรจุภัณฑ์รวมหน่วย สำหรับกลุ่มสินค้าของฝากและสินค้าประเภทอาหาร

มีการศึกษาณสถานี่

Historical background, type and role of packaging for value-added products. Emphasis on creativity of structural and graphic designs for applications on protection, communication and specification to facilitate functional use and satisfy commercial use as an identity. Folding process in paper packaging and printing process on the design of primary, secondary and shipping packages for souvenirs and food products.

Flied trips required.

คำอธิบายรายวิชาของคณะวิทยาศาสตร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

- 511 104 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1** **3(3-0-6)**
(Calculus for Engineers I)
 ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการประยุกต์ในทางวิศวกรรมศาสตร์ ค่าสุด
 ชีตของฟังก์ชัน รูปแบบยังไม่กำหนด กฎของโลปีตาล ลำดับและอนุกรมอนันต์ อนุกรมกำลัง อนุกรม
 เทย์เลอร์และอนุกรมแมคคลอริน
 Limits and continuity. Differentiation and applications of derivative in
 engineering. Externa of functions. Indeterminate forms. L'Hospital's rule. Infinite
 sequences and series. Power series. Taylor and Maclaurin series.
- 511 105 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2** **3(3-0-6)**
(Calculus for Engineers II)
 วิชาบังคับก่อน : 511 104 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1
 การหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริง เทคนิคการหาปริพันธ์ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การ
 ประยุกต์การหาปริพันธ์ในทางวิศวกรรมศาสตร์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและ
 การประยุกต์ในทางวิศวกรรมศาสตร์ สมการอิงตัวแปรเสริม พิกัดเชิงขั้ว
 Integration of real-valued functions. Integration techniques. Numerical
 integration. Applications of integration in engineering. Improper integrals. Introduction to
 differential equations and applications in engineering. Parametric equations. Polar
 coordinates.
- 511 106 แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1** **3(3-0-6)**
(Calculus for Biological Scientists I)
 ฟังก์ชันอดิศัย ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการประยุกต์ ปริพันธ์และการ
 ประยุกต์ เทคนิคการหาปริพันธ์
 Transcendental functions. Limits and continuity. Differentiation and
 applications. Integrals and applications. Techniques of integration.
- 511 107 แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2** **3(3-0-6)**
(Calculus for Biological Scientists II)
 วิชาบังคับก่อน : 511 106 แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1
 ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุกรมกำลัง ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย
 สมการเชิงอนุพันธ์
 Sequences and series of real numbers. Power series. Functions of several
 variables. Partial derivatives. Differential equations.

- 511 206 คณิตศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mathematics) 3(3-0-6)
วิชาบังคับก่อน : 511 105 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2
 อนุพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร ผิวกำลังสอง แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงของสองตัวแปร แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปรและการประยุกต์ ลิ้มิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ในทางวิศวกรรมศาสตร์ ฟิสิกณิตเชิงเวกเตอร์ใน 3 มิติ เส้น ระนาบ และผิวในปริภูมิ 3 มิติ ฟังก์ชันเวกเตอร์ของตัวแปรค่าจริงและการประยุกต์ แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์ เกรเดียนต์ ไตเวอร์เจ้นซ์และเคิร์ล การหาปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์ในทางวิศวกรรมศาสตร์ ความรู้เบื้องต้นทางปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิวและปริพันธ์ตามปริมาตร ทฤษฎีบทของกรีน ทฤษฎีบทของสโตกส์ และทฤษฎีบทของเกาส์ พิกัดเชิงเส้นโค้ง
 Mathematical induction. Functions of several variables. Quadric surfaces. Calculus of real-valued functions of two variables. Calculus of real-valued functions of several variables and its applications. Limits and continuity. Partial derivatives and applications in engineering. Vector algebra in three dimensions. Lines, planes and surfaces in three-dimensional space. Vector-valued functions of real variables and their applications. Vector calculus, gradient, divergence and curl. Multiple integrals and applications in engineering. Introduction to line integrals, surface integrals and volume integrals. Green's theorem, Stokes' theorem and Gauss' theorem. Curvilinear coordinates.
- 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1 3(3-0-6)
(General Biology I)
 แนวคิดทางชีววิทยา สมบัติของสิ่งมีชีวิตระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ การจัดจำแนก และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ไวรา แบคทีเรีย อาเคียร์ และยูคาริโอตา พื้นฐานของชีวิตระดับโมเลกุล การจัดองค์ประกอบระดับเซลล์ เนื้อเยื่อและอวัยวะ การสังเคราะห์ด้วยแสง และการหายใจระดับเซลล์ พันธุศาสตร์บริสุทธิ์ วิวัฒนาการระดับมหภาค นิเวศวิทยา และพฤติกรรมสัตว์
 Concepts in biology. Properties of organisms. Scientific methodology. Classification and biodiversity. Vira, Bacteria, Archaea and Eukaryota. Cellular Level of organization, tissues and organs. Photosynthesis and cellular respiration. Classical genetics. Macroevolution. Ecology and animal behavior.
- 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2 3(3-0-6)
(General Biology II)
 พันธุศาสตร์โมเลกุล พันธุศาสตร์ประชากรและวิวัฒนาการระดับจุลภาค โครงสร้างหน้าที่ และการสืบพันธุ์ของพืชมีดอก โครงสร้างและหน้าที่ของระบบและอวัยวะต่างๆ ของสัตว์ รวมทั้งกลไกการทำงานของร่างกายฮอโมนสัตว์ ระบบภูมิคุ้มกัน
 Molecular genetics. Population genetics and microevolution. Structures, functions and reproduction of flowering plants. Structures and functions of various systems and organs of animals including regulatory mechanisms. Animal hormones. Immune system.

- 512 103 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 1(0-3-0)
(General Biology Laboratory I)
วิชาบังคับก่อน : *512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
Laboratory work related to the contents in 512 101 General Biology I.
- 512 104 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 1(0-3-0)
(General Biology Laboratory II)
วิชาบังคับก่อน : *512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
*อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
Laboratory work related to the contents in 512 102 General Biology II.
- 513 100 เคมีทั่วไป 3(3-0-6)
(General Chemistry)
ปริมาณสัมพันธ์ ทฤษฎีอะตอม โครงสร้างอะตอมและสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ เคมีของธาตุในกลุ่มหลัก โลหะและโลหะทรานซิชัน พันธะเคมี สมบัติของแก๊ส ของเหลว ของแข็งและสารละลาย สมดุลเคมีและสมดุลของไอออน จลนเคมี
Stoichiometry. Atomic theory. Atomic structures and properties of the elements in the periodic table. Chemistry of main group elements, non metals and transition metals. Chemical bonding. Properties of gases, liquids, solids and solutions. Chemical equilibrium and ionic equilibrium. Chemical kinetics.
- 513 101 เคมีทั่วไป 1 3(3-0-6)
(General Chemistry I)
ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอมและสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ พันธะเคมี แก๊สของแข็ง เทอร์โมไดนามิกส์
Stoichiometry. Atomic structures and properties of the elements in the periodic table. Chemical bonding. Gases. Solids. Thermodynamics.
- 513 102 เคมีทั่วไป 2 3(3-0-6)
(General Chemistry II)
วิชาบังคับก่อน : 513 101 เคมีทั่วไป 1
ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมีและสมดุลของไอออน เคมีไฟฟ้า จลนเคมี เคมีอินทรีย์เบื้องต้น
Liquids and solutions. Chemical equilibrium and ionic equilibrium. Electrochemistry. Chemical kinetics. Introduction to organic chemistry.

- 513 103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 1(0-3-0)
(General Chemistry Laboratory I)
วิชาบังคับก่อน : 513 101 เคมีทั่วไป 1 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 101 เคมีทั่วไป 1
Experiments related to the contents in 513 101 General Chemistry I.
- 513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 1(0-3-0)
(General Chemistry Laboratory II)
วิชาบังคับก่อน : 513 102 เคมีทั่วไป 2 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
513 103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 102 เคมีทั่วไป 2
Experiments related to the contents in 513 102 General Chemistry II.
- 513 105 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1(0-3-0)
(General Chemistry Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 513 100 เคมีทั่วไป หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 100 เคมีทั่วไป
Experiments related to the contents in 513 100 General Chemistry.
- 513 226 เคมีฟิสิกส์ประยุกต์ 4(4-0-8)
(Applied Physical Chemistry)
วิชาบังคับก่อน : 511 102 แคลคูลัส 2
513 102 เคมีทั่วไป 2
เทอร์โมไดนามิกส์ สมดุลเคมี จลนเคมี เคมีไฟฟ้า ระบบคอลลอยด์ เคมีพื้นผิวและการประยุกต์ในอุตสาหกรรม
Thermodynamics. Chemical equilibrium. Chemical kinetics. Electrochemistry. Colloidal system. Surface chemistry and industrial applications.
- 513 227 ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ประยุกต์ 1(0-3-0)
(Applied Physical Chemistry Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2
513 226 เคมีฟิสิกส์ประยุกต์ หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 226 เคมีฟิสิกส์ประยุกต์
Experiments related to the contents in 513 226 Applied Physical Chemistry

- 513 231 เคมีวิเคราะห์ 1 2(2-0-4)
 (Analytical Chemistry I)
 วิชาบังคับก่อน : 513 102 เคมีทั่วไป 2
 หลักการพื้นฐานของเคมีวิเคราะห์ ทฤษฎีปฏิกิริยากรดและเบส ปฏิกิริยาออกซิเดชันรีดักชัน ปฏิกิริยาการเกิดสารเชิงซ้อนและปฏิกิริยาการเกิดตะกอน การประยุกต์ปฏิกิริยาเหล่านี้ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยการตกตะกอนและการวัดปริมาตร สมดุลเคมีระหว่างเฟสในการสกัดด้วยตัวทำละลาย
 Basic principles in analytical chemistry. Theory of acid-base, oxidation-reduction, complex formation and precipitation reactions. Applications of the above-outlined reactions in quantitative analysis by gravimetric and volumetric methods. Interface equilibria in solvent extraction.
- 513 233 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 1(0-3-0)
 (Analytical Chemistry Laboratory I)
 วิชาบังคับก่อน : 513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2
 513 231 เคมีวิเคราะห์ 1 หรืออาจเรียนพร้อมกัน
 ไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
 ความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ เครื่องมือและเทคนิคในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การทดลองเกี่ยวกับการวิเคราะห์สารโดยวิธีตกตะกอนและการวัดปริมาตรที่กล่าวถึงในรายวิชา 513 231 เคมีวิเคราะห์ 1
 Errors in chemical analysis. Statistical data analysis. Instrumentation and techniques in quantitative chemical analysis. Experiments on chemical analysis based on gravimetric and volumetric methods as outlined in 513 231 Analytical Chemistry I.
- 513 255 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1(0-3-0)
 (Organic Chemistry Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : (1) 513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2
 513 250 เคมีอินทรีย์ หรืออาจเรียนพร้อมกัน
 ไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
 หรือ (2) 513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2
 513 257 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน หรืออาจเรียนพร้อมกัน
 ไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
 การทดลองเกี่ยวกับเทคนิคการแยกและการทำให้บริสุทธิ์ การศึกษาปฏิกิริยาของสารประกอบ อะลิฟาติกและอะโรมาติก การสังเคราะห์สารอินทรีย์
 Experiments on separation and purification techniques. Studies of aliphatic and aromatic compound reactions. Synthesis of organic compounds.

- 513 257 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน 3(3-0-6)
(Fundamental Organic Chemistry)
วิชาบังคับก่อน : 513 102 เคมีทั่วไป 2
พันธะเคมี โครงสร้างและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์ การสังเคราะห์และปฏิกิริยาของหมู่ฟังก์ชันต่างๆ พอลิเมอร์ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโนและเปปไทด์ การประยุกต์เทคนิคอัลตราไวโอเล็ตและอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีในการพิสูจน์ประเภทของหมู่ฟังก์ชัน
Chemical bonding. Structures and properties of organic compounds.
Synthesis and reactions of various functional groups. Polymers. Carbohydrates. Lipids. Amino acid and peptides. Applications of ultraviolet and infrared spectroscopy in functional groups identification.
- 513 340 ชีวเคมีพื้นฐาน 3(3-0-6)
(Basic Biochemistry)
วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1
513 257 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน
โครงสร้าง หน้าที่และเมแทบอลิซึมของชีวโมเลกุล หน้าที่และกลไกการทำงานของเอนไซม์ พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล
Structure, function and metabolism of biomolecules. Enzyme function and mechanism. Molecular genetics.
- 513 345 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน 1(0-3-0)
(Basic Biochemistry Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 513 255 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
513 340 ชีวเคมีพื้นฐาน หรืออาจเรียนพร้อมกัน
ไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 340 ชีวเคมีพื้นฐาน
Experiments related to the contents in 513 340 Basic Biochemistry.
- 514 101 ฟิสิกส์ทั่วไป 1 3(3-0-6)
(General Physics I)
กลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของของไหล ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส เทอร์โมไดนามิกส์ การสั่นและคลื่น เสียง
Mechanics of particles and rigid bodies. Properties of matter. Fluid mechanics. Kinetic theory of gases. Thermodynamics. Vibrations and waves. Sound.
- 514 102 ฟิสิกส์ทั่วไป 2 3(3-0-6)
(General Physics II)
แม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแส อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่ ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษและควอนตัมฟิสิกส์
Electromagnetism. Electricity. Introduction to electronics. Optics. Modern Physics. Special theory of relativity and quantum physics.

- 514 103 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 1(0-3-0)
(General Physics Laboratory I)
วิชาบังคับก่อน : 514 101 ฟิสิกส์ทั่วไป 1 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 514 101 ฟิสิกส์ทั่วไป 1
Experiments related to the contents in 514 101 General Physics I.
- 514 104 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 1(0-3-0)
(General Physics Laboratory II)
วิชาบังคับก่อน : 514 102 ฟิสิกส์ทั่วไป 2 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 514 102 ฟิสิกส์ทั่วไป 2
Experiments related to the contents in 514 102 General Physics II.
- 514 107 ฟิสิกส์พื้นฐาน 4(4-0-8)
(Fundamental Physics)
เงื่อนไข : สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่สาขาวิชาฟิสิกส์
กลศาสตร์ของวัตถุเกร็ง การสั่นและคลื่น คลื่นเสียง เทอร์โมไดนามิกส์ กลศาสตร์ของของไหล แม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแส อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่
Mechanics of rigid bodies. Vibrations and waves. Sound waves. Thermodynamics. Fluid mechanics. Electromagnetism. Electricity. Introduction to electronics. Optics. Modern physics.
- 514 108 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน 1(0-3-0)
(Fundamental Physics Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 514 107 ฟิสิกส์พื้นฐาน หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
เงื่อนไข : สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่สาขาวิชาฟิสิกส์
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 514 107 ฟิสิกส์พื้นฐาน
Experiments related to the contents in 514 107 Fundamental Physics

- 517 111 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1** **3(2-2-5)**
(Computer Programming I)
 ระบบคอมพิวเตอร์และการประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น ฝังงาน การเขียนโปรแกรมแบบ
 โครงสร้าง แถวลำดับ แถวลำดับหลายมิติ ตัวชี้ สายอักขระ การดำเนินการระดับบิต ฟังก์ชัน และ
 ฟังก์ชันเรียกซ้อนตัวเอง การจัดการแฟ้มข้อมูล การทดสอบและการแก้ไขข้อผิดพลาด การพัฒนา
 โปรแกรมเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา การประยุกต์และโครงงาน
 Introduction to Computer systems and data processing. Flowchart.
 Structured programming. Array. Multi-dimension array. Pointer. String. Bitwise operators.
 Function and recursive function. File management. Program testing and debugging.
 Program development for solving problems. Applications and projects.
- 518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป** **3(3-0-6)**
(General Microbiology)
 วิชาบังคับก่อน : *518 202 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 การกระจาย สันฐานวิทยา และการเพิ่มจำนวนของแบคทีเรีย ไวรัสและรา เทคนิคปลอด
 เชื้อและการเก็บรักษาจุลินทรีย์ แนวความคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์เมแทบอลิซึม
 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน ประโยชน์และโทษของจุลินทรีย์
 Distribution, morphology and multiplication of bacteria, virus and fungi.
 Aseptic technique and microbial preservation. Basic knowledge of structure and
 function of cells. Metabolism. Microbial genetics. Response of immune system.
 Beneficial and harmful effects of microorganisms.
- 518 202 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป** **1(0-3-0)**
(General Microbiology Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : *518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
 Experiments related to the contents in 518 201 General Microbiology.

คำอธิบายรายวิชาสาขาวิชาปิโตรเคมี และวัสดุพอลิเมอร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

- 611 171 วิทยาการและวิศวกรรมวัสดุเชิงคำนวณเบื้องต้น 2(1-3-2)
(Introduction to Computational Materials Science and Engineering)
ชนิดของข้อมูลและรูปแบบการเก็บข้อมูล การเขียนโปรแกรมและโครงสร้างโปรแกรม ฟังก์ชันและการคำนวณเบื้องต้นสำหรับวิศวกร การแก้สมการเบื้องต้นสำหรับวิศวกรโดยใช้เมทริกซ์ การใช้โปรแกรมคำนวณเชิงเมทริกซ์เพื่อแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรม การแสดงผลในรูปสองมิติ สามมิติ การเขียนใช้คำสั่งเงื่อนไขและคำสั่งทำงานเรียกซ้ำ การนำออกข้อมูลไปยังไฟล์ และการเขียนสคริป สำหรับใช้งานจำเพาะเชิงวิศวกรรม
Types of data and structures of data storage. Structural programming. Basic functions and calculation for engineer. Solving equations using matrices. Engineering problem-solving by using matrix-based computation. 2D and 3D plotting. Conditional and iterative execution. Exporting data to file. Script for engineering.
- 611 201 อุณหพลศาสตร์สำหรับวิศวกรกระบวนการเคมี 1 3(3-0-6)
(Thermodynamics for Chemical Process Engineers I)
วิชาบังคับก่อน : 513 102 เคมีทั่วไป 2
แนวคิดพื้นฐานของวิชาอุณหพลศาสตร์ คุณสมบัติต่าง ๆ ของสารบริสุทธิ์ ความร้อน และงาน พลังงานและกฎข้อที่ 1 ของอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่ 2 ของอุณหพลศาสตร์และวัฏจักรคาร์โนต์ เอนโทรปี การย้อนกลับไม่ได้ และการวิเคราะห์ห่อหุ้มเอนโทรปี ระบบกำลังก๊าซและไอ คุณสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ต่าง ๆ และความสัมพันธ์ระหว่างกัน
Basic concepts of thermodynamics. Properties of pure substances. Heat and work. Energy and the first law of thermodynamics. The second law of thermodynamics and the Carnot cycle. Entropy. Irreversibility and availability analysis. Gas and vapor power systems. Thermodynamic properties and their relationships.

- 611 202 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมกระบวนการเคมี 3(3-0-6)**
(Chemical Process Engineering Principles and Calculations)
วิชาบังคับก่อน : 513 102 เคมีทั่วไป 2
 การวิเคราะห์ปัญหาเชิงวิศวกรรมกระบวนการเคมี การใช้หลักมวลสารสัมพันธ์ สมดุลเชิงมวลและพลังงาน การเวียนกลับ การไหลผ่าน การเป่าทิ้ง การประยุกต์ใช้ข้อมูลสมดุลวัฏภาคทางเคมี และทางอุณหพลศาสตร์ในการวิเคราะห์กระบวนการทางอุตสาหกรรมเคมีและปิโตรเคมี
 Problem analysis in chemical process engineering. Stoichiometric fundamentals. Mass and energy balance. Recycling. By-passing. Purging. Applications of chemical phase equilibrium and thermodynamic data to analyze processes of chemical and petrochemical industries .
- 611 203 ปฏิกิริยาเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี 4(4-0-8)**
(Chemical Reactions in Chemical Process Industries)
วิชาบังคับก่อน : 513 102 เคมีทั่วไป 2
 ปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์และโลหะอินทรีย์พื้นฐานต่าง ๆ ที่สามารถนำไปใช้สังเคราะห์และดัดแปรสารปิโตรเคมีและสารพอลิเมอร์ และป้องกันการเกิดการแตกสลายของสารพอลิเมอร์ กลไกการเกิดปฏิกิริยาที่มีผลต่อผลผลิต โครงสร้างและสมบัติของสารผลิตภัณฑ์ กระบวนการเร่งปฏิกิริยาแบบเนื้อเดียวและเนื้อผสม
 Basic organic and organometallic chemical reactions used to synthesize and modify petrochemicals and polymeric materials and protect against the degradation of polymers. Reaction mechanisms affecting yield, structure, and properties of products. Homogeneous and heterogeneous catalytic processes.
- 611 204 วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรกระบวนการเคมี 3(3-0-6)**
(Mathematical Methods for Chemical Process Engineers)
วิชาบังคับก่อน : 511 105 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2
 การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมกระบวนการเคมีที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายเทมวล พลังงาน โมเมนตัม และกระบวนการเคมี ด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์
 Solutions of chemical process engineering problems related to mass, energy, momentum transport and chemical processes using mathematical methods.
- 611 205 อุณหพลศาสตร์สำหรับวิศวกรกระบวนการเคมี 2 3(3-0-6)**
(Thermodynamics for Chemical Process Engineers II)
วิชาบังคับก่อน : 611 201 อุณหพลศาสตร์สำหรับวิศวกรกระบวนการเคมี 1
 ระบบองค์ประกอบผันแปรที่มีพฤติกรรมอุดมคติ ระบบองค์ประกอบผันแปรที่มีพฤติกรรมไม่เป็นอุดมคติ สมดุลเฟส อุณหพลศาสตร์ของสารละลาย คุณสมบัติอุณหพลศาสตร์และสมดุลไอ-ของเหลวจากสมการสถานะ สมดุลปฏิกิริยาเคมี การวิเคราะห์ทางอุณหพลศาสตร์ของกระบวนการต่าง ๆ
 Ideal behavior systems of variable composition. Nonideal behavior systems of variable composition. Phase equilibria. Solution thermodynamics. Thermodynamic properties and vapor-liquid equilibrium from the equation of state. Chemical-reaction equilibria. Thermodynamic analysis of processes.

- 611 206 การถ่ายเทโมเมนตัม (Momentum Transfer) 2(2-0-4)
 วิชาบังคับก่อน : 611 202 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมกระบวนการเคมี
 สมบัติของของไหล หลักการทางกลศาสตร์ของของไหล สถิติศาสตร์ของของไหล การถ่ายเทโมเมนตัมของของไหล การวิเคราะห์มิติ การไหลในท่อ ท่อและการออกแบบอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการไหล ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยพื้นฐานในกระบวนการประกอบด้วยเครื่องตตะกอน เครื่องผสมและหอฟลูอิดไดซ์
 Properties of fluids. Principles of fluid mechanics. Fluid statics. Momentum transfer of fluids. Dimensional analysis. Fluid flow in pipes. Pipes and flow-related equipment design. Fundamental unit operations in processes including sedimentators, mixers, and fluidized columns.
- 611 207 จลนพลศาสตร์เคมีและการออกแบบปฏิกรณ์ (Chemical Kinetics and Reactor Design) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : 611 202 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมกระบวนการเคมี
 จลนพลศาสตร์เคมีเบื้องต้น ความสัมพันธ์ของอุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์เคมีสำหรับปฏิกิริยาเคมี ความสัมพันธ์ระหว่างสมการเคมีและตัวแปรที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเคมีในเครื่องปฏิกรณ์ ความสัมพันธ์ระหว่างจลนพลศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยา หลักการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและพอลิเมอร์
 Basic principles of chemical kinetics. Relationship between thermodynamics and kinetics for chemical reactions. Relationship between chemical equations and parameters affecting chemical reactions in reactors. Relationship between kinetics and the reaction mechanism. Fundamentals of reactor design for the petrochemical and polymer industries.
- 611 211 หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์ (Basic Principles of Polymer Science) 2(2-0-4)
 วิชาบังคับก่อน : 513 252 เคมีอินทรีย์ 2
 หรือ 611 203 ปฏิกิริยาเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี
 การจำแนกชนิดของพอลิเมอร์ การเรียกชื่อ การหาน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ พันธะเคมีและสเตอริโอเคมีในพอลิเมอร์ สภาพความเป็นผลึก การละลายและสารละลาย การเปลี่ยนสถานะเชิงความร้อนของพอลิเมอร์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างโมเลกุล และสมบัติของพอลิเมอร์
 Classification of polymers. Polymer nomenclature. Molecular weight determinations. Chemical bonding and stereochemistry in polymers. Crystallinity. Solubility and solution. Thermal transition of polymers. Molecular structure and property relationships of polymer.

611 212 การพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ 1 **2(2-0-4)**
(Polymer Characterization I)

วิชาบังคับก่อน : *611 211 หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์
 *อาจเรียนพร้อมกันได้

การหาน้ำหนักโมเลกุลด้วยเทคนิคต่าง ๆ ประกอบด้วยการวิเคราะห์หมู่ปลายสายโซ่ด้วยวิธีทางเคมีและเคมีรังสี การวัดความดันออสโมซิส การตกตะกอนและการแพร่ และการวัดความหนืด การหาการกระจายของน้ำหนักโมเลกุลและวิวิธพันธ์เคมีประกอบการหาการกระจายของน้ำหนักโมเลกุลโดยการวัดความขุ่นและเจลเพอมีเอชันโครมาโทกราฟี การตรวจโครงสร้างทางจุลภาคประกอบด้วยความสามารถในการละลาย การหาจุดหลอมเหลวและ/หรือช่วงการหลอมเหลว การแยกและหาปริมาณของสารเติมแต่งต่าง ๆ การหาแท็กทิสิตี การหาระดับความเป็นกิ่ง การหาระดับความหนาแน่นร่างแหและเทคนิคพิเศษอื่น ๆ

Polymer molecular weight determination techniques including chemical and radiochemical methods for end-group analysis, osmotic pressure measurement, sedimentation and diffusion, and viscosity measurement. Determination of molecular weight distribution and chemical heterogeneity including turbidimetric titration method and gel permeation chromatography. Microstructural investigation including solubility, determination of melting point and/or melting point range measurement, additive separation and its quantitative determination, tacticity determination, total branching determination, network density determination, and other special techniques.

611 213 ปฏิบัติการวิทยาการพอลิเมอร์ 1 **1(0-3-0)**
(Polymer Science Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : 611 203 ปฏิบัติการเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี
 * 611 212 การพิสูจน์เอกลักษณ์พอลิเมอร์ 1
 * อาจเรียนพร้อมกันได้

การทดลองที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมีพื้นฐานใช้ในการปรับแต่งพอลิเมอร์ การนำพอลิเมอร์มาใช้ประโยชน์ การสังเคราะห์ไบโอดีเซล การทำให้สารบริสุทธิ์ด้วยการตกผลึกซ้ำ การแยกพอลิเมอร์ผสมด้วยวิธีต่างๆ การวิเคราะห์เชิงปริมาณด้วยเทคนิคการตกตะกอน การพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ด้วยการหาความหนาแน่นด้วยตัวทำละลายผสม การพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์จากการทดสอบเปลวไฟ การเตรียมและเทียบมาตรฐานสารละลายกรดและสารละลายต่าง การเลือกอินดิเคเตอร์ที่เหมาะสม การไตเตรตโดยอาศัยการสังเกตจุดยุติด้วยสีของตะกอน และการประยุกต์ใช้ในพอลิเมอร์ การหาปริมาณสารด้วยวิธีไตเตรทแบบย้อนกลับ การไตเตรตในตัวกลางที่ไม่ใช้น้ำการหาน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์

Experiments related to basic chemistry for polymer modification. The utilization of polymers. Synthesis of biodiesels. Purification by re-crystallization. Polymer separation and characterization. Precipitation. Characterization of polymers by density determination in mixed solvents. Characterization of polymers by flame tests. Acid-base titration. Indicator selection. Precipitation titration. Applications for these techniques in polymers. Back titration. Non-aqueous titration. Determination of molecular weight of polymers.

611 221 พอลิเมอร์กับสิ่งแวดล้อม **3(3-0-6)**
(Polymer with Environment)

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ พอลิเมอร์ พลาสติก ยาง ผลิตภัณฑ์พลาสติกและยาง พอลิเมอร์จากพืชและสัตว์ ปัญหาของพลาสติกและยางกับสิ่งแวดล้อม การย่อยสลายของพลาสติกและยาง การจัดการขยะพลาสติกและยาง แนวทางการใช้พอลิเมอร์อย่างคุ้มค่า การรีไซเคิลพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ย่อยสลายได้โดยธรรมชาติ พอลิเมอร์ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ ผลกระทบของพลาสติกย่อยสลายต่อสิ่งแวดล้อม

Basic knowledge in polymer, plastic and rubber. Plastic and rubber products. Polymer from plants and animals. Problem of plastic and rubber on environment. Degradation of plastic and rubber. Management on plastic and rubber wastes. Guideline for worthwhile utilization of polymer. Recycling of polymers. Environmentally degradable polymers. Biodegradable polymers. Effect of degraded polymer on environment.

611 271 พลังงานทดแทน **3(3-0-6)**
(Renewable Energy)

วิชาบังคับก่อน : 513 252 เคมีอินทรีย์ 2

หรือ 611 203 ปฏิบัติเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี

นิยามของพลังงาน รูปแบบของพลังงานและการเปลี่ยนพลังงาน ภาพรวมของการใช้พลังงานและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แหล่งพลังงานทดแทน พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานความร้อนใต้พิภพ ชีวมวล พลังงานจากขยะ การอนุรักษ์พลังงาน

Definition of energy. Forms of energy and energy conversion. Overview of energy consumption and environmental impact. Renewable energy resources. Solar energy. Wind energy. Water energy. Geothermal energy. Biomass. Energy from municipal waste. Energy conservation.

611 272 การรู้สารสนเทศ **2(2-0-4)**
(Information Literacy)

ความเข้าใจที่ถ่องแท้เกี่ยวกับการรู้สารสนเทศและกระบวนการวิจัยโดยเน้นไปที่การค้นพบ การประเมินผลและการใช้ข้อมูลทางวิชาการ การใช้ข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาที่มีอยู่ กรอบจริยธรรมและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ข้อมูล การใช้เครื่องมือสืบค้นจากห้องสมุดและรูปแบบใหม่ๆ

Solid understanding of information literacy and the research process with emphasis on finding, evaluating, and using scholarly information; the effective use of information for the issue or problem at hand; the ethical and legal framework related to information use; and utilization of library discovery and other new emerging tools.

- 611 301 การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer)** **2(2-0-4)**
วิชาบังคับก่อน : **611 202 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมกระบวนการเคมี**
 หลักการและกลไกพื้นฐานสำหรับการถ่ายเทความร้อน การนำความร้อนแบบคงตัวและแบบไม่คงตัว การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน สหสัมพันธ์ของการถ่ายเทความร้อน การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยที่ใช้หลักการถ่ายเทความร้อนประกอบด้วยเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อสองชั้น เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเชลล์และท่อ เครื่องควบแน่น และเครื่องต้มระเหย
 Basic principles and mechanisms for heat transfer. Steady-state and unsteady-state heat conduction. Heat convection. Heat radiation. Heat transfer correlations. Unit operations using principles of heat transfer including double-pipe heat exchangers, shell-and-tube heat exchangers, condensers and evaporators.
- 611 302 การถ่ายเทมวล (Mass Transfer)** **3(3-0-6)**
วิชาบังคับก่อน : **611 202 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมกระบวนการเคมี**
 หลักเบื้องต้น และกลไกพื้นฐานของการถ่ายเทมวล การถ่ายเทมวล การหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ สมการอนุพันธ์ของการถ่ายเทมวล การถ่ายเทมวลแบบคงตัวและแบบไม่คงตัว การถ่ายเทมวลแบบพาวเวล การหาค่าสัมประสิทธิ์การพาวเวล การถ่ายเทมวลระหว่างเฟส สหสัมพันธ์ของการพาวเวล การออกแบบกระบวนการแยกและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการดูดซึม การดูดซับ การสกัดและการกลั่นแบบต่างๆ การแยกด้วยเยื่อแผ่น การตกผลึก การชะละลาย
 Basic principles and mechanisms for mass transfer. Molecular mass transfer. Determination of the diffusion coefficient. Differential equations for mass transfers. Steady state and transient mass transfers. Convective mass transfer. Determination of the convective mass transfer coefficient. Interphase mass transfer. Convective mass transfer correlations. Design of separation processes and equipment related to absorption, adsorption, extraction, various distillation techniques, membrane separation, crystallization, and leaching.
- 611 303 ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการเคมี 1 (Chemical Process Engineering Laboratory I)** **1(0-3-0)**
วิชาบังคับก่อน : * 611 206 การถ่ายเทโมเมนตัม
 * 611 301 การถ่ายเทความร้อน
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่มีเนื้อหาด้านการถ่ายเทโมเมนตัมและการถ่ายเทความร้อนในอุปกรณ์ปฏิบัติการการสูญเสียเนื่องจากแรงเสียดทานของของไหลในท่อ การเกิดฟลูอิดเซชัน คุณสมบัติของปั๊ม การบดย่อยวัสดุด้วยหม้อบด การกวนและการผสม อุปกรณ์วัดอัตราการไหล การกรองแบบอัดความดัน เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การถ่ายเทความร้อนด้วยการแผ่รังสี การไหลในท่ออากาศ
 Experiments related to momentum transfer and heat transfer; fluid friction loss, fluidization, pump characteristics, ball mill, agitation and mixing, flow measurement, filter press, heat exchanger, heat radiation, and air ducts.

- 611 304 ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการเคมี 2 1(0-3-0)
 (Chemical Process Engineering Laboratory II)
 วิชาบังคับก่อน : * 611 302 การถ่ายเทมวล
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ปฏิบัติการที่มีเนื้อหาด้านการถ่ายเทมวล การสกัดของเหลวโดยใช้ของเหลว การสกัดสาร
 ออกจากของแข็งด้วยตัวทำละลาย การกลั่น การจำลองกระบวนการ การทำแห้ง หอทำความเย็น
 การตกตะกอน การตกตะกอนในถังแนวนอน การควบคุมกระบวนการ
 Experiments related to the content of mass transfer; liquid-liquid extraction,
 solid-liquid extraction, distillation, process simulation, tray drying, colling towers,
 sedimentation, sedimentation in horizontal tanks, and process control.
- 611 305 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมกระบวนการเคมีขั้นสูง 3(3-0-6)
 (Advanced Chemical Process Engineering Principles and Calculations)
 วิชาบังคับก่อน : 611 202 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรมกระบวนการเคมี
 การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมกระบวนการเคมีเกี่ยวกับการถ่ายเทมวล พลังงาน โมเมนตัม
 และกระบวนการเคมีด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์
 Solutions to chemical process engineering problems related to mass,
 energy, momentum transport and chemical processes using mathematical methods.
- 611 306 เครื่องมือวัดพื้นฐานในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี 3(3-0-6)
 (Basic Measuring Instruments in Chemical Process Industries)
 วิชาบังคับก่อน : 618 120 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน
 คุณลักษณะ ชนิดและข้อจำกัดของเครื่องมือวัดที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี
 เครื่องมือวัดอุณหภูมิ ความดัน การไหล ความชื้น ความหนืด การเคลื่อนที่ ตำแหน่ง ระดับ มวล
 ความเครียด แรง และแรงบิด วงจรไฟฟ้าและวงจรรขยายสัญญาณที่ใช้ร่วมกับตัวรับรู้
 Characteristics, types and limits to measuring instruments used in chemical
 process industries. Measuring instruments for temperature, pressure, flow, humidity,
 viscosity, movement, position, level, mass, strain, force, and torque. Electric circuits and
 amplifier circuits used in conjunction with sensors.

611 311 การพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ 2 3(3-0-6)
(Polymer Characterization II)

วิชาบังคับก่อน : * 611 211 หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์
* อาจเรียนพร้อมกันได้

การพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ด้วยเทคนิคไมโครสโคปีแบบต่าง ๆ ประกอบด้วยไมโครสโคปีเชิงแสง ไมโครสโคปีแบบใช้อิเล็กตรอนส่องกราด และแบบใช้อิเล็กตรอนส่องผ่าน เทคนิคการเลี้ยวเบนแบบต่าง ๆ ประกอบด้วยการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ การเลี้ยวเบนอิเล็กตรอนและการเลี้ยวเบนนิวตรอน เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีแบบต่าง ๆ ประกอบด้วยอัลตราไวโอเล็ต-วิชิเบิล อินฟราเรด/รามาน นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์และอิเล็กตรอนสปินนิงเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี เทคนิคการวิเคราะห์โดยใช้ความร้อนประกอบด้วยดีฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริเมตรี ดีฟเฟอเรนเชียลเทอร์มอลอะนาลิซิสและเทอร์มอลกราวิเมตรีอะนาลิซิส วิธีการทดสอบโดยใช้แรงกลแบบต่าง ๆ

Polymer characterization using microscopic techniques including optical, scanning and transmission electron microscopy. Diffraction techniques including X-ray diffraction, electron diffraction, and neutron diffraction. Spectroscopic techniques including ultraviolet-visible, infrared/Raman, nuclear magnetic resonance and electron spinning resonance spectroscopy. Thermal analysis techniques including differential scanning calorimetry, differential thermal analysis, and thermogravimetric analysis. Mechanical testing methods.

611 312 ปฏิบัติการวิทยาการพอลิเมอร์ 2 1(0-3-0)
(Polymer Science Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน : * 611 314 การสังเคราะห์พอลิเมอร์
* อาจเรียนพร้อมกันได้

การสังเคราะห์พอลิเมอร์ด้วยวิธีการทำให้เกิดพอลิเมอร์ทั้งแบบขั้นและแบบโซ่ เทคนิคที่ใช้ในการเตรียมพอลิเมอร์ทั้งแบบเนื้อเดียวกันและเนื้อผสม การพิสูจน์เอกลักษณ์ของพอลิเมอร์ด้วยเทคนิคต่างๆ ประกอบด้วยอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี อัลตราไวโอเล็ตสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์เชิงความร้อนของพอลิเมอร์ด้วยเทคนิคดีฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริเมตรี และเทอร์มอลกราวิเมตรีอะนาลิซิส การหาค่าหนักโมเลกุลด้วยวิธีการวัดความหนืด การทดสอบพฤติกรรมของพอลิเมอร์ภายใต้แรงดึง

Polymer synthesis with step-growth and chain-growth polymerizations. Polymerization techniques in both homogeneous and heterogeneous systems. Polymer characterization techniques including infrared spectroscopy, ultraviolet spectroscopy. Thermal analysis of polymers with differential scanning calorimetry and thermogravimetric analysis. Molecular weight determination by viscosity measurement. Behavior of polymers under tension.

- 611 313 สารเติมแต่งพลาสติก (Plastic Additives) 2(2-0-4)**
วิชาบังคับก่อน : 611 211 หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์
 หลักการของการผสมพอลิเมอร์ในระบบของแข็ง-ของแข็ง ระบบของแข็ง-ของเหลว และระบบของเหลว-ของเหลว หลักการของกระบวนการผสมแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง การผสมที่เข้าเป็นเนื้อเดียวกันและการผสมที่ไม่เข้ากัน สารเติมแต่งพลาสติกชนิดต่าง ๆ ประกอบด้วยสารป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน สารทำให้เฉื่อยประเภทโลหะ สารคงสภาพต่อแสง สารคงสภาพต่อความร้อน พลาสติกไซเซอร์ สารช่วยขึ้นรูป สารช่วยปรับเปลี่ยนความทนแรงกระแทก ตัวเติมและวัสดุเสริมกำลัง สารสีสำหรับเทอร์โมพลาสติก สารต้านไฟและสารป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิต การเลือกใช้สารเติมแต่งพลาสติก
 Principles of polymer mixing in solid-solid, solid-liquid and liquid-liquid systems. Principles of continuing and discontinuing mixing processes. Homogeneous and heterogeneous mixing. Plastic additives including antioxidants, metal deactivators, light stabilizers, heat stabilizers, plasticizers, processing aids, impact modifiers, fillers and reinforcing agents, thermoplastic pigments, fire retardants, and antistatic agents. Selection of plastic additives.
- 611 314 การสังเคราะห์พอลิเมอร์ (Polymer Synthesis) 3(3-0-6)**
วิชาบังคับก่อน : 611 211 หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์
 การสังเคราะห์พอลิเมอร์ทั้งแบบขั้นและแบบโซ่ กลไกและจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาการทำให้เกิดพอลิเมอร์ ปัจจัยที่มีผลต่อปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ การทำให้เกิดพอลิเมอร์โดยวิธีเปิดวงแหวน การทำให้เกิดพอลิเมอร์แบบโคออร์ดิเนชัน การทำให้เกิดพอลิเมอร์โดยวิธีย้ายหมู่ การทำให้เกิดพอลิเมอร์โดยวิธีเมตาเธซิส การทำให้เกิดพอลิเมอร์ร่วม การสังเคราะห์พอลิเมอร์ที่มีความสำคัญในเชิงการค้า ปฏิกิริยาเคมีของพอลิเมอร์
 Polymer synthesis of both step-growth and chain-growth polymerization. Mechanisms and kinetics of polymerization. Factors affecting polymerization reactions. Ring-opening polymerization. Coordination polymerization. Group-transfer polymerization. Metathesis polymerization. Copolymerization. Synthesis of important commercial polymers. Chemical reactions of polymers.
- 611 315 พอลิเมอร์ชีวภาพเบื้องต้น (Introduction to Biopolymers) 3(3-0-6)**
วิชาบังคับก่อน : 611 211 หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์
 นิยาม พอลิเมอร์จากชีวภาพและพอลิเมอร์ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ การจำแนกประเภทของพอลิเมอร์ชีวภาพ การเตรียม สมบัติและการประยุกต์ใช้พอลิเมอร์ชีวภาพประเภทต่าง ๆ การย่อยสลายทางชีวภาพและปัจจัยที่มีผลต่อการย่อยสลายทางชีวภาพ การทดสอบและมาตรฐานของพอลิเมอร์ย่อยสลายได้ทางชีวภาพ
 Definition. Biobased and biodegradable polymers. Classification of biopolymers. Preparation, properties, and applications of various biopolymers. Biodegradation and factors affecting biodegradation. Tests and standards for biodegradable polymers.

- 611 316** วัสดุคอมพอลิโตนระดับนาโนของพอลิเมอร์เบื้องต้น (Introduction to Polymer Nanocomposites) **2(2-0-4)**
วิชาบังคับก่อน : 611 341 สมบัติของพอลิเมอร์
 ประวัติของเทคโนโลยีนาโน ความรู้เบื้องต้นทางเคมีและฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน วัสดุนาโนและวัสดุคอมพอลิโตนระดับนาโนของพอลิเมอร์ การเตรียม การพิสูจน์เอกลักษณ์ สมบัติและการนำไปใช้งานของวัสดุคอมพอลิโตนระดับนาโนระหว่างพอลิเมอร์และชั้นซิลิเกตและระหว่างพอลิเมอร์กับท่อนาโนคาร์บอน
 History of nanotechnology. Introduction to chemistry and physics related to nanoscience and nanotechnology. Nanomaterials, and polymer nanocomposites. Preparation, characterization, properties, and applications of polymer/layered silicate and polymer/carbon nanotube nanocomposites.
- 611 317** เทคโนโลยีการเปลี่ยนแปลงและเซลลูโลส (Starch and Cellulose Conversion Technology) **2(2-0-4)**
วิชาบังคับก่อน : 513 252 เคมีอินทรีย์ 2
 หรือ 611 203 ปฏิกิริยาเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี
 แหล่งของแป้งและเซลลูโลส องค์ประกอบทางเคมีและสมบัติ การดัดแปรทางเคมีของแป้งและเซลลูโลส การนำผลิตภัณฑ์ของแป้งและเซลลูโลสไปใช้ประโยชน์ในเชิงอุตสาหกรรมต่าง ๆ
 Sources of starch and cellulose. Chemical compositions and properties. Chemical modification of starch and cellulose. Industrial applications of starch and cellulosic products.
- 611 321** วิทยาการเสถียรและการขึ้นรูปพอลิเมอร์ (Rheology and Polymer Processing) **3(3-0-6)**
วิชาบังคับก่อน : 611 211 หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์
 ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางความร้อนและสมบัติการไหลของวัสดุพอลิเมอร์ที่มีต่อพฤติกรรมของวัสดุพอลิเมอร์ในระหว่างกระบวนการขึ้นรูป กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์พื้นฐานประกอบด้วย การอัดรีด การเป่าฟิล์ม การอัดรีดเป่า การฉีด การฉีดเป่า การฉีดอัดเป่า การอัด การทำเป็นแผ่น การเสริมแรงด้วยวัสดุเสริมแรงและการทำโฟม อิทธิพลของสภาวะการขึ้นรูปที่มีผลต่อสมบัติของชิ้นงานพลาสติก การนำพลาสติกกลับมาใช้ใหม่ การออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อลดขยะพลาสติก
 Relationship of physical, thermal, and rheological properties to the behavior of polymeric materials during processing. Basic polymer processes including extrusion, blown film extrusion, extrusion blow molding, injection, injection blow molding, injection stretch blow molding, compression, calendering, reinforcement with reinforcing agents, and foaming. Effects of processing conditions on properties of plastic products. Plastic recycling. Engineering design for reducing plastic waste.

611 322 ปฏิบัติการกระบวนการขึ้นรูปและทดสอบพอลิเมอร์ (Polymer Processing and Testing Laboratory) 1(0-3-0)

วิชาบังคับก่อน : * 611 321 วิทยากระแสนและกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์
* อาจเรียนพร้อมกันได้

กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ด้วยวิธีต่าง ๆ ประกอบด้วย การฉีด การอัดรีด การอัด การผสมยาง การฉีดเป่า การเป่าฟิล์ม การทำให้เป็นรูปโดยใช้ความร้อนและสุญญากาศและการปั่นเส้นใย การหาความหนาแน่น สมบัติการทนแรงดึง สมบัติการทนแรงกระแทก สมบัติทางความร้อน ดัชนีการไหล การสลายตัวทางความร้อน อิทธิพลของสภาวะการขึ้นรูปที่มีผลต่อสมบัติของชิ้นงาน พลาสติกการเสริมแรง

Various polymer processing techniques including injection molding, extrusion, compression, rubber compounding, injection blow molding, extrusion blown film, thermoforming, and fiber spinning. Density determination. Tensile properties. Impact properties. Thermal properties. Melt flow index. Thermal degradation. Effects of processing conditions on plastic properties. Reinforcement.

611 323 พอลิเมอร์นำไฟฟ้าเบื้องต้น (Introduction to Conducting Polymers) 2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน : 611 341 สมบัติของพอลิเมอร์

หลักเบื้องต้นของการนำไฟฟ้า การนำไฟฟ้าในพอลิเมอร์ โครงสร้างและชนิด การสังเคราะห์พอลิเมอร์นำไฟฟ้า การประยุกต์ใช้งานของพอลิเมอร์นำไฟฟ้า กรณีศึกษางานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวกับพอลิเมอร์นำไฟฟ้า

Basic principles of electrical conduction. Electrical conduction of polymers. Structure and classification. Polymerization of conducting polymers. Applications of conducting polymers. Case studies of current research in conducting polymers.

611 331 เทคโนโลยีเส้นใยและสิ่งทอ (Fiber and Textile Technology) 2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน : 611 211 หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์

หลักเบื้องต้นของเส้นใย สมบัติทางเคมีและกายภาพของเส้นใย ความรู้พื้นฐานของเทคโนโลยีสิ่งทอประกอบด้วย การปั่นด้าย การทำเป็นผ้าผืน การทำให้เกิดสีในสิ่งทอ กระบวนการตกแต่งสำเร็จ และการทดสอบสิ่งทอ

Fundamentals of fibers. Chemical and physical properties of fibers. Basic knowledge of textile technologies including yarn spinning, fabric formation, coloration of textiles, finishing processes and textile testing.

611 332 เคมีและเทคโนโลยีของยาง 2(2-0-4)

(Rubber Chemistry and Technology)

วิชาบังคับก่อน : 611 211 หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ การสังเคราะห์ยาง โครงสร้างทางเคมีและสมบัติทางเคมี สารเติมแต่งสำหรับยาง การผสมและการคอมปาวด์ยาง กระบวนการขึ้นรูปยาง การทำวัลคาไนเซชัน การทดสอบยางคอมปาวด์และยางวัลคาไนซ์แล้ว เทคโนโลยีของยางผลิตภัณฑ์ที่สำคัญ

Basic knowledges of natural rubber and synthetic rubber. Synthesis of rubber. Chemical structure and chemical properties. Additives for rubber. Rubber mixing and rubber compounding. Rubber processing. Rubber vulcanization. Rubber compound and rubber vulcanizate testing. Rubber technology. Some important rubber products.

611 341 สมบัติของพอลิเมอร์ 3(3-0-6)

(Properties of Polymers)

วิชาบังคับก่อน : 611 211 หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์

การเกิดผลึกในพอลิเมอร์ จลนศาสตร์ในการเกิดผลึก สมบัติการเป็นสัณฐานและอสัณฐาน สมบัติเชิงความร้อน อันมีผลต่อความเป็นผลึก ความเป็นอสัณฐานและสมบัติเชิงกล สมบัติอิเล็กทริกของพอลิเมอร์ สมบัติวิสโคอิลาสติกเชิงเส้นตรง แบบจำลองวิสคูอิลาสติกอย่างง่ายสำหรับวัสดุ

การแปลพฤติกรรมตามแบบจำลอง การคืบและการผ่อนคลายของแรงเค้น สมบัติเชิงกลแบบพลวัต หลักการทับซ้อนของเวลาและอุณหภูมิ พฤติกรรมการแตกหักของพอลิเมอร์ สมบัติเชิงไฟฟ้า สมบัติการแพร่ของสารผ่านพอลิเมอร์ สมบัติทางแสงและสมบัติทางเคมี สมบัติอื่น ๆ

Crystallization. Crystallization kinetics. Crystalline and amorphous morphology. Thermal influence on crystalline and amorphous and mechanical properties. Elastic property of polymer. Linear viscoelastic properties of polymer. General models for viscoelastic material behavior interpretation. Creep and stress relaxation. Dynamic mechanical property. Time-temperature superposition. Failure behavior of polymers. Electrical property of polymers. Diffusion property of polymers. Optical and chemical properties of polymers. Other properties.

611 342 คอลลอยด์และพื้นผิวระหว่างวัฏภาค (Colloids and Interfaces) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : 513 226 เคมีฟิสิกส์ประยุกต์
หรือ 611 201 อุณหพลศาสตร์สำหรับวิศวกรกระบวนการเคมี 1
หรือ 620 202 จลนพลศาสตร์ของวัสดุ

หลักเบื้องต้นของคอลลอยด์และพื้นผิวระหว่างวัฏภาค การเกิดและจลนพลศาสตร์ของคอลลอยด์ ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การกระจายตัวของคอลลอยด์ รวมถึงการแขวนลอย อิมัลชัน แรงตึงผิวและความเสถียรของระบบคอลลอยด์ สมบัติของคอลลอยด์ รวมถึงศักย์ไฟฟ้าที่พื้นผิว ปรากฏการณ์บนพื้นผิว จลนพลศาสตร์ไฟฟ้า การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและพอลิเมอร์

Basic principles of colloids and interfaces. Colloid formation and its kinetics. Factors affecting colloid distribution including suspension, emulsion, surface tension, and stability of colloidal systems. Properties of colloids including surface electrostatics, surface phenomena, and electro-kinetics. Applications in the petrochemical and polymer industries.

611 343 วัสดุสำหรับเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม (Materials for Energy and Environmental Technologies) 3(3-0-6)

บทบาทของวัสดุสำหรับงานด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม วัสดุประหยัดพลังงาน การเลือกวัสดุสำหรับการใช้งานให้มีประสิทธิภาพสูง ชนิดและสมบัติของวัสดุที่ใช้ในเซลล์เชื้อเพลิง แบตเตอรี่ เซลล์แสงอาทิตย์ เยื่อแผ่นอิเล็กโทรไลต์ และวัสดุกักเก็บไฮโดรเจน

The role of materials for energy and environmental approaches. Energy-saving materials. Selection of materials for their high performance applications. Types and properties of materials used in fuel cells, batteries, solar cells, electrolyte membranes, and hydrogen storage materials.

611 351 อุตสาหกรรมที่ใช้กระบวนการเคมี 1 (Chemical Process Industries I) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : 513 250 เคมีอินทรีย์
หรือ 513 252 เคมีอินทรีย์ 2
หรือ 611 203 ปฏิกิริยาเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี

กระบวนการทางเคมีที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์เคมีในอุตสาหกรรมต่าง ๆ รวมถึงอุตสาหกรรมเคมีการเกษตร อุตสาหกรรมน้ำหอม อุตสาหกรรมไขมันและน้ำมัน อุตสาหกรรมสบู่ และสารที่ใช้ทำความสะอาด อุตสาหกรรมน้ำตาลและแป้ง อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ อุตสาหกรรมพลาสติก อุตสาหกรรมเส้นใยสังเคราะห์และแผ่นฟิล์ม อุตสาหกรรมยาง อุตสาหกรรมเคลือบผิว อุตสาหกรรมสี และอุตสาหกรรมยา

Chemical processes used to produce chemical products in various kinds of industries including the agrochemical industry, perfume industry, fat and oil industry, soap and detergent industry, sugar and starch industries, fermentation industry, pulp and paper industry, plastic industry, synthetic fiber and film formation industries, rubber industry, surface-coating industry, paint industry and pharmaceutical industry.

- 611 352 อุตสาหกรรมที่ใช้กระบวนการเคมี 2 3(3-0-6)
(Chemical Process Industries II)
วิชาบังคับก่อน : 513 250 เคมีอินทรีย์
หรือ 513 252 เคมีอินทรีย์ 2
หรือ 611 203 ปฏิกริยาเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี
กระบวนการเคมีเพื่อการผลิตแก๊สเชื้อเพลิง แก๊สที่ใช้ในอุตสาหกรรมและคาร์บอนที่ใช้
ในอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมกรดอินทรีย์ อุตสาหกรรมคลออัลคาไลน์
อุตสาหกรรมปุ๋ยเอ็นพีเค วัตถุระเบิดที่ใช้ในอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมทำผลิตภัณฑ์เพื่อการถ่ายรูป
Chemical processes for producing fuel gases, industrial gases, and industrial
carbon. Electrolytic industry. Inorganic acid industry. Chlor-alkali industries. NPK
industries. Explosive materials used in industries. Photographic products industry.
- 611 353 เคมีของกระบวนการเร่งปฏิกิริยา 3(3-0-6)
(Chemistry of Catalytic Processes)
วิชาบังคับก่อน : 513 222 เคมีฟิสิกส์ 2
หรือ 513 226 เคมีฟิสิกส์ประยุกต์
หรือ 611 203 ปฏิกริยาเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี
พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับตัวเร่งปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์และแบบวิวิธพันธุ์ การแพร่และการ
ดูดซับ การเตรียมและวิเคราะห์ตัวเร่งปฏิกิริยา จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเชิงเร่ง กระบวนการเร่ง
ปฏิกิริยาในอุตสาหกรรมกลั่นน้ำมัน อุตสาหกรรมเคมีและอุตสาหกรรมปิโตรเคมี กระบวนการเร่ง
ปฏิกิริยาโดยซีโอไลต์ กระบวนการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสง กรณีศึกษาของงานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวกับ
กระบวนการเร่งปฏิกิริยา
Fundamental aspects of homogeneous and heterogeneous catalysts.
Diffusion and adsorption. Catalyst preparation and characterization. Kinetics of catalytic
reaction. Catalytic processes in oil-refining, chemical, and petrochemical industries.
Zeolite catalysis. Photocatalysis. Case studies of current research in catalytic processes.
- 611 361 การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
(Safety Management in Industries)
ชนิดและสาเหตุของอุบัติเหตุประเภทต่าง ๆ อุบัติเหตุจากไฟไหม้เนื่องจากสารไวไฟ
อุบัติเหตุจากการระเบิดของสารเคมี อุบัติเหตุจากหม้อน้ำต้มและระบบความดันสูง อุบัติเหตุจาก
ความร้อนและอุณหภูมิที่สูงหรือต่ำมาก อุบัติเหตุจากเครื่องใช้ไฟฟ้า อุบัติเหตุจากเครื่องจักรกล การ
ปกป้องหลายชั้นเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุ และอุบัติเหตุจากการเคลื่อนย้ายวัสดุอันตรายและการ
เก็บรักษา การวิเคราะห์ความปลอดภัยและการหลีกเลี่ยงการเกิดอุบัติเหตุ การเตรียมแผนฉุกเฉิน
การตรวจสอบอุบัติเหตุและการรายงาน กฎหมายความปลอดภัย และความรับผิดชอบของโรงงาน
เกี่ยวกับอุบัติเหตุ การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรม
Classification and causes of accidents related to flammable materials, chemical
explosions, boilers and high pressure systems, very high or very low temperature systems,
electrical devices, mechanical machines, multiple layers protection to prevent accidents
and chemical handling and storage. Safety analysis and safety precautions. Safety
procedures in case of accident. Accident monitoring and reporting. Safety laws. Safety
standards and responsibility of factories in regard to accidents. Safety management in
industry.

611 371 เคมีอุตสาหกรรม 2(2-0-4)
(Industrial Chemistry)

วิชาบังคับก่อน : 513 250 เคมีอินทรีย์

หรือ 513 252 เคมีอินทรีย์ 2

หรือ 611 203 ปฏิบัติการเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี

ความรู้พื้นฐานในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมีประเภทต่างๆ รวมถึงอุตสาหกรรมปุ๋ย อุตสาหกรรมยากำจัดวัชพืชและแมลง อุตสาหกรรมสบู่และสารซักฟอก และอุตสาหกรรมสีและสารเคลือบผิว ปฏิบัติการเคมีที่สำคัญในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี กระบวนการผลิตสารเคมีที่สำคัญ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในกระบวนการเคมี การวิจัยและพัฒนาในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี สิทธิบัตร การจัดการและการตลาดในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี

Basic knowledge of chemical process industries including the fertilizer industry, herbicide and insecticide industry, soap and detergent industry, and color- and surface-coating industry. Important chemical reactions in chemical process industries. Processes for producing important chemicals. Basic knowledge of unit operations in chemical processes. Industrial chemical research and development. Patents. Management and marketing in chemical process industries.

611 372 เทคโนโลยีกระบวนการเคมี 3(3-0-6)
(Chemical Process Technology)

วิชาบังคับก่อน : 513 250 เคมีอินทรีย์

หรือ 513 252 เคมีอินทรีย์ 2

หรือ 611 203 ปฏิบัติการเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี

โครงสร้างของอุตสาหกรรมเคมี กระบวนการต่าง ๆ ที่ใช้ในโรงกลั่นน้ำมัน การผลิตอัลซีน ประเภทมีคาร์บอนค่อนข้างน้อยและแก๊สสังเคราะห์ เคมีภัณฑ์แบบบัลด์และเชื้อเพลิงสังเคราะห์ที่ได้จากแก๊สสังเคราะห์ เคมีภัณฑ์อนินทรีย์แบบบัลด์ การเร่งปฏิกิริยาแบบเนื้อเดียว การเร่งปฏิกิริยาแบบเนื้อผสม เคมีภัณฑ์ประเภทใช้ในงานเฉพาะด้าน กระบวนการเกิดพอลิเมอร์ การพัฒนากระบวนการ

Structure of the chemical industry. Processes in the oil refinery. Production of lower alkenes and synthetic gas. Bulk chemicals and synthetic fuels derived from synthetic gas. Inorganic bulk chemicals. Homogeneous catalysis. Heterogeneous catalysis. Fine chemicals. Polymerization processes. Process development.

- 611 373 การฝึกงานในอุตสาหกรรม (Industrial Training) 1(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
 วิชาบังคับก่อน : 611 302 การถ่ายเทมวล
 611 321 วิทยากระแสและกระบวนการขั้นรูปพอลิเมอร์
 611 341 สมบัติของพอลิเมอร์
 611 361 การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรม
 เนื้อหา : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ
 รายวิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U
 ฝึกปฏิบัติงานในโรงงานหรือสถาบันที่เกี่ยวข้องทางด้านปิโตรเคมี พอลิเมอร์ หรือ วิศวกรรมเคมี เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง นำเสนอและส่งรายงานการฝึกงาน
 Training program in a factory or company related to petrochemical, polymer or chemical engineering for at least 240 hours. In-class presentations and submission of industrial training reports.
- 611 401 การวิเคราะห์โดยระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
 กระบวนการเคมี
 (Numerical Method Analysis in Chemical Process Industries)
 วิชาบังคับก่อน : 611 206 การถ่ายเทโมเมนตัม
 การประมาณค่าเชิงตัวเลข การหาค่าอินทิเกรต การหาค่าอนุพันธ์ ค่าผิดพลาดและการวิเคราะห์ วิธีกำลังสองน้อยสุด การแก้สมการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การแก้สมการหลายตัวแปร การหาเมทริกซ์ผกผัน การแก้สมการอนุพันธ์อันดับต่าง ๆ การหาค่าตอบที่เหมาะสม การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์โดยระเบียบวิธีเชิงตัวเลขรวมถึงการหาค่าสมการจากข้อมูลการทดลอง การแก้ปัญหาในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์
 Numerical approximations. Integration. Differentiation. Error analysis. Least-square method. Solution methods for linear and nonlinear algebraic equations. Solution of simultaneous algebraic equations. Determination of inversed matrices. Solution of n-th order differential equations. Optimization. Applications of numerical method analysis including determination of equations from experimental data, solving problems in the production processes for polymer products.
- 611 402 เทคโนโลยีปิโตรเลียม 3(3-0-6)
 (Petroleum Technology)
 วิชาบังคับก่อน : 513 250 เคมีอินทรีย์
 หรือ 513 252 เคมีอินทรีย์ 2
 หรือ 611 203 ปฏิกริยาเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี
 ประวัติอุตสาหกรรมน้ำมันปิโตรเลียม กำเนิดของน้ำมันปิโตรเลียม การสำรวจค้นหาและการผลิตน้ำมันดิบ กระบวนการต่าง ๆ ในการผลิตน้ำมันสำเร็จรูปจากน้ำมันดิบ วิธีการทดสอบคุณภาพน้ำมัน วิธีการคำนวณเกี่ยวกับคุณภาพน้ำมัน ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม วิธีการแยกสารในอุตสาหกรรมปิโตรเลียม กระบวนการทางเคมีที่ใช้ปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม
 History of the petroleum industry. Petroleum formation. Exploration and manufacturing of crude oil. Processes in the production of formulated oil from crude oil. Oil quality testing. Calculation methods related to petroleum quality. Petroleum products. Separation processes in the petroleum industry. Chemical processes for the improvement of petroleum product quality.

- 611 403 ปฏิบัติการเทคโนโลยีปิโตรเลียม 1(0-3-0)
(Petroleum Technology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 611 402 เทคโนโลยีปิโตรเลียม
* อาจเรียนพร้อมกันได้
การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหารายวิชา 611 402 เทคโนโลยีปิโตรเลียม
Experiments related to the content of 611 402 Petroleum Technology.
- 611 411 พอลิเมอร์สมรรถนะสูง 3(3-0-6)
(High Performance Polymers)
วิชาบังคับก่อน : 611 314 การสังเคราะห์พอลิเมอร์
ประเภทต่าง ๆ ของพอลิเมอร์สมรรถนะสูง เทคนิคการสังเคราะห์และการขึ้นรูป และการนำไปใช้ประโยชน์ของพอลิเมอร์สมรรถนะสูงประเภทต่าง ๆ
Various types of high performance polymers. Synthesis and fabrication techniques and aspects of applications for various types of high performance polymers.
- 611 412 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมวัสดุ 3(2-2-5)
(Computer Applications in Materials Engineering)
วิชาบังคับก่อน : 611 207 จลนพลศาสตร์เคมีและการออกแบบปฏิกิริณี
611 321 วิทยากระแสและกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์
หลักพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การประยุกต์สมการทางคณิตศาสตร์เพื่อจำลองกระบวนการบนคอมพิวเตอร์รวมถึงการจำลองการเกิดปฏิกิริยาเคมีในเครื่องปฏิกรณ์ การออกแบบกระบวนการทางเคมีโดยอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การจำลองการขึ้นรูปพลาสติก การออกแบบผลิตภัณฑ์พลาสติกโดยใช้คอมพิวเตอร์ การประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูลในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์
Basic principles of computers.Mathematical models.Applications of mathematical equations using a computer to simulate processes including simulation of chemical reactions in reactors. Chemical process design by using computer software. Plastic process simulation. Plastic product design using the computer. Applications of database and information management systems in the polymer industry.
- 611 413 วัสดุคอมพอสิต 3(3-0-6)
(Composite Materials)
วิชาบังคับก่อน : 611 211 หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์
หลักเบื้องต้นของการเสริมแรงของวัสดุเพื่อทำใหวัสดุมีสมบัติเชิงกลและทางฟิสิกส์ที่เหมาะสม ชนิดของสารเสริมแรง ชนิดของเมทริกซ์ พอลิเมอร์คอมพอสิตที่เสริมแรงด้วยเส้นใย โครงสร้างของพอลิเมอร์คอมพอสิต การทำนายสมบัติของคอมพอสิต ปัจจัยที่มีผลต่อสมบัติด้านความแข็งแรงและความล้า การขึ้นรูปคอมพอสิต
Basic principles of materials reinforcement for proper mechanical and physical properties. Types of reinforcing materials. Types of matrices. Polymeric composites reinforced with fibers. Structures of polymeric composites. Prediction of composite material properties. Factors affecting strength and fatigue. Manufacturing of composites.

- 611 414 ฟังก์ชันนอลพอลิเมอร์ (Functional Polymers) 2(2-0-4)
 วิชาบังคับก่อน : 611 211 หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์
 การสังเคราะห์ การพิสูจน์เอกลักษณ์ สมบัติและการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ของฟังก์ชันนอลพอลิเมอร์
 Synthesis, characterization, properties, and applications of functional polymers.
- 611 415 บรรจุภัณฑ์เบื้องต้น (Introduction to Packaging) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : 620 101 วัสดุวิศวกรรม
 หน้าที่และบทบาทของวัสดุบรรจุภัณฑ์ในการประยุกต์ในงานอุตสาหกรรม ชนิดและสมบัติของวัสดุบรรจุภัณฑ์ประกอบด้วยแก้ว โลหะ กระดาษ และพลาสติก หลักการออกแบบบรรจุภัณฑ์และการพัฒนาปรับปรุง การวิเคราะห์จุดวิกฤติของรูปทรงบรรจุภัณฑ์ การผลิตวัสดุบรรจุภัณฑ์ กระบวนการพื้นฐานของการบรรจุหีบห่อและการปิดผนึก ปัญหาและเทคโนโลยีปัจจุบันของการบรรจุหีบห่อและวัสดุบรรจุภัณฑ์
 Functions and roles of packaging materials in industrial applications. Types and properties of packaging materials including glass, metal, paper, and plastics. Principles of package design and development. Critical analysis of packaging forms. Production of packaging material. Fundamental processes for packaging and sealing. Problems and current technology in packaging and packaging materials.
- 611 416 ฟิสิกส์พอลิเมอร์เบื้องต้น (Introduction to Polymer Physics) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : 611 211 หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์
 โครงแบบและขนาดโมเลกุลของสายโซ่พอลิเมอร์ในสถานะสารละลาย สภาพหลอมเหลว ของผสม และพอลิเมอร์รวมแบบกลุ่ม การวิเคราะห์โครงสร้างของพอลิเมอร์ในสถานะคล้ายแก้ว เป็นผลึกและสภาพยืดหยุ่นคล้ายยางของพอลิเมอร์ อุณหพลศาสตร์ของสารละลายพอลิเมอร์และพอลิเมอร์ผสมการเกิดผลึก การเกิดผลึกเหลว
 Conformation and molecular dimensions of polymer chains in solutions, melts, blends, and block copolymers. Examination of the structure of glassy, crystalline and rubbery elastic states of polymers. thermodynamics of polymer solutions and blends. Crystallization. Liquid crystallinity.
- 611 417 การแตกสลายของพอลิเมอร์และการทำให้พอลิเมอร์เสถียรเบื้องต้น (Introduction to Polymer Degradation and Stabilization) 2(2-0-4)
 วิชาบังคับก่อน : 611 314 การสังเคราะห์พอลิเมอร์
 หลักการในการแตกสลายของสารพอลิเมอร์ชนิดต่าง ๆ รวมถึงปัจจัย กลไกและวิธีป้องกันการแตกสลายของสารพอลิเมอร์ชนิดต่าง ๆ
 Principles of degradation of various polymers including factors, mechanisms, and degradative prevention methods for various polymers.

- 611 421 **เทคโนโลยีการฉีดพลาสติก** 2(2-0-4)
(Injection Molding Technology)
วิชาบังคับก่อน : 611 321 **วิทยากระแสนและกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์**
 เครื่องจักรการฉีดแบบพื้นฐานและแบบขั้นสูง องค์ประกอบของแม่พิมพ์ฉีด วงจรการฉีด การตรวจวัดกระบวนการและการควบคุม ความสัมพันธ์ของการเติมแม่พิมพ์และการจัดเรียงตัว ความสัมพันธ์ของการอัดยัดและการหดตัว ความสัมพันธ์ของการเย็นตัวและการกระจายแรงภายในผลิตภัณฑ์ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในกระบวนการและสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นรูป การตั้งสภาวะการฉีดและการแก้ปัญหา ดำเนินงานชิ้นงานและการแก้ปัญหา
 Conventional and advanced injection-molding machinery. Elements of injection mold. Injection cycle. Process monitoring and control. Relationship between filling and orientation. Relationship between holding and shrinkage. Relationship between cooling and stress distribution in products. Relationships between process parameters and molded product properties. Process condition set-up and troubleshooting. Part defects and troubleshooting.
- 611 422 **วิทยาการและเทคโนโลยีการเคลือบผิว** 2(2-0-4)
(Coating Science and Technology)
วิชาบังคับก่อน : 611 211 **หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์**
 ชนิดและการสังเคราะห์ของสารเคลือบผิวพอลิเมอร์ การเตรียมและการตัดแปรพื้นผิว วิธีการเคลือบสารเคลือบผิว สมบัติต่างๆ ของสารเคลือบผิวและวิธีการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารเคลือบผิว การประยุกต์ใช้งานในปัจจุบันของสารเคลือบผิว เทคโนโลยีสมัยใหม่สำหรับการเคลือบผิว
 Types synthesis and of polymer coatings. Surface preparation and modification. Application methods for coatings. Various properties of coatings and methods for characterizing coatings. Current applications of coating. New technology for coating.
- 611 423 **เทคโนโลยีการเชื่อมแน่นและกาว** 2(2-0-4)
(Adhesion and Adhesives Technology)
วิชาบังคับก่อน : 611 211 **หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์**
 สมบัติเชิงกลของวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมแน่น การทดสอบเชิงกลเกี่ยวกับสมรรถนะ การเชื่อมแน่นของกาว พื้นฐานของแรงระหว่างโมเลกุล ความสัมพันธ์ของวิทยาการพื้นผิว และวิทยาการเชื่อมแน่น การเตรียมพื้นผิวของวัสดุสำหรับการเชื่อมกาว กาวที่ใช้ในงานเชิงโครงสร้าง กาวประเภทใช้สารอีพอกซีไดเมอร์ กาวประเภทเทอร์โมพลาสติก
 Mechanical properties of materials related to adhesion. Mechanical tests of adhesive bond performance. Basics of intermolecular forces. Relationship between surface science and adhesion science. Surface preparation of adherends for adhesive bonding. Structural adhesives. Elastomer-based adhesives. Thermoplastic adhesives.

611 424 พอลิเมอร์ชีวการแพทย์ (Biomedical Polymers) 2(2-0-4)

สแคฟโฟลด์พอลิเมอร์สำหรับวิศวกรรมเนื้อเยื่อ ระบบส่งยาประเภทพอลิเมอร์ไฮโดรเจล นี้ใช้ในการห่อหุ้มเซลล์และวิศวกรรมเนื้อเยื่อ พอลิเมอร์ย่อยสลายได้ทางชีวภาพสำหรับใช้เป็นระบบส่งยา พอลิเมอร์สำหรับใช้เป็นวัสดุทดแทนลิ้นหัวใจ และเส้นเลือด พอลิเมอร์เอทิลีนชนิดมีน้ำหนักสูง มากสำหรับใช้ซ่อมแซมข้อต่อ พอลิเมอร์สำหรับไบโอเซนเซอร์ และวิศวกรรมเนื้อเยื่อซึ่งใช้พอลิเมอร์จากธรรมชาติ

Polymeric scaffolds for tissue engineering. Polymeric drug delivery systems. Hydrogels in cell encapsulation and tissue engineering. Biodegrading polymers for drug delivery systems. Polymers as replacement materials for heart valves and arteries. Ultra high molecular weight polyethylene (UHMWPE) in joint replacement. Polymers in biosensors. Tissue engineering using natural polymers.

611 425 เทคโนโลยีการขึ้นรูปโครงสร้างระดับนาโนและการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและพอลิเมอร์ (Nanostructure Fabrication Technology and Applications in Petrochemical and Polymer Industries) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : 513 222 เคมีฟิสิกส์ 2
หรือ 513 226 เคมีฟิสิกส์ประยุกต์
หรือ 611 211 หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีการสังเคราะห์และการขึ้นรูปวัสดุระดับนาโน ประกอบด้วย การตกตะกอน การตกตะกอนด้วยวิธีทางไฟฟ้า การปั่นเส้นใยด้วยวิธีทางไฟฟ้า การทำให้เกิดพอลิเมอร์ด้วยวิธีทางไฟฟ้า การพ่นด้วยความร้อน การตกตะกอนร่วม ปฏิกิริยาสถานะของแข็ง การสังเคราะห์ด้วยวิธีโซล-เจล การสังเคราะห์ด้วยวิธีไฮโดรเทอร์มัล นาโนลิโทกราฟี และวิธีการประกอบกันขึ้นเองของโมเลกุล การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีและพอลิเมอร์

Fundamentals of synthesis and fabrication technologies for nano-scale materials including vapor deposition, electrodeposition, electrospinning, electropolymerization, thermal spray, coprecipitation, solid-state reaction, sol-gel synthesis, hydrothermal synthesis, nanolithography, and molecular self-assembling methods. Applications in the petrochemical and polymer industries.

611 431 เทคโนโลยีของยาง (Rubber Technology) 2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน : 611 211 หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์
สมบัติออสติซิซซ์ของยาง การออกสูตรยาง ยางคอมพอสิต ยางผสม ยางโพลี การนำยางกลับมาใช้ใหม่

Rubber elasticity. Rubber formulation. Rubber composites. Rubber blends. Cellular rubber. Rubber recycling.

- 611 432 เคมีสีและการวัดสี 2(2-0-4)
 (Color Chemistry and Measurement)
 วิชาบังคับก่อน : 513 250 เคมีอินทรีย์
 หรือ 513 252 เคมีอินทรีย์ 2
 หรือ 611 203 ปฏิกริยาเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี
 หลักพื้นฐานของเทคโนโลยีสี การเลือก การจำแนกและการใช้งานของสีย้อมประเภท
 ต่างๆ วิทยาศาสตร์ของการวัดสี เครื่องมือในการวัดสีและความคลาดเคลื่อนของสี
 Basic principles of color technology. Selection, classification and applications
 of dyes. Science of color measurement. Instruments for color measurement and color
 deviations.
- 611 433 เทคโนโลยีการย้อมสีและการพิมพ์ 3(3-0-6)
 (Dyeing and Printing Technology)
 วิชาบังคับก่อน : 513 250 เคมีอินทรีย์
 หรือ 513 252 เคมีอินทรีย์ 2
 หรือ 611 203 ปฏิกริยาเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี
 หรือ * 611 331 เทคโนโลยีเส้นใยและสิ่งทอ
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 ชนิดและสมบัติของสีย้อม สารสีและสารช่วยการย้อม สมบัติการย้อมสี เครื่องจักรและ
 กระบวนการย้อมสี การเตรียมน้ำสำหรับอุตสาหกรรมฟอกย้อม การประเมินสมบัติการติดแน่นของสี
 เทคโนโลยีการพิมพ์สำหรับผ้า เครื่องจักรสำหรับการพิมพ์ผ้า พัฒนาการสมัยใหม่ของเทคโนโลยีการ
 ฟอกย้อมและการพิมพ์
 Types and properties of dyes, pigments, and auxiliaries. Dyeing properties.
 Machinery and processes for dyeing. Water preparation for dyeing industry. Evaluation
 of color-fastness. Printing technology for fabrics. Machinery for printing fabrics. New
 developments in dyeing and printing technology .
- 611 451 กระบวนการเคมีในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี 3(3-0-6)
 (Chemical Processes in Petrochemical Industries)
 วิชาบังคับก่อน : 513 250 เคมีอินทรีย์
 หรือ 513 252 เคมีอินทรีย์ 2
 หรือ 611 203 ปฏิกริยาเคมีในอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี
 โครงสร้างและการพัฒนาของอุตสาหกรรมปิโตรเคมี แก๊สธรรมชาติและน้ำมันดิบ ชนิด
 ของวัตถุดิบและกระบวนการพื้นฐานที่สำคัญสำหรับผลิตสารโอเลฟินและอโรมาติก แก๊สสังเคราะห์
 และสารเคมีต่าง ๆ ที่ได้จากแก๊สสังเคราะห์ อนุพันธ์ของเอทิลีน โพรพิลีน บิวทาไดอีนและบิวทีนส์
 การผลิตเบนซีน โทลูอินและไซลีนส์ สารปิโตรเคมีจากทรัพยากรที่สร้างขึ้นใหม่ได้
 Structure of and developments in the petrochemical industry. Natural gas
 and crude oil. Types of raw materials and basic processes for producing olefins and
 aromatics. Synthesized gas and chemicals derived from synthesized gas. Derivatives of
 ethylene, propylene, butadiene, and butenes, benzene, toluene, and xylenes.
 Petrochemicals from renewable resources.

611 452 การออกแบบกระบวนการเคมีและโรงงาน (Chemical Process and Plant Design) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : * 611 301 การถ่ายเทความร้อน
* อาจเรียนพร้อมกันได้

การประยุกต์หลักการทางวิศวกรรมกระบวนการเคมีเพื่อวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมเคมีและปิโตรเคมี การออกแบบอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในการผลิต การพิจารณาทางเศรษฐศาสตร์ในการออกแบบโรงงาน

Applications of chemical process engineering principles for the analysis and design of manufacturing processes in the chemical and petrochemical industries. Equipment design for manufacturing processes. Economic considerations in plant design.

611 453 การเลือกวัสดุและการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Materials Selection and Engineering Design) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : 611 321 วิทยากระแสและกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์
หรือ 615 112 กลศาสตร์วิศวกรรม

หลักการและแนวคิดการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่พัฒนามาจากวิศวกรรมกลศาสตร์ สมบัติของวัสดุ และข้อพิจารณาจากกระบวนการขึ้นรูปที่มีผลในการออกแบบและดัดแปลงรูปร่างและโครงสร้างของผลิตภัณฑ์เพื่อให้ทำงานได้ตามที่ต้องการ การเลือกใช้วัสดุโดยพิจารณาจากหน้าที่ของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบ สมบัติของวัสดุและการพิจารณาเชิงเศรษฐศาสตร์

Principles and product design concepts developed from engineering mechanics, material properties, and processing considerations which affect the design and modification of product shape and structure in order to perform functions as required. Materials selection based on functions of the product designed, material properties, and economic considerations.

611 454 กระบวนการแยก (Separation Processes) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : 611 302 การถ่ายเทมวล

วิธีการแยกสารโดยอาศัยสมบัติทางกายภาพของสาร สมดุลวัฏภาค กระบวนการกลั่น การดูดกลืน การลดความชื้น การสกัดด้วยตัวทำละลาย การล้าง การทำให้แห้ง การแลกเปลี่ยนไอออน การเลือกกระบวนการแยก

Separation methods using physical properties of substances. Phase equilibrium. Distillation process. Absorption. Dehumidification. Solvent extraction. Leaching. Drying. Ion exchange. Selection of separation methods.

- 611 455 พลศาสตร์ของกระบวนการและการควบคุมใน
อุตสาหกรรมกระบวนการเคมี 3(3-0-6)
(Process Dynamics and Control in Chemical Process Industries)
วิชาบังคับก่อน : 611 202 หลักและการคำนวณทางวิศวกรรม
กระบวนการเคมี

การวิเคราะห์กระบวนการทางเคมี พื้นฐานของการวัดและการควบคุมกระบวนการแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของกระบวนการ องค์ประกอบของระบบควบคุม ผลการแปลงลาปลาซและฟังก์ชันถ่ายโอน พลศาสตร์กำลังต่าง ๆ ของกระบวนการ การออกแบบระบบควบคุมระบบควบคุมแบบป้อนส่งและป้อนกลับ ตัวควบคุมแบบพีไอดีและการปรับ การวิเคราะห์ผลตอบสนองของกระบวนการในเชิงความถี่ ระบบควบคุมแบบดิจิทัล ผลการแปลงโดเมนซี และระบบควบคุมขั้นสูง

Chemical process analysis. Basics of measurement and process control. Mathematical models of process. Control system components. Laplace transformations and transfer functions. Dynamics of the n-order process. Control system design. Feedforward and feedback control systems. PID controller and the tuning technique. Frequency response analysis. Digital control systems. Z-transformations. Advanced control systems.

- 611 456 การออกแบบและการจำลองแม่พิมพ์ 3(2-2-5)
(Mold Design and Simulation)

วิชาบังคับก่อน : 611 321 วิทยากระแสนและกระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์

หลักการทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบแม่พิมพ์ประกอบการถ่ายเทความร้อนในแม่พิมพ์และสมบัติการไหลของพอลิเมอร์หลอมเหลว ส่วนประกอบพื้นฐานและแนวทางการออกแบบแม่พิมพ์แบบต่าง ๆ โดยเน้นศึกษากระบวนการผลิตและต้นทุนการผลิต การเลือกใช้วัสดุและการประกอบ การออกแบบแม่พิมพ์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (ซีเอดี) กระบวนการวิเคราะห์ทางวิศวกรรมโดยการจำลองสภาวะการขึ้นรูปโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในงานทางวิศวกรรม (ซีเออี) การสร้างแม่พิมพ์โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในงานทางการผลิต (ซีเอเอ็ม) รวมถึงเครื่องกัด เครื่องกลึงและเครื่องตัดแบบเส้นลวด การดูแลรักษาแม่พิมพ์

Engineering principles related to mold design including heat transfer in molding and rheological properties of polymer melts. Fundamental concepts of mold design with an emphasis on production processes and costs. Material selection and assembly. Mold design with Computer-Aided Design (CAD). Engineering analysis using computer simulation with Computer-Aided Engineering (CAE). Mold-making using Computer-Aided Manufacturing (CAM) including milling machines, grinding machines, and wire cutting. Mold maintenance.

611 457 การออกแบบทางกลสำหรับอุปกรณ์ในกระบวนการเคมี 3(3-0-6)
(Mechanical Design for Chemical Process Equipment)

วิชาบังคับก่อน : 615 112 กลศาสตร์วิศวกรรม

รหัสกำกับและมาตรฐานของถังรับแรงดัน หลักการพื้นฐานและสมการของการออกแบบ ข้อพิจารณาทั่วไปของการออกแบบถังรับแรงดัน การออกแบบถังรับแรงดันผนังบางภายใต้แรงดันภายใน การชดเชยสำหรับช่องเปิดและส่วนต่อขยาย การออกแบบถังรับแรงดันที่อยู่ภายใต้แรงดันจากภายนอก การออกแบบถังรับแรงดันที่อยู่ภายใต้การผสมของไหล การออกแบบฐานติดตั้งถัง การออกแบบข้อต่อแบบมีหน้าแปลนยึดด้วยนอต การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนและการออกแบบรอยเชื่อม การตรวจสอบความถี่ของถัง การทดสอบแรงดัน ถังรับความดันสูง ถังเก็บของเหลว การออกแบบทางกลของเครื่องเหวี่ยง

Pressure vessel codes and standards. Fundamental principles and equations for design. General design considerations for pressure vessels. The design of thin-walled vessels under internal pressure. Compensation for openings and branches. Design of vessels subject to external pressure. Design of vessels subject to combined loading. Design of vessel support, bolt-flanged joints, heat-exchanger tube plates and welded-joint design. Fatigue assessment of vessels. Pressure tests. High-pressure vessels. Liquid storage tanks. Mechanical design of centrifuges.

611 461 การประยุกต์ใช้ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับ 3(3-0-6)
วิศวกรกระบวนการเคมี
(Applications of Probability and Statistics for
Chemical Process Engineers)

ทฤษฎีความน่าจะเป็น ค่าคาดหวัง การแจกแจงความน่าจะเป็น การวิเคราะห์การถดถอย การวิเคราะห์ความแปรปรวน การพยากรณ์ด้วยค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่และปรับเรียบด้วยเลขชี้กำลังการอนุমানทางสถิติในการประยุกต์ใช้ทางอุตสาหกรรมกระบวนการเคมี การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในระบบอุตสาหกรรมและการทำงานระหว่างคนกับเครื่องจักร การวิเคราะห์ทางสถิติและการออกแบบระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรมเน้นการประยุกต์ใช้ตัวแบบคณิตศาสตร์ขั้นสูง การออกแบบและวิเคราะห์การทดลองเบื้องต้น การวิเคราะห์ความแปรปรวน

Probability theory. Expectations. Probability distributions. Regression analysis. Analysis of variance. Moving average forecasting and exponential smoothing forecasting. Statistical inference in chemical process industry applications. Analysis of the relationship between factors in industrial systems and human-machine correlation. Statistical analysis and design of industrial control systems emphasizing the application of advanced mathematical models. Basic design of experiment and analysis. Analysis of variance.

- 611 462 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมและการวิเคราะห์โครงการ** **3(3-0-6)**
(Engineering Economics and Project Analysis)
 แนวคิดพื้นฐานทางเศรษฐศาสตร์ การวิเคราะห์การดำเนินงานโครงการทางอุตสาหกรรม กระบวนการเคมีและปิโตรเคมี แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุน การคำนวณดอกเบี้ย ค่าเสื่อมราคาและภาษีอากร การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การประเมินการทดแทน การเงินและงบประมาณลงทุน ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน การตัดสินใจและการคัดเลือกโครงการ
 Basic concepts in economics. Project management analysis in the chemical and petrochemical industries. Cost concept. Calculation of interest. Value depreciation and taxation. Break-even analysis. Evaluation of replacement costs. Finance and capital investment. Risk and uncertainty. Making decisions and selecting appropriate projects.
- 611 463 การจัดองค์กรและการจัดการในอุตสาหกรรม** **3(3-0-6)**
กระบวนการเคมี
(Organization and Management in Chemical Process Industries)
 โครงสร้างขององค์กรทั่วไป การจัดการในอุตสาหกรรมด้านต่าง ๆ ประกอบด้วย การวางแผนการควบคุมการผลิต การออกแบบโรงงาน การบริหารงานบุคคลและมนุษย์สัมพันธ์ในโรงงาน การจัดการตลาดและการเงินทางอุตสาหกรรม จิตวิทยาและการจูงใจในการทำงาน
 General organizational structures. Organization management including planning, production control, plant design, human resources, and public relations management. Marketing management and financial management in industry. Psychology and motivation in the workplace.
- 611 464 การบริหารการตลาด** **3(3-0-6)**
(Marketing Management)
 บทบาทวิกฤตของการบริหารการตลาดในการปฏิบัติงานขององค์กร การปรับการตลาดให้เข้ากับเศรษฐกิจรูปแบบใหม่ การสร้าง การรักษาคูณค่าและความพึงพอใจของลูกค้า การวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาด กระบวนการทางการตลาดและแผนการตลาด การรวบรวมสารสนเทศและการวัดอุปสงค์ของตลาด การตรวจวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมทางการตลาด การวิเคราะห์ตลาดเพื่อผู้บริโภคและพฤติกรรมกรซื้อ การจัดการกับการแข่งขัน การระบุส่วนของการตลาดและการเลือกตลาดเป้าหมาย การวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ตามวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางด้านปิโตรเคมีและวัสดุพอลิเมอร์ใหม่ ๆ การบริหารสายผลิตภัณฑ์และตรายี่ห้อ การออกแบบกลยุทธ์และโปรแกรมการตั้งราคา การจัดการช่องทางจำหน่าย การบริหารการสื่อสารทางการตลาด การโฆษณา ส่งเสริมการขาย การประชาสัมพันธ์
 Critical role of marketing in organizational performance. Adapting marketing to the new economy. Retention of customer appreciation and satisfaction. Market-oriented strategic planning. Marketing processes and plans. Gathering information and measuring market demand. Surveying the marketing environment. Analyzing the consumer market and customer buying behavior. Dealing with competition. Identifying market segment and selecting target markets. Positioning the product through the product life cycle. Developing new petrochemical and polymeric products. Marketing product lines and brands. Designing pricing strategies and programs. Managing marketing channels. Managing integrated marketing communications. Managing advertising, sales promotion, and public relations.

611 471 การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม 1(0-3-0)
(Industrial Plant Studies)

วิชาบังคับก่อน : 611 206 การถ่ายเทโมเมนตัม

611 211 หลักเบื้องต้นของวิทยาการพอลิเมอร์

ทัศนศึกษาในโรงงานอุตสาหกรรมด้านปิโตรเคมีและพอลิเมอร์เพื่อเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์

มีการศึกษานอกสถานที่

Field trips to industrial factories related to petrochemical and polymers to gain practical knowledge and experience.

Field trips required.

611 472 เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ 3(3-0-6)
(Fuel and Combustion)

แหล่งกำเนิดและการเกิดขึ้นของน้ำมันดิบ แก๊สธรรมชาติและถ่านหิน ปฏิบัติการในโรงกลั่นปิโตรเลียมที่ประกอบด้วยการกลั่นขั้นต้น แคทาลิติกแครกกิง รีฟอร์มมิง ไฮโดรแครกกิง อัลคิลเลชันและไอโซเมอไรเซชัน การใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการกลั่นแยกน้ำมัน การแบ่งประเภทถ่านหินและวิธีวิเคราะห์ต่าง ๆ การทำคาร์บอนในเซชันและแก๊สซิฟิเคชันของถ่านหิน เชื้อเพลิงทางเลือกจากพอลิเมอร์ธรรมชาติ หลักเบื้องต้นของการคำนวณการเผาไหม้ที่ประกอบด้วย การเผาไหม้แบบบูรณาการ สารสัมพันธ์และปริมาณอากาศเกินพอ การเผาไหม้แบบไม่สมบูรณ์ ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากเชื้อเพลิงฟอสซิล วงจรอุณหพลศาสตร์แบบแรงดัน จูนและออตโต

The origin and occurrence of crude oil, natural gas, and coal. The operations of a petroleum refining complex including primary distillation, catalytic cracking, reforming, hydrocracking, alkylation, and isomerisation. Uses of refinery products. Classification of coal and analysis methods. Coal carbonization and gasification. Alternative fuels from natural polymers. Introduction to combustion calculations including stoichiometric and excess air. Incomplete combustion. Environmental problems related to fossil fuels. The Rankine, Joule and Otto thermodynamic cycles.

611 473 เรื่องคัดเฉพาะทางปิโตรเคมีและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 1 2(2-0-4)
(Selected Topics in Petrochemistry and Polymer Technology I)

เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ

หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและ/หรือมีการพัฒนาใหม่ ๆ ทั้งในด้านปิโตรเคมีและเทคโนโลยีพอลิเมอร์

Interesting current and/or new development topics in petrochemistry and polymer technology.

- 611 474 เรื่องคัดเฉพาะทางปิโตรเคมีและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 2 2(2-0-4)
(Selected Topics in Petrochemistry and Polymer Technology II)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ
หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและ/หรือมีการพัฒนาใหม่ ๆ ทั้งในด้านปิโตรเคมีและ
เทคโนโลยีพอลิเมอร์ โดยมีเนื้อหาไม่ซ้ำกับรายวิชา 611 473 เรื่องคัดเฉพาะทางปิโตรเคมีและ
เทคโนโลยีพอลิเมอร์ 1
Interesting current and/or new development topics in petrochemistry and
polymer technology. Not the same content as that described in 611 473 Selected
Topics in Petrochemistry and Polymer Technology I.
- 611 475 เรื่องคัดเฉพาะทางปิโตรเคมีและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 3 2(2-0-4)
(Selected Topics in Petrochemistry and Polymer Technology III)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ
หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและ/หรือมีการพัฒนาใหม่ ๆ ทั้งในด้านปิโตรเคมีและ
เทคโนโลยีพอลิเมอร์ โดยมีเนื้อหาไม่ซ้ำกับรายวิชา 611 473 เรื่องคัดเฉพาะทางปิโตรเคมีและ
เทคโนโลยีพอลิเมอร์ 1 และ 611 474 เรื่องคัดเฉพาะทางปิโตรเคมีและเทคโนโลยีพอลิเมอร์ 2
Interesting current and/or new development topics in petrochemistry and
polymer technology. Not the same content as that described in 611 473 Selected
Topics in Petrochemistry and Polymer Technology I and 611 474 Selected Topics in
Petrochemistry and Polymer Technology II.
- 611 481 เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ 2(2-0-4)
(Business Economics)
แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับเศรษฐศาสตร์จุลภาคและมหภาค เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการ
ตัดสินใจทางธุรกิจและเพื่อกำหนดนโยบายธุรกิจ การวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทาน การผลิตและ
ต้นทุนการผลิต โครงสร้างตลาดและการวิเคราะห์ตลาด นโยบายการเงินและการคลังที่มีผลกระทบต่อภาคธุรกิจ
Basic concepts of microeconomics and macroeconomics as tools for
business decision-making and for determination of business policy. Analysis of demand
and supply. Production and costs. Market structure and market analysis. Monetary and
fiscal policy affecting the business sector.
- 611 482 การเป็นผู้ประกอบการและการเริ่มต้นธุรกิจ 2(2-0-4)
(Entrepreneurship and Venture Initiation)
การวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจและการวิเคราะห์สภาวะการแข่งขัน การก่อตั้งธุรกิจ การ
ร่วมลงทุน กลยุทธ์การเข้าสู่ธุรกิจ ทรัพย์สินทางปัญญา การวิเคราะห์และได้มาซึ่งแหล่งเงินทุนที่
จำเป็นสำหรับการจัดทำแผนธุรกิจโดยเฉพาะธุรกิจขนาดเล็กและขนาดกลาง (เอสเอ็มอี) การจัดการ
ธุรกิจขนาดเล็ก
Analysis of business opportunities and competition situations. Starting up a
business. Joint ventures. Strategies for entering into business. Intellectual property.
Analyzing and obtaining financial resources as required for a business plan, emphasizing
small and medium-sized enterprises (SMEs). Small business management.

- 611 491 สัมมนา 1(1-0-2)
(Seminar)
เดือนไข : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และโดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ
- สัมมนาในหัวข้อที่น่าสนใจในสาขาอุตสาหกรรมปิโตรเคมี พลาสติก ยาง เส้นใย กาว สี โลหะ เซรามิกส์ พอลิเมอร์จากธรรมชาติและคอมโพสิตต่อที่ประชุมอาจารย์และนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาสัมมนานี้
- Seminar on articles on interesting topics in the fields of petrochemicals, plastics, rubbers, textiles, adhesives, paints, metals, ceramics, natural polymers and composites. Participants give a presentation on the article to an audience comprised of department staff and students registered for this course.
- 611 492 โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษาปีโตรเคมี 1 1(0-3-0)
(Directed Research Project for Petrochemistry Students I)
เดือนไข : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และโดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ
รายวิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U
- เลือกหัวข้อวิจัย ค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการและผลงานวิจัยที่เคยมีการนำเสนอมาก่อนในสาขาเคมีอุตสาหกรรม ปิโตรเคมี พอลิเมอร์และสาขาที่เกี่ยวข้อง การวางแผนงานวิจัย เขียนโครงร่างงานวิจัย นำเสนอโครงร่างงานวิจัย
- Selection of research topic.Literature review in the chemical industry, petrochemicals, polymers, and other related disciplines. Planning the research. Research proposal writing. Presentation of the research proposal.
- 611 493 โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษาปีโตรเคมี 2 2(0-6-0)
(Directed Research Project for Petrochemistry Students II)
วิชาบังคับก่อน : 611 492 โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษาปีโตรเคมี 1
เดือนไข : ต้องได้ S ในรายวิชา 611 492 โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษาปีโตรเคมี 1
- ดำเนินการทำงานวิจัยตามโครงร่างงานวิจัยที่ได้เสนอไว้แล้วในรายวิชา 611 492 โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษาปีโตรเคมี 1 เขียนรายงานผลการวิจัย นำเสนอผลงานวิจัย และสอบปากเปล่าต่อคณะกรรมการสอบของภาควิชา
- Conducting a research project according to the research proposal submitted for 611 492 Directed Research Project for Petrochemistry Students I. Research report writing. Research presentation and oral examination by a departmental examination committee.

คำอธิบายรายวิชาสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

- 612 101 รากศิลปากรและการประยุกต์ในเทคโนโลยีอาหาร 1(0-3-0)**
(Root of Silpakorn and the Application in Food Technology)
 ความเป็นมาของมหาวิทยาลัยศิลปากร ประวัติ การดำเนินชีวิต และผลงานของ
 ศาสตราจารย์ศิลป์ พีระศรี อัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร ศิลปะและการสร้างสรรค์ ทฤษฎี
 ศิลปะเบื้องต้น การประยุกต์ทฤษฎีทางศิลปะเบื้องต้นมาใช้ในการสร้างสรรค์ทางด้านเทคโนโลยี
 อาหาร
 History of Silpakorn University. Autobiography, living and works of Professor
 Silpa Bhirasri. Identity of Silpakorn University. Art and creativity. Elementary art theory.
 Applications of elementary art for food technology creativity.
- 612 102 การจัดการวัตถุดิบทางการเกษตรสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร 2(2-0-4)**
(Agricultural Raw Material Management for Food Industry)
 ประเภทและสมบัติของวัตถุดิบทางการเกษตรสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร การ
 เปลี่ยนแปลงภายหลังการเก็บเกี่ยวของผัก ผลไม้ และธัญชาติ การเปลี่ยนแปลงหลังการตายใน
 เนื้อสัตว์ การเปลี่ยนแปลงของสัตว์น้ำภายหลังการจับ การเก็บรักษา การจัดการและการควบคุม
 คุณภาพวัตถุดิบทางการเกษตรสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร การแปรรูปอาหารและการพัฒนา
 ผลิตภัณฑ์จากวัตถุดิบทางการเกษตร การประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของวัตถุดิบทาง
 การเกษตร
 Types and properties of agricultural raw materials for food industry. Post
 harvest changes of vegetables, fruits and cereals. Postmortem changes in meat. Post
 harvest changes of aquatic animals. Storage, management and quality control of
 agricultural raw materials for food industry. Food processing and product development
 from agricultural raw materials. Sensory evaluation of agricultural raw materials.
- 612 103 วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับเทคโนโลยีอาหาร 3(3-0-6)**
(Mathematics Methods for Food Technology)
 กราฟของฟังก์ชัน ปริพันธ์และการประยุกต์สำหรับเทคโนโลยีอาหาร เมทริกซ์และ
 ตัวกำหนด การหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและอนุพันธ์ย่อย วิธีการหาผลเฉลยเชิงตัวเลข
 ของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและอนุพันธ์ย่อย
 Graphs of functions. Integrals and their applications for food technology.
 Matrices and determinants. Solutions of ordinary and partial differential equations.
 Numerical solution methods for ordinary and partial differential equations.

- 612 201 สถิติสำหรับเทคโนโลยีอาหาร** **3(2-2-5)**
(Statistics for Food Technology)
 ทฤษฎีความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็น ประชากรและการสุ่มตัวอย่าง การวัดแนวโน้มสู่ส่วนกลางและความแปรปรวนของข้อมูล การประมาณค่าทางสถิติ การทดสอบสมมติฐาน การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับเทคโนโลยีอาหาร
 Probability theory. Probability distribution. Population and sampling. Central tendency and variation of data measurement. Statistical estimation. Hypothesis testing. Experimental design and data analysis using software packages for food technology.
- 612 212 จุลชีววิทยาทางอาหาร** **3(3-0-6)**
(Food Microbiology)
 วิชาบังคับก่อน : **518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป**
518 202 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
 จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรมอาหาร การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ การเสื่อมเสียของอาหารโดยจุลินทรีย์ หลักการถนอมอาหารที่สัมพันธ์กับจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ การควบคุมคุณภาพอาหารทางจุลชีววิทยา การตรวจสอบจุลินทรีย์ในอาหาร
 Significance of microorganisms in the food industry. Microbial contamination. Microbial food spoilage. Principle of food preservation related to microorganisms. Food poisoning microorganisms. Quality control of microorganisms in food. Examination of microorganisms in food.
- 612 213 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหาร** **1(0-3-0)**
(Food Microbiology Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : ***612 212 จุลชีววิทยาทางอาหาร**
***อาจเรียนพร้อมกันได้**
 การทดลองในเนื้อหาที่สัมพันธ์กับวิชา 612 212 จุลชีววิทยาทางอาหาร มีการศึกษานอกสถานที่
 Experiments related to topics in 612 212 Food Microbiology.
 Field trips required.
- 612 230 วิศวกรรมอาหาร 1** **3(3-0-6)**
(Food Engineering I)
 วิชาบังคับก่อน : **514 101 ฟิสิกส์ทั่วไป 1**
511 101 แคลคูลัส 1
 ระบบหน่วยวัดทางวิศวกรรมอาหาร คุณสมบัติทางกายภาพของอาหาร อุณหพลศาสตร์เบื้องต้น สมดุลมวลสารและพลังงาน กลศาสตร์ของไหล การถ่ายเทความร้อน การถ่ายเทมวลสาร การทำความเย็น การแช่เยือกแข็งอาหาร แผนภาพไซโครเมตริกส์ การทำแห้งอาหาร และหน่วยปฏิบัติการเบื้องต้น
 Unit measurements in food engineering. Physical properties of food. Basic concept in thermodynamics. Mass and energy balance. Fluid mechanics. Heat transfer. Mass transfer. Refrigeration. Food freezing. Psychrometric chart. Food dehydration. Introduction to unit operations.

- 612 251 โภชนศาสตร์ทางอาหาร (Food Nutrition) 2(2-0-4)
 วิชาบังคับก่อน : 513 340 ชีวเคมีพื้นฐาน
 สารอาหาร โยอาหาร ไฟโตเคมีคอลและบทบาทต่อสุขภาพ พื้นฐานทางโภชนาการของมนุษย์ โภชนาการตลอดวงจรชีวิตของคน โภชนาการสำหรับนักกีฬา สถานการณ์ด้านโภชนาการของประเทศไทย ภาวะทุพโภชนาการ การเสริมสารอาหารและผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร โปรไบโอติก และโปรไบโอติก โรคภูมิแพ้อาหาร ฉลากโภชนาการ
 Nutrients, dietary fibers, phytochemicals and functions on health. Basic human nutrition. Nutrition throughout the human life cycle. Athlete nutrition. Situation of nutrition in Thailand. Malnutrition. Food fortification and dietary supplements. Prebiotics and probiotics. Food allergy. Nutrition labeling.
- 612 252 เคมีอาหารและการวิเคราะห์ 1 (Food Chemistry and Analysis I) 2(2-0-4)
 วิชาบังคับก่อน : 513 231 เคมีวิเคราะห์ 1
 โครงสร้างทางเคมี สมบัติ และบทบาทขององค์ประกอบทางเคมีในอาหาร ประกอบด้วย น้ำ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ลิพิด เอนไซม์ วิตามินและเกลือแร่ การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในอาหาร การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบทางเคมีในอาหารเมื่อผ่านกระบวนการแปรรูปและการเก็บรักษา
 Chemical structures, properties and roles of chemical components in food including water, protein, carbohydrate, lipid, enzyme, vitamin and mineral. Analysis of chemical components in food. Changes of chemical components in food after processing and storage.
- 612 253 ปฏิบัติการเคมีอาหารและการวิเคราะห์ 1 (Food Chemistry and Analysis Laboratory I) 1(0-3-0)
 วิชาบังคับก่อน : *612 252 เคมีอาหารและการวิเคราะห์ 1
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองในเนื้อหาที่สัมพันธ์กับวิชา 612 252 เคมีอาหารและการวิเคราะห์ 1
 Experiments related to topics in 612 252 Food Chemistry and Analysis I.
- 612 262 กรรมวิธีแปรรูปอาหาร 1 (Food Processing I) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : 612 102 การจัดการวัตถุดิบทางการเกษตรสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร
 ส่วนผสมที่ใช้ปรุงแต่งอาหาร การเตรียมวัตถุดิบสำหรับการแปรรูป วิธีการผสม หลักการแปรรูปอาหาร การแปรรูปด้วยความร้อน การทำแห้ง การแช่เยือกแข็ง การฉายรังสี การหมักดอง สมบัติและการจัดการน้ำสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร
 Food ingredients. Raw material preparation for processing. Mixing. Principles of food processing. Thermal processing. Dehydration. Freezing. Irradiation. Fermentation. Water properties and management for food industry.

- 612 263 ปฏิบัติการกรรมวิธีแปรรูปอาหาร 1 1(0-3-0)
(Food Processing Laboratory I)
วิชาบังคับก่อน : *612 262 กรรมวิธีแปรรูปอาหาร 1
*อาจเรียนพร้อมกันได้
การทดลองในเรื่องที่สัมพันธ์กับวิชา 612 262 กรรมวิธีแปรรูปอาหาร 1 มีการศึกษา
นอกสถานที่
Experiments related to topics in 612 262 Food Processing I. Field trips also
included.
- 612 264 กรรมวิธีแปรรูปอาหาร 2 2(2-0-4)
(Food Processing II)
วิชาบังคับก่อน: 612 262 กรรมวิธีแปรรูปอาหาร 1
เทคโนโลยีการแปรรูปจำแนกตามประเภทของอาหาร การใช้ประโยชน์จากผลพลอยได้
และของเสียจากอุตสาหกรรมอาหาร
Processing technology categorized by food commodities. By-product
and waste utilization from food industry.
- 612 265 ปฏิบัติการกรรมวิธีแปรรูปอาหาร 2 1(0-3-0)
(Food Processing Laboratory II)
วิชาบังคับก่อน : *612 264 กรรมวิธีแปรรูปอาหาร 2
*อาจเรียนพร้อมกันได้
การทดลองในเรื่องที่สัมพันธ์กับวิชา 612 264 กรรมวิธีแปรรูปอาหาร 2
มีการศึกษานอกสถานที่
Experiments related to topics in 612 264 Food Processing II.
Field trips required.
- 612 304 มาตรฐานและกฎหมายอาหาร 2(2-0-4)
(Food Standard and Regulations)
มาตรฐานของผลิตภัณฑ์อาหาร กฎระเบียบ และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหาร
กฎระเบียบ และข้อบังคับทั้งของไทยและนานาชาติ กฎระเบียบ และข้อบังคับสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง
กับการผลิตอาหาร
Standard of food products. Regulations related to food industry. Thai
and international food regulations. Environmental regulations related to food
production.
- 612 311 การสุขาภิบาลโรงงานอาหาร 2(2-0-4)
(Food Plant Sanitation)
การวางผังโรงงาน หลักสุขาภิบาลของการออกแบบอุปกรณ์เครื่องมือในโรงงานอาหาร
การควบคุมสุขาภิบาลในโรงงานอาหาร การควบคุมจุลินทรีย์และพาหะนำเชื้อโรค สุขาภิบาลส่วน
บุคคล การควบคุมคุณภาพน้ำ การกำจัดขยะและการบำบัดน้ำเสีย
Plants layout. Sanitary aspects of food plants equipment design. Sanitary
control in food plants. Control of microorganisms and pathogenic carriers. Personal
hygiene. Water quality control. Waste disposal and waste water treatments.

- 612 320 การตลาดสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร (Marketing for Food Product Development) 3(3-0-6)**
 ระบบการตลาดและการผลิตอาหาร แนวความคิดทางการตลาด ส่วนประสมการตลาด ปัจจัยทางการตลาด การแบ่งส่วนตลาด พฤติกรรมผู้บริโภค การวิจัยการตลาดและการประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร
 Food marketing and production systems. Marketing concepts. Marketing mix. Marketing factors. Market segmentation. Consumer behavior. Marketing research and application in food product development.
- 612 322 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ 1 (Product Development I) 2(2-0-4)**
 บทบาทของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมอาหาร กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ อย่างเป็นระบบ การพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับผู้บริโภค การพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับอุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์ใหม่และกลยุทธ์ทางธุรกิจ การค้นหาและคัดกรองแนวความคิดผลิตภัณฑ์ใหม่ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ข้อกำหนดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ
 Roles of product development in food industry. Systematic product development process. Consumer product development. Industrial product development. New products and business strategies. New product ideas generation and screening. Prototype product development. Criteria in product design. Project feasibility study.
- 612 323 ปฏิบัติการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 1 (Product Development Laboratory) 1(0-3-0)**
 วิชาบังคับก่อน : *612 322 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ 1
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองในเนื้อหาที่สัมพันธ์กับวิชา 612 322 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ 1
 Experiments related to topics in 612 322 Product Development I.
- 612 324 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ 2 (Product Development II) 2(2-0-4)**
 วิชาบังคับก่อน : 612 322 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ 1
 612 323 ปฏิบัติการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 1
 ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จและล้มเหลวในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยผู้บริโภคมีส่วนร่วม การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์ การพัฒนากระบวนการแปรรูป การออกแบบ ภาชนะบรรจุ ประเภท สมบัติ และการเลือกวัสดุสำหรับบรรจุภัณฑ์อาหาร การทดสอบผลิตภัณฑ์ และการควบคุมคุณภาพ การคิดต้นทุนและการตั้งราคา การประเมินอายุการเก็บรักษา การประเมิน คุณภาพผลิตภัณฑ์สุดท้าย การทดสอบตลาด การวางแผนตลาด
 Success and failure factors in product development. Product design with consumers' participation. Product formulation. Process development. Packaging design. Material types, properties and selection for food packaging. Product testing and quality control. Costing and pricing. Shelf-life evaluation. Final product quality evaluation. Market testing. Market planning.

- 612 325 ปฏิบัติการพัฒนาดผลิตภัณฑ์ 2 1(0-3-0)
(Product Development Laboratory II)
วิชาบังคับก่อน : *612 324 การพัฒนาดผลิตภัณฑ์ 2
*อาจเรียนพร้อมกันได้
การทดลองในเนื้อหาที่สัมพันธ์กับวิชา 612 324 การพัฒนาดผลิตภัณฑ์ 2
Experiments related to topics in 612 324 Product Development
Laboratory II.
- 612 328 การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับการพัฒนาดผลิตภัณฑ์ 2(1-3-2)
(Sensory Evaluation for Product Development)
วิธีการประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับการสร้างแนวความคิดผลิตภัณฑ์ใหม่ การ
พัฒนาดผลิตภัณฑ์ การทดสอบผู้บริโภคและการยอมรับผลิตภัณฑ์
Sensory evaluation methods for new product concept development.
Product development. Consumer and product acceptance testing.
- 612 332 วิศวกรรมอาหาร 2 3(3-0-6)
(Food Engineering II)
วิชาบังคับก่อน : 612 230 วิศวกรรมอาหาร 1
หน่วยปฏิบัติการสำหรับวิศวกรรมอาหาร การกวนและการผสมของเหลว การกลั่น
การสกัด การแยกโดยใช้เมมเบรน การตกผลึก การแยกโดยใช้แรงกล และการลดขนาด
Unit operations in food engineering. Agitation and mixing of liquids.
Distillation. Extraction. Membrane separation. Crystallization. Mechanical separation.
Size reduction.
- 612 333 ปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร 1(0-3-0)
(Food Engineering Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 612 331 วิศวกรรมอาหาร 1
การทดลองในเนื้อหาที่สัมพันธ์กับวิชา 612 331 วิศวกรรมอาหาร 1
Experiments related to topics in 612 331 Food Engineering I.
- 612 334 การจัดการผลิตในอุตสาหกรรมอาหาร 2(2-0-4)
(Production Management in Food Industry)
การวางแผนการผลิต การเลือกและการควบคุมปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในโรงงาน
อุตสาหกรรมอาหาร ระบบการขนส่งวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ การประเมินทางด้านเศรษฐศาสตร์ของ
กระบวนการผลิต
Production planning. Selection and control of unit operations in the food
industry. Raw materials and products transportation system. Economics evaluation of
production process.

- 612 341 การวิเคราะห์อันตรายจุดควบคุมวิกฤติสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร 2(2-0-4)
(Hazard Analysis Critical Control Point for Food Industry)
การวิเคราะห์อันตรายของกระบวนการแปรรูปอาหาร การป้องกันอันตรายและจุดควบคุม
วิกฤติ ระบบเอกสาร การนำมาใช้
Hazard analysis in food processing. Identification of hazards and critical
control points. Document system. Implementation.
- 612 342 วิทยาศาสตร์และการประเมินอาหารด้วยประสาทสัมผัส 2(2-0-4)
(Sensory Science and Evaluation of Food)
ความสำคัญของการประเมินด้วยประสาทสัมผัส สรีรวิทยาและจิตวิทยาพื้นฐานสำหรับ
การประเมินด้วยประสาทสัมผัส ปัจจัยที่มีผลต่อการประเมิน การคัดเลือกและการฝึกฝนผู้ชิม วิธีการ
ประเมินคุณภาพอาหารด้วยประสาทสัมผัส การวิเคราะห์สถิติของข้อมูลการประเมินด้วยประสาท
สัมผัส
Importance of sensory evaluation. Physiological and psychological bases for
sensory evaluation. Factors influencing evaluation, panel selection and training.
Methods of sensory evaluation. Statistical analysis of sensory evaluation data.
- 612 343 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และการประเมินอาหารด้วยประสาทสัมผัส 1(0-3-0)
(Sensory Science and Evaluation of Food Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 612 342 วิทยาศาสตร์และการประเมินอาหารด้วยประสาทสัมผัส
* อาจเรียนพร้อมกันได้
การทดลองในเนื้อหาที่สัมพันธ์กับวิชา 612 342 วิทยาศาสตร์และการประเมินอาหาร
ด้วยประสาทสัมผัส
Experiments related to topics in 612 342 Sensory Science and Evaluation of
Food.
- 612 344 การควบคุมและการประกันคุณภาพอาหาร 2(2-0-4)
(Food Quality Control and Assurance)
หลักการควบคุมและประกันคุณภาพอาหาร หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ควบคุม
คุณภาพอาหาร การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของอาหารด้วยเครื่องมือ เทคนิคการควบคุม
คุณภาพอาหาร การประยุกต์สถิติในการควบคุมคุณภาพ พื้นฐานการบริหารคุณภาพทั้งองค์กร
Principle in food quality control and assurance. Authority and responsibility
of food quality control personnel. Instrumental analysis for physical properties of food.
Techniques for food quality control. Application of statistics for quality control.
Fundamental of total quality management.

- 612 345 ปฏิบัติการควบคุมและการประกันคุณภาพอาหาร (Food Quality Control and Assurance Laboratory) 1(0-3-0)
 วิชาบังคับก่อน : *612 344 การควบคุมและการประกันคุณภาพ
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองในเนื้อหาที่สัมพันธ์กับวิชา 612 344 การควบคุมและการประกันคุณภาพอาหาร
 Experiments related to topics in 612 344 Food Quality Control and Assurance.
- 612 346 การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับเครื่องเทศ (Sensory Evaluation for Spices) 2(1-3-2)
 ชนิดของเครื่องเทศ คุณภาพทางเคมี และคุณภาพทางประสาทสัมผัส ของเครื่องเทศที่สำคัญ เน้นเครื่องเทศในอาหารไทย การฝึกฝนผู้ชิมเพื่อการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเครื่องเทศ
 Type of spices. Chemical and sensory quality of important spices emphasizing on spices in Thai food. Panelist training for sensory quality evaluation of spices.
- 612 347 การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับการปรุงอาหารไทย 1 (Sensory Evaluation for Thai Food Cooking I) 2(1-3-2)
 เทคนิคการปรุงอาหารไทย การฝึกฝนผู้ชิมเพื่อการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของอาหารไทยบางชนิด
 Thai food cooking techniques. Panelist training for sensory quality evaluation of some Thai foods.
- 612 351 หลักการทางเคมีกายภาพสำหรับอาหาร (Physicochemical Principles for Food) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : 513 102 เคมีทั่วไป 2
 หลักการทางเคมีกายภาพ อุณหพลศาสตร์ แก๊ส สารละลาย จลนพลศาสตร์เคมี ปฏิกิริยาพื้นผิว ระบบคอลลอยด์ เคมีไฟฟ้า การเกิดผลึก การเปลี่ยนวัฏภาคและวิทยากระแสที่เกี่ยวข้องกับการจัดการวัตถุดิบ กระบวนการแปรรูปและการเก็บรักษาอาหาร
 Physicochemical principles. Thermodynamics. Gas. Solution. Chemical kinetics. Surface phenomena. Colloidal system. Electrochemistry. Crystallization. Phase transition and rheology related to raw material handling, food processing and storage.

- 612 352 การวัดผลผลิตภาพและการจัดการสมัยใหม่สำหรับ
อุตสาหกรรมอาหาร 2(1-2-3)
(Productivity Measurement and Modern Management for Food Industry)
ความสำคัญและคำนิยามของผลผลิตภาพ การวัดและการวิเคราะห์ผลผลิตภาพ ผลผลิตภาพในรูปของมูลค่าเพิ่ม เทคนิคและวิธีการเพิ่มมูลค่าสำหรับปรับปรุงผลผลิตภาพในอุตสาหกรรมอาหาร หลักการและคำนิยามของการจัดการสมัยใหม่ การวางแผนและการจัดการเชิงกลยุทธ์ สภาพแวดล้อมในการจัดการ รางวัลคุณภาพแห่งชาติ การออกแบบกระบวนการจัดการสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร
Importance and definition of productivity. Productivity measurement and analysis. Productivity in terms of value added. Techniques and value added methods for productivity improvement in food industry. Principles and definitions of modern management. Planning and strategic management. Environment of management. Thailand Quality Award. Management process design for food industry.
- 612 354 เคมีอาหารและการวิเคราะห์ 2 2(2-0-4)
(Food Chemistry and Analysis II)
วิชาบังคับก่อน: 513 231 เคมีวิเคราะห์ 1
โครงสร้างทางเคมี สมบัติ บทบาทและการเปลี่ยนแปลงของรงควัตถุ และสารประกอบที่ให้กลิ่นรส ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล สารพิษในอาหาร สารก่อภูมิแพ้ในอาหาร หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยเทคนิคสเปกโทรสโกปี โครมาโทกราฟี และการวิเคราะห์เชิงความร้อน
Chemical structures, properties, roles and changes of pigments and flavor compounds. Browning reactions. Toxic substances in food. Food allergens. Principle of food analysis by spectroscopy, chromatography, and thermal analysis techniques.
- 612 355 ปฏิบัติการเคมีอาหารและการวิเคราะห์ 2 1(0-3-0)
(Food Chemistry and Analysis Laboratory II)
วิชาบังคับก่อน : *612 354 เคมีอาหารและการวิเคราะห์ 2
*อาจเรียนพร้อมกันได้
การทดลองในเนื้อหาที่สัมพันธ์กับวิชา 612 354 เคมีอาหารและการวิเคราะห์ 2
Experiments related to topics in 612 354 Food Chemistry and Analysis II.
- 612 390 การฝึกงาน 1(ไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง)
(Practical Training)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร
รายวิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U
ฝึกปฏิบัติงานในโรงงานหรือสถาบันที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีอาหาร
On site training program in factory or organization related to food technology.

612 401 หลักการและการคำนวณสำหรับเทคโนโลยีอาหาร 3(3-0-6)
(Principles and Calculations for Food Technology)

พื้นฐานและการประยุกต์คณิตศาสตร์ ความน่าจะเป็น และสถิติสำหรับนักเทคโนโลยีอาหาร การประยุกต์ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม วิธีการไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์ หลักการสร้างแบบจำลองและการจำลองกระบวนการ แบบจำลองทางกายภาพ แบบจำลองกล่องขาว และกล่องดำ แบบจำลองสถานะคงตัวและพลวัต แบบจำลองพื้นผิว การจำลองแบบมอนติคาร์โล คำตอบของแบบจำลองคณิตศาสตร์ ความไม่แน่นอน การวิเคราะห์ความผิดพลาด การหาค่าที่เหมาะสม

Fundamentals and applications of mathematics, probability and statistics for food technologist. Application of numerical methods to engineering problems. Finite difference method. Principles of food process modeling and simulation. Physical models. White and black box models. Steady state and dynamic models. Stochastic models. Monte Carlo simulation. Solution of mathematical models. Uncertainties. Error analysis. Optimization.

612 411 เทคนิคการตรวจสอบระดับโมเลกุลในการควบคุมคุณภาพอาหาร 3(3-0-6)
(Molecular Detection Techniques in Food Quality Control)

เทคนิคระดับโมเลกุลสำหรับการตรวจสอบเชื้อโรคที่เกิดจากอาหาร โดยอาศัยกรดนิวคลีอิก และสมบัติทางวิทยาคู่กัน ความเป็นไปได้และข้อจำกัดของการใช้เทคนิคการตรวจสอบระดับโมเลกุลในการควบคุมคุณภาพอาหาร ข้อเปรียบเทียบระหว่างเทคนิคระดับโมเลกุลและการตรวจวินิจฉัยแบบดั้งเดิม

Molecular techniques for the detection of foodborne pathogens based on nucleic acids and immunological properties. Potentials and limitations of molecular detection techniques in food quality control. Comparison of molecular techniques versus traditional diagnosis.

612 412 พิษวิทยาของอาหาร 3(3-0-6)
(Food Toxicology)

แนวคิดพื้นฐานของพิษวิทยา การดูดซึมสารพิษ การแพร่กระจายและการจัดสรรพิษ การผ่าเหล่า การก่อมะเร็ง โรคมุมิแพ้อาหาร การปนเปื้อนอาหารด้วยเชื้อจุลินทรีย์ ปรสิต และสารเคมี การก่อตัว คุณลักษณะ และการควบคุมสารพิษประเภทต่างๆที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิต การเก็บรักษา การจัดการ และการเตรียมอาหาร

Fundamental concepts of toxicology. Absorption of toxicants. Distribution and elimination of toxicants. Mutagenesis. Carcinogenesis. Food allergy. Food contamination by microorganisms, parasites and chemical agents. Formation, characteristics and control of various toxins that occur during the production, storage, handling, and preparation of food.

- 612 420 การวิเคราะห์การเงินสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Financial Analysis for Product Development) 2(2-0-4)
 การประมาณและควบคุมต้นทุนสำหรับโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์ความเสี่ยง การวิเคราะห์สถานะความคล่องตัวทางการเงิน การกำหนดราคาผลิตภัณฑ์ การประมาณยอดขาย ผลตอบแทนในการลงทุน กำไรและจุดคุ้มทุน
 Budget estimation and control for product development project. Risk analysis. Cash flow analysis. Product pricing. Sales prediction. Return on investment. Profit and break even point.
- 612 422 การออกแบบการทดลองสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร (Experimental Design for Food Product Development) 3(2-2-5)
 วิชาบังคับก่อน: 612 201 สถิติสำหรับเทคโนโลยีอาหาร
 หลักการและความสำคัญของการออกแบบการทดลองสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ตัวแปรสุทธและกระบวนการแปรรูปอาหาร การคัดเลือกตัวแปร การวางแผนการทดลองแบบจำลองสุทธอาหาร การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ การประยุกต์แผนการทดลองและวิธีการทางสถิติในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ได้แก่ การทดลองที่ละปัจจัย การทดลองแบบแฟคทอเรียล การทดลองแบบผสม แบบหุ่นเส้นตรง การวิเคราะห์สมการถดถอย การวิเคราะห์หลายตัวแปร การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ โปรแกรมเชิงเส้นตรง การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก และพื้นผิวตอบสนอง
 Principle and significance of experimental design for food product development. Food recipe and processing variables. Variables screening. Experimental design. Food recipe model. Statistical significance testing. Applications of experimental design and statistical methods in product development including single factor experiment. Factorial experiment, mixture design, linear model, regression analysis, correlation analysis, multivariate analysis, linear programming, principal component analysis and response surface methodology.
- 612 424 การจัดการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (Product Development Management) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : 612 322 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ 1
 612 323 ปฏิบัติการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ 1
 หลักการจัดการการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ฐานความรู้สำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การกำหนดจุดตัดสินใจที่สำคัญ งบประมาณและข้อจำกัด การจัดการกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ องค์การพัฒนาผลิตภัณฑ์
 Principle of product development management. Knowledge base for product development. Critical decision points. Budget and constraint. Product development process management. Product development organization.

612 426 การออกแบบและเศรษฐศาสตร์โรงงานอาหาร 3(3-0-6)
(Food Plant Design and Economics)

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวางผังโรงงานอาหาร การออกแบบอุปกรณ์ เครื่องใช้ ข้อกำหนดทางด้านสุขาภิบาล และการเลือกวัสดุที่ใช้ในโรงงานอาหาร หลักการออกแบบ กระบวนการในอุตสาหกรรมอาหาร การออกแบบปฏิบัติการเฉพาะหน่วยเพื่อลดการใช้พลังงานและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การประเมินต้นทุนการผลิตและกำไรระบบการผลิตที่ผ่านการออกแบบ

Fundamentals of food plant layout, equipment and utility design, basic sanitation requirements and material selection for food manufacture. Principles of process design in food industry. Design of unit operation to minimize energy consumption and environmental impacts. Production cost and profit evaluation of designed processing system.

612 431 โลจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทานสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร 2(2-0-4)
(Logistics and Supply Chain Management for Food Industry)

ความสำคัญของโลจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทานที่มีผลต่อธุรกิจอุตสาหกรรม บทบาทของโลจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทานในเศรษฐกิจและองค์กร หลักการจัดการโซ่อุปทาน และโลจิสติกส์ สมรรถนะการปฏิบัติการโซ่อุปทาน ตัวชี้วัดสมรรถนะโซ่อุปทาน การจัดการให้โลจิสติกส์มีประสิทธิภาพ โลจิสติกส์ระดับโลกและการเทียบเคียง การจัดการโซ่อุปทานและโลจิสติกส์สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร

Importance of logistics and supply chain management on industrial business. Roles of logistics and supply chain management in economy and organization. Principles of logistics and supply chain management. Supply chain operational performance. Supply chain performance measures. Organizing for effective logistics. Global logistics and benchmarking. Supply chain management and logistics for food industry.

612 432 การวิเคราะห์ต้นทุนและงบประมาณสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร 2(2-0-4)
(Cost Analysis and Budgeting for Food Industry)

หลักการทางบัญชีพื้นฐาน การวิเคราะห์ต้นทุนและค่าใช้จ่าย การวางแผนและการควบคุมต้นทุนการผลิต การจัดสรรต้นทุน การคิดต้นทุนฐานกิจกรรม ต้นทุนมาตรฐานและการบัญชีต้นทุน การจัดทำงบประมาณและวิเคราะห์ต้นทุนสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร

Principles of basic accounting. Cost and expenditure analysis. Production cost planning and controlling. Cost allocation. Activity-based costing. Standard cost and cost accounting. Budgeting and cost analysis for food industry.

- 612 433 **เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมและการวิเคราะห์โครงการสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร** 2(2-0-4)
(Engineering Economy and Project Analysis for Food Industry)
แนวคิดทางด้านเศรษฐศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แนวความคิดเกี่ยวกับต้นทุนเพื่อการตัดสินใจ ค่าของเงินตามเวลา ค่าเสื่อมราคา การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ก่อนและหลังหักภาษี การศึกษา การทดแทน การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การวิเคราะห์และประเมินเลือกโครงการสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร
Basic economic concepts. Cost concept for decision making. Time value of money. Depreciation. Before-tax and after-tax economic analysis. Replacement studies. Decision making under risk and uncertainty. Breakeven analysis. Project analysis and evaluation for food industry.
- 612 434 **เทคโนโลยีอาหารแช่เย็นและอาหารแช่เยือกแข็ง** 2(2-0-4)
(Chilled and Frozen Food Technology)
การผลิตอาหารแช่เย็นและอาหารแช่เยือกแข็ง ระบบทำความเย็น ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บของอาหารแช่เย็นและอาหารแช่เยือกแข็ง
Production of chilled and frozen food. Cooling systems. Factors influencing quality and shelf life of chilled and frozen food.
- 612 435 **การจัดการคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร** 2(2-0-4)
(Quality Management for Food Industry)
แนวคิดพื้นฐานทางด้านคุณภาพ การบริหารคุณภาพโดยรวม การประยุกต์ใช้เครื่องมือทางสถิติสำหรับการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ เครื่องมือคุณภาพเพื่อการปรับปรุงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง ปัญหาทางคุณภาพและวิธีการแก้ไขปัญหสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร
Basic concepts of quality. Total quality management. Statistical tool applications for quality control. Quality tools for continuous quality improvement. Quality problem and solving for food industry.
- 612 438 **การจัดการธุรกิจอาหาร** 3(3-0-6)
(Food Business Management)
ธุรกิจอาหารที่ประสบความสำเร็จในประเทศไทย สถานการณ์ปัจจุบันของผลิตภัณฑ์อาหารไทยในตลาดโลก การสร้างและพัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการในระดับเล็กและกลาง หลักการทั่วไปในการเขียนแผนธุรกิจ แหล่งทุน การวางแผนและวิเคราะห์ธุรกิจก่อนการลงทุน การจัดตั้งธุรกิจอาหาร สถานการณ์ปัจจุบันเกี่ยวกับการค้าอาหาร
Successful food businesses in Thailand. Current situation of Thai food products in global market. Concept creation and development for small and medium entrepreneurs. General principles for writing business plan. Funding sources. Business planning and analysis before investment. Setting of food business. Current situation in food trading.

- 612 441 การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับการควบคุมคุณภาพ (Sensory Evaluation for Quality Control)** 2(1-3-2)
 หลักในการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร การประยุกต์การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสสำหรับการควบคุมวัตถุดิบ คุณภาพอาหารระหว่างกระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์สุดท้าย
 Principles of food quality control. Applications of sensory evaluation for controlling raw materials, food quality during processing and finished product.
- 612 442 การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับการปรุงอาหารไทย 2 (Sensory Evaluation for Thai Food Cooking II)** 2(1-3-2)
 เทคนิคการปรุงอาหารไทย การฝึกฝนผู้ชิมเพื่อการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของอาหารไทยบางชนิด เนื้อหาแตกต่างจากรายวิชา 612 347 การประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับการปรุงอาหารไทย 1
 Thai food cooking techniques. Panelist training for sensory quality of selected Thai foods. The content of the course is not the same as 612 347 Sensory Evaluation for Thai Food Cooking I.
- 612 444 ระบบคุณภาพไอเอสโอ 9000 สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร (ISO 9000: Quality System for Food Industry)** 2(2-0-4)
 ข้อกำหนดตามมาตรฐาน ไอเอสโอ 9000 การจัดทำคู่มือคุณภาพ ระบบเอกสาร การตรวจสอบภายใน การแก้ไขและการนำมาใช้
 Requirements in ISO 9000 standard. Quality manual preparation. Document system. Internal audit. Corrective action and implementation.
- 612 445 การประเมินด้วยประสาทสัมผัสเพื่อศึกษาอายุการเก็บของอาหาร (Sensory Evaluation for Shelf Life Study of Food)** 2(1-3-2)
 การเสื่อมเสียของอาหาร หลักการเบื้องต้นในการประเมินอายุการเก็บของอาหาร การประยุกต์การประเมินด้วยประสาทสัมผัสในการศึกษาอายุการเก็บของอาหาร
 Food spoilage. Principle of shelf life evaluation of food. The application of sensory evaluation for shelf life study of food.
- 612 451 วัตถุเจือปนอาหาร (Food Additives)** 3(3-0-6)
 ชนิด สมบัติและข้อกำหนดของวัตถุเจือปนอาหาร การประยุกต์วัตถุเจือปนอาหารในอุตสาหกรรมอาหาร กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับวัตถุเจือปนอาหาร
 Types of food additive, properties and specifications. Applications of food additives in the food industry. Related standards and regulations for food additives.

- 612 461 เทคโนโลยีการบรรจุหีบห่อในอุตสาหกรรมอาหาร** **3(3-0-6)**
(Packaging Technology in Food Industry)
 ชนิดและสมบัติของวัสดุบรรจุ ความสัมพันธ์ระหว่างภาชนะบรรจุและคุณภาพของอาหาร กระบวนการบรรจุ การเลือกภาชนะบรรจุและวิธีการบรรจุสำหรับผลิตภัณฑ์อาหาร
 Types and properties of packaging materials. Relationship between packaging and food quality. Packaging processes. Selection of packages and packaging methods for food products.
- 612 462 เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว** **2(2-0-4)**
(Post Harvest Technology)
 ความสำคัญของเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว การสูญเสียภายหลังการเก็บเกี่ยว ดัชนีความบริบูรณ์ การเก็บเกี่ยวและผลของปัจจัยก่อนการเก็บเกี่ยวที่มีต่อคุณภาพของผลิตผล การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและทางเคมีของผลิตผลภายหลังการเก็บเกี่ยว เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ผัก ผลไม้และธัญชาติ การควบคุมโรคและแมลง การบ่มผลไม้ การบรรจุและการขนส่ง การเกษตรที่ดีเหมาะสม
 Significance of post harvest technology. Post harvest losses. Maturity indices. Harvesting and impact of pre-harvesting factors on quality of fresh produces. Physiological and chemical changes in fresh produce after harvesting. Post harvest technology of vegetables, fruits and cereals. Disease and pest control. Ripening of fruits. Packaging and transportation. Good agricultural practices.
- 612 463 ปฏิบัติการเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว** **1(0-3-0)**
(Post Harvest Technology Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : *612 462 เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองในเนื้อหาที่สัมพันธ์กับวิชา 612 462 เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว
 Experiments related to topics in 612 462 Post Harvest Technology.
- 612 466 เทคโนโลยีใหม่สำหรับกรรมวิธีแปรรูปอาหาร** **3(3-0-6)**
(Novel Technology for Food Processing)
 การประยุกต์เทคโนโลยีใหม่สำหรับกรรมวิธีแปรรูปอาหาร เทคโนโลยีความดันสูง สนามไฟฟ้าความต่างศักย์สูงแบบเป็นช่วง คลื่นเสียงความถี่สูง คลื่นไมโครเวฟ ความร้อนจากโอห์มิก คลื่นวิทยุ และเทคโนโลยีใหม่อื่นๆ
 Application of novel technologies for food processing. High pressure technology. Pulsed electric field. Ultrasound. Microwave. Ohmic heating. Radio frequency. Other novel technologies.
- 612 468 เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์นม** **2(2-0-4)**
(Dairy Products Technology)
 สมบัติทางเคมีและกายภาพของนม กระบวนการแปรรูปนมและผลิตภัณฑ์นม อิทธิพลของกระบวนการแปรรูปต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์นม
 Chemical and physical properties of milk. Dairy and dairy products processing. Effects of dairy processing on quality of dairy products.

- 612 470 เทคโนโลยีผลไม้และผักตัดแต่งพร้อมบริโภค 2(2-0-4)
(Fresh-Cut Fruits and Vegetables Technology)
การแปรรูปผลไม้และผักตัดแต่งพร้อมบริโภค อิทธิพลของกระบวนการต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การเก็บรักษา การตลาดของผลิตภัณฑ์ผลไม้และผักตัดแต่งพร้อมบริโภค
Processing of fresh-cut vegetables and fruits. Effect of processing on product quality. Storage. Marketing of fresh-cut fruits and vegetables.
- 612 471 ปฏิบัติการเทคโนโลยีผลไม้และผักตัดแต่งพร้อมบริโภค 1(0-3-0)
(Fresh-Cut Fruits and Vegetables Technology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *612 470 เทคโนโลยีผลไม้และผักตัดแต่งพร้อมบริโภค
*อาจเรียนพร้อมกันได้
การทดลองในเรื่องที่สัมพันธ์กับวิชา 612 470 เทคโนโลยีผลไม้และผักตัดแต่งพร้อมบริโภค
Experiments related to topics in 612 470 Fresh-Cut Fruits and Vegetables Technology.
- 612 474 เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ขนมอบ 2(2-0-4)
(Bakery Technology)
ส่วนผสมสำหรับการผลิตขนมอบ เครื่องมือ เครื่องจักร และปฏิบัติการเฉพาะหน่วย สำหรับการแปรรูปขนมอบ ประเภท ลักษณะและกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ขนมอบ การบรรจุ การเสื่อมเสียและการประเมินอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ขนมอบ การสุขาภิบาลโรงงานขนมอบ การจัดการผลิตและแผนกลยุทธ์ทางการตลาด
Ingredients for bakery production. Equipments, machinery and unit operations for bakery processing. Types, characteristics and processing of bakery products. Packaging. Deterioration and shelf life evaluation of bakery products. Bakery plant sanitation. Production management and marketing strategies.
- 612 475 ปฏิบัติการเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ขนมอบ 1(0-3-0)
(Bakery Technology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *612 474 เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ขนมอบ
*อาจเรียนพร้อมกันได้
การทดลองในเรื่องที่สัมพันธ์กับวิชา 612 474 เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ขนมอบ
Experiments related to topics in 612 474 Bakery Technology.
- 612 476 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประกอบอาหาร 2(2-0-4)
(Culinary Science and Technology)
การเตรียมวัตถุดิบอาหารและเทคนิคในการประกอบอาหาร หลักในการจัดบริการอาหาร การนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารมาประยุกต์ใช้กับการประกอบอาหารและการจัดบริการอาหาร การนำหลักการด้านการประกอบอาหารมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร
Food raw material preparation and cooking techniques. Principles of food service and catering. Application of food science and technology in food cooking, service and catering. Application of culinary principles in food industry.

- 612 477 **ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประกอบอาหาร** 1(0-3-0)
(Culinary Science and Technology Laboratory)
การทดลองในเนื้อหาที่สัมพันธ์กับวิชา 612 476 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประกอบอาหาร
Experiments related to topics in 612 476 Culinary Science and Technology.
- 612 480 **เทคโนโลยีขนมหวาน และ ขนมขบเคี้ยว** 2(2-0-4)
(Confectionery and Snack Technology)
สมบัติและองค์ประกอบของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตขนมหวานและขนมขบเคี้ยว กระบวนการแปรรูป การบรรจุ การเก็บรักษา และการตลาด ของผลิตภัณฑ์ขนมหวานและขนมขบเคี้ยวชนิดต่าง ๆ
Properties and composition of raw materials for confectionery and snack production. Processing, packaging, storage and marketing of confectionery and snack products.
- 612 482 **เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ประมง** 2(2-0-4)
(Fishery Products Technology)
สมบัติและองค์ประกอบของวัตถุดิบสำหรับผลิตภัณฑ์ประมง การเสื่อมเสียของสัตว์น้ำ กระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์ประมง ผลพลอยได้จากผลิตภัณฑ์ประมง
Properties and composition of raw materials for fishery products. Spoilage of aquatic animals. Fishery products processing. Fishery by-products.
- 612 483 **ปฏิบัติการเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ประมง** 1(0-3-0)
(Fishery Products Technology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *612 482 เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ประมง
*อาจเรียนพร้อมกันได้
การทดลองในเนื้อหาที่สัมพันธ์กับวิชา 612 482 เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ประมง
Experiments related to topics in 612 482 Fishery Products Technology.
- 612 484 **การฝึกผู้ประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับกาแฟ** 1(0-3-0)
(Sensory Panel Training for Coffee)
คุณภาพทางประสาทสัมผัส และดัชนีทางเคมีของกาแฟ การฝึกฝนผู้ประเมินเพื่อการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของกาแฟ
Sensory quality and chemical index of coffee. Panelist training for sensory quality evaluation of coffee.
- 612 485 **การฝึกผู้ประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับนมและผลิตภัณฑ์นม** 1(0-3-0)
(Sensory Panel Training for Milk and Milk Products)
คุณภาพทางประสาทสัมผัส และดัชนีทางเคมีของนมและผลิตภัณฑ์นม การฝึกฝนผู้ประเมินเพื่อการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของนมและผลิตภัณฑ์นม
Sensory quality and chemical index of milk and milk products. Panelist training for sensory quality evaluation of milk and milk products.

- 612 486 การฝึกผู้ประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับข้าว (Sensory Panel Training for Rice) 1(0-3-0)
 คุณภาพทางประสาทสัมผัส และดัชนีทางเคมีของข้าว การฝึกฝนผู้ประเมินเพื่อการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของข้าว
 Sensory quality and chemical index of rice. Panelist training for sensory quality evaluation of rice.
- 612 487 การฝึกผู้ประเมินด้วยประสาทสัมผัสสำหรับเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (Sensory Panel Training for Alcoholic Beverages) 1(0-3-0)
 คุณภาพทางประสาทสัมผัส และดัชนีทางเคมีของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ การฝึกฝนผู้ประเมินเพื่อการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์
 Sensory quality and chemical index of alcoholic beverages. Panelist training for sensory quality evaluation of alcoholic beverages.
- 612 491 สัมมนา (Seminar) 1(0-2-1)
 การเตรียมและการเสนอหัวข้อที่น่าสนใจในสาขาวิชาเทคโนโลยีอาหาร ส่งรายงานตามหัวข้อที่นำเสนอ
 Preparation and presentation of an interesting topic in food technology. Submission of report on the topic of presentation.
- 612 492 โครงการวิจัย 1 (Research Project I) 1(0-3-0)
 การเลือกหัวข้องานวิจัย การเตรียมและนำเสนอโครงงานวิจัย
 Selection of a research topic. Preparation and presentation of a research proposal.
- 612 493 โครงการวิจัย 2 (Research Project II) 2(0-6-0)
 วิชาระดับก่อน : 612 492 โครงการวิจัย 1 และมีผลการศึกษาเป็นระดับ ในรายวิชา 600 114 เทคโนโลยีสารสนเทศและการประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับการวิจัยด้านอาหาร
 การดำเนินการวิจัย การนำเสนอแบบปากเปล่า การเขียนรายงานโครงการวิจัยในหัวข้อที่ได้นำเสนอแล้วในรายวิชา 612 492 โครงการวิจัย 1
 Research conducting. Oral presentation. Writing a research project report on the topic proposed in 612 492 Research Project I.
- 612 494 เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร 1 (Selected Topics in Food Science and Technology I) 2(2-0-4)
 หัวข้อที่กำลังเป็นที่สนใจในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร
 Current topics in food science and technology.

- 612 495 เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร 2 3(3-0-6)
 (Selected Topics in Food Science and Technology II)
 หัวข้อที่กำลังเป็นที่สนใจในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร เนื้อหาแตกต่างจากรายวิชา 612 494 เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร 1
 Current topics in food science and technology. The content of the course is not the same as 612 494 Selected Topics in Food Science and Technology I.
- 612 496 การแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรมอาหาร 4(0-12-0)
 (Food Industrials Problem Solving)
 การเรียนรู้ปัญหาที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมอาหาร การวิเคราะห์เพื่อสรุปปัญหา การตั้งสมมุติฐานของปัญหา การวิจัยเพื่อแก้ปัญหา การจัดทำรายงานเพื่อนำเสนอ
 Problem learning in the food industries. Analysis to conclude the problems. Problem hypothesizing. Research for problem solving. Report preparation for presentation.

คำอธิบายรายวิชาสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

- 613 201 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับงานเทคโนโลยีชีวภาพ 3(2-2-5)
(Introduction to Computers for Biotechnology)
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ เทคนิคการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่จำเป็นในงานเทคโนโลยีชีวภาพ
Introduction to computers. Computer programming techniques. The applications of necessary computer programs in biotechnology.
- 613 202 สถิติสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 3(2-2-5)
(Statistics for Biotechnology Students)
ความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบต่างๆ วิธีการเลือกตัวอย่าง การประมาณ การทดสอบสมมติฐาน การถดถอยอย่างง่ายและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน และการวางแผนการทดลอง การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับการวิเคราะห์งานทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
Probability. Probability distributions. Sampling methods. Estimation. Hypothesis testing. Simple regression and correlation. Analysis of variance and experimental design. Utilization of computer programs for biotechnology analysis.
- 613 300 เทคโนโลยีสารสนเทศด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1(1-0-2)
(Information Technology in Bioscience)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
ประเภทและแหล่งข้อมูลต่างๆของสิ่งพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์ สิ่งตีพิมพ์แบบปฐมภูมิ ทุติยภูมิและตติยภูมิ การสืบค้นสิ่งตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์ การค้นหาข้อมูลและงานวิจัยด้านต่างๆที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีชีวภาพและวิศวกรรมศาสตร์โดยการใช้สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อการศึกษาหรือเทคโนโลยีสำหรับการสืบค้น
Various types and sources of scientific publications. Primary, secondary, and tertiary publications. Research for scientific publications. Research for information and research studies in sciences, biotechnology, and engineering utilizing printed media, study aids or technologies.

613 301 โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ **3(3-0-6)**
(Cell Structures and Functions)

วิชาบังคับก่อน : 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
 513 340 ชีวเคมีพื้นฐาน

เทคนิคพื้นฐานในการศึกษาโครงสร้างและการทำงานของเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์ต่างๆ การประกอบตัวของชีวโมเลกุล การเจริญเติบโตของเซลล์และการแบ่งเซลล์ การเคลื่อนที่ของเซลล์ โครงสร้างของเซลล์ การสื่อสารและการส่งสัญญาณระหว่างเซลล์ พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลของยูคาริโอท ระบบการส่งผ่านสาร เซลล์ของระบบภูมิคุ้มกัน เซลล์มะเร็ง การแก่ของเซลล์ การตายของเซลล์ที่มีการโปรแกรมไว้แล้ว

Basic techniques for studying structures and functions of cells. Structures and functions of organelles. Assembly of biological macromolecules. Cell growth and division. Cell motility. Cytoskeleton. Cell communication and signaling. Molecular genetics of eukaryotes. Transport systems. Immune cells. Cancer cells. Cell aging. Programmed cell death.

613 302 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ **2(2-0-4)**
(Instrumental Analysis in Biotechnology)

วิชาบังคับก่อน: 513 231 เคมีวิเคราะห์ 1

หลักการ เครื่องมือและการประยุกต์วิธีวิเคราะห์แบบต่างๆ ที่ใช้ในเทคโนโลยีชีวภาพ ประกอบด้วยเทคนิคทางสเปกโทรสโกปี อัลตราไวโอเลตวิจิเบิลและอินฟราเรดสเปกโทรโฟโตเมตรี ฟลูออโรเมตรีและฟอสโฟริเมตรี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ แมสสเปกโทรเมตรี เทคนิคทางโครมาโทกราฟี แก๊สและลิควิดโครมาโทกราฟี เทคนิคทางอิเล็กโตรโฟเรซิส เทคนิคทางไมโครสโคปี กล้องจุลทรรศน์และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบต่าง ๆ

Principles, equipment, and applications of various analytical techniques in biotechnology including spectroscopy techniques, ultraviolet visible and infrared spectrophotometry, fluorometry and phosphorimetry, nuclear magnetic resonance, mass spectrometry, chromatography techniques, gas and liquid chromatography, electrophoretic techniques, microscopic techniques, light microscopes and electron microscopes.

613 303 ปฏิบัติการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ **1(0-3-0)**
(Instrumental Analysis in Biotechnology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 513 233 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1

*613 302 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ
 *อาจเรียนพร้อมกันได้

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 613 302 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ

Experiments related to the contents of 613302 Instrumental Analysis in Biotechnology.

- 613 311 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 2(2-0-4)
(Unit Operations in Biotechnology I)
วิชาบังคับก่อน : 621 211 การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย
กระบวนการสมดุลของสภาวะของสาร กลศาสตร์ของของไหล การถ่ายเทความร้อนและ
มวล การลดขนาด การผสม การทำความเย็น การทำให้แห้ง
Balanced processes of material states. Fluid mechanics. Heat and mass
transfer. Size reduction. Mixing. Refrigeration. Drying.
- 613 312 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 1(0-3-0)
(Unit Operations in Biotechnology Laboratory I)
วิชาบังคับก่อน : *613 311 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1
*อาจเรียนพร้อมกันได้
การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาวิชา 613 311 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทาง
เทคโนโลยีชีวภาพ 1
มีการศึกษานอกสถานที่
Experiments related to the contents of 613 311 Unit Operations in
Biotechnology I.
Field trips required.
- 613 313 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 2(2-0-4)
(Unit Operations in Biotechnology II)
วิชาบังคับก่อน : 613 311 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1
การกรอง การระเหย การตกตะกอน การฟลูอิดไดซ์ การปั่นเหวี่ยง การละลาย การตกผลึก
การแลกเปลี่ยนและการดูดซึมสาร การกลั่นและการสกัดสาร
Filtration. Evaporation. Sedimentation. Fluidization. Centrifugation. Solution.
Crystallization. Exchange and absorption. Distillation and extraction.
- 613 314 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 1(0-3-0)
(Unit Operations in Biotechnology Laboratory II)
วิชาบังคับก่อน : 613 312 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทาง
เทคโนโลยีชีวภาพ 1
*613 313 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2
*อาจเรียนพร้อมกันได้
การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาวิชา 613 313 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทาง
เทคโนโลยีชีวภาพ 2
มีการศึกษานอกสถานที่
Experiments related to the contents of 613 313 Unit Operations in
Biotechnology II.
Field trips required.

- 613 315 **วิศวกรรมเคมีชีวภาพ** 3(3-0-6)
(Biochemical Engineering)
วิชาบังคับก่อน : 518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
*621 211 การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย
*อาจเรียนพร้อมกันได้
- จลนศาสตร์ของเอนไซม์และการเจริญของจุลินทรีย์ การใช้ซับสเตรตและการสร้างผลิตภัณฑ์ของจุลินทรีย์ ประเภทของถังปฏิกรณ์ชีวภาพ การทำให้ปลอดเชื้อ ระบบการหมักแบบต่างๆ การให้อากาศและการกวน อุปกรณ์และระบบควบคุม การแยกผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักและการทำให้บริสุทธิ์
- Enzyme kinetics and microbial growth. Substrate consumption and product formation of microbes. Bioreactor types. Sterilization. Various fermentation systems. Aeration and agitation. Instrument and control system. Separation and purification of fermented products.
- 613 316 **ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ** 1(0-3-0)
(Biochemical Engineering Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 518 202 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
*613 315 วิศวกรรมเคมีชีวภาพ
*อาจเรียนพร้อมกันได้
- การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในวิชา 613 315 วิศวกรรมเคมีชีวภาพ มีการศึกษานอกสถานที่
- Experiments related to the contents of 613 315 Biochemical Engineering. Field trips required.
- 613 321 **เทคโนโลยีตัวเร่งชีวภาพ** 2(2-0-4)
(Biocatalyst Technology)
วิชาบังคับก่อน : 513 340 ชีวเคมีพื้นฐาน
- จลนศาสตร์เอนไซม์ประยุกต์ การผลิตตัวเร่งชีวภาพในระดับอุตสาหกรรม ชนิดและคุณสมบัติของตัวเร่งชีวภาพที่ใช้ในอุตสาหกรรม การตรึงตัวเร่งชีวภาพและเซลล์ ไบโอสเซนเซอร์ การทำงานของตัวเร่งชีวภาพในตัวทำละลายอินทรีย์ การประยุกต์ใช้ตัวเร่งชีวภาพในอุตสาหกรรมต่างๆ
- Applied enzyme kinetics. Biocatalyst production in industrial scale. Types and properties of biocatalysts used in industry. Biocatalyst and cell immobilization. Biosensors. Performance of biocatalysts in organic solvents. Application of biocatalysts in various industries.

- 613 322 ปฏิบัติการเทคโนโลยีตัวเร่งชีวภาพ (Biocatalyst Technology Laboratory) 1(0-3-0)
 วิชาบังคับก่อน : 513 345 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน
 *613 321 เทคโนโลยีตัวเร่งชีวภาพ
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในวิชา 613 321 เทคโนโลยีตัวเร่งชีวภาพ
 Experiments related to the contents of 613 321 Biocatalyst Technology.
- 613 331 เทคโนโลยีเซลล์และเนื้อเยื่อพืช (Plant Cell and Tissue Technology) 2(2-0-4)
 วิชาบังคับก่อน : 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2
 องค์ประกอบพื้นฐานของการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืช หลักและวิธีการเพาะเลี้ยง เซลล์และเนื้อเยื่อพืชในหลอดทดลอง การขยายพันธุ์พืชเชิงพาณิชย์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การผลิตและการคัดเลือกสายพันธุ์พืชที่มีคุณสมบัติที่ต้องการ การปรับปรุงสายพันธุ์ด้วยวิธีทางพันธุวิศวกรรม ผลิตภัณฑ์จากเซลล์และเนื้อเยื่อพืช การเก็บรักษาเชื้อพันธุ์กรรมพืชในหลอดทดลอง
 Basic components of plant cell and tissue culture. Principles and methods in in vitro plant cell and tissue culture. Commercial plant propagation by tissue culture. Production and selection of plant cultivars with desired properties. Strain improvement by genetic engineering. Products from plant cells and tissues. In vitro germplasm preservation.
- 613 332 ปฏิบัติการเทคโนโลยีเซลล์และเนื้อเยื่อพืช (Plant Cell and Tissue Technology Laboratory) 1(0-3-0)
 วิชาบังคับก่อน : *613 331 เทคโนโลยีเซลล์และเนื้อเยื่อพืช
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาในวิชา 613 331 เทคโนโลยีเซลล์และเนื้อเยื่อพืช
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Experiments related to the contents of 613 331 Plant Cell and Tissue Technology.
 Field trips required.

613 333 เทคโนโลยีเซลล์สัตว์ **2(2-0-4)**
(Animal Cell Technology)

วิชาบังคับก่อน : 512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2

หลักการพื้นฐานการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ ประกอบด้วยอุปกรณ์เครื่องมือและการวางผังในห้องปฏิบัติการ วิธีการทำไรเชื้อและเทคนิคปลอดเชื้อ อาหารเลี้ยงเซลล์ ชีววิทยาและสภาพแวดล้อมของเซลล์เพาะเลี้ยง การเตรียมเซลล์ปฐมภูมิและการสร้างเซลล์ไลน์ เทคนิคพื้นฐานการศึกษาเซลล์เพาะเลี้ยง การเก็บรักษาเซลล์ไลน์ การทำโคลนนิ่ง การควบคุมคุณภาพเซลล์ไลน์ การป้องกัน การตรวจจับและกำจัดสิ่งปนเปื้อน ในเซลล์ไลน์ การประยุกต์ใช้เซลล์สัตว์ในการตรวจสอบความเป็นพิษต่อเซลล์

Basic principles of animal cell culture involving equipment; and layout of the laboratory. Sterilization and aseptic technique. Culture media. Biology and environment of cultured cells. Preparation of primary cell culture and establishment of cell line. Basic techniques in cell culture study. Maintenance of cell line. Cloning technique. Quality control of cell line. Prevention, detection and contamination removal in cell line. Application of animal cells for cytotoxicity assay.

613 334 ปฏิบัติการเทคโนโลยีเซลล์สัตว์ **1(0-3-0)**
(Animal Cell Technology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 613 333 เทคโนโลยีเซลล์สัตว์

***อาจเรียนพร้อมกันได้**

การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในวิชา 613 333 เทคโนโลยีเซลล์สัตว์

Experiments related to the contents of 613 333 Animal Cell Technology.

613 341 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์ **3(3-0-6)**
(Applied Molecular Genetics)

วิชาบังคับก่อน : 513 340 ชีวเคมีพื้นฐาน
 518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป

โครงสร้างของดีเอ็นเอ การจำลองตัวของดีเอ็นเอ การปรับปรุงและการตัดดีเอ็นเอ การซ่อมแซมดีเอ็นเอ การควบคุมการแสดงออกของยีน กระบวนการก่อกลายพันธุ์ พลาสมิดและทรานสเฟอซอน การถ่ายทอดสารพันธุกรรมโดยวิธีทรานส์ฟอร์เมชัน คอนจูเกชัน และทรานส์ดักชัน รีคอมบิเนชันของดีเอ็นเอ พันธุศาสตร์ของแบคทีเรียโอฟาจ หลักการและเทคนิคในการโคลนยีน เอนไซม์ที่ใช้ในการโคลนยีน ระบบพาหะในการโคลนยีนและเซลล์เจ้าบ้าน เทคนิคในการสร้างโคลนของยีนและการคัดเลือกยีนที่ถูกโคลน การจัดการการแสดงออกของยีนในโปรคาริโอต การผลิตโปรตีนจากยีนที่ถูกโคลน การก่อกลายพันธุ์เฉพาะที่และวิศวกรรมโปรตีน การสังเคราะห์กรดนิวคลีอิกโดยวิธีทางเคมี การหาลำดับนิวคลีโอไทด์ การไฮบริไดเซชันของกรดนิวคลีอิก ปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอไรส (พีซีอาร์) ชีวสารสนเทศ การนำพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลไปประยุกต์ใช้ในพืชและสัตว์ที่ดัดแปลงพันธุกรรม ยีนบำบัด ความปลอดภัยในด้านเทคโนโลยีการตัดต่อยีน

DNA structure. DNA replication. DNA modification and restriction. DNA repair. Control of gene expression. Mutagenesis. Plasmids and transposons. Gene transfer via transformation, conjugation, and transduction. DNA recombination. Genetics of bacteriophage. Principles and techniques for gene cloning. Enzymes used in gene cloning. Cloning vectors and host systems. Techniques in constructing and selecting cloned genes. Manipulation of gene expression in prokaryotes. Heterologous protein production. Site-directed mutagenesis and protein engineering. Chemical synthesis of nucleic acids. Nucleotide sequencing. Nucleic acid hybridization. Polymerase Chain Reaction (PCR). Bioinformatics. Applications of molecular genetics in transgenic plants and animals. Gene therapy. Safety in recombinant DNA technology.

613 342 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์ **1(0-3-0)**
(Applied Molecular Genetics Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 513 345 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน
 518 202 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
 *613 341 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์
 *อาจเรียนพร้อมกันได้

การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในวิชา 613 341 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์
 Experiments related to the contents of 613 341 Applied Molecular Genetics.

613 351 การเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย **3(3-0-6)**
(Water and Wastewater Treatment)

วิชาบังคับก่อน : 518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป

หลักการเตรียมน้ำเพื่อใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม กรรมวิธีบำบัดและการจัดการน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม เทคโนโลยีการบำบัดของเสียต่างๆ

Principles of water treatment for industrial use. Treatment and management of industrial wastewater. Various types of waste treatment technology.

- 613 352 ปฏิบัติการการเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย (Water and Wastewater Treatment Laboratory) 1(0-3-0)
 วิชาบังคับก่อน : *613 351 การเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในวิชา 613 351 การเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย
 มีการศึกษาณสถานศึกษา
 Experiments related to the contents of 613 351 Water and Wastewater Treatment.
 Field trips required.
- 613 353 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Toxicology) 2(2-0-4)
 หลักการของพิษวิทยาโดยทั่วไป ปัญหาและผลกระทบจากพิษวิทยาสิ่งแวดล้อม กลไก
 ความเป็นพิษของสารพิษในสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของสารพิษต่อระบบของร่างกาย คุณสมบัติของ
 สารพิษ และการควบคุมความเป็นพิษของสาร
 General principles of toxicology. Problems and impacts of environmental toxicology. Toxicity mechanisms of toxic substances in the environment. Effects of toxins to human body system. Properties of toxic substances and toxicity control.
- 613 361 เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมเกษตร (Biotechnology in Agro-Industry) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : 518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
 *613 313 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์อาหารหรือสารปรุงแต่งที่เกิดจากกระบวนการหมักด้วยจุลินทรีย์และเทคโนโลยีชีวภาพ กระบวนการผลิตและแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารและอาหารเสริมจากชีวมวล โปรตีนเซลล์เดี่ยว ไขมันจากจุลินทรีย์ กัม วิตามิน กรดอินทรีย์ กรดอะมิโน สารปรุงแต่งและสารให้กลิ่นรสที่ประยุกต์ใช้ในอาหาร ผลิตภัณฑ์จากนมและอาหารหมักพื้นบ้าน น้ำมันและไขมัน และผลิตภัณฑ์พลอยได้จากอุตสาหกรรมเหล่านี้ มีการทัศนศึกษา
 Industries involving food products and additives produced from microbial fermentation and biotechnological processes. Production and processing of food products and food supplements from biomass, single cell proteins, microbial fats, gums, vitamins, organic acids, amino acids, food additives and flavor enhancing agents added in food, dairy products and traditional fermented foods, oils and fats, and by-products obtained from these industries. Field trips included.

- 613 362 เทคโนโลยีของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์** **2(2-0-4)**
(Alcoholic Beverage Technology)
วิชาบังคับก่อน : *513 340 ชีวเคมีพื้นฐาน
 518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
- วิทยาการเกี่ยวกับแอลกอฮอล์ ประเภทของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ วัตถุประสงค์ เทคโนโลยี กระบวนการผลิตและเครื่องมือที่ใช้ผลิตเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ ปัจจัยและเทคนิคในการผลิตและการควบคุมคุณภาพ อุตสาหกรรมเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ กฎหมายควบคุมและการตลาดของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์
- Science of alcohol. Alcohol beverage types, raw materials, technology, production processes and instruments used for alcoholic beverage production. Factors and techniques in production and quality control. Alcoholic beverage industry. Regulatory laws and marketing for alcoholic beverages.
- 613 363 ปฏิบัติการเทคโนโลยีของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์** **1(0-3-0)**
(Alcoholic Beverage Technology Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *613 362 เทคโนโลยีของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
- การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในวิชา 613 362 เทคโนโลยีของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ มีการศึกษานอกสถานที่
- Experiments related to the contents of 613 362 Alcoholic Beverage Technology.
- Field trips required.
- 613 364 พลังงานชีวภาพ** **2(2-0-4)**
(Bio-Energy)
วิชาบังคับก่อน : *513 340 ชีวเคมีพื้นฐาน
 518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
- พลังงานชีวภาพ เชื้อเพลิงเหลวและแก๊สเชื้อเพลิง พลังงานชีวมวล แอลกอฮอล์เชื้อเพลิง แก๊สโซฮอล์ ไบโอดีเซล แก๊สชีวภาพ พลังงานไฮโดรเจน ไฟฟ้าและเชื้อเพลิงจุลินทรีย์ วัตถุประสงค์ การผลิตและผลกระทบของการผลิตพลังงานชีวภาพและผลิตภัณฑ์พลอยได้ การนำเสนอและรายงานความก้าวหน้าด้านพลังงาน
- Bio-energy, liquid and gaseous fuels, biomass energy, fuel alcohols, gasohol, biodiesel, biogas, hydrogen energy, microbial electricity and fuels. Raw materials, machines, production and impacts of production of bio-energy and their byproducts. Energy presentations and progress reports.

- 613 365 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช** **3(3-0-6)**
(Natural Products from Plants)
วิชาบังคับก่อน : 513 257 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารทุติยภูมิจากพืช สารประกอบฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ แทนนิน อัลคาลอยด์ และเทอร์ปีนอยด์ สารต้านอนุมูลอิสระ การผลิตสารทุติยภูมิในพืช การสกัด การทำให้บริสุทธิ์ การตรวจหาโครงสร้างและตรวจสอบสมบัติเชิงชีวภาพของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช การนำมาประยุกต์ใช้ในการแพทย์และโภชนาการ พร้อมทั้งยกตัวอย่างจากรายงานวิจัยที่น่าสนใจในวารสารต่างๆในปัจจุบัน
 Basic knowledge of secondary metabolites from plants: phenolic compounds, flavonoids, tannins, alkaloids and terpenoids. Antioxidant. Production of secondary metabolites from plants. Extraction, purification, structural characterization and biological property assay of natural products from plants. Application in medicine and nutrition. Examples of interesting related research works in recent publications.
- 613 366 ปฏิบัติการผลิตผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช** **1(0-3-0)**
(Natural Products from Plants Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *613 365 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาในวิชา 613 365 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช
 Experiments related to the contents of 613 365 Natural Products from Plants.
- 613 367 เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการผลิตอาหารฟังก์ชัน** **2(2-0-4)**
(Biotechnology for Functional Foods Production)
 หลักการพื้นฐานอาหารฟังก์ชันโดยทั่วไป เทคโนโลยีชีวภาพในการผลิตอาหารฟังก์ชัน ได้แก่ โพรไบโอติก พรีไบโอติก ซินไบโอติก สารต้านอนุมูลอิสระ และเส้นใยอาหาร
 General principles of functional foods. Biotechnology for functional foods production, i.e., probiotics, prebiotics, synbiotics, antioxidants, and dietary fibers.

- 613 371 การจัดการองค์กรและการผลิตในอุตสาหกรรม** **3(3-0-6)**
(Management of Organization and Production in Industry)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
- การจัดการองค์กรและโรงงานอุตสาหกรรม หลักการจัดการงานอุตสาหกรรมแบบวิทยาศาสตร์ ความเป็นผู้นำ ทฤษฎีจูงใจ การทำงานเป็นกลุ่ม อันตรายและความปลอดภัยในการทำงาน สิ่งแวดล้อมและมลพิษในโรงงาน กระบวนการผลิตและการวางผังโรงงาน การวางแผนและควบคุมการผลิต การวิเคราะห์ช่วยงาน การตัดสินใจเกี่ยวกับการผลิต ปัญหาและการแก้ไขสำหรับหัวหน้างาน กฎหมายและระเบียบควบคุมการผลิตที่สำคัญ ความรับผิดชอบและจริยธรรมของนักเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- มีการศึกษานอกสถานที่
- Organization and industrial plant management. Scientific principles of industrial management. Leadership. Motivation theory. Team working. Hazards and safety in working. Environment and pollution in plants. Manufacturing processes and plant layout settings. Production planning and control. Network analysis. Decision making for production. Problems and solutions for supervisors. Important laws and regulations for manufacturing control. Responsibilities and ethics of industrial technologists.
- Field trips required.
- 613 381 นานาเทคโนโลยีเบื้องต้น** **2(2-0-4)**
(Introduction to Nanotechnology)
- พัฒนาการของเทคโนโลยีในระดับนาโนสเกล ขอบเขต การบูรณาการและประโยชน์ของนาโนเทคโนโลยี เครื่องมือที่ใช้ในนาโนเทคโนโลยี นานาเทคโนโลยี ที่นำมาใช้ในสาขาต่างๆ นาโนไบโอเทคโนโลยี นาโนเคมี นาโนฟิสิกส์ และนาโนอิเล็กทรอนิกส์ อนาคตของนาโนเทคโนโลยีในประเทศไทย
- มีการศึกษานอกสถานที่
- Development of nanoscale technology. Scope, integration, and benefits of nanotechnology. Equipment used in nanotechnology. Nanotechnology in various fields, including Nanobiotechnology, nanochemistry, nanophysics, and nanoelectronics. Future of nanotechnology in the world and in Thailand.
- Field trips required.
- 613 391 การฝึกงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ** **1(ไม่น้อยกว่า 160 ชั่วโมง)**
(Biotechnology Training)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
รายวิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U
- ฝึกปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือสถาบันที่ได้รับความเห็นชอบจากภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 160 ชั่วโมง มีการเสนอรายงานต่อภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
- Practicum training in industrial factories or institutes approved by the Biotechnology Department. Not less than 160 hours of practicum training. Written reports submitted to the Department of Biotechnology.

- 613 411 เทคโนโลยีการหมัก (Fermentation Technology) 2(2-0-4)
 วิชาบังคับก่อน : 518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
 หรือ 621 202 วิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2
- ประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของอุตสาหกรรมการหมัก จุลชีววิทยาและอุตสาหกรรมการหมัก การคัดเลือกจุลินทรีย์และวัตถุดิบที่ใช้สำหรับการเตรียมสูตรอาหารแก่จุลินทรีย์ในอุตสาหกรรมการหมัก รูปแบบและการใช้งานของถังหมัก อุปกรณ์และเครื่องมือในการควบคุมการหมัก การเก็บเกี่ยวผลิตภัณฑ์จากการหมัก จลนศาสตร์ของการหมัก การทำให้ปลอดเชื้อจุลินทรีย์ การให้อากาศและการกวนระหว่างการหมัก
- History and evolution of fermentation industry. Microbiology and fermentation industry. Selection of microbes and raw materials used for microbial media preparation in fermentation industry. Types and applications of bioreactors. Equipment and tools in fermentation control. Recovery of fermentation products. Kinetics of fermentation. Sterilization, aeration, and agitation during fermentation.
- 613 412 ปฏิบัติการเทคโนโลยีการหมัก (Fermentation Technology Laboratory) 1(0-3-0)
 วิชาบังคับก่อน : (1) 518 202 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
 *613 411 เทคโนโลยีการหมัก
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 หรือ (2) 621 203 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
 *613 411 เทคโนโลยีการหมัก
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
- การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในวิชา 613 411 เทคโนโลยีการหมัก มีการศึกษานอกสถานที่
- Experiments related to the contents of 613 411 Fermentation Technology. Field trips required.
- 613 413 การออกแบบทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology Design) 2(1-3-2)
 วิชาบังคับก่อน : *613 315 วิศวกรรมเคมีชีวภาพ
 *613 313 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
- ภาพรวมของการออกแบบกระบวนการในอุตสาหกรรมชีวเคมี การออกแบบปฏิกรณ์ชีวภาพ การเลือกและการคำนวณขนาดของอุปกรณ์แยกสาร การเตรียมผังกระบวนการ การจัดทำสมดุลมวลและพลังงาน การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลองกระบวนการ การประมาณราคาโครงการวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์
- Overview of process design in biochemical industry. Bioreactor design. Selection and size calculation of downstream unit instruments. Process flow chart preparation. Mass and energy balance preparation. Application of computer programs in process simulation. Plant cost estimation. Economic analysis.

613 414 กระบวนการเยื่อแผ่นสังเคราะห์ **2(2-0-4)**
(Synthetic Membrane Processes)

ประวัติความเป็นมาโดยรวมของกระบวนการเยื่อแผ่นสังเคราะห์ การจัดจำแนกชนิดของเยื่อแผ่นและกระบวนการเยื่อแผ่นสังเคราะห์ตามแรงขับเคลื่อนและกลไกการถ่ายเทมวล ชนิดของวัสดุที่ใช้ในการผลิตเยื่อแผ่นสังเคราะห์ กรรมวิธีการผลิตเยื่อแผ่น การล้างและเก็บรักษาเยื่อแผ่น การเลือกชนิดและจัดระบบของโมดูลเยื่อแผ่นสังเคราะห์ หลักการดำเนินงานของกระบวนการเยื่อแผ่นสังเคราะห์ต่างๆ ไมโครฟิลเตรชัน อัลตราฟิลเตรชัน ออสโมซิสผันกลับ นาโนฟิลเตรชัน ไดอะไลซิส อิเล็กโตรไดอะไลซิส เพอร์เมอเรชัน และเยื่อแผ่นของเหลว ตลอดจนการประยุกต์ใช้กระบวนการเยื่อแผ่นสังเคราะห์ดังกล่าวทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ การบำบัดน้ำเสีย อุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมอาหาร และอื่นๆ

Overview of synthetic membrane process background. Classification of membranes and membrane processes based on driving force and mass transfer mechanism. Types of materials used for membrane production. Methods of membrane production. Cleaning and storage of membrane. Selection and organization of synthetic membrane modules. Operating principles of membrane processes including microfiltration, ultrafiltration, reverse osmosis, nanofiltration, dialysis, electrodialysis, pervaporation, and liquid membranes. Applications of membrane technology in biotechnology, wastewater treatment, chemical and food industries, and other.

613 415 ปฏิบัติการกระบวนการเยื่อแผ่นสังเคราะห์ **1(0-3-0)**
(Membrane Process Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : *613 414 กระบวนการเยื่อแผ่นสังเคราะห์
 *อาจเรียนพร้อมกันได้

การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในวิชา 613 414 กระบวนการเยื่อแผ่นสังเคราะห์
 Experiments related to the contents of 613 414 Membrane Processes.

613 421 เทคโนโลยีแป้งและน้ำตาล **2(2-0-4)**
(Starch and Sugar Technology)

วิชาบังคับก่อน : *513 340 ชีวเคมีพื้นฐาน
 *อาจเรียนพร้อมกันได้

โครงสร้างและคุณสมบัติน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว น้ำตาลโอลิโกแซคคาไรด์ พอลิแซคคาไรด์ และแป้งที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรม วัตถุประสงค์และกรรมวิธีการผลิต กระบวนการเปลี่ยนแป้งและน้ำตาลโดยวิธีทางเคมีและทางชีวภาพ การใช้ประโยชน์แป้งและน้ำตาลในอุตสาหกรรมต่างๆ

Structures and properties of monosaccharides, oligosaccharides, polysaccharides and starch that are important in industries. Raw materials and production processes. Chemical and biological conversion processes of starch and sugar. Applications of starch and sugar in various industries.

- 613 422 ปฏิบัติการเทคโนโลยีแป้งและน้ำตาล (Starch and Sugar Technology Laboratory) 1(0-3-0)
 วิชาบังคับก่อน : *513 345 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน
 *613 421 เทคโนโลยีแป้งและน้ำตาล
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในรายวิชา 613 421 เทคโนโลยีแป้งและน้ำตาล
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Experiments related to the contents of 613 421 Starch and Sugar
 Technology.
 Field trips required.
- 613 423 ชีวโมเลกุลในการปรับปรุงพันธุ์พืช (Molecular Biology in Crop Improvement) 3(3-0-6)
 การศึกษาโครงสร้างของสารพันธุกรรมในส่วนต่างๆ ของพืช นิวเคลียส คลอโรพลาสต์
 และไมโทคอนเดรีย การศึกษาองค์ประกอบของยีนในพืช การควบคุมการแสดงออกของยีนใน
 นิวเคลียส คลอโรพลาสต์และไมโทคอนเดรีย ยีนที่ตอบสนองต่อฮอร์โมนและแรงกดดันต่างๆ ทางด้าน
 สภาพแวดล้อม การศึกษาชิ้นส่วนของดีเอ็นเอที่เกิดขึ้นซ้ำกัน และสารพันธุกรรมที่สามารถเคลื่อนที่
 ได้ การใช้เครื่องหมายดีเอ็นเอ อาร์เอฟแอลพี เอเอฟแอลพีและอาร์เอฟพีดี
 ในการปรับปรุงพันธุ์พืช และการใช้พืชพันธุ์ถ้ายีนในการแก้ปัญหาทางการเกษตร
 Study of genetic material structures in various parts of plants such as
 nucleus, chloroplast, and mitochondria. Study of plant gene components. Control of
 gene expression in nucleus, chloroplast and mitochondria. Genes responsive to
 hormones and environmental stresses. Study in tandemly repeated (satellite) DNA
 and plant transposable elements. Use of DNA markers such as RFLP, AFLP and RAPD in
 crop improvement and application of transgenic plants in solving agricultural problems.
- 613 431 วิศวกรรมเนื้อเยื่อ (Tissue Engineering) 2(2-0-4)
 หลักการวิศวกรรมเนื้อเยื่อ วัสดุชีวภาพ การสังเคราะห์ การขึ้นรูปโครงสร้าง การตรวจสอบ
 สมบัติของโครงสร้างทางกายภาพ เซลล์และชนิดของเซลล์ การเพาะเลี้ยงเซลล์ การตรวจสอบความเป็น
 พิษต่อเซลล์ และความเป็นพิษต่อสารพันธุกรรมของวัสดุ การตรวจสอบสมบัติของเซลล์ที่พัฒนาและ
 การทำหน้าที่ของเซลล์เหล่านั้น
 Principles of tissue engineering, biomaterials, synthesis and modeling of
 scaffolds. Testing physical properties of scaffolds. Cells and cell types. Cell corporation.
 Cytotoxicity and genotoxicity assay of scaffolds. Assay of properties of cell cultivation
 differentiated cells and their functions.

- 613 451 การจัดการและการใช้ประโยชน์จากของเสีย (Waste Management and Utilization) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : (1) 518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
 หรือ (2) 621 202 วิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับวิศวกรรม
 กระบวนการชีวภาพ 2
 ลักษณะของของเสียและของเหลือใช้จากเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม ระบบการเปลี่ยน
 และใช้ประโยชน์จากวัสดุของเสียเหล่านี้โดยกรรมวิธีทางชีววิทยาและทางเคมี เทคโนโลยีสะอาด
 กฎหมายสิ่งแวดล้อม
 Characteristics of wastes and by-products from agriculture and industry.
 Conversion systems and utilization of waste materials by biological and chemical
 processes. Clean Technology. Environmental Law.
- 613 453 การควบคุมเชื้อก่อโรคในพืชด้วยชีววิธี (Biological Control of Plant Pathogens) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : 518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
 ประวัติ การพัฒนาและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมโรคพืช การผลิตปฏิชีวนสารโดย
 จุลินทรีย์ปฏิปักษ์และกลไกการออกฤทธิ์ รูปแบบการสร้างของชีวภัณฑ์จากจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ วิธีการ
 ปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในระบบการควบคุมเชื้อโรคพืช
 History, development and factors related to biological control of plant
 pathogens. The production of certain antibiotic substances produced by antagonistic
 microorganisms and their mode of actions. Formulations of biocontrol products from
 some antagonistic microorganisms. Methods of manipulation of antagonistic
 microorganisms. Application of antagonistic microorganisms in biocontrol systems.
- 613 454 ปฏิบัติการควบคุมเชื้อก่อโรคในพืชด้วยชีววิธี (Biological Control of Plant Pathogens Laboratory) 1(0-3-0)
 วิชาบังคับก่อน : 518 202 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
 *613 453 การควบคุมโรคพืชด้วยชีววิธี
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในรายวิชา 613453 การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Experiments related to the contents of 613453 Biological Control of Plant
 Pathogens.
 Field trips required.
- 613 461 เทคโนโลยีสีและกลิ่นรส (Color and Flavor Technology) 2(2-0-4)
 วิชาบังคับก่อน : 513 257 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน
 หลักการและวิธีการในการผลิตสารสีและกลิ่นรส แหล่งของวัตถุดิบและการนำสารให้สี
 และกลิ่นรสไปใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ
 Principles and methods of production of coloration and flavor. Raw material
 sources and applications of colorants and flavor enhancing compounds in various
 industries.

- 613 462 ปฏิบัติการเทคโนโลยีสีและกลิ่นรส 1(0-3-0)
 (Color and Flavor Technology Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : *613 461 เทคโนโลยีสีและกลิ่นรส
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในวิชา 613 461 เทคโนโลยีสีและกลิ่นรส
 มีการศึกษาภายนอกสถานที่
 Experiments related to the contents of 613 461 Color and Flavor
 Technology.
 Field trips required.
- 613 471 ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(3-0-6)
 (Quality Control and Assurance Systems in Biotechnology)
 ผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ ข้อกำหนดมาตรฐาน ระเบียบปฏิบัติและแนวทางที่ใช้
 ควบคุมกระบวนการผลิตชีวภัณฑ์ ระบบการบริหารจัดการคุณภาพ ซึ่งรวมถึง สุขาภิบาลโรงงาน
 มาตรฐานปฏิบัติงาน เอสเอสโอพี การฝึกการผลิตที่ดี (จีเอ็มพี) โปรแกรมการวิเคราะห์อันตรายและ
 จุดวิกฤต (เอชเอซีซีพี) และอนุกรมการจัดการมาตรฐานสากล (ไอเอสโอ) การพิจารณาคุณภาพ
 ผลิตภัณฑ์ การนำการควบคุมคุณภาพ (คิวซี) และการประกันคุณภาพ (คิวเอ) มาใช้เป็นเครื่องมือใน
 การควบคุมการผลิตและคุณภาพผลิตภัณฑ์ และการนำเสนอรายงาน
 Biotechnology products, standard rules, regulations and guidelines for
 control of manufacturing process of bio-products. Quality management systems
 including factory sanitation, Sanitation Standard Operating Procedures, Good
 Manufacturing Practices (GMPs), Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)
 program and International Standard Organization (ISO) series. Product quality
 consideration. Applications of Quality Control (QC) and Quality Assurance (QA) used as
 tools to control manufacturing and quality of products, and report presentation.
- 613 482 จรรยาบรรณสำหรับการประกอบวิชาชีพเทคโนโลยีชีวภาพ 1(1-0-2)
 (Ethics for Professional Biotechnology)
 ความหมายและความสำคัญของจรรยาบรรณ จรรยาบรรณสำหรับนักวิทยาศาสตร์ และ
 เทคโนโลยี จรรยาบรรณสำหรับการประกอบวิชาชีพเทคโนโลยีชีวภาพ ความสัมพันธ์ของจรรยาบรรณ
 กับการดำรงชีวิตในสังคมปัจจุบัน
 The meaning and importance of ethics. Ethics for scientists and
 technologists. Ethics for professional biotechnology. Relationship of ethics and living in
 the present society.
- 613 483 เรื่องคัดเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 3(3-0-6)
 (Selected Topics in Biotechnology I)
 หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันในด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
 Interesting current topics in Biotechnology

- 613 491 **สัมมนา** 1(0-3-0)
(Seminar)
 การนำเสนอบทความเกี่ยวกับทฤษฎี และหัวข้องานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ หรือหัวข้อเกี่ยวกับงานวิจัยที่นักศึกษาทำ
 Preparation on theory and research topics in the area of biotechnology or topics related to student' research.
- 613 492 **โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1** 1(0-3-0)
(Research Project for Biotechnology Students I)
เงื่อนไข : รายวิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U
 การเลือกหัวข้องานวิจัย การค้นคว้าข้อมูลในหัวข้อเรื่องงานวิจัยที่มีผู้วิจัยได้แสดงการทดลองมาแล้ว การเขียน และการนำเสนอโครงร่างงานวิจัย
 Selection of research topics. Searching for data under research topics previously reported by other researchers. Writing and presenting research proposals.
- 613 493 **โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2** 2(0-6-0)
(Research Project for Biotechnology Students II)
วิชาบังคับก่อน : 613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1
 การฝึกทำการวิจัยในหัวข้อที่สนใจในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ การนำเสนอเหตุผลและความสำคัญของงานวิจัย ผลวิจัยและสรุปผลวิจัย การเขียนรายงานการวิจัยและการนำเสนอผลงาน
 Practice conducting research on topic of interest in biotechnology. Presenting research rationale and significance, results, and conclusion. Writing and presenting a research report.

คำอธิบายรายวิชาสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

- 614 101 วิศวกรรมพื้นฐาน 1(1-0-2)
(Basic Engineering)
เงื่อนไข : รายวิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U
- หลักการของงานช่างพื้นฐาน งานวัดละเอียด การสอบเทียบเครื่องมือ การเตรียมชิ้นงาน ตัวอย่าง ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและเครื่องจักร จริยธรรมและความซื่อสัตย์ทางวิชาการ บทบาทของวิศวกร ทักษะที่จำเป็นสำหรับการประสบความสำเร็จในหลักสูตรวิศวกรรมและวิชาชีพ การปรับตัวสำหรับการเป็นวิศวกรประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน
- Concepts of basic engineering work. Metrology. Calibrations. Specimen preparations. Safety in using tools and machines. Ethics and academic honesty. Roles of engineers. Skills necessary for success in engineering academics and professions. Adaptations of engineers to AEC.
- 614 191 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรอุตสาหการ 3(2-3-4)
(Computer Programming for Industrial Engineers)
- คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เบื้องต้น แนวคิดการโต้ตอบระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ แนวคิดการประมวลผลข้อมูลเล็กทรอนิกส์ (ฮาร์ดแวร์) การพัฒนาโปรแกรมและฟลอร์ชาร์ต การออกแบบและสร้างโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูง ประเภทข้อมูล ตรรกะบูลีน แถวลำดับ ข้อความสั่งควบคุมตามเงื่อนไข การวนรอบและเวียนเกิด ฟังก์ชันระเบียบชนิดโครงสร้าง ตัวชี้ การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเพื่อประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ ฐานข้อมูล
- Introduction to computers and computer components. The concept of hardware-software interaction. Electronic Data Processing (EDP) concepts. Program development and flow charts. Program design and implementation using a high-level language. Data types. Boolean logic. Arrays. Conditional control statements. Iteration and recursion. Functions. Structure records. Pointers. Program design and development with applications to solve industrial engineering problems. Database concept.

- 614 201 เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing) 3(2-3-4)**
- การเขียนตัวอักษร การฉายภาพออร์โทกราฟฟิก การร่างแบบด้วยมือเปล่า การเขียนภาพออร์โทกราฟฟิก การเขียนภาพพิคทอเรียล การเขียนแบบภาพตัด การเขียนแบบภาพช่วย การเขียนวัสดุยึดเหนี่ยว การเขียนแผ่นคลี่ การเขียนแบบรายละเอียดและส่วนประกอบของชิ้นงาน การให้ขนาดและความคลาดเคลื่อน การเขียนแบบด้วยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยขั้นพื้นฐาน
- Lettering. Orthographic projection. Freehand sketches. Orthographic drawing. Pictorial drawing. Sections. Auxiliary views. Fastener drawing. Development. Detail and assembly drawings. Dimensioning and tolerancing. Basic computer-aided drawing.
- 614 202 สถิติวิศวกรรม (Engineering Statistics) 3(3-0-6)**
- ทฤษฎีความน่าจะเป็นและการประยุกต์ ตัวแปรสุ่ม การคาดคะเนทางคณิตศาสตร์ การแจกแจงความน่าจะเป็น การสุ่มตัวอย่าง การอนุมานทางสถิติและการทดสอบสมมุติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ การใช้เครื่องมือทางสถิติเพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม
- Probability theory and application. Random variables. Mathematical expectation. Probability distributions. Random sampling. Statistical inference and hypothesis testing. Analysis of variance. Regression analysis and correlation. Use of statistical methods as tools in engineering problem solving.
- 614 211 กระบวนการผลิต (Manufacturing Processes) 3(3-0-6)**
- วิชาบังคับก่อน : *614 201 เขียนแบบวิศวกรรม
*อาจเรียนพร้อมกันได้
- หลักการของเครื่องมือและเครื่องจักรในกระบวนการผลิต เครื่องกลึง เครื่องไส เครื่องเจียรในเครื่องกัด เครื่องบ่มขึ้นรูป เครื่องเจาะ เครื่องตัด เครื่องปั๊มมันโลหะ เครื่องตีขึ้นรูป เครื่องสปาร์กด้วยไฟฟ้า (อีดีเอ็ม) หลักการของกระบวนการกลึง การไส การกัด และการเจาะ หลักการของการเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้าและแก๊ส การบัดกรี การหล่อโลหะ กระบวนการหล่อโลหะ การทำแบบ ระบบจ่ายน้ำโลหะ ระบบป้อนเติมมันโลหะ ความสัมพันธ์ระหว่างวัสดุกับกระบวนการผลิต พื้นฐานของต้นทุนในกระบวนการผลิต
- Principles of tools and machinery in manufacturing processes. Lathe. Shaping machine. Grinding machine. Milling machine. Pressing machine. Drilling machine. Shearing machine. Bending machine. Forging machine. Electrical discharge machine (EDM). Principles of turning, shaping, milling and drilling processes. Principles of electric and gas welding. Brazing. Foundry. Casting process. Molding. Gating system. Riser system. Relationship of materials and manufacturing processes. Fundamentals of manufacturing costs.

- 614 212 ปฏิบัติการกระบวนการผลิต (Manufacturing Processes Laboratory) 1(0-3-0)
 วิชาบังคับก่อน : *614 201 เขียนแบบวิศวกรรม
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองพื้นฐานของการกลึงปาดหน้า การกลึงปอกผิว การกลึงเรียว การกลึงเกลียว การกลึงคว้านรู การกลึงเจาะร่อง การไส การกัดปาดหน้า การกัดร่อง การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า การเชื่อมแก๊ส การเชื่อมจุด การหล่อโลหะ การหล่ออลูมิเนียมผสม และการหล่อทองแดงผสม
 Basic experiment of facing, round turning, tapering, threading, boring, counterboring, shaping, partial face milling, electrical welding, gas welding, spot jointing, metal casting, aluminium alloy casting, and copper alloy casting.
- 614 213 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (Computer Aided Design) 2(1-3-2)
 วิชาบังคับก่อน : 614 201 เขียนแบบวิศวกรรม
 การใช้คอมพิวเตอร์-ซอฟต์แวร์ในการเขียนแบบสองมิติและสามมิติ การเขียนภาพตัด การเขียนภาพประกอบ การกำหนดความคลาดเคลื่อนและการเผื่อขนาด
 Computer-software drafting for two and three dimension drawing. Section view drawing. Assembly drawing. Tolerance and clearance of fitting.
- 614 241 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economy) 3(3-0-6)
 การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ต่อความเป็นไปได้ในการดำเนินโครงการทางวิศวกรรมและธุรกิจ การคิดดอกเบี้ย การคิดค่าเสื่อมราคา ชนิดของต้นทุน การประเมินค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการตัดสินใจทางเลือกการประมาณผลของความเสี่ยงและความไม่แน่นอน อัตราผลตอบแทน การประมาณภาษีเงินได้ เงินเพื่อ การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การวิเคราะห์ความไว การวิเคราะห์การทดแทน ทรัพย์สิน แผนภูมิกระแสเงินสด พันธบัตร การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ปัญหาทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม
 Economic analysis of engineering and business project feasibility. Interest formula derivation. Depreciations. Classification of costs. Evaluating economic alternatives. Estimating effects of risk and uncertainty. Rate of return. Estimating income tax. Inflation. Breakeven analysis. Sensitivity analysis. Replacement analysis. Cash flow diagrams. Bond. Applications of computer programs in engineering economy problem analysis.

- 614 251 การวิจัยดำเนินงาน** **3(3-0-6)**
(Operations Research)
วิชาบังคับก่อน : 614 202 สถิติวิศวกรรม
 บทนำของวิธีการทางกาวิจัยดำเนินงานในการแก้ปัญหาทางอุตสาหกรรมยุคใหม่ การใช้
 ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ การโปรแกรมเชิงเส้น ตัวแบบการขนส่ง ทฤษฎีเกมส์ ทฤษฎีแถวคอย ตัว
 แบบสินค้าคงคลัง การจำลองสถานการณ์ในกระบวนการตัดสินใจ
 An introduction to the methodology of operations research in modern
 industrial engineering problem solving. The use of mathematical models. Linear
 programming. Transportation model. Game theory. Queuing theory. Inventory
 model. Simulation in decision making processes.
- 614 311 ปฏิบัติการทดสอบวัสดุ** **1(0-3-0)**
(Materials Testing Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 614 211 กระบวนการผลิต
 614 212 ปฏิบัติการกระบวนการผลิต
 การวิเคราะห์โครงสร้างวัสดุในเหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กหล่อ ทองแดง ทองแดงผสม
 อลูมิเนียมและอลูมิเนียมผสม การทดสอบสมบัติทางกลของการดึง การดัด การบิด การรับแรง
 กระแทก และแรงอัด
 Analysis of materials structures in carbon steel, cast Iron, copper, copper
 alloy, aluminium, and aluminium alloy. Testing mechanical properties of tensile,
 bending, impact, and compression.
- 614 312 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตสำหรับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี** **3(3-0-6)**
(Computer Aided Manufacturing for CNC Machining)
วิชาบังคับก่อน : 614 211 กระบวนการผลิต
 614 213 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ
 การศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบและการใช้เครื่องจักรกลที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์
 (ซีเอ็นซี) การกำหนดแนวแกน ระบบโคออร์ดิเนตสำหรับแบบ 2 แกน และ 3 แกน การควบคุมใน
 ระบบซีเอ็นซี การวางแผนกระบวนการผลิต การเขียนโปรแกรมเคลื่อนที่จากจุดไปจุด เส้นตรง และ
 เส้นโค้ง การเขียนโปรแกรมซีเอ็นซีสำหรับงานกลึง การเขียนโปรแกรมซีเอ็นซีสำหรับงานกัด ระบบ
 ฐานความรู้ในการออกแบบและการผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (ซีเอเอ็ม) การออกแบบเพื่อการผลิต
 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการวิเคราะห์ต้นทุนสำหรับการเขียนโปรแกรมเอ็นซี
 Studying the compositions and uses of Computer Numerical Control
 machines (CNC). Defining the axis. Coordinate systems for 2-axis and 3-axis. CNC control
 system. Planning production processes. Program movements from point to point,
 linear interpolation, and circular interpolation. Programming CNC for machining.
 Programming CNC for milling. Knowledge-based system for designs and Computer
 Aided Manufacturing (CAM). Design for manufacturing by using computer aided cost
 analysis for CNC programming.

- 614 313 ระบบอัตโนมัติ (Automatic System) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : 618 120 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน
 หลักการทำงานและขั้นตอนการออกแบบระบบการทำงานอัตโนมัติ การออกแบบระบบ และลอจิกการควบคุมสำหรับงานนิวแมติกส์และนิวแมติกส์ไฟฟ้า การออกแบบระบบควบคุมการผลิตแบบอัตโนมัติ ระบบของอินพุท เอาท์พุทและรีเลย์ การประยุกต์ตัวอุปกรณ์ควบคุมที่สามารถโปรแกรมได้ใช้ในระบบควบคุมการทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติ
 Principles and steps of automatic system. Design of system and logic. Control for pneumatics and electrical pneumatics. Design of automatic production control system. Input, output and relay. Application of programmable logic controllers for automatic machines.
- 614 314 วิศวกรรมเครื่องมือกล (Tool Engineering) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : 614 211 กระบวนการผลิต
 หลักการออกแบบเครื่องมือกล การออกแบบเครื่องมือตัด การเลือกใช้วัสดุ การออกแบบจิ๊กและฟิกเจอร์สำหรับงานเชื่อมโลหะและงานเครื่องมือกล การออกแบบเครื่องมือสำหรับงานวัดและตรวจสอบ กระบวนการผลิตและอุปกรณ์ของงานฉีดและเป่า การขึ้นรูปพลาสติก เครื่องตัดและดัดงอโลหะ การออกแบบแม่พิมพ์ การอบชุบผิวแม่พิมพ์
 Principles of tool design. Design of cutting tools. Material selection. Design of jigs and fixtures for welding work and machine tool work. Design of measuring and testing. Production process and equipment for blow and injection. Formation of plastics. Metal cutting and bending. Mold design. Mold heat treatment.
- 614 315 อบชุบเหล็ก (Heat Treatment of Steels) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : 614 211 กระบวนการผลิต
 เหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสม เหล็กกล้าเครื่องมือ เหล็กกล้าไร้สนิม ขบวนการอบ ความร้อนการอบชุบผิวแข็งของเหล็กกล้า
 Carbon steels. Alloy steels. Tool steels. Stainless steels. Heat treatment process. Surface hardening of steels.
- 614 316 ปฏิบัติการอบชุบเหล็ก (Heat Treatment of Steel Laboratory) 1(0-3-0)
 วิชาบังคับก่อน : *614 315 อบชุบเหล็ก
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในรายวิชา 614 315 อบชุบเหล็ก
 Experiments related to the contents of 614 315 Heat Treatment of Steels.

- 614 317 โลหะวิทยา 3(3-0-6)
(Metallurgy)
วิชาบังคับก่อน : 614 211 กระบวนการผลิต
หลักการของโลหะวิทยาในเหล็กกล้าผสม เหล็กกล้าเครื่องมือ เหล็กกล้าไร้สนิม และเหล็กหล่อ กระบวนการอบความร้อน การอบชุบผิวแข็งของโลหะ การบ่มแข็งในโลหะ
Principles of metallurgy in alloy steels, tool steels, stainless steels, and cast iron. Heat treatment process. Surface hardening. Age hardening in metals.
- 614 318 ปฏิบัติการโลหะวิทยา 1(0-3-0)
(Metallurgy Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *614 317 โลหะวิทยา
*อาจเรียนพร้อมกันได้
การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในรายวิชา 614 317 โลหะวิทยา
Experiments related to the contents of 614 317 Metallurgy.
- 614 321 การศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
(Industrial Work Study)
วิชาบังคับก่อน : *614 202 สถิติวิศวกรรม
*อาจเรียนพร้อมกันได้
หลักการของการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา การวัดและการวิเคราะห์วิธีการทำงาน การประยุกต์หลักการเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว การใช้แผนภูมิและแผนภาพกระบวนการผลิต แผนภูมิคน-เครื่องจักร แผนภูมิการดำเนินงาน การศึกษาการเคลื่อนไหวแบบจุดภาค สูตรคำนวณทางเวลา การสุ่มตัวอย่างการทำงาน การหาเวลามาตรฐาน การวัดประสิทธิภาพ เทคนิคการกำหนดเวลา เพื่อการวิเคราะห์งานเพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้มีประสิทธิภาพ ระบบข้อมูลมาตรฐาน การใช้อุปกรณ์ให้สัมพันธ์กับการศึกษาการทำงาน การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์กรณีศึกษา
Principles of motion and time study. Work measurement and work analysis methods. Application of principles of motion economy. Use of process charts and diagrams. Man-Machine charts. Simultaneous motion charts. Micro motion study. Time formulas. Work sampling. Standardization of time. Performance rating. Allowance time determination techniques. Job analysis for work method efficiency improvement. Standard data systems. Uses of equipment related to work. Applications of computer programs for analysis. Case studies.

614 322 วิศวกรรมความปลอดภัย **3(3-0-6)**
(Safety Engineering)

การศึกษาหลักการในการป้องกันการสูญเสีย การออกแบบ การวิเคราะห์ และการควบคุมพื้นที่ในการทำงานที่อาจเกิดอันตราย องค์ประกอบร่างกายของมนุษย์ เทคนิคความปลอดภัยของระบบ การจัดการการป้องกันอัคคีภัย หลักการของการจัดการความปลอดภัย กฎหมายความปลอดภัยในการทำงาน กฎหมายแรงงาน มาตรฐานด้านความปลอดภัยและ อาชีวอนามัย หลักการในการควบคุมสิ่งแวดล้อมทางอุตสาหกรรม จิตวิทยาอุตสาหกรรมขั้นต้น กรณีศึกษา

Study of loss prevention principles. Design, analysis and control of hazards in workplace. Human elements. System safety techniques. Fire safety management. Principles of safety management. Safety laws in workplace. Labor laws. Safety standards and occupational health. Principles of industrial environmental control. Elementary industrial psychology. Case studies.

614 323 การยศาสตร์ **3(3-0-6)**
(Ergonomics)

วิชาบังคับก่อน : 614 321 การศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม

ระบบกายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ ระบบประสาทสัมผัสของมนุษย์ การรับรู้ของมนุษย์ ความสัมพันธ์ของระบบสัมผัสกับการเคลื่อนไหวของร่างกาย การออกแบบเครื่องจักรอุปกรณ์และ เครื่องมือที่มนุษย์ใช้งานให้สัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับอายุ เพศ ลักษณะการเคลื่อนไหว และความล้า

Human physiological system. Human nervous system. Human receptions. Relationship between body motion and nervous system. Design of machines equipment and tools used by human, relating to human body motion in respect of ages, sex, motion characteristics and fatigue.

614 331 การควบคุมคุณภาพ **3(3-0-6)**
(Quality Control)

วิชาบังคับก่อน : 614 202 สถิติวิศวกรรม

หลักการของการควบคุมคุณภาพ การจัดการการควบคุมคุณภาพ การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ เทคนิคการควบคุมคุณภาพ ความน่าเชื่อถือทางวิศวกรรมสำหรับกระบวนการผลิต การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ การวิเคราะห์ระบบวัด การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการควบคุมคุณภาพ กรณีศึกษา

Principles of quality control. Quality control management. Statistical quality control. Quality control techniques. Engineering reliability for manufacturing. Process capability analysis. Measurement system analysis. Applications of computer programs for quality control. Case studies.

- 614 341 การวิเคราะห์ต้นทุนอุตสาหกรรม** **3(3-0-6)**
(Industrial Cost Analysis)
 หลักการบัญชีต้นทุนเบื้องต้น ต้นทุนชนิดต่าง ๆ การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต การประมาณต้นทุน การวางแผนและการควบคุมต้นทุนการผลิต การตัดสินใจเพื่อลงทุนในธุรกิจอุตสาหกรรม ต้นทุนมาตรฐานต้นทุนสินค้า การจัดทำงบประมาณที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การคิดต้นทุนฐานกิจกรรม
 Fundamental of financial reports. Varieties of costs. Cost analysis for manufacturing processes. Cost estimation. Planning and controlling production costs. Decision making in industrial businesses. Standard costs. Cost of goods. Allocating budgets in manufacturing. Activity-based costing.
- 614 351 การวางแผนและควบคุมการผลิต** **3(3-0-6)**
(Production Planning and Control)
วิชาบังคับก่อน : 614 202 สถิติวิศวกรรม
 บทนำของระบบการผลิต เทคนิคของการพยากรณ์ การวางแผนการผลิตรวม การจัดการวัสดุคงคลัง การกำหนดตารางการผลิต การควบคุมการผลิต การวางแผนความต้องการใช้วัสดุ การวางแผนโครงการโดยใช้ระเบียบวิธีวิถีวิฤต (ซีพีเอ็ม) และเทคนิคการประเมินผลและทบทวนโครงการ (พีอีอาที) การวิเคราะห์ต้นทุนและผลกำไรเพื่อการตัดสินใจผลิต การประยุกต์โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวางแผนและการควบคุมการผลิต กรณีศึกษา
 Introduction to production systems. Forecasting techniques. Aggregate production planning. Inventory management. Production scheduling. Production control. Material requirement planning. Planning projects by using critical path methods (CPM) and program evaluation and review techniques (PERT). Cost and profitability analysis for decision making. Applications of computer programs for production planning and control. Case studies.
- 614 352 การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับวิศวกร** **3(3-0-6)**
(Energy and Environmental Management for Engineers)
 การจัดการทางด้านพลังงาน การดึงความร้อนกลับ การอนุรักษ์พลังงาน ต้นทุนในการจัดการ พลังงาน ระบบนิเวศของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมโลก มลภาวะทางน้ำ มลภาวะทางอากาศ มลภาวะในดิน มลภาวะทางเสียง มลภาวะทางอุณหภูมิ ขยะและของเสียอันตราย ผลกระทบของมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม การจัดการกับมลพิษของเสียโดยใช้กระบวนการวิศวกรรม การบำบัดของเสีย การกำจัดของเสีย การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม
 Energy management. Heat recovery. Energy conservation. Costs for energy management. Ecosystem of human being and global environment. Water pollution. Air pollution. Soil pollution. Noise pollution. Thermal pollution. Hazard wastes. Effects of pollutions on environment. Polluted waste management by engineering processes. Waste treatment. Waste disposal. Environmental Impact Assessment (EIA).

- 614 361 การออกแบบเพื่อความสามารถในการผลิต (Design for Manufacturability)** **3(3-0-6)**
วิชาบังคับก่อน : 614 211 กระบวนการผลิต
 หลักการสำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพด้านต้นทุน การออกแบบเพื่อการผลิต การออกแบบเพื่อการประกอบ การออกแบบเพื่อการขึ้นรูปด้วยเครื่องจักร การออกแบบเพื่อการหล่อ การคัดเลือกกระบวนการ การวางแผนการตรวจสอบ การวิเคราะห์ทางเลือกวิธีการผลิต การพิจารณาความเสี่ยงในการจัดการการออกแบบ
 Principles for designing a quality and cost-efficient product. Design for manufacturing. Design for assembly. Design for machining. Design for casting. Process selection. Planning inspections. Analysis of alternative manufacturing methods. Risk consideration for design management.
- 614 362 ปัญญาควมในระบบการผลิต (Computational Intelligence in Manufacturing Systems)** **3(3-0-6)**
วิชาบังคับก่อน : 614 351 การวางแผนและควบคุมการผลิต
 แนวคิดของระบบการผลิตสมัยใหม่ การสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์และการหาค่าเหมาะที่สุดในระบบการผลิต ปัญญาควมสำหรับการวางแผนกระบวนการ การลดการตั้งเครื่องจักร การหาค่าเหมาะที่สุดในการวางแผนและการจัดตารางการผลิต การออกแบบระบบคัมบัง การเลือกเครื่องมือในการผลิต เทคโนโลยีกลุ่ม การวางผังเครื่องจักรและสิ่งอำนวยความสะดวก การวางผังคลังสินค้า กรณีศึกษา
 Concepts of modern manufacturing systems. Mathematical model formulation and optimization. Computational intelligence for process planning. Machine setup reduction. Optimization in production planning and scheduling. Kanban systems design. Manufacturing equipment selection. Group technology. Machines and facilities layout. Warehouse layout. Case studies.
- 614 363 ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Industrial Engineering Laboratory)** **1(0-3-0)**
วิชาบังคับก่อน : 614 202 สถิติวิศวกรรม
 614 241 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม
 614 251 การวิจัยดำเนินงาน
 614 321 การศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม
 614 331 การควบคุมคุณภาพ
 614 351 การวางแผนและควบคุมการผลิต
 ปฏิบัติการสำหรับสถิติวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม การวิจัยดำเนินงาน การศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม การควบคุมคุณภาพ และการวางแผนและควบคุมการผลิต
 Laboratory on engineering statistics, engineering economy, operation research, industrial work study, quality control, and production planning and control.

- 614 364 การออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering Design) 3(2-3-4)**
วิชาบังคับก่อน : 614 213 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ
 หลักการของการออกแบบผลิตภัณฑ์ ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนการออกแบบทางวิศวกรรม การประเมินปัญหาเพื่อการออกแบบ การสร้างและการประเมินผลแนวความคิดของผลิตภัณฑ์ การแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (คิวเอฟดี) การวิเคราะห์ประเภทของความเสียหาย (เอฟเอ็มอีเอ) การออกแบบทางวิศวกรรม การพัฒนาสู่ผลิตภัณฑ์ การสร้างและการประเมินผลผลิตภัณฑ์ การใช้ซอฟต์แวร์การสร้างแบบจำลอง 3 มิติเพื่อสร้างต้นแบบ
 Principles of product design. Creativity in product design. Engineering design process. Problem appraisal for design. Product concept generation and evaluation. Quality Function Deployment (QFD). Failure-mode error analysis (FMEA). Engineering design. Development to products. Product generation and evaluation. The use of 3D modeling software to create prototype.
- 614 391 การฝึกงานในอุตสาหกรรม (Industrial Training) 1(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)**
วิชาบังคับก่อน : 614 211 กระบวนการผลิต
 614 241 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม
 614 321 การศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม
 619 201 ปฏิบัติการสเปรตซีสำหรับงานวิศวกรรม
เงื่อนไข : รายวิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U
 ฝึกปฏิบัติงานในโรงงานหรือสถาบันที่เกี่ยวข้องทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง
 Training program in a factory or a company related to industrial engineering at least 240 hours.
- 614 411 การออกแบบแม่พิมพ์เบื้องต้น (Die Design Fundamentals) 3(3-0-6)**
หลักการเบื้องต้นและขั้นตอนในการออกแบบแม่พิมพ์ ชนิดของแม่พิมพ์และเครื่องปั๊ม เครื่องจักรและเครื่องมือในการทำแม่พิมพ์ การออกแบบแม่พิมพ์ การออกแบบและการติดตั้งพUNCH และแม่พิมพ์วัสดุที่ใช้ทำแม่พิมพ์ โครงสร้างของแม่พิมพ์เหล็กหล่อและแม่พิมพ์เหล็กเหนียว การบำรุงรักษาแม่พิมพ์
 Fundamentals and steps of die design. Types of dies and presses. Machines and tools for die construction. Dies designing. Designing and installing of punches and dies. Die materials. Structure of casting iron and steel dies. Die maintenance.

614 451 วิศวกรรมงานซ่อมบำรุง **3(3-0-6)**
(Maintenance Engineering)

นิยามของการซ่อมบำรุงทางอุตสาหกรรมและการบำรุงรักษาที่ผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (ทีพีเอ็ม) การวิเคราะห์สถิติของความล้มเหลว ความน่าเชื่อถือ ความสามารถในการซ่อมบำรุง การวิเคราะห์ความพร้อมในการใช้งาน การหล่อลื่น ระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกันและเทคโนโลยีการติดตามสภาพเครื่องจักร การควบคุมและระบบจัดลำดับงานซ่อมบำรุง องค์กร บุคลากร และทรัพยากรของแผนกซ่อมบำรุง ระบบการจัดการงานซ่อมบำรุงด้วยคอมพิวเตอร์ (ซีเอ็มเอ็มเอส) การจัดการตลอดวงจรชีวิต การรายงานผลและดัชนีชี้วัดสมรรถนะของงานซ่อมบำรุง การพัฒนาระบบงานซ่อมบำรุง

Industrial maintenance and Total Productive Maintenance (TPM) concepts. Failure statistics. Reliability. Maintainability. Availability analysis. Lubrication. Preventive maintenance system and condition monitoring technologies. Maintenance controls and work order system. Maintenance organization, personnel and resources. Computerized maintenance management system (CMMS). Life cycle management. Maintenance reports and key performance index. Maintenance system development.

614 452 ระบบการผลิตแบบลีน **3(3-0-6)**
(Lean Manufacturing Systems)

ประวัติของกระบวนการผลิต ประวัติความเป็นมาของระบบการผลิตแบบลีน ทฤษฎีและหลักการการผลิตแบบลีน เครื่องมือลีนที่ใช้ในกระบวนการผลิต การประยุกต์เครื่องมือลีนแก้ปัญหาเฉพาะในกระบวนการผลิต

History of production systems. Founding of lean manufacturing systems. Lean theory and principles of lean manufacturing. Lean tools for manufacturing processes. Applying lean tools to solve specific problems in manufacturing processes.

614 453 กฎหมายอุตสาหกรรม **3(3-0-6)**
(Industrial Laws)

กฎหมายศุลกากร วิธีการทางศุลกากรสำหรับการนำเข้าและการส่งออก กฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการลงทุน กฎหมายอัตราภาษีทางศุลกากร กฎหมายธุรกิจ กฎหมายโรงงาน

Customs laws. Customs procedure for imports and exports. Laws of investment promotion. Customs tariff laws. Commercial laws. Factory laws.

- 614 454 การจัดการตารางการผลิตและการจัดลำดับการผลิต** **3(3-0-6)**
(Production Scheduling and Sequencing)
วิชาบังคับก่อน : 614 351 การวางแผนและควบคุมการผลิต
 หลักการของวิธีการจัดการตารางการผลิตและการจัดลำดับการผลิตให้กับทรัพยากรที่ใช้ในการผลิต การเลือกและการประยุกต์วิธีการจัดการตารางการผลิตที่สอดคล้องกับลักษณะการผลิตแบบจับอบข้อและไหลข้อ การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการคำนวณเพื่อให้ได้ตารางการผลิตที่เหมาะสม
 Principles of production scheduling and production resource sequencing. Selection and application production scheduling in relation to job shop and flow shop. Computer aided calculations for optimization production scheduling.
- 614 455 การสร้างทีมและการบริหารทรัพยากรมนุษย์** **3(3-0-6)**
(Team Building and Human Resource Management)
 ความหมายของทีม ประเภทของทีม การพัฒนาทีม รูปแบบของทีมที่มีประสิทธิภาพ เครื่องมือในการสร้างทีม การสื่อสารเพื่อการสร้างทีม การคัดเลือกพนักงาน การสร้างแรงจูงใจและการพัฒนาพนักงาน วัฒนธรรมองค์กร การบริหารความขัดแย้ง
 Definition of teams. Types of teams. Team development. Models of team effectiveness. Team building tools. Communications for team building. Employee selection. Employee motivation and development. Organizational culture. Conflict management.
- 614 456 การออกแบบและวิเคราะห์การทดลอง** **3(3-0-6)**
(Experimental Design and Analysis)
วิชาบังคับก่อน : 614 202 สถิติวิศวกรรม
 แนวคิดการออกแบบการทดลอง การแก้ปัญหาทางวิศวกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใช้หลักการออกแบบการทดลอง วิธีการเก็บข้อมูล การออกแบบแบบจำลองของการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลการวิเคราะห์การถดถอยแบบหลายตัวแปร การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
 Experiment design concepts. Problem solving in engineering, sciences and technology using experiment design concepts. Data collecting methods. Models of experimental design. Data analysis. Multiple regression analysis. Data analysis by computer programs.

614 461 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Design) **3(3-0-6)**

วิชาบังคับก่อน : 614 321 การศึกษาการทำงานทางอุตสาหกรรม

บทบาทของการออกแบบและวางผังโรงงาน การวิเคราะห์การออกแบบโรงงานเบื้องต้น การวางแผนการวางผังโรงงาน การวางแผนและออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกในโรงงาน ลักษณะทั่วไปของปัญหาด้านการวางผังโรงงาน การเลือกทำเลที่ตั้งของโรงงาน การวิเคราะห์งาน การวิเคราะห์และออกแบบการขนถ่ายวัสดุ เทคนิคการจัดเก็บวัสดุและคลังเก็บวัสดุ เศรษฐศาสตร์ของการออกแบบ การวิเคราะห์ความสมดุลของสายการผลิต การวิเคราะห์ผลิตภัณ์ที่ ประเภทพื้นฐานของการให้บริการและหน้าที่เสริมของผังโรงงาน การออกแบบโรงงานโดยใช้คอมพิวเตอร์

Introduction to plant design and layout. Preliminary analysis of plant design. Layout planning. Facility planning and design. Nature of plant layout problems. Selection of plant locations. Work analysis. Analysis and design of material handling. Inventory and storage techniques. Economics of design. Analysis of line balancing. Product analysis. Basic types of layout service and auxiliary functions. Computer-aided plant design.

614 462 วิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering) **3(3-0-6)**

ความเป็นมาและหลักการวิศวกรรมคุณค่า ขั้นตอนการดำเนินงานทางวิศวกรรมคุณค่า การประยุกต์วิศวกรรมคุณค่าเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์และการออกแบบกระบวนการผลิต การประยุกต์วิศวกรรมคุณค่าเพื่อลดต้นทุนวัสดุ กรณีศึกษา

History and principles of value engineering. Operational procedures of value engineering. Applications of value engineering for product and process designs. Applications of engineering value for material cost reduction. Case studies.

614 463 การจำลองสถานการณ์ (Simulation) **3(3-0-6)**

วิชาบังคับก่อน : 614 202 สถิติวิศวกรรม

การสร้างตัวเลขสุ่ม การทดสอบตัวเลขสุ่ม ขั้นตอนการจำลองสถานการณ์ การวิเคราะห์ข้อมูลการจำลองสถานการณ์โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การประยุกต์การจำลองสถานการณ์ในปัญหาทางอุตสาหกรรมและระบบแถวคอย

Generation of random numbers. Random number testing. Steps of simulation. Data analysis. Simulation by computer programs. Applications of simulation to industrial problems and queuing system.

- 614 491 โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 1 1(0-3-0)
 (Industrial Engineering Project I)
 วิชาบังคับก่อน : 614 391 การฝึกงานในอุตสาหกรรม
 เนื้อหา : รายวิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U
 เลือกหัวข้อวิจัย ค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการและผลงานวิจัยที่เคยมีการนำเสนอมาก่อนในสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและสาขาที่เกี่ยวข้อง การวางแผนงานวิจัย เขียนโครงร่างงานวิจัย นำเสนอโครงร่างงานวิจัย
 Selection of a research topic. Literature review in Industrial Engineering and other related disciplines. Research planning. Research proposal writing. Research proposal presentation.
- 614 492 โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 2 2(0-6-0)
 (Industrial Engineering Project II)
 วิชาบังคับก่อน : 614 491 โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 1
 ดำเนินการทำงานวิจัยตามโครงร่างงานวิจัยที่ได้เสนอไว้แล้วในรายวิชา 614 491 โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 1 เขียนรายงานผลการวิจัย นำเสนอผลงานวิจัย
 Conducting a research project according to the research proposal submitted for 614 491 Industrial Engineering Project I. Research report writing. Research presentation.
- 614 493 สัมมนา 1(0-3-0)
 (Seminar)
 วิชาบังคับก่อน : *614 491 โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม 1 หรือ *614 494 เตรียมสหกิจศึกษา
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 เนื้อหา : รายวิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U
 การนำเสนอและอภิปรายในหัวข้อทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมหรือหัวข้อที่เกี่ยวข้อง
 Presentations and discussions in industrial engineering or related topics.
- 614 494 เตรียมสหกิจศึกษา 1(0-3-0)
 (Preparation for Cooperative Education)
 วิชาบังคับก่อน : 614 391 การฝึกงานในอุตสาหกรรม
 เนื้อหา : รายวิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U
 เตรียมความพร้อมนักศึกษาเพื่อฝึกงานในสถานประกอบการ ทั้งในด้านคุณภาพและบุคลิกภาพ รวมทั้งศึกษาเกี่ยวกับองค์กรที่นักศึกษาจะไปฝึกงานด้วย
 Preparation for the workplace regarding student qualities and personality, as well as learning about the organization they are going to work with.

- 614 495 สหกิจศึกษา 9(ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)
(Cooperative Education)
วิชาบังคับก่อน : 614 494 เตรียมสหกิจศึกษา
เงื่อนไข : รายวิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U
ปฏิบัติงานเสมือนเป็นพนักงานในบริษัทที่เกี่ยวข้องด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม ไม่น้อยกว่า 640 ชั่วโมง อบรมเตรียมความพร้อม เลือกหัวข้อในการปรับปรุง ปรับปรุงงานและติดตามผล เขียนรายงานและนำเสนอต่อบริษัทและอาจารย์ที่ปรึกษา
Working as an employee in a company related to industrial engineering of at least 16 weeks. Preparation training. Selecting a topic for improvement. Improving and monitoring. Writing a report and presenting the improvement results to the company and advisors.
- 614 496 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)
(English for Engineers)
ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกรที่จะทำงานในสภาพแวดล้อมนานาชาติ การเขียน อีเมลอย่างเป็นทางการ รายงานการประชุม การเตรียมตัวเพื่อสอบโทอิค แบบฟังและอ่าน
English skills for engineers in an international environment. Formal email writing. Meeting minutes. Preparation for TOEIC listening and reading tests.

คำอธิบายรายวิชาสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

- 615 101 ความปลอดภัยทางวิศวกรรมเบื้องต้น (Introduction to Safety Engineering) 1(1-0-2)**
 หลักการพื้นฐานวิศวกรรมความปลอดภัย สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ หลักการและขั้นตอนการป้องกันอุบัติเหตุ การวิเคราะห์และการสอบสวนอุบัติเหตุ เครื่องมือป้องกันส่วนบุคคล และเครื่องช่วยเพิ่มความปลอดภัย การควบคุมและการป้องกันวัสดุมีพิษ การเก็บรักษาวัตถุไวไฟ การป้องกันอัคคีภัย การป้องกันการระเบิดของวัตถุไวไฟ กฎหมายเกี่ยวกับความปลอดภัย จรรยาบรรณวิศวกร
 Basic principles of safety engineering. Causes of accidents. Principles and procedures of accident prevention. Accident analysis and investigation. Personal protection equipment and safety equipment. Hazardous material control and protection. Flammable material storage. Fire prevention. Explosion prevention of flammable materials. Safety laws. Engineering ethics.
- 615 112 กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics) 3(3-0-6)**
 ระบบของแรง แรงลัพธ์ สมดุลของอนุภาคและวัตถุเกร็ง สถิติศาสตร์ของไหล จุดศูนย์กลางมวลและโมเมนต์ของความเฉื่อย จลนศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งานและพลังงาน อิมพัลส์และโมเมนตัม
 Force systems. Resultants. Equilibrium of particles and rigid bodies. Fluid statics. Centroid and moment of inertia. Kinetics and kinematics of particles and rigid bodies. Newton's laws of motion. Work and energy. Impulse and momentum.
- 615 113 กลศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mechanics II) 3(3-0-6)**
 จลนศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุเกร็ง กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน งานและพลังงาน อิมพัลส์และโมเมนตัม
 Kinematics and kinetics of particles and rigid bodies. Newton's second law of motion. Work and energy. Impulse and momentum.
- 615 121 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเครื่องกล 1 (Mechanical Engineering Thermodynamics I) 3(3-0-6)**
 กฎข้อที่ 1 และกฎข้อที่ 2 ทางเทอร์โมไดนามิกส์และวัฏจักรของคาร์โนท์ พลังงานเอ็นโทรปี พื้นฐานการถ่ายเทความร้อนและการเปลี่ยนรูปพลังงาน
 First and second laws of thermodynamics and Carnot cycle. Energy. Entropy. Basics of heat transfer and energy conversion.

- 615 201 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล** **1(1-0-2)**
(Mechanical Engineering Drawing)
วิชาบังคับก่อน : 614 201 เขียนแบบวิศวกรรม
 การเขียนแบบทางวิศวกรรมเบื้องต้น เรขาคณิตบรรยาย การกำหนดความหยาบละเอียดของผิวงาน ระบบงานสามและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน การกำหนดขนาดและความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต มาตราฐานและสัญลักษณ์ของแบบทางวิศวกรรม การอ่านแบบทางวิศวกรรม การเขียนแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลประกอบด้วย เฟือง น็อต สกรู หมุดย้ำ ลิ่ม และสปริง การเขียนแบบงานเชื่อม การเขียนแบบงานท่อ การเขียนแบบถังงาน แบบภาพประกอบและแบบแยกชิ้นส่วน
 Basic engineering drawing. Descriptive geometry. Surface finishing. Fitting and tolerance. Geometric dimension and tolerance. Engineering drawing standards and symbols. Reading of engineering drawings. Drawing of mechanical parts including gears, nuts, screws, rivets, wedges and springs. Welding drawing. Piping drawing. Working drawing. Assembly and disassembly drawings.
- 615 202 ปฏิบัติการเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล 1** **1(0-3-0)**
(Mechanical Engineering Drawing Laboratory I)
วิชาบังคับก่อน : *615 201 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล
***อาจเรียนพร้อมกันได้**
 การเขียนแบบสองมิติและสามมิติสำหรับชิ้นส่วนเครื่องกลที่สอดคล้องกับวิชา 615 201 การใช้เมนูพูลดาวน์ ทูลบาร์ และคอมมานด์ไลน์โปรแกรมออโตแคดเพื่อเขียนและแก้ไขวัตถุ การใช้เมาส์แบบสามปุ่มและคีย์บอร์ด การใช้คำสั่งอ็อปชันเพื่อปรับหน้าจอ การปรับสีหน้าจอ ขนาดคอรอสแอร์ ความหนาเส้น การคลิกขวาของเมาส์ และขนาดของสแน็ป การใช้กลุ่มคำสั่งกริดและสแน็ป ออร์โธ โพลาร์ ออบเจ็คสแน็ป และออบเจ็คสแน็ปแตร็คกิ้ง การกำหนดขนาดพื้นที่เขียนแบบ การกำหนดพิกัดคาร์ทีเซียนและโพลาร์และการวัดมุม การใช้เลเยอร์เพื่อแสดงและพิมพ์งานทางเครื่องพล็อตเตอร์ การใช้บล็อกเพื่อเพิ่มวัตถุในแบบ การเขียนตัวอักษรและการบอกขนาดซึ่งรวมถึงการบอกขนาดความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต การเขียนและแก้ไขภาพสามมิติเบื้องต้นด้วยกลุ่มคำสั่งพริมีทีฟและกลุ่มคำสั่งพีเจอร์ที่ดึงแบบสองมิติสู่แบบสามมิติ เอ็กทูด รีโวลฟ์ สวิป และลือฟท์ การใช้บูลิ้นและการแก้ไขของแข็ง การใช้ระบบพิกัดยูซีเอสและดับเบิลวิซีเอสเพื่อปรับมุมมองและสร้างรูปสามมิติ
 Two-dimensional and three-dimensional drawing for mechanical components related to the course 615 201. Use of pull-down menus, toolbars and command lines in AutoCAD to draw and modify objects. Use of three-button mouse and keyboard. Use of option commands to modify displays of color, crosshair size, line thickness, right-click mouse, and snap size. Use of grids and snaps, orthos, polars, object snaps and object snap trackings. Determination of drawing limits. Cartesian and polar coordinates and angle measurement. Use of layout to view and print drawings through a plotter. Use of blocks to insert objects. Use of text and dimension commands to insert dimensions and notes including geometric tolerance. Basic three-dimensional modeling and correcting by using primitive command groups and featuring command groups. Extrude, revolve, sweep and loft. Boolean operation and solid editing. Use of UCS and WCS coordinate systems to view and construct three-dimensional models.

615 203 สถิติสำหรับภาควิเคราะห์ทางวิศวกรรม **2(2-0-4)**
(Statistics for Engineering Analysis)

ทฤษฎีความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง ค่าคาดหวังและฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์ การประยุกต์ทฤษฎีความน่าจะเป็น ทฤษฎีการสุ่มตัวอย่าง การอนุมานทางสถิติ การประมาณค่าพารามิเตอร์ การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการถดถอย การวิเคราะห์ความแปรปรวน การใช้วิธีทางสถิติเป็นเครื่องมือเพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับการแก้ปัญหา

Probability theory. Random variables. Continuous and discrete probability distributions. Expected value and moment generating function. Application of probability theory. Sampling distribution. Parameter estimation. Statistical inference. Hypothesis testing. Correlation and regression analysis. Analysis of variance. Use of statistical methods as tools to solve mechanical engineering problems and application of computers to solve problems.

615 204 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล **2(2-0-4)**
(Numerical Methods for Mechanical Engineers)

ความสำคัญของระเบียบวิธีเชิงตัวเลข ความผิดพลาด การหารากของสมการโดยระเบียบวิธีกราฟ ระเบียบวิธีแบ่งครึ่งช่วง ระเบียบวิธีการวางตัวมิตที่ ระเบียบวิธีการทำซ้ำแบบหนึ่งจุด ระเบียบวิธีของนิวตัน-ราฟสัน และระเบียบวิธีเซแคนต์ ระบบสมการพีชคณิตเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วงและนอกช่วง การถดถอยแบบกำลังสองน้อยที่สุด การหาค่าปริพันธ์และค่าอนุพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาเชิงตัวเลข

Importance of numerical methods. Errors. Identifying roots of equations by graphical method, bisection method, false-position method, one-point iteration method, Newton-Raphson method, and Secant method. Systems of linear algebraic equations. Interpolation and extrapolation. Least-squares regression. Integration and differentiation. Ordinary differential equations. Partial differential equations. Computer programming for numerical solutions.

615 205 ปฏิบัติการเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล 2 **1(0-3-0)**
(Mechanical Engineering Drawing Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน : 615 201 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล

การเขียนแบบสองมิติและสามมิติสำหรับชิ้นส่วนเครื่องกลที่สอดคล้องกับวิชา 615 201 โดยใช้โปรแกรมเขียนแบบระดับกลางหรือระดับสูง การใช้โมดูลเขียนแบบสองมิติเพื่อเขียนและแก้ไขแบบสองมิติ การใช้โมดูลสร้างโมเดลสามมิติเพื่อเขียนแบบและแก้ไขโมเดลสามมิติ การใช้โมดูลแอสเซมบลีเพื่อประกอบชิ้นส่วนที่สร้างด้วยโมดูลสร้างโมเดลสามมิติและการจำลองการเคลื่อนไหวในโมดูลแอสเซมบลี การสร้างแบบสองมิติจากโมเดลสามมิติ การใช้โมดูลสร้างโมเดลสามมิติประกอบด้วยการสร้างโมเดลทั้งแบบเนื้อตันและแบบพื้นผิว การใส่ความสัมพันธ์และเงื่อนไขของวัตถุในภาพสองมิติ การบอกขนาดและการบอกพารามิเตอร์ของขนาดในโมเดลสองมิติและสามมิติ การใช้ฟังก์ชันการตรวจสอบและการจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์เพื่อทวนสอบการออกแบบโมเดล การใส่ความสัมพันธ์ของการประกอบในภาพประกอบ การเขียนภาพประกอบและภาพแยกชิ้นส่วน การแลกเปลี่ยนไฟล์งานระหว่างโปรแกรมโดยใช้ไฟล์กลาง

Two-dimensional and three-dimensional drawing for mechanical components related to the course 615 201 by using drawing programs in mid-range or high-range levels. Use of two-dimensional drawing modules to draw and modify two-dimensional drawing. Use of part modules to draw and modify three-dimensional models. Use of assembly modules to assemble components created by part module and to simulate the motions of parts. Creation of two-dimensional models from three-dimensional models. Three-dimensional modeling including solid and surface modeling. Use of geometric relations and constraints for two-dimensional sketches. Specifying dimensions and dimension parameters for two-dimensional and three-dimensional models. Use of model evaluation functions and finite element simulations to verify models. Use of mating conditions in assembly modeling. Exploding drawing in assembly. Use of neutral files for exchanging CAD data between CAD systems.

615 206 กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรเครื่องกล **3(3-0-6)**
(Manufacturing Processes for Mechanical Engineers)

ทฤษฎีและหลักการของกระบวนการผลิต ประกอบด้วย การหล่อ การใช้งานเครื่องจักร การขึ้นรูปและการเชื่อม ความสัมพันธ์ระหว่างวัสดุและกระบวนการผลิต พื้นฐานของการคิดต้นทุนในกระบวนการผลิต

Theories and principles of manufacturing processes including casting, machining, forming, and welding. Material and manufacturing process relationships. Fundamentals of manufacturing cost calculation.

- 615 211 กลศาสตร์ของแข็ง 1 3(3-0-6)**
(Mechanics of Solid I)
วิชาบังคับก่อน : 615 112 กลศาสตร์วิศวกรรม
 แรงและความเค้น ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด ความเค้นในคาน แผนภูมิแรงเฉือน และโมเมนต์การดัด การแอ่นตัวของคาน การบิดของเพลา การโก่งเดาะของเสา วงกลมของมอร์และความเค้นผสม เกณฑ์การเสียหายของวัสดุ
 Forces and stresses. Stress-strain relationship. Stresses in beams, shear force and bending moment diagrams. Deflection of beams. Torsion of shafts. Buckling of columns. Mohr's circle and combined stresses. Failure criterion.
- 615 212 กลศาสตร์เครื่องจักรกล 3(3-0-6)**
(Mechanics of Machinery)
วิชาบังคับก่อน : 615 113 กลศาสตร์วิศวกรรม 2
 กลไกพื้นฐาน ชิ้นส่วน และข้อต่อ การวิเคราะห์จลนศาสตร์ ตำแหน่ง ความเร็ว และความเร่ง การวิเคราะห์แรงทางพลศาสตร์ของกลไก ลูกเบี้ยวและตัวตาม เฟืองและชุดเฟืองทด ระบบเชิงกล การสมดุลชิ้นส่วนกลไกที่เคลื่อนที่แบบหมุนและแบบไปกลับ
 Basic mechanisms, linkages, and joints. Kinematics, position, velocity, and acceleration analysis. Dynamic force analysis of mechanical devices. Cams and followers. Gears and gear trains. Mechanical systems. Balancing of rotating and reciprocating mechanisms.
- 615 221 การถ่ายเทความร้อน 3(3-0-6)**
(Heat Transfer)
วิชาบังคับก่อน : 615 121 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเครื่องกล 1
 พื้นฐานและลักษณะการถ่ายเทความร้อน ค่าการนำความร้อน สมการพื้นฐานของการนำความร้อน การนำความร้อนในสภาวะคงตัวในหนึ่งมิติและสองมิติ การนำความร้อนในภาวะแปรเปลี่ยน หลักพื้นฐานของการพาความร้อนและการวิเคราะห์การพาความร้อน ความสัมพันธ์ระหว่างการถ่ายเทความร้อนและการไหลในรูปแบบต่างๆ การแผ่รังสีความร้อน เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนและการเพิ่มประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อน การเดือดและการกลั่นตัว การประยุกต์ทางการถ่ายเทความร้อน
 Introduction and modes of heat transfer. Thermal conductivity. Basic equations of heat conduction. One and two dimensional steady-state heat conduction. Transient conduction. Basic concepts and analysis of heat convection. Relations between heat transfer and different types of fluid flow. Radiation heat transfer. Heat exchangers and heat transfer enhancement. Boiling and condensation. Applications of heat transfer.

- 615 222 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเครื่องกล 2 2(2-0-4)
(Mechanical Engineering Thermodynamics II)
วิชาบังคับก่อน : 615 121 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเครื่องกล 1
วัฏจักรคาร์โนท์ วัฏจักรตันกำลัง วัฏจักรไอน้ำตันกำลัง วัฏจักรกำลังก๊าซ วัฏจักรการทำ
ความเย็นและปั๊มความร้อน ความสัมพันธ์ของสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ เทอร์โมไดนามิกส์ของ
ผสมในสถานะก๊าซ สมบัติของอากาศชื้น การปรับอากาศ อุณหพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเคมีและ
กระบวนการเผาไหม้
Carnot cycle. Power cycles. Steam power cycle. Gas power cycle.
Refrigeration and heat pump cycles. Thermodynamic property relations.
Thermodynamics of gas mixtures. Properties of moist air. Air conditioning.
Thermodynamics of chemical reactions and combustion processes.
- 615 223 กลศาสตร์ของไหล 1 3(3-0-6)
(Fluid Mechanics I)
วิชาบังคับก่อน : 615 113 กลศาสตร์วิศวกรรม 2
สมบัติของของไหล สถิตยศาสตร์ของไหล สมการโมเมนตัมและสมการพลังงาน สมการ
ความต่อเนื่องและการเคลื่อนที่ การวิเคราะห์ความคล้ายคลึงและมิติ การไหลอัดตัวไม่ได้ในสภาวะ
คงตัว
Fluid properties. Fluid statics. Momentum and energy equations. Continuity
equation and motion. Similitude and dimensional analysis. Steady incompressible flow.
- 615 224 เทอร์โมฟลูอิดส์สำหรับวิศวกร 3(3-0-6)
(Thermofluids for Engineers)
หลักการพื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์ กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองทางเทอร์โม
ไดนามิกส์ หลักการพื้นฐานและสมบัติพื้นฐานของของไหล พื้นฐานเกี่ยวกับของไหลสถิตย์ พื้นฐาน
พลศาสตร์ของของไหล คุณลักษณะของของไหลในการไหลแบบราบเรียบและการไหลแบบปั่นป่วน
Fundamental principles of thermodynamics. The first and second laws of
thermodynamics. Basic principles and basic properties of fluids. Fundamentals of fluid
statics. Fundamentals of fluid dynamics. Characteristics of fluids in laminar and
turbulent flows.
- 615 225 ปฏิบัติการเทอร์โมฟลูอิดส์ 1(0-3-0)
(Thermofluids Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : *615 224 เทอร์โมฟลูอิดส์สำหรับวิศวกร
*อาจเรียนพร้อมกันได้
การทดลองที่เกี่ยวข้องกับอุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล
Experiments related to thermodynamics and fluid mechanics.

- 615 301 **ปฏิบัติการเครื่องกลการผลิต 1** 1(0-3-0)
(Mechanical Manufacturing Laboratory I)
กระบวนการเชื่อมแบบต่างๆ การจัดทำแผนการผลิต แผนการตัดวัสดุ การเตรียมจิ๊กซ์ และฟิกเจอร์สำหรับงานประกอบ การเชื่อมในโรงงาน การเชื่อมในสนาม การตรวจสอบแนวเชื่อม
Various types of welding process. Production planning. Cutting plan. Jigs and fixtures for fabrication work. Shop welding. Fields welding. Welding inspection.
- 615 302 **ปฏิบัติการเครื่องกลการผลิต 2** 1(0-3-0)
(Mechanical Manufacturing Laboratory II)
การทดลองพื้นฐานของการกลึง ประกอบด้วย การกลึงปาดหน้า กลึงปลอกผิว กลึงเรียว กลึงเกลียว กลึงคว้านรู และกลึงเจาะร่อง การไส การแปรรูปโลหะด้วยเครื่องกัดโดยการกัดปาดหน้า และการกัดร่อง
Basic experiments of turning, facing turning, round turning, tapering, threading, boring, and counterboring. Shaping. Milling using partial face milling and end milling.
- 615 303 **ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1** 1(0-3-0)
(Mechanical Engineering Laboratory I)
การทดลองต่างๆ ในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล โดยเน้นด้านกลศาสตร์ประยุกต์ การวัด การไหล การสูญเสียพลังงานของของไหลในท่อ พัดลม เครื่องสูบน้ำ เครื่องสูบน้ำแบบอนุกรมและแบบขนาน กังหันเพลดัน การแอ่นตัวของคาน การสมดุล ระบบพลศาสตร์ และไจโรสโคปิก
Experiments in mechanical engineering emphasizing applied mechanics, flow measurements, friction loss in pipes, fans, single pump, series and parallel pumps, pelton turbine, beam deflection, balancing, dynamic and gyroscopic systems.
- 615 311 **เทคโนโลยีทดสอบวัสดุ** 1(0-3-0)
(Materials Testing Technology)
พื้นฐานของการทดสอบวัสดุแบบทำลายของวัสดุวิศวกรรม การทดสอบการดึง การทดสอบการกด การทดสอบแรงบิด การทดสอบการดัดงอ การทดสอบความแข็ง การทดสอบการกระแทก
Fundamentals of destructive testing of engineering materials. Tensile test. Compressive test. Torsion test. Bending test. Hardness test. Impact test.

- 615 312 การออกแบบเครื่องจักรกล 1** **3(3-0-6)**
(Machine Design I)
วิชาบังคับก่อน : 615 211 กลศาสตร์ของแข็ง 1
 พื้นฐานของการออกแบบเครื่องจักรทางกล สมบัติของวัสดุ ทฤษฎีความเสียหาย การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลอย่างง่าย ประกอบด้วย หมุดยึด งานเชื่อม สกรูและสลักเกลียว สกรูส่งกำลัง สลักและร่องสลัก เพลา สปริง ข้อต่อเพลา เฟือง แบริ่ง เบรก คลัช สายพานและโซ่ โครงการออกแบบ
- Fundamentals of mechanical machine design. Properties of materials. Theories of failure. Design of simple machine elements including rivets, welding works, screw fasteners, power screws, keys and pins, shafts, springs, couplings, gears, bearings, brakes, clutches, belts and chains. Design projects.
- 615 313 การออกแบบเครื่องจักรกล 2** **3(3-0-6)**
(Machine Design II)
วิชาบังคับก่อน : 615 312 การออกแบบเครื่องจักรกล 1
 การหล่อลื่น เจริ้นัลแบริ่ง ตลับลูกปืน การออกแบบเฟือง คลัทช์และเบรก และสายพานและโซ่
- Lubrication. Journal bearings. Rolling-element bearings. Design of gears, clutches and brakes, and belts and chains.
- 615 331 วิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรเครื่องกล** **3(3-0-6)**
(Electrical Engineering for Mechanical Engineers)
 วัสดุสารกึ่งตัวนำ แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ระบบส่งจ่ายกระแสไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรไฟฟ้ากระแสสลับทั้งชนิดเฟสเดียวและสามเฟส วงจรสามเฟส หลักการเบื้องต้นของหม้อแปลงไฟฟ้า ประสิทธิภาพ และการต่อหม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า วงจรควบคุมมอเตอร์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระบบสายส่งกำลังไฟฟ้า การออกแบบระบบไฟฟ้ากำลังและการออกแบบระบบแสงสว่าง การป้องกันกระแสลัดวงจรในระบบไฟฟ้า
- Semiconductor devices. DC power supply. Electric power distribution system. Direct current circuit. Single phase and three phases alternating current circuit . Three-phase circuits. Basic principles, efficiency, and connection of electrical transformers. Electrical machines. Motor controlling circuits. Generators. Transmission line system. Design of electric power and illuminating systems. Prevention of power system failure.

- 615 332 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรเครื่องกล 1(0-3-0)
 (Electrical Engineering Laboratory for Mechanical Engineers)
 วิชาบังคับก่อน : *615 331 วิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรเครื่องกล
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 วัสดุสารกึ่งตัวนำ แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง วงจรสามเฟส การทดสอบหม้อแปลง
 การถอดและประกอบมอเตอร์ การควบคุมมอเตอร์ การต่อฟ่วงเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ความสัมพันธ์ของ
 วงจรควบคุมและวงจรถูกำลัง การอ่านแบบไฟฟ้า
 Semiconductor devices. DC power supply. Three-phase circuits. Transformer
 testing. Motor assembly and disassembly. Motor controlling. Electrical generator
 coupling. Relations between controlling circuits and power circuits. Reading of electrical
 drawings.
- 615 333 การควบคุมอัตโนมัติทางวิศวกรรมเครื่องกล 3(3-0-6)
 (Automatic Control in Mechanical Engineering)
 หลักการควบคุมอัตโนมัติ การวิเคราะห์และแบบจำลองของชิ้นส่วนควบคุมเชิงเส้น
 เสถียรภาพของระบบป้อนกลับเชิงเส้น การวิเคราะห์และออกแบบในโดเมนเวลา การตอบสนองเชิง
 ความถี่ การออกแบบและการชดเชยระบบควบคุมทางวิศวกรรมเครื่องกล
 Automatic control principles. Analysis and modeling of linear control
 elements. Stability of linear feedback systems. Time domain analysis and design.
 Frequency response. Design and compensation of controlling systems in mechanical
 engineering.
- 615 341 เครื่องยนต์สันดาปภายใน 3(3-0-6)
 (Internal Combustion Engines)
 พื้นฐานเครื่องยนต์สันดาปภายใน เครื่องยนต์ชนิดจุดระเบิดด้วยประกายไฟและชนิดจุด
 ระเบิดด้วยการอัด เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ ระบบการจุดระเบิด วัฏจักรเชื้อเพลิงอากาศในอุดมคติ
 อุปกรณ์เพิ่มความดันไอดีและอุปกรณ์จัดไอเสียและมลพิษ สมรรถนะของเครื่องยนต์และการ
 ทดสอบ การหล่อลื่น
 Fundamentals of internal combustion engine. Spark-ignition and
 compression-ignition engines. Fuels and combustion. Ignition systems. Ideal air-fuel
 cycles. Supercharging and scavenging equipment. Performance and testing of engines.
 Lubrication.

615 342 การปรับอากาศ (Air Conditioning) 3(3-0-6)

สมบัติทางไซโครเมตริกและกระบวนการของอากาศ เกณฑ์การปรับอากาศ การประเมินภาระการทำความเย็น อุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ ระบบปรับอากาศชนิดต่างๆ การออกแบบระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ การออกแบบการกระจายอากาศและระบบท่ออากาศ การออกแบบระบบระบายอากาศ สารทำความเย็นและการเลือกใช้สารทำความเย็น การออกแบบระบบท่อสารทำความเย็น ระบบควบคุมการปรับอากาศ การควบคุมเสียงและการสั่นสะเทือน ความปลอดภัยด้านอัคคีภัยในระบบปรับอากาศ คุณภาพอากาศภายใน ประสิทธิภาพการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศ

Psychometric properties and processes of air. Air conditioning criteria. Cooling load estimation. Air conditioning equipment. Various types of air conditioning system. Design of air condition and ventilation systems. Air distribution and duct system design. Ventilation systems design. Refrigerants and refrigerant selection. Refrigerant piping design. Air conditioning control system. Noise and vibration control. Fire safety in air conditioning systems. Indoor air quality. Energy efficiency in air conditioning systems.

615 371 การฝึกงาน 1(ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง) (Practical Training)

เงื่อนไข : รายวิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U โดยความเห็นชอบของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ฝึกปฏิบัติงานในภาคอุตสาหกรรมหรือสถาบันที่ได้รับความเห็นชอบจากสาขาวิชาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง

Practical training of at least 320 working hours in an industrial sector or an institute approved by the Department of Mechanical Engineering.

615 372 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1 1(0-3-0) (Mechanical Engineering Project I)

เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

การจัดทำรายงานทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิศวกรรมเครื่องกลของนักศึกษา

Preparing a literature review report on the topic related to students' mechanical engineering project.

- 615 401 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 2** **1(0-3-0)**
(Mechanical Engineering Laboratory II)
 การทดลองต่างๆ ในสาขาวิศวกรรมเครื่องกล โดยเน้นด้านอุณหพลศาสตร์ การนำความร้อน การพาความร้อนแบบอิสระและแบบบังคับ การแผ่รังสีความร้อน เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อ แคลอรีมิเตอร์ของไอเสีย ระบบปรับอากาศ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อความร้อน การหาค่าความร้อนด้วยบอมบ์แคลอรีมิเตอร์ การหาจุดวาบไฟของเชื้อเพลิง และจิ้งจิลแคลอรีมิเตอร์
 Experiments in mechanical engineering emphasizing thermodynamics, heat conduction, free and forced heat convection, heat radiation, tubular heat exchanger, exhaust gas calorimeter, air conditioning system, heat pipe heat exchanger, heating value evaluation by bomb calorimeter, fuel flash point evaluation and Junkle calorimeter.
- 615 402 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมเครื่องกล** **3(3-0-6)**
(Computer Programming for Mechanical Engineering)
 แนวความคิดของคอมพิวเตอร์ หลักการทางฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ การโต้ตอบกันของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ แนวคิดของการประมวลผลข้อมูล อิเล็กทรอนิกส์ วิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม หลักการของการโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ระดับสูง การโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์คัดเฉพาะสำหรับการประยุกต์ใช้ในทางวิศวกรรมเครื่องกล ซอฟต์แวร์ประยุกต์สำหรับใช้แก้ปัญหาในทางวิศวกรรมเครื่องกล
 Concepts of computers. Principles of computer hardware and software. Computer components. Hardware and software interaction. Electronics Data Processing (EDP) concepts. Program design and development methodology. Principles of high-level computer language programming. Selected computer programming languages for mechanical engineering applications. Application software for solving mechanical engineering problems.
- 615 411 การออกแบบทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลใช้คอมพิวเตอร์ช่วย** **3(3-0-6)**
(Computer Aided Mechanical Engineering Design)
 การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการออกแบบและวิเคราะห์ปัญหาวิศวกรรมเครื่องกล การสร้างแบบจำลองทางกายภาพและการจำลองปัญหาวิศวกรรมเครื่องกลและการใช้งานที่เกี่ยวข้อง เทคนิค การวิเคราะห์ความแข็งแรง การจำลองการเคลื่อนที่ และการจำลองการไหลผ่านชิ้นงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
 Use of computer for design and analysis of mechanical engineering problems. Physical modeling and simulations of mechanical engineering problems and related applications. Techniques of strength analysis, motion simulation and flow simulation using computer software.

- 615 421 วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง** **3(3-0-6)**
(Power Plant Engineering)
 ทฤษฎีการเปลี่ยนรูปพลังงานและแนวคิดของความเอื้อของระบบ การวิเคราะห์เชื้อเพลิง และการเผาไหม้ ส่วนประกอบของโรงจักรต้นกำลังไอน้ำ โรงต้นกำลังกังหันก๊าซ และโรงต้นกำลัง เครื่องยนต์สันดาปภายใน ระบบผลิตพลังงานร่วมและระบบพลังความร้อนร่วม โรงต้นกำลังพลังงานน้ำ โรงต้นกำลังพลังงานนิวเคลียร์ เครื่องมือวัดและการควบคุม เศรษฐศาสตร์โรงจักรต้นกำลังและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
 Energy conversion theory and availability concept. Fuel and combustion analysis. Components of steam, gas turbine and internal combustion engine power plants. Combined cycle and cogeneration. Hydro power plants. Nuclear power plants. Instrumentation and control. Power plant economics and environmental impacts.
- 615 431 การสั่นสะเทือนทางกล** **3(3-0-6)**
(Mechanical Vibration)
 ระบบที่มีองศาเสรีเดียว การสั่นสะเทือนจากการบิดตัว การสั่นสะเทือนแบบอิสระและแบบถูกบังคับวิธีระบบเสมือน ระบบที่มีองศาเสรีมากกว่าหนึ่ง วิธีการและเทคนิคการลดและควบคุมการสั่นสะเทือน
 Systems with one degree of freedom. Torsional vibration. Free and forced vibration. Methods of equivalent systems. Systems with several degrees of freedom. Methods and techniques to reduce and control vibration.
- 615 441 การทำความเย็น** **3(3-0-6)**
(Refrigeration)
 ทบทวนสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกและไซโครเมตริกของอากาศ แนะนำการทำความเย็น กระบวนการทำความเย็นทางทฤษฎีและกระบวนการจริง กระบวนการทำความเย็นแบบหลายความดัน สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น การคำนวณภาระการทำความเย็น คอมเพรสเซอร์ คอนเดนเซอร์ อีแวปโปเรเตอร์ อุปกรณ์ลดความดันและอุปกรณ์วัดพร้อมควบคุมระดับน้ำยา การควบคุมระบบการทำความเย็น อุปกรณ์วาล์ว ระบบควบคุมและระบบตรวจสอบทางไฟฟ้า การออกแบบท่อและภาชนะแรงดันในระบบทำความเย็น ระบบความปลอดภัย
 Review of thermodynamics and psychrometric properties of air. Introduction to refrigeration. Theoretical and actual refrigeration processes. Multi-pressure refrigeration processes. Refrigerant and lubricating oil. Refrigeration load calculations. Compressors, condensers, evaporators, expansion devices and refrigerant level measurement and control devices. Refrigeration system control. Valves. Electrical control and monitoring system. Refrigeration piping and vessel design. Safety systems.

- 615 471 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 2 1(0-3-0)
 (Mechanical Engineering Project II)
 วิชาบังคับก่อน : 615 372 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
 คัดเลือกหัวข้อโครงการและอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ จัดทำข้อเสนอโครงการที่ประกอบด้วย ที่มาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขตของโครงการ ทฤษฎี การทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนการดำเนินโครงการ และแผนงาน นำเสนอโครงการโดยการเสนอรายงานและสอบปากเปล่า
 Selecting a project topic and a project advisor. Preparing a project proposal containing rationale and importance of the topic, objectives, scope, theoretical framework, literature review, project methodological procedures, and schedule. Reporting and presenting the research project orally.
- 615 472 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 3 1(0-3-0)
 (Mechanical Engineering Project III)
 วิชาบังคับก่อน : 615 471 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 2
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
 ดำเนินงานวิจัยหรือออกแบบทางวิศวกรรมในหัวข้อการวิจัยที่เสนอไว้แล้วในโครงการวิศวกรรม เครื่องกล 2 วิเคราะห์ผลและสรุปผล นำเสนองานวิจัยโดยการเสนอรายงานและสอบปากเปล่า
 Conducting research or producing engineering design focusing on the topic presented earlier in Mechanical Engineering Project II. Analysing and concluding. Reporting and presenting the research project orally.
- 615 501 ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับวิศวกร 3(3-0-6)
 (Finite Element Methods for Engineers)
 วิชาบังคับก่อน : 615 204 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล
 แนะนำวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ พื้นฐานสมการเชิงอนุพันธ์ การสร้างสมการไฟไนต์เอลิเมนต์ ฟังก์ชันการประมาณภายในเอลิเมนต์ การวิเคราะห์ปัญหาในหนึ่งมิติ การแบ่งโดเมนออกเป็นเอลิเมนต์ การรวมสมการของเอลิเมนต์ ค่าเงื่อนไขที่ขอบ การหาผลเฉลย การวิเคราะห์ปัญหาสองและสามมิติ
 Introduction to finite element methods. Fundamentals of differential equations. Development of finite element equations. Approximation function inside elements. One dimensional problem analysis. Discretization of domain into elements. Assembly of element equations. Boundary conditions. Problem solving. Analysis of two and three dimensional problems.

- 615 511 กลศาสตร์ของแข็ง 2** **3(3-0-6)**
(Mechanics of Solid II)
วิชาบังคับก่อน : 615 211 กลศาสตร์ของแข็ง 1
 ทบทวนวงกลมมอร์ของความเค้นและความเครียด คานชนิดที่ไม่สามารถหาค่าตอบได้
 ด้วยวิธีทางสถิตยศาสตร์ การวิเคราะห์ความเค้นและความเครียดโดยวิธีพลังงาน ทฤษฎีของคาสติเก
 ลิโอ การไหลของแรงเฉือนและจุดศูนย์กลางการเฉือน ความเค้นเฉือนในวัสดุผนังบาง ความเค้นใน
 ภาวะเปลือกบางรับแรงดัด ความเค้นในภาชนะทรงกระบอกที่มีผนังหนา และความเค้นในงานหมุน
 ความเค้นในคานโค้ง ความเค้นในรอยเชื่อม หมุดย้ำ และรอยต่อยึดด้วยเกลียว
 Review of Mohr's circle of stress and strain. Statistically indeterminate
 beams. Stress-strain analysis by energy methods. Castigliano's theorem. Shear flow and
 center. Shear stress in thin-walled materials. Stress in thin-walled pressure vessels,
 thick-walled cylinders and rotating disks. Stresses in curved beams. Stresses in welding
 joints, riveting and bolted joints.
- 615 521 กลศาสตร์ของไหล 2** **3(3-0-6)**
(Fluid Mechanics II)
วิชาบังคับก่อน : 615 223 กลศาสตร์ของไหล 1
 สนามการไหล การไหลศักย์ สมการเนเวียร์-สโตกส์ ทฤษฎีชั้นขอบเขต การไหลแบบอัด
 ตัวได้ การวัดการไหล เครื่องจักรกลของไหล ปั๊มและพัดลม
 Flow field. Potential flow. Navier-Stokes equation. Boundary layers theory.
 Compressible flow. Fluid measurement. Turbo machinery. Pumps and fans.
- 615 522 วิศวกรรมไอน้ำ** **3(3-0-6)**
(Steam Engineering)
 ไอน้ำ ไอร้อนยิ่งยวด คุณภาพไอน้ำ การถ่ายเทความร้อนของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความ
 ร้อน วิธีการหาปริมาณการใช้งานไอน้ำ วิธีการวัดค่าการใช้งานไอน้ำ การใช้ไอน้ำสำหรับต้มน้ำร้อน
 ชนิดต่าง ๆ การทำความร้อนโดยคอยล์และแจคเกต การให้ความร้อนกับถังน้ำร้อนโดยหัวฉีดไอน้ำ
 ปริมาณความต้องการไอน้ำในท่อและเครื่องอุ่นอากาศปริมาณความต้องการไอน้ำในอุปกรณ์
 แลกเปลี่ยนความร้อน ปริมาณความต้องการไอน้ำในอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงงาน
 Steam. Superheated steam. Steam quality. Heat transfer in heat exchangers.
 Methods of estimating steam consumption. Measurement of steam consumption.
 Steam consumption of tanks. Heating with coils and jackets. Hot water tank heating by
 steam injectors. Steam consumption of pipes and air heaters. Steam consumption of
 heat exchangers. Steam consumption of plant items.

615 523 การออกแบบระบบความร้อน **3(3-0-6)**
(Design of Thermal Systems)

กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม การออกแบบระบบที่ทำงานได้ เศรษฐศาสตร์ สำหรับการออกแบบระบบความร้อน การเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับระบบความร้อน การปรับสมการ การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และการจำลองกระบวนการทางความร้อน เทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุดสำหรับระบบทางความร้อน

Engineering design procedures. Design of workable systems. Economics for thermal system design. Appropriate equipment selection for thermal systems. Equation fitting. Mathematical modeling and simulation of thermal processes. Optimization techniques for thermal systems.

615 524 วิศวกรรมท่อความร้อน **3(3-0-6)**
(Heat Pipe Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 615 221 การถ่ายเทความร้อน

โครงสร้างและหลักการการทำงานของท่อความร้อน สารทำงานและการเลือกสารทำงาน ความเข้ากันได้ของสารทำงานและตัวท่อ การออกแบบท่อความร้อน การสร้างและทดสอบท่อความร้อน การประยุกต์ใช้งานท่อความร้อน

Structures and principles of heat pipes. Working fluids and selection of working fluids. Compatibility of working fluids and pipes. Heat pipe design. Heat pipe fabrication and testing. Heat pipe applications.

615 525 วิศวกรรมพลังงานแสงอาทิตย์ **3(3-0-6)**
(Solar Energy Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 615 221 การถ่ายเทความร้อน

ลักษณะทางกายภาพของพลังงานแสงอาทิตย์และการวัดรังสีอาทิตย์ กระบวนการถ่ายเทความร้อนและอุปกรณ์พลังงานแสงอาทิตย์ ครอบคลุมถึง การทำความร้อน การอบแห้ง การทำความเย็นแบบดูดซึม การกลั่นน้ำ และเครื่องยนต์ความร้อนโดยพลังงานแสงอาทิตย์ การเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นไฟฟ้า

Physical characteristics of solar energy and solar radiation measurement. Heat transfer process and solar energy equipment including heating, drying, absorption refrigeration, water distillation, and heat engine using solar thermal energy. Conversion of solar energy to electricity.

615 526 การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน **3(3-0-6)**
(Energy Conservation and Management)

หลักเบื้องต้นของการอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน การใช้พลังงานไฟฟ้าและพลังงานความร้อน ศักยภาพของการอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าและความร้อน หม้อแปลง มอเตอร์ไฟฟ้า ระบบแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ ระบบทำความเย็น เครื่องอัดอากาศ เครื่องสูบน้ำ หม้อน้ำและระบบส่งจ่ายไอน้ำ การประหยัดพลังงานด้วยระบบการจัดการพลังงาน เครื่องมือและเทคนิคในการตรวจวัดการใช้พลังงาน การตรวจวัดการใช้พลังงานเบื้องต้นและการตรวจวัดการใช้พลังงานโดยละเอียด การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ การวางแผนการอนุรักษ์พลังงาน กฎหมายเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา

Basic principles of energy conservation and management. Usage of electrical and thermal energy. Energy conservation potential in electrical and thermal systems. Transformers. Electrical motors. Lighting systems. Air conditioning systems. Refrigerating systems. Air compressors. Water pumps. Boilers and steam distribution systems. Energy saving by energy management system. Energy measurement tools and techniques. Preliminary and detailed energy audits. Economic analysis. Energy conservation planning. Energy conservation laws. Case studies.

615 527 แหล่งพลังงานทดแทน **3(3-0-6)**
(Renewable Energy Resources)

ความหมายของพลังงานทดแทน การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานความร้อนและไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานจากชีวมวล กรณีศึกษาของแหล่งพลังงานทดแทนการเลือกใช้และการจัดการพลังงานทดแทน

Definition of renewable energy. Renewable energy conversion to thermal and electrical energy. Solar energy. Wind energy. Hydro energy. Biomass energy. Case studies of renewable energy resources. Selection and management of renewable energy.

615 531 ไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับวิศวกรเครื่องกล **3(3-0-6)**
(Microcontroller for Mechanical Engineers)

โครงสร้างและสถาปัตยกรรมของไมโครคอมพิวเตอร์ชิปเดี่ยว การโปรแกรมด้วยภาษาแอสเซมบลี การเปลี่ยนสัญญาณแบบอนาลอกเป็นดิจิตอล การเปลี่ยนสัญญาณแบบดิจิตอลเป็นสัญญาณอนาลอก การเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมในโรงงานอุตสาหกรรม โครงการการออกแบบระบบ

Structures and architecture of single-chip microcomputers. Assembly language programming. Analog to digital conversion. Digital to analog conversion. Industrial control device interfacing. System design project.

- 615 532 วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์เบื้องต้น** **3(3-0-6)**
(Introduction to Mechatronics Engineering)
 ที่มาของวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ แนวคิดพื้นฐานทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ เทคโนโลยีทางเมคคาทรอนิกส์ การประยุกต์ของวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ หัวข้อการวิจัยและพัฒนาทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
 History of mechatronics engineering. Basic concepts in mechatronics engineering. Mechatronics technology. Applications of mechatronics engineering. Research and development topics in mechatronics engineering.
- 615 533 การวัดทางวิศวกรรม** **3(3-0-6)**
(Engineering Measurement)
 วิชชาบังคับก่อน : **615 211 กลศาสตร์ของแข็ง 1**
615 223 กลศาสตร์ของไหล 1
 พื้นฐานของเครื่องมือวัดและการวัด คุณลักษณะทางด้านเทคนิคของเครื่องมือวัด ความไวความถูกต้อง และความไม่แน่นอน การประยุกต์การวิเคราะห์ทางสถิติและปรับปรุงข้อมูล หลักการทำงานของเครื่องมือวัดชนิดต่าง ๆ ทั้งทางกลและไฟฟ้า การวัดเชิงกลและไฟฟ้า การได้มาและการเก็บข้อมูล
 Fundamentals of instruments and measurements. Technical specifications of measuring instruments. Sensitivity, accuracy and uncertainty. Applications of statistical analysis and data improving. Operating principles of mechanical and electrical instruments. Mechanical and electrical measurements. Data acquisition and storage.
- 615 541 เทคโนโลยียานยนต์** **3(3-0-6)**
(Automotive Technology)
 บทนำของเครื่องยนต์สันดาปภายใน ขนาดและน้ำหนัก สถิติศาสตร์ของยานยนต์ ระบบส่งกำลังระบบเบรก พลศาสตร์ของยานยนต์ขณะเร่งและเบรก ระบบบังคับเลี้ยวและระบบรองรับแรงสั่นสะเทือน แรงต้านการเคลื่อนที่ สมรรถนะของยานยนต์ เครื่องมือช่างและอุปกรณ์ปฏิบัติการความปลอดภัยในการปฏิบัติการ ส่วนประกอบของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเครื่องยนต์ดีเซล การถอดประกอบเครื่องยนต์
 Introduction to internal combustion engines. Dimension and weight. Statics of automotive vehicles. Power transmission system. Brake system. Dynamics of vehicles while accelerating and braking. Steering and suspension systems. Resistance force. Performance of automotive vehicles. Laboratory tools and devices. Operation safety. Components of gasoline and diesel engines. Engine disassembly and assembly.

- 615 542 กังหันก๊าซ** **3(3-0-6)**
(Gas Turbine)
วิชาบังคับก่อน : 615 222 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเครื่องกล 2
 ทฤษฎีและหลักการของกังหันก๊าซแบบต่างๆ หลักพื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์สำหรับวัฏจักรกังหันก๊าซ อุณหพลศาสตร์ของการไหลอัดตัวได้ การออกแบบหัวฉีดเชื้อเพลิง การแลกเปลี่ยนพลังงานในเครื่องจักรกลของไหล การออกแบบช่องทางการไหลในตัวกังหัน การออกแบบกังหันในมุมมองทางกล เครื่องอัดลมแบบใช้แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง เครื่องอัดลมแบบที่ลมไหลตามแนวแกน การเผาไหม้ รีเจนเนอเรเตอร์ การประยุกต์ใช้กังหันก๊าซในโรงงาน งานทางทะเล และกระบวนการต่าง ๆ
- Theories and operating principles of gas turbine engines. Basic concepts of thermodynamics for gas turbine cycles. Thermodynamics for compressible flow. Design of fuel nozzles. Energy interchanges in fluid machinery. Design of turbine flow passages. Mechanical aspects of turbine design. Centrifugal compressors. Axial flow compressors. Combustion. Regenerator. Applications of gas turbine engines in industry, marine and processes.
- 615 543 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ในงานวิศวกรรมพลังงาน** **3(3-0-6)**
(Application Software in Energy Engineering)
 การใช้งานซอฟต์แวร์ประยุกต์ต่างๆ ในงานวิศวกรรมพลังงาน ซอฟต์แวร์อีอีเอส ซอฟต์แวร์บีอีซี ซอฟต์แวร์เอ็นเนอร์จีพลัส ซอฟต์แวร์ทรานซิส ซอฟต์แวร์ซีเอฟดี
- Implementation of application software in energy engineering. EES software, BEC software, EnergyPlus software, TRNSYS software, CFD software.
- 615 551 ระบบกำลังของไหล** **3(3-0-6)**
(Fluid Power Systems)
 แนวคิดพื้นฐานของระบบกำลังของไหล คุณสมบัติและหน้าที่ของอุปกรณ์ควบคุมของไหล วงจรควบคุมเบื้องต้นและสัญลักษณ์ต่าง ๆ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรกำลังของไหล ผลของการสูญเสียความร้อนที่มีต่อระบบกำลังของไหล การประยุกต์ใช้งานในทางอุตสาหกรรม โครงการออกแบบ
- Basic concepts of fluid power systems. Characteristics and functions of fluid control devices. Basic control circuits and symbols. Analysis and design of fluid power circuits. Effects of heat dissipation on fluid power systems. Industrial applications. Design project.
- 615 552 ระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์** **3(3-0-6)**
(Pneumatic and Hydraulic Systems)
 หลักการทางกายภาพของระบบไฮดรอลิกส์ อุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ สัญลักษณ์ในผังวงจร การควบคุมการผลิตและการจ่ายกำลังลมอัด อุปกรณ์นิวแมติกส์ อุปกรณ์ควบคุมแบบไฟฟ้า นิวแมติกส์ อุปกรณ์ควบคุมแบบนิวแมติกส์ไฮดรอลิกส์ อุปกรณ์พีแอลซี
- Physical principles of hydraulic systems. Hydraulic devices. Symbols in circuit diagrams. Production control and distribution of compressed air. Pneumatic devices. Electro-pneumatic control devices. Pneumatic-hydraulic control devices. PLC devices.

- 615 553 วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ทางแสง 1 3(3-0-6)**
(Optomechatronics Engineering I)
 พื้นฐานของเทคโนโลยีเมคคาทรอนิกส์ทางแสง พื้นฐานด้านแสงและอุปกรณ์ทางแสง ระบบเมคคาทรอนิกส์ทางแสงในทางปฏิบัติ ลักษณะเฉพาะของเทคโนโลยีด้านเมคคาทรอนิกส์ทางแสง เทคโนโลยีเลเซอร์
 Fundamentals of optomechatronics technology. Fundamentals of optics and optical devices. Practical optomechatronics systems. Characteristics of optomechatronics technologies. Laser technology.
- 615 554 วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ทางแสง 2 3(3-0-6)**
(Optomechatronics Engineering II)
วิชาบังคับก่อน : 615 553 วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ทางแสง 1
 ส่วนประกอบด้านเมคคาทรอนิกส์ของส่วนเชื่อมต่อของงานด้านเมคคาทรอนิกส์ทางแสง การประกอบกันของอุปกรณ์เมคคาทรอนิกส์ทางแสง หน่วยวัดการทำงานพื้นฐานของเมคคาทรอนิกส์ทางแสง อุปกรณ์ตรวจจับและตัวขับเคลื่อนทางด้านเมคคาทรอนิกส์ทางแสง ระบบเมคคาทรอนิกส์ทางแสงในทางปฏิบัติ อุปกรณ์ใยแก้วนำแสงในงานด้านเมคคาทรอนิกส์
 Mechatronics elements of optomechatronics interface. Optomechatronics device integration. Basic optomechatronics functional units. Optomechatronics sensors and actuators. Optomechatronics systems in practice. Fiber optic devices in mechatronics.
- 615 555 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ในงานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ 3(3-0-6)**
(Application Software in Mechatronics Engineering)
 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่ใช้ในงานวิศวกรรม การใช้โปรแกรมแมตแล็บ สำหรับงานวิศวกรรม การจำลองระบบทางวิศวกรรมด้วยโปรแกรมซิมูลิงค์ การใช้โปรแกรมแล็บวิว สำหรับงานวิศวกรรม ซอฟต์แวร์ประยุกต์ชนิดอื่น ๆ ที่ใช้ในงานวิศวกรรม
 Application software in engineering. Use of MATLAB program in engineering. Simulation of engineering systems by Simulink program. Use of LABVIEW program in engineering. Other application software in engineering.
- 615 561 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกล 1 3(3-0-6)**
(Selected Topics in Mechanical Engineering I)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
 หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และ/หรือ การพัฒนาใหม่ๆ ในด้านวิศวกรรมเครื่องกล
 Topics of current interest and/or innovations in mechanical engineering.
- 615 562 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกล 2 3(3-0-6)**
(Selected Topics in Mechanical Engineering II)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
 หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และ/หรือ การพัฒนาใหม่ๆ ในด้านวิศวกรรมเครื่องกล
 Topics of current interest and/or innovations in mechanical engineering.

- 615 563 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกล 3 (3-0-6)
 (Selected Topics in Mechanical Engineering III)
 เนื้อหา : โดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
 หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และ/หรือ การพัฒนาใหม่ๆ ในด้านวิศวกรรมเครื่องกล
 Topics of current interest and/or innovations in mechanical engineering.
- 615 564 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกล 4 (3-0-6)
 (Selected Topics in Mechanical Engineering IV)
 เนื้อหา : โดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
 หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และ/หรือ การพัฒนาใหม่ๆ ในด้านวิศวกรรมเครื่องกล
 Topics of current interest and/or innovations in mechanical engineering.
- 615 565 การเผาไหม้และควบคุมมลพิษ 3 (3-0-6)
 (Combustion and Emission Control)
 ชนิดของเชื้อเพลิง ระบบการเผาไหม้ คุณสมบัติเชื้อเพลิง กระบวนการเผาไหม้ ปริมาณ
 อากาศตามทฤษฎี เทอร์โมไดนามิกส์สำหรับการเผาไหม้ เคมีการเผาไหม้เบื้องต้น การควบคุมมลพิษ
 ในหม้อไอน้ำและเตาเผาโดยเน้นไปที่ออกไซด์ของคาร์บอน ออกไซด์ของไนโตรเจน ออกไซด์ของ
 ซัลเฟอร์ และฝุ่นละออง ปริมาณการเกิดไนตริกออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และปริมาณฝุ่นละอองที่
 เกิดจากการเผาไหม้ถ่านหินในหม้อไอน้ำ
 Types of fuel. Combustion systems. Properties of fuels. Combustion
 processes. Stoichiometry of combustion. Thermodynamics for combustion.
 Introduction to combustion chemistry. Emission control in boilers and furnaces
 emphasizing oxides of carbon, oxides of nitrogen, oxides of sulfur and particulate
 matter. Generated amount of nitric oxide, sulfur dioxide and particulate matter from
 firing coal in boilers.
- 615 566 ระบบการเผาไหม้และอุปกรณ์ควบคุมมลพิษ 3(3-0-6)
 (Combustion Systems and Emission Control Equipment)
 ชนิดของเชื้อเพลิง คุณสมบัติเชื้อเพลิง กระบวนการเผาไหม้ ระบบการเผาไหม้และ
 อุปกรณ์กระบวนการเผาไหม้ การควบคุมมลพิษในหม้อไอน้ำและเตาเผา เทคโนโลยีในการควบคุม
 มลพิษ กฎหมายและข้อกำหนดในการควบคุมมลพิษ
 Types of fuel. Properties of fuels. Combustion processes. Combustion
 systems and control equipment. Emission control in boilers and furnaces. Emission
 control technologies. Laws and regulations for emission control.

- 615 567 การลดความชื้นสำหรับอาคาร (Dehumidification for Buildings)** **3(3-0-6)**
- ความต้องการการทำความเย็นและการลดความชื้นในอาคาร ทางเลือกในการลดความชื้น หลักการทำงานของสารลดความชื้น ประเภทของสารลดความชื้น ระบบลดความชื้นที่ใช้สารลดความชื้นชนิดของแข็ง ระบบลดความชื้นที่ใช้สารลดความชื้นชนิดของเหลว การประเมินสมรรถนะของระบบลดความชื้น การประยุกต์ใช้งานระบบลดความชื้น การใช้ระบบลดความชื้นร่วมกับระบบปรับอากาศและศักยภาพการประหยัดพลังงาน กรณีศึกษา
- Cooling and dehumidification requirements in buildings. Dehumidification options. Working principles of desiccants. Types of desiccant. Solid desiccants dehumidification systems. Liquid desiccant dehumidification systems. Performance evaluation of dehumidification systems. Applications of dehumidification systems. Hybrid use of dehumidification and air conditioning systems and energy saving potentials. Case studies.
- 615 568 การออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน (Passive Building Design)** **3(3-0-6)**
- กลยุทธ์การอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืนสำหรับอาคาร การใช้แสงธรรมชาติในอาคาร อุปกรณ์บังแดด การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติและการไหลของอากาศภายในอาคาร ความสบายเชิงความร้อน ความสบายทางสายตา การถ่ายเทความร้อนผ่านกรอบอาคาร การประยุกต์ใช้งานสำหรับบ้านเรือนไทย การประยุกต์ใช้ม่านปรับแสงอัตโนมัติ
- Sustainable energy conservation strategies for buildings. Daylighting in buildings. Shading devices. Natural ventilation and air flows in buildings. Thermal comforts. Visual comforts. Heat transfer through building envelopes. Applications for Thai-style buildings. Applications of automated blinds.
- 615 569 เชื้อเพลิงชีวมวลและการแปรสภาพ (Biomass Fuel and Its Conversion)** **3 (3-0-6)**
- ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับชีวมวล ข้อดีและข้อเสียของเชื้อเพลิงชีวมวล การปรับปรุงสภาพโดยการอัดแน่น การคาร์บ การทำถ่าน การแปลงสภาพชีวมวลเป็นเชื้อเพลิงเหลว และการแปลงสภาพเป็นเชื้อเพลิงก๊าซ
- General information about biomass. Advantages and drawbacks of biomass fuel. Biomass upgrading by densification, torrefaction, carbonization, liquefaction and gasification.
- 615 571 สัมมนา (Seminar)** **3(3-0-6)**
- เงื่อนไข :** โดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล เตรียมบทความในหัวข้อที่น่าสนใจในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล เสนอรายงานต่อภาควิชาในเวลาที่กำหนดและต้องเข้าร่วมฟังการสัมมนา
- Preparing articles of interesting topics in the field of mechanical engineering. Submitting a report to the department within the deadline and attending the seminar.

คำอธิบายรายวิชาสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

- 616 111 วิศวกรรมเคมีเบื้องต้น 2(2-0-4)
(Introduction to Chemical Engineering)
บทบาทและหน้าที่ของวิศวกรเคมี จรรยาบรรณ กฎหมาย ความรู้เบื้องต้นทางวิศวกรรมเคมี กระบวนการทางวิศวกรรมเคมีเบื้องต้น ความสำคัญของวิศวกรรมเคมีต่อภาคอุตสาหกรรมในปัจจุบัน
Role and duty of chemical engineers. Code of ethics. Law. Basic knowledge of Chemical Engineering. Basic chemical-engineering processes. Importance of chemical engineering in the industry at present.
- 616 121 กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)
(Chemical Engineering Processes)
สารประกอบอินทรีย์ อนินทรีย์ และโลหะอินทรีย์ที่สำคัญในอุตสาหกรรมเคมี แนะนำกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเคมี โดยเน้นวัตถุดิบ ส่วนสนับสนุนกระบวนการ อุปกรณ์และปฏิกิริยาเคมี การใช้แผนภาพการไหลของกระบวนการ ตัวอย่างของอุตสาหกรรมเคมี
Important organic, inorganic, and organometallic compounds in chemical industry. Introduction to manufacturing processes in chemical industry with the emphasis on raw materials, process utilities, equipments, and chemical reactions. Uses of process flow diagram. Examples of chemical industry.
- 616 202 การวิเคราะห์ทางวิศวกรรมเคมีด้วยระเบียบวิธีเชิงตัวเลข 2(2-0-4)
(Chemical Engineering Analysis by Numerical Methods)
การวิเคราะห์ค่าผิดพลาด การหารากของสมการโดยวิธีเชิงตัวเลข วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการพีชคณิต การหาค่าเหมาะที่สุด การหาค่าเหมาะที่สุด การประเมินค่าในช่วงและการถดถอยแบบกำลังสองน้อยสุด การหาอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข
Error analysis. Determination of roots of equations by numerical methods. Numerical methods for algebraic equations. Matrix inversion. Optimization. Interpolation and least-squares regression. Numerical differentiation and integration.

- 616 203 สถิติวิศวกรรมเคมี** **3(3-0-6)**
(Chemical Engineering Statistics)
 ทฤษฎีความน่าจะเป็นและการประยุกต์ ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง ค่าคาดหวังและโมเมนต์ฟังก์ชัน ทฤษฎีการสุ่มตัวอย่าง การอนุมานทางสถิติ การประมาณค่าพารามิเตอร์ การทดสอบสมมุติฐาน สหสัมพันธ์และการวิเคราะห์การถดถอย การวิเคราะห์ความแปรปรวน การออกแบบการทดลองเบื้องต้น การใช้เครื่องมือทางสถิติเพื่อแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมเคมีและการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการแก้ปัญหา
 Probability theory and application. Random variables. Continuous probability distributions and discrete probability distributions. Expected value and moment generating function. Sampling distribution. Parameter estimation. Statistical inference. Hypothesis testing. Correlation and regression analysis. Analysis of variance. Fundamentals of experiment design. Use of statistical methods as tools in chemical engineering problem solving and application of computer for problem solving.
- 616 211 หลักการและการคำนวณทางวิศวกรรมเคมีพื้นฐาน** **3(3-0-6)**
(Basic Chemical Engineering Principles and Calculations)
 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการคำนวณทางวิศวกรรมเคมี ความรู้พื้นฐานทางเคมีเชิงฟิสิกส์ หลักการของดุลมวลสารและพลังงาน การเปลี่ยนหน่วยและมิติ มวลสารสัมพันธ์และการคำนวณดุลมวลสารสำหรับระบบที่มีและไม่มีปฏิกิริยาเคมี การเวียนกลับ การไหลผ่านและการไล่ทิ้ง การใช้ข้อมูลสมดุลเคมีและสมดุลวัฏภาค ดุลพลังงานและการใช้ข้อมูลทางเทอร์โมไดนามิกส์ กรณีศึกษาของกระบวนการทั่วไป
 Introduction to Chemical Engineering calculation. Fundamental knowledge in physical chemistry. Principles of material and energy balances. Unit and dimension conversions. Stoichiometry and material balance calculation for systems with and without chemical reactions. Recycling, bypassing and purging. Uses of chemical- and phase-equilibrium data. Energy balance and use of thermodynamic data. Case studies of typical processes.
- 616 212 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี** **3(3-0-6)**
(Chemical Engineering Thermodynamics)
 สมบัติทางอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรคาร์โน พลังงาน เอนโทรปี สมการสถานะ ความสัมพันธ์ของสมบัติ สมดุลวัฏภาคของสารบริสุทธิ์ การถ่ายเทความร้อนพื้นฐานและการเปลี่ยนพลังงาน
 Thermodynamic properties. First law and second law of thermodynamics. Carnot cycle. Energy. Entropy. Equation of states. Relationships of properties. Phase equilibrium of pure substances. Basic heat transfer and energy conversion.

- 616 213 ท่อและอุปกรณ์สำหรับกระบวนการอุตสาหกรรม** **2(2-0-4)**
(Piping and Instruments for Industrial Processes)
 สมบัติทางกายภาพของของไหล สถิติศาสตร์ของของไหลและการประยุกต์ ชนิดของ การไหล แรงต้านการไหล แฟกเตอร์ความเสียดทาน สมการอนุรักษ์โมเมนตัม การขนส่งของไหล ผ่านท่อ วาล์ว และ ข้อต่อ การขนส่งอนุภาค ปัม เครื่องอัดแก๊ส กังหัน เครื่องมือสำหรับวัด การไหล อุณหภูมิ ความดัน และ ระดับการวัดสมบัติทางอุณหพลศาสตร์และสมบัติการนำพา แผนภาพ ท่อและอุปกรณ์
 Physical properties of fluids. Fluid statics and application. Types of flow. Fluid drag force. Friction factor. Equations of momentum conservation. Transportation of fluid through pipes, valves and fittings. Transportation of particles. Pumps. Compressors. Turbines. Instruments for measurement of flow, temperature, pressure and level. Measurement of thermodynamic and transport properties. Piping and Instrumentation Diagram.
- 616 301 การประยุกต์วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับการจำลอง** **2(2-0-4)**
กระบวนการทางวิศวกรรมเคมี
(Application of Mathematical Methods for Modeling in Chemical Engineering Processes)
 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมเคมี เทคนิคการหาคำตอบสำหรับแบบจำลองที่อยู่ในรูปสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย วิธีการหาคำตอบแบบอนุกรม การแปลงลาปลาซ วิธีการหาคำตอบ โดยประมาณและเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย
 Mathematical models for Chemical Engineering. Solution techniques for models yielding ordinary- and partial-differential equations. Series-solution methods. Laplace transform. Approximate- and numerical-solution methods for ordinary- and partial-differential equations.
- 616 302 ระบบการประกันคุณภาพอุตสาหกรรม** **2(2-0-4)**
(Industry Quality Assurance System)
 มาตรฐานการประกันคุณภาพ การจัดการคุณภาพโดยรวมและกรณีศึกษา การศึกษา หัวข้อที่น่าสนใจ และการประยุกต์การควบคุมคุณภาพ หลักการของไคเซน วิศวกรรมคุณภาพกิจกรรม 5 ส มาตรฐานองค์การระหว่างประเทศ
 Quality assurance standard. Total quality management and case study. A study on topics of interest. Application of quality control. Principle of Kaizen. Quality engineering. 5-Sei activities. International organization for standardization (ISO).

- 616 311 สมดุลวิภูภาคและสมดุลเคมีทางวิศวกรรมเคมี** **3(3-0-6)**
(Phase and Chemical Equilibrium in Chemical Engineering)
วิชาบังคับก่อน: 616 212 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี
 อุณหพลศาสตร์ของระบบหลายสารที่มีวิภูภาคเดียว สมดุลในระบบหลายสารและหลายวิภูภาค สมดุลในระบบที่มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นทั้งแบบวิภูภาคเดียวและหลายวิภูภาค การวิเคราะห์กระบวนการโดยใช้ข้อมูลสมดุลวิภูภาคและสมดุลเคมี
 Thermodynamics of multi-component systems with single phase. Equilibrium for multi-component and multi-phase systems. Equilibrium for single-phase and multi-phase systems with chemical reactions. Process analysis using data of phase and chemical equilibria.
- 616 312 การกำเนิดกำลังและการทำความเย็น** **2(2-0-4)**
(Power Generation and Refrigeration)
 หลักการพื้นฐานของวัฏจักรทางอุณหพลศาสตร์ ประสิทธิภาพทางอุณหพลศาสตร์ ความเป็นไปได้ของกระบวนการและการผันกลับไม่ได้ การกำเนิดกำลังด้วยแก๊สและไอโดยใช้วัฏจักรต่าง ๆ ประกอบด้วยวัฏจักรออตโต วัฏจักรดีเซล วัฏจักรกังหันแก๊ส และวัฏจักรแรงกิน การทำความเย็น ประกอบด้วยเครื่องทำความเย็นชนิดการอัดไอและชนิดการดูดซับ
 Basic principles of thermodynamic cycles. Thermodynamic efficiency. Process possibility and irreversibility. Power generation by gas and vapor using various cycles including Otto, Diesel, gas-turbine and Rankine cycles. Refrigeration including vapor-compression and absorption refrigerator.
- 616 313 ความปลอดภัยทางวิศวกรรมเคมี** **3(3-0-6)**
(Chemical Engineering Safety)
 หลักการความปลอดภัยและการควบคุมป้องกันการสูญเสีย การระบุอันตรายและการจัดการ การประเมินความเสี่ยง หลักการการจัดการความปลอดภัย บัญญัติและกฎหมายทางด้านความปลอดภัย ความปลอดภัยในปฏิบัติการเฉพาะหน่วย
 Principles of safety and loss-prevention control. Hazard identification and handling. Risk assessment. Principle of safety management. Legislation and safety law. Safety in unit operations.

- 616 331 จลนพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมีและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์** **3(3-0-6)**
(Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design)
 หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับจลนพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี การวิเคราะห์ข้อมูลอัตรา จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาอนุกรม ปฏิกิริยาเอนไซม์ และปฏิกิริยาการเร่งวิวิธพันธุ์ การประยุกต์ความรู้พื้นฐานทางอุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ และออกแบบเครื่องปฏิกรณ์เคมี ชนิดของเครื่องปฏิกรณ์ เครื่องปฏิกรณ์เดี่ยวและระบบเครื่องปฏิกรณ์หลายตัว เครื่องปฏิกรณ์แบบอนุกรมที่มีคงที่และไม่คงที่
 Basic principles of chemical engineering kinetics. Chemical reaction rate. Analysis of rate data. Kinetics of non-elementary, enzymatic and heterogeneous catalytic reaction. Applications of thermodynamic and kinetic fundamentals to the analysis and design of chemical reactors. Types of reactors. Single-reactor and multiple-reactor systems. Isothermal and non-isothermal reactors.
- 616 332 การปฏิบัติการถ่ายเทโมเมนตัม** **2(2-0-4)**
(Momentum Transfer Operations)
 การออกแบบเครื่องปั่นกวาน แพ็คเบด และฟลูอิดไเซชัน หลักการแยกทางกายภาพ การออกแบบกระบวนการแยกทางกลโดยเน้นกระบวนการกรอง การตกตะกอน การแยกโดยใช้แรงโน้มถ่วง และแรงเหวี่ยง การคัดขนาดอนุภาค และการแยกอนุภาคจากแก๊ส
 Design of agitator, packed and fluidized beds. Principles of physical separation. Design of mechanical-separation processes with the emphasis on filtration, sedimentation, gravity and centrifugal separation. Particle sieving and particle separation from gas.
- 616 333 การปฏิบัติการถ่ายเทความร้อน** **3(3-0-6)**
(Heat Transfer Operations)
 หลักการและกลไกพื้นฐานสำหรับการถ่ายเทความร้อน การนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน แบบจำลองทางกายภาพสำหรับการปฏิบัติการการถ่ายเทความร้อนและการถ่ายเทความร้อนกับมวลพร้อมกัน การประยุกต์ใช้แบบจำลองเหล่านี้ในการออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อสองชั้น เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเชลล์และท่อเครื่องควบแน่น เครื่องต้มระเหย เครื่องให้ความชื้น เครื่องดูดความชื้น หอทำความเย็น และเครื่องอบแห้ง
 Basic principles and mechanisms for heat transfer. Heat conduction. Heat convection. Heat radiation. Physical models for heat transfer and simultaneous heat-mass-transfer operations. Applications of these models for the design of double-pipe heat exchangers, shell-and-tube heat exchangers, condensers, evaporators, humidifiers, dehumidifiers, cooling towers and dryers.

- 616 334 การปฏิบัติการการถ่ายเทมวล** **3(3-0-6)**
(Mass Transfer Operations)
 หลักการและกลไกพื้นฐานสำหรับการถ่ายเทมวล การแพร่เชิงโมเลกุลในแก๊ส ของเหลว และของแข็ง การถ่ายเทมวลระหว่างวัฏภาค แบบจำลองทางกายภาพสำหรับการปฏิบัติการการถ่ายเทมวล การประยุกต์ใช้แบบจำลองเหล่านี้ในการออกแบบกระบวนการแยกที่เกี่ยวข้องกับการดูดซับ การสกัด และการกลั่นแบบหลายสาร การกลั่นแบบกะ การแยกด้วยเยื่อแผ่น การการดูดซับ การชะละลาย การตกผลึก
 Basic principles and mechanisms for mass transfer. Molecular diffusion in gases, liquids and solids. Interphase mass transfer. Physical models for mass transfer. Applications of these models for the design of separation processes related to multi-component absorption, extraction and distillation. Batch distillation. Membrane separation. Adsorption. Leaching. Crystallization.
- 616 335 การสร้างแบบจำลองและการจำลองกระบวนการ 1** **3(2-3-4)**
(Process Modeling and Simulation I)
 หลักปฐมบทและการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ แบบจำลองกล่องขาวและกล่องดำ แบบจำลองพารามิเตอร์แบบก้อนและแบบกระจาย แบบจำลองสถานะคงตัวและพลวัต ของแบบจำลองคณิตศาสตร์
 Fundamental principles and mathematical model development. White-and-black box models. Lumped- and distributed-parameters models. Steady-state and dynamic models. Solutions of mathematical models.
- 616 336 พลวัตกระบวนการและการควบคุมทางวิศวกรรมเคมี** **3(3-0-6)**
(Process Dynamics and Control in Chemical Engineering)
 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบทางวิศวกรรมเคมี เทคนิคการหาค่าตอบและพลวัตของระบบ การประยุกต์การแปลงลาปลาซและแผนภาพในการสร้างจำลองระบบ การควบคุมแบบอัตโนมัติเบื้องต้น หลักการการควบคุมแบบป้อนกลับและป้อนล่วงหน้า การวิเคราะห์เสถียรภาพ การตอบสนองความถี่และการออกแบบระบบควบคุม ฟังก์ชันการเปลี่ยนของการควบคุมแบบพีไอดี ลักษณะของเครื่องมือวัดและเครื่องมือควบคุม
 Mathematical models of chemical-engineering systems. Solution techniques and dynamics of the systems. Applications of Laplace transform and block diagrams in modeling. Introduction to automatic control. Feedback and feed-forward control concept. Stability analysis. Frequency response and control- system designs. Transfer functions of PID controllers. Characteristics of measurement and control instruments.

- 616 381 ปฏิบัติการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 1(0-3-0)
(Unit Operation Laboratory I)
เงื่อนไข : ผ่านการวัดผลเป็นค่าระดับ ในรายวิชา 616 213 ท่อและอุปกรณ์สำหรับกระบวนการอุตสาหกรรม และรายวิชา 616 332 การปฏิบัติการการถ่ายเทโมเมนตัม หรืออาจเรียนพร้อมกัน
การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาวิชา 616 213 ท่อและอุปกรณ์สำหรับกระบวนการอุตสาหกรรม และวิชา 616 332 การปฏิบัติการการถ่ายเทโมเมนตัม โดยครอบคลุมการสูญเสียจากแรงเสียดทานในของไหล การวัดอัตราการไหล ฟลูอิดไอเซชัน ลักษณะของป้อน การกวน การลดขนาด
Experiments related to the courses of 616 213 Piping and Instruments for Industrial Processes and 616 332 Momentum Transfer Operations, including fluid-friction losses, flow measurement, fluidization, pump characterization, agitation, size reduction.
- 616 382 การฝึกงาน 1(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
(Practical Training)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมเคมี
วิชานี้วัดผลโดยไม่กำหนดค่าระดับ (S หรือ U)
ฝึกปฏิบัติงานในโรงงานหรือสถาบันที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเคมี ที่ได้รับความเห็นชอบจากภาควิชาวิศวกรรมเคมี (ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
On-site training program in factory or organization related to chemical engineering by consent of the Department of Chemical Engineering (at least 240 hours).
- 616 391 สัมมนาทางนวัตกรรมและการพัฒนาทางวิศวกรรมเคมีในปัจจุบัน 1(0-3-0)
(Seminar in Recent Chemical Engineering Innovation and Development)
การเตรียมและการนำเสนอบทความในหัวข้อที่น่าสนใจในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี พร้อมทั้งเข้าร่วมฟังการสัมมนาของผู้อื่นเพื่อร่วมเสนอความคิดเห็น เรียนรู้ถึงกระบวนการต่าง ๆ ทางวิศวกรรมเคมี ปัญหาและแนวทางแก้ไขในโรงงานอุตสาหกรรม ความสำคัญของการวิจัยและพัฒนา งานวิจัยและนวัตกรรมทางวิศวกรรมเคมีในปัจจุบัน
Preparation and presentation of interesting papers under the topics related to chemical engineering. Attendance and contribution at the seminars. Studies on various chemical engineering processes, troubles and solutions in industrial plants. Importance of researches and development. Recent researches and innovations in chemical engineering.

616 401 เศรษฐศาสตร์ทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)
(Chemical Engineering Economics)

การอ่านข้อมูลทางการบัญชีและงบการเงินของอุตสาหกรรมเคมี การประมาณราคาต้นทุนเครื่องจักรอุปกรณ์ในกระบวนการผลิตทางเคมี และการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ในการออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี การวางแผนและการบริหารจัดการการผลิตในอุตสาหกรรมเคมี การควบคุมคุณภาพ การประเมินค่าทางเศรษฐศาสตร์สำหรับการเลือกกระบวนการทางเลือกอื่น ๆ การลงทุนในอุตสาหกรรมเคมี ซึ่งคำนึงถึงอัตราผลตอบแทน ภาษี เงินเฟ้อ อัตราดอกเบี้ย และการประเมินความเสี่ยง

Interpreting accounting data and financial statements in chemical industry. Capital cost estimation and economic evaluation in Chemical Engineering plant design. Planning and management of chemical-industrial production. Quality control. Economic evaluation for alternative selection of chemical processes. Investment in chemical industries concerning returning rate of investment, tax, inflation, interest, and risk assessment.

616 411 ปรากฏการณ์การนำพา 3(3-0-6)
(Transport Phenomena)

การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยใช้กฎการถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อน และมวล การถ่ายเทเชิงโมเลกุล เทคนิคการดูแลแบบเปลือก สมการความเปลี่ยนแปลงในหลายมิติ การถ่ายเทมวลเมื่อมีตัวแปรอิสระมากกว่า 2 ตัวแปร การไหลแบบปั่นป่วน การถ่ายเทระหว่าง ภูมิภาค และใช้โปรแกรมสำเร็จรูปจำลองกระบวนการ

Mathematical modeling governed by transport of momentum, heat and mass. Molecular transport. Concept of transport by shell-balance techniques. Equations of multi-dimensional change, transport with more than two independent variables. Turbulent flow. Transport between phases. Computer simulation.

616 421 วิศวกรรมการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียมและการผลิตแก๊สธรรมชาติ 3(3-0-6)
(Petroleum Refinery Engineering and Natural Gas Processing)

กระบวนการเกี่ยวข้องโดยตรงกับการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม การแตกตัว การปฏิรูป ไค้กกิ่ง อัลคิลเลชัน ไอโซเมอไรเซชัน และการปฏิบัติทางการกลั่นอื่น ๆ การปรับสภาพแก๊สกระบวนการแยกแก๊ส การออกแบบอุปกรณ์สำหรับการดูดซับและการดูดซึม การออกแบบการแยกส่วน

Processes pertinent to petroleum refining including cracking, reforming, coking, alkylation, isomerization, and other refining operations. Gas conditioning. Gas separation process. Equipment design for adsorption and absorption. Fractionation design.

- 616 422 กระบวนการวิศวกรรมปิโตรเคมี (Petrochemical Engineering Processes) 3(3-0-6)
 กระบวนการสังเคราะห์ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีจากแก๊สธรรมชาติและปิโตรเลียม อุตสาหกรรมปิโตรเคมีในประเทศไทย โรงแยกแก๊ส โรงกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม โรงโอเลฟินส์ โรงอะโรมาติกส์ ผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมจากมีเทน เอทิลีน โพรพิลีน มีกซ์ซีพีร์ เบนซีน โทลูอีน และไซลีน
 Synthesis processes for petrochemical products from natural gas and petroleum. Petrochemical industries in Thailand. Gas separation plants. Petroleum refinery plants. Olefin plants. Aromatic plants. Petrochemicals from methane, ethylene, propylene, mixed C4, benzene, toluene, and xylene.
- 616 431 การสร้างแบบจำลองและการจำลองกระบวนการ 2 (Process Modeling and Simulation II) 2(1-3-2)
 การสร้างแบบจำลองในปฏิบัติการถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อน และมวล การสร้างแบบจำลอง ในวิศวกรรมปฏิกิริยา การจำลองเชิงโมเลกุล ซอฟต์แวร์การจำลองรวมถึงซอฟต์แวร์จำลองแบบโมดูล ซอฟต์แวร์จำลองเชิงโมเลกุล พลวัตของไหลด้วยการคำนวณ
 Modeling in momentum-, heat- and mass-transfer operations. Modeling in reaction engineering. Molecular simulation. Simulation software including modular simulators, molecular simulation software, computational fluid dynamics.
- 616 432 การออกแบบโรงงานทางวิศวกรรมเคมี (Chemical Engineering Plant Design) 3(2-3-4)
 เงื่อนไข: นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ขึ้นไป และต้องได้รับความเห็นชอบจากภาควิชาวิศวกรรมเคมี
 หลักการเรียนรู้แบบใช้โจทย์ปัญหา โครงการการออกแบบกระบวนการของโรงงานทางเคมี ที่ซับซ้อน การพิจารณาเงื่อนไขที่ใช้ในการออกแบบทั่วไป การพิจารณาถึงผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อม และความปลอดภัย การสังเคราะห์กระบวนการและหลักการคำนวณออกแบบการจำลองกระบวนการ ออกแบบการใช้พลังงานในโรงงาน การออกแบบอุปกรณ์อย่างละเอียด การเลือกใช้วัสดุและวิธีการสร้างหน่วยการผลิต ข้อพิจารณาทางเศรษฐศาสตร์ในการออกแบบ การประเมินราคา ความเหมาะสมในการออกแบบขั้นต้น รายงานการออกแบบการบริหารจัดการโครงการ
 Principles of problem-based learning. Process-design project of complex chemical plants. Considerations on conditions used in general design. Environmental and safety considerations. Process synthesis and conceptual design. Process simulation. Design for energy used in plants. Detailed equipment design. Material and fabrication selection in production units. Economic considerations in designing. Cost estimation. Optimization in preliminary design. Design reports. Project management.

616 441 การสังเคราะห์วัสดุและการจำแนกลักษณะเฉพาะ (Material Synthesis and Characterization) 3(3-0-6)

การสังเคราะห์วัสดุด้วยกระบวนการทางกายภาพ เคมี และทางชีวภาพ การวิเคราะห์ทางเคมีฟิสิกส์โดยใช้เครื่องมือทางสเปกโทรสโกปีและเครื่องมือทางโครมาโทกราฟี การวิเคราะห์การดูดซับและการหลุดออกของแก๊สบนพื้นผิวด้วยเทคนิคโปรแกรมมอดูมูมิ การวิเคราะห์พื้นที่ผิว ขนาดรูพรุน และการกระจายตัวของรูพรุนด้วยเทคนิคบลูเนอร์ เอ็มเมทท์ เทลเลอร์ การวิเคราะห์การสลายตัวโดยใช้ความร้อน กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน การเลี้ยวเบนรังสีเอ็กซ์

Material synthesis using physical, chemical and biological methods. Physicochemical analysis by spectroscopy and chromatography instruments. Gas adsorption and desorption on surface analysis by temperature-programmed techniques. Surface area, pore size and pore-size distribution analysis by Brunauer-Emmett-Teller technique. Thermal-gravimetric analysis. Scanning electron microscopy. Transmission electron microscopy. X-ray diffraction.

616 451 วิศวกรรมเคมีสิ่งแวดล้อม (Environmental Chemical Engineering) 3(3-0-6)

อิทธิพลของมลภาวะสิ่งแวดล้อม มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม แหล่งกำเนิดและลักษณะของของเสียอุตสาหกรรมและวิธีการบำบัด ของเสียอันตรายและวิธีการกำจัด

Impacts of environmental pollution; environmental quality standards; sources and characteristics of industrial wastes and treatment methods; hazardous wastes and disposal methods.

616 452 การบำบัดของเสียอุตสาหกรรม (Industrial Waste Treatment) 3(3-0-6)

ศึกษาปัญหาสิ่งแวดล้อมจากของเสียอุตสาหกรรมเคมี และแนวทางการแก้ปัญหาการควบคุมของเสียอันตรายที่ปนเปื้อนในน้ำ อากาศ และดิน

Study of environmental problems from waste of chemical industries and guideline for solution. Hazardous waste control of contaminants in water, air and soil.

616 481 ปฏิบัติการปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 (Unit Operation Laboratory II) 1(0-3-0)

เงื่อนไข : ผ่านการวัดผลเป็นค่าระดับ

ในรายวิชา 616 333 การปฏิบัติการการถ่ายเทความร้อน

และรายวิชา 616 334 การปฏิบัติการการถ่ายเทมวล

หรืออาจเรียนพร้อมกัน

การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาวิชา 616 333 การปฏิบัติการการถ่ายเทความร้อน และวิชา 616 334 การปฏิบัติการการถ่ายเทมวล โดยครอบคลุม การกลั่น การอบแห้ง หอทำความเย็น เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบต่าง ๆ การดูดซับก๊าซ

Experiments related to the courses 616 333 Heat-Transfer Operations and 616 334 Mass-Transfer Operations, including distillation, dryer, cooling tower, multi-type heat exchanger, and gas adsorption.

- 616 491 โครงการงานวิศวกรรมเคมี 1 1(0-3-0)
 (Chemical Engineering Project I)
 เงื่อนไข: นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ขึ้นไป โดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมเคมี
 เลือกหัวข้อวิจัย ทบทวนผลงานวิจัยที่เคยมีการนำเสนอมาก่อน การวางแผนงานวิจัย
 เขียนโครงร่างงานวิจัย นำเสนอโครงร่างงานวิจัย
 Research topic selection. Review of literatures related to the selected topic.
 Research planning. Proposal writing. Proposal presentation.
- 616 492 โครงการงานวิศวกรรมเคมี 2 3(0-9-0)
 (Chemical Engineering Project II)
 วิชาบังคับก่อน: 616 491 โครงการงานวิศวกรรมเคมี 1
 เงื่อนไข: นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ขึ้นไป โดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมเคมี
 ดำเนินการทำงานวิจัยตามโครงร่างงานวิจัยที่ได้เสนอไว้แล้วในรายวิชา 616 491
 โครงการงานวิศวกรรมเคมี 1 เขียนรายงานผลการวิจัย นำเสนอผลงานวิจัย
 Conducting a research project according to the research proposal submitted for 616 491 Chemical-Engineering Project I. Research report writing. Research presentation.
- 616 511 การจัดการความปลอดภัยในกระบวนการ 3(3-0-6)
 (Process Safety Management)
 ภาพรวมการจัดการความปลอดภัยกระบวนการ ข้อมูลความปลอดภัยกระบวนการ การวิเคราะห์อันตรายของกระบวนการผลิต การจัดการความเปลี่ยนแปลง การทบทวนความปลอดภัยก่อนเริ่มเดินเครื่อง การเตรียมความพร้อมและตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน
 Overview of process safety management. Process safety information. Process hazard analysis. Management of changes. Pre-startup safety reviews. Emergency planning and responses.
- 616 531 การหาค่าเหมาะที่สุดทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)
 (Chemical Engineering Optimization)
 แนวคิดพื้นฐานของการหาค่าที่เหมาะสม การหาค่าที่เหมาะสมด้วยแผนภาพ การหาค่าที่เหมาะสมแบบไม่มีขอบเขต โปรแกรมเชิงเส้น โปรแกรมไม่เชิงเส้น การประยุกต์ของการหาค่าที่เหมาะสมในทางวิศวกรรมเคมี
 Basic concepts of optimization. Graphical optimization. Unconstrained optimization. Linear programming. Non-linear programming. Applications of optimization in Chemical Engineering.

- 616 532 การสร้างแบบจำลองและการวิเคราะห์พลวัตกระบวนการ** **3(3-0-6)**
(Modeling and Analysis of Process Dynamics)
 แบบจำลองพลวัตของกระบวนการทางเคมี การแก้ปัญหาแบบจำลองพลวัต การวิเคราะห์ระบบเชิงเส้น เมตริกซ์การแปลงลาปลาซ การวิเคราะห์ระบบไม่เชิงเส้น การวิเคราะห์เฟสเพลน แนะนำพฤติกรรมจุดสองง่ามและความอลหม่าน
 Dynamic model of chemical processes. Solutions of dynamic models. Linear system analysis. Matrix transfer function. Nonlinear system analysis. Phase-plane analysis. Introduction to bifurcation behaviors and chaos.
- 616 541 วิศวกรรมพอลิเมอร์** **3(3-0-6)**
(Polymer Engineering)
 นิยามและแนวความคิด พฤติกรรมเบื้องต้นของวัสดุพอลิเมอร์ โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ การสังเคราะห์พอลิเมอร์ การจำแนกลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์
 Definitions and concepts. Introduction to the behavior of polymer materials. Polymer structures and properties. Polymer synthesis. Polymer characterization.
- 616 542 กระบวนการพอลิเมอร์** **3(3-0-6)**
(Polymer Processing)
 กระบวนการพอลิเมอร์พื้นฐาน พอลิเมอร์รีโอโลยี อุปกรณ์และการควบคุม การผสม กระบวนการอัดรีด การขึ้นรูปด้วยการฉีด การขึ้นรูปด้วยการเป่า การขึ้นรูปร้อน การขึ้นรูปด้วยการอัด
 Basic polymer processing. Polymer rheology. Instruments and control. Mixing. Extrusion processes. Injection molding. Blow molding. Thermoforming. Compression molding.
- 616 551 วิศวกรรมเคมีชีวภาพสำหรับวิศวกรรมเคมี** **3(3-0-6)**
(Biochemical Engineering for Chemical Engineering)
 หลักการทางวิศวกรรมเคมีชีวภาพของอุตสาหกรรมทางชีวโมเลกุล กระบวนการของจุลินทรีย์และเอนไซม์โดยเน้นการจำแนกและการใช้ประโยชน์จากเอนไซม์ จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาที่ถูกเร่งด้วยเอนไซม์ การออกแบบและการวิเคราะห์เครื่องปฏิกรณ์แบบเคมีชีวภาพ
 Biochemical engineering principles of the biomolecular industry. Microbial and enzyme processes with the emphasis on isolation and utilization of enzymes. Kinetics of enzyme-catalyzed reaction. Design and analysis of biochemical reactors.

- 616 561 เทคโนโลยีเยื่อแผ่นในอุตสาหกรรม** **3(3-0-6)**
(Industrial Membrane Technology)
 เทคโนโลยีเยื่อแผ่นเบื้องต้น โครงสร้างและการทำงานของเยื่อแผ่น เยื่อแผ่นชนิดต่าง ๆ เกณฑ์การเลือกเยื่อแผ่น ประโยชน์ของระบบเยื่อแผ่น การประยุกต์การแยกด้วยเยื่อแผ่นในกระบวนการทางเคมีเชิงฟิสิกส์และทางชีวภาพ
 Introduction to membrane technology. Membrane structures and functions. Types of membranes. Criteria for membrane selection. Benefits of membrane systems. Applications of membrane separation for various physicochemical and biological processes.
- 616 562 การสกัดด้วยตัวทำละลาย** **3(3-0-6)**
(Solvent Extraction)
 ระบบการสกัดของเหลว-ของเหลว แบบจำลองและการคำนวณของหอสกัดของเหลว และการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม
 Liquid-liquid extraction systems. Modeling and calculations of liquid-liquid extraction columns and applications in industries.
- 616 563 วิศวกรรมไครโอเจนิค** **3(3-0-6)**
(Cryogenic Engineering)
 หลักการเบื้องต้นที่นำไปสู่กระบวนการผลิตที่อุณหภูมิต่ำและการแยกของแก๊ส สมบัติทางกายภาพของของไหลเยือกแข็ง และการประยุกต์คุณสมบัติเหล่านั้นในการพัฒนาทางวิศวกรรมในปัจจุบัน
 Basic principles involved in the production of low temperatures and the separation of gases. Physical properties of cryogenic fluids and application of these properties for recent engineering development.
- 616 571 วิศวกรรมการเร่งปฏิกิริยา** **3(3-0-6)**
(Catalytic Reaction Engineering)
 การเร่งปฏิกิริยาเบื้องต้น ปรัชญาการเร่งปฏิกิริยาพื้นฐาน การเร่งปฏิกิริยาแบบเอกพันธ์และ วิวิธพันธุ์ การดูดซับและการหลุดออก ปฏิกิริยาและการแพร่ จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาพื้นผิว วัสดุที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา การเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยา สมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา การจำแนกลักษณะเฉพาะของตัวเร่งปฏิกิริยา การเสื่อมสภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา การอธิบายตัวอย่างของกระบวนการตัวเร่งปฏิกิริยาอุตสาหกรรม
 Introduction to catalysis. Fundamental catalytic phenomena. Homogeneous and heterogeneous catalysis. Adsorption and desorption. Reaction and diffusion. Kinetics of surface reactions. Catalyst materials. Catalyst preparation. Catalyst properties. Catalyst characterization. Catalyst deactivation. Descriptive examples of industrial catalytic processes.

- 616 572 การจำแนกลักษณะเฉพาะของตัวเร่งปฏิกิริยา 3(3-0-6)
(Characterization of Catalysts)
การวัดสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา หลักการและจุดประสงค์ของการศึกษาลักษณะเฉพาะ
ของตัวเร่งปฏิกิริยา การหาสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา หลักการของเครื่องมือวิเคราะห์ในศาสตร์การ
เร่งปฏิกิริยา
Measuring of catalyst properties. Principles and objectives of the study of
catalyst characterization. Determination of catalyst properties. Principles of basic
analytical the instruments in catalysis field.
- 616 581 หัวข้อปัจจุบันทางวิศวกรรมเคมี 3(3-0-6)
(Current Topics in Chemical Engineering)
ศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันทางวิศวกรรมเคมี
Study on current topics of interest in chemical engineering.

คำอธิบายรายวิชาสาขาวิชา วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

- 618 110 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร 3(2-3-4)**
(Computer Programming for Engineers)
 คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เบื้องต้น แนวคิดการโต้ตอบระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ แนวคิดการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ การพัฒนาโปรแกรมรวมทั้งโฟลว์ชาร์ต การออกแบบและสร้างโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูง ชนิดตัวแปร ตรรกะบูลีน แถวลำดับ คำสั่งควบคุมตามเงื่อนไข การวนรอบและเวียนเกิด ฟังก์ชัน ระเบียบชนิดโครงสร้าง ตัวชี้ การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเพื่อประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรม
- Introduction to computers and computer components. The concept of hardware-software interaction. Electronic Data Processing (EDP) concepts. Program development including flowcharts. Program design and implementation using high-level language. Data types. Boolean logic. Arrays. Conditional control statements. Iteration and recursion. Functions. Structure records. Pointers. Program design and development with applications to solve engineering problems.
- 618 120 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน 3(3-0-6)**
(Fundamental of Electrical Engineering)
 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าพื้นฐานทั้งวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ แรงดัน กระแสไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้าเบื้องต้น เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์และการนำไปใช้งาน แนวคิดระบบไฟฟ้าสามเฟส วิธีการส่งถ่ายกำลังไฟฟ้า เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น วงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน
- Basic direct current (DC) and alternative current (AC) circuit analysis. Voltage, current and power. Transformers. Introduction to electrical machinery. Generators, motors and their uses. Concepts of three-phase systems. Methods of power transmission. Introduction to some basic electrical instruments. Basic electronic circuits.
- 618 121 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน 1(0-3-0)**
(Fundamental of Electrical Engineering Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : *618 120 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
- การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในรายวิชา 618 120 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน
 Experiments related to 618 120 Fundamental of Electrical Engineering.

618 214 คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า **3(3-0-6)**
(Electrical Engineering Mathematics)

วิชาบังคับก่อน : 511 105 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2

การวิเคราะห์เชิงซ้อน จำนวนเชิงซ้อน ฟังก์ชันเชิงซ้อน แมปปีง คอนฟอร์มมอลแมปปีง อินทิกรัลเชิงซ้อน วิธีการอินทิเกรตโดยใช้เรซิดิวและการประยุกต์ใช้ การแปลงฟูรีเยร์ประกอบด้วย อนุกรมฟูรีเยร์ตรีโกณ อนุกรมฟูรีเยร์เชิงซ้อน ฟูรีเยร์อินทิกรัล การวิเคราะห์วงจรรและสเปคตรัมด้วยการแปลงฟูรีเยร์ การแปลงลาปลาซ การเกิดขึ้นและลักษณะเฉพาะของการแปลงลาปลาซ ตัวประกอบเชิงเดียว ตัวประกอบเชิงซ้ำและตัวประกอบเชิงซ้อน ผลตอบสนองสถานะเริ่มต้นและสถานะศูนย์ ผลตอบสนองอิมพัลส์และอินพุตที่เป็นศูนย์ ผลตอบสนอง ทรานเซียนและสภาวะคงที่ การวิเคราะห์ห้วงจรด้วยการแปลงลาปลาซ สมการอนุพันธ์และอนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเมตริกซ์และพีชคณิตเชิงเส้น

Complex analysis. Complex numbers. Complex functions. Mapping. Conformal mapping. Complex integrals. Residue integration methods and applications. Fourier transformation including trigonometric Fourier series, complex Fourier series, Fourier integrals, circuit and spectrum analysis with Fourier transformation. Laplace transformation. Occurrence and uniqueness of Laplace transformation. Simple pole factors. Repeated pole factors. Complex pole factors. Initial-state and zero-state responses. Zero-input and impulse responses. Transient and steady-state responses. Circuit analysis with Laplace transformation. Differential, partial differential equations and applications. Introduction to matrix and linear algebra.

618 222 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า **3(3-0-6)**
(Electric Circuit Analysis)

วิชาบังคับก่อน : 618 120 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน

ชิ้นส่วนวงจร เทคนิคการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง การวิเคราะห์เมชและโหนด วงจรสมมูลและการถ่ายโอนกำลังงานสูงสุด การวิเคราะห์วงจรและกำลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ ระบบไฟฟ้าสามเฟส การวิเคราะห์ทรานเซียน วงจรอนุพันธ์อันดับหนึ่งและอันดับสอง วงจรขดลวดคู่และหม้อแปลง วงจรโครงข่ายสองพอร์ท การตอบสนองความถี่ของวงจร ฟังก์ชันถ่ายโอน การประยุกต์ใช้ การแปลงลาปลาซสำหรับการวิเคราะห์วงจร

Circuit elements. Direct current (DC) circuit analysis techniques. Node and mesh analysis. Equivalent circuit and maximum power transfer. Alternative current (AC) circuit and power analysis. Three-phase systems. Transient analysis. First and second order circuits. Transformer and coupled-coil circuits. Two-port network circuits. Circuit frequency response. Transfer function. An application of Laplace transform to circuit analysis.

- 618 223 ปฏิบัติการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน
(Basic Electrical and Electronic Laboratory) 1(0-3-0)
วิชาบังคับก่อน : 618 120 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน
การฝึกฝนการวัดพื้นฐานโดยใช้มัลติมิเตอร์และออสซิลโลสโคป การออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ (พีซีบี) การบัดกรีและการประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การทดลองเกี่ยวกับกฎและแนวคิดพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การทดลองการทำงานและควบคุมมอเตอร์
Practice of basic measurement using multimeter and oscilloscope. Printed circuit board (PCB) design. Soldering and electronic circuit assembly. Experiments on fundamental laws and concepts of electrical and electronic engineering. Experiments on motor operations and control.
- 618 224 อุปกรณ์และการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)
(Electronic Devices and Circuit Design)
พื้นฐานทางฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ และทฤษฎีรอยต่อพี-เอ็น คุณลักษณะและการประยุกต์ใช้งานไดโอดและซีเนอร์ไดโอด คุณลักษณะและการไบแอสไฟกระแสดตรงของทรานซิสเตอร์พหุขั้ว (บีเจที) และทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า (เอฟอีที) การวิเคราะห์และการออกแบบวงจรขยายบีเจทีและเอฟอีที คุณลักษณะและการประยุกต์ใช้งานโอเพอร์เรชันแนลแอมพลิฟายเออร์ (ออปแอมป์)
Basic semiconductor physics and P-N junction theory. Characteristics and applications of diodes and zener diodes. Characteristics and DC biasing of bipolar junction transistor (BJT) and field-effect transistor (FET). Analysis and design of BJT and FET amplifiers. Characteristics and applications of operational amplifier (Op-Amp).
- 618 225 ปฏิบัติการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ 1(0-3-0)
(Electronic Engineering Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 618 224 อุปกรณ์และการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์
* อาจเรียนพร้อมกันได้
การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในรายวิชา 618 224 อุปกรณ์และการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์
Experiments related to 618 224 Electronic Devices and Circuit Design.

- 618 240 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริธึม** **3(2-3-4)**
(Data Structures and Algorithms)
วิชาบังคับก่อน : 618 110 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร
- นิยามของอัลกอริธึมและความสำคัญของการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริธึม โครงสร้างของข้อมูลและการแทนข้อมูลเบื้องต้น ชนิดข้อมูลแบบนามธรรม การวิเคราะห์อัลกอริธึม การเรียกตัวเอง อัลกอริธึมต่างๆ ที่ใช้ในการเรียงลำดับข้อมูลและการค้นหาข้อมูล แฮชชิง ต้นไม้แบบฮีป ต้นไม้แบบไบนารีเซิร์ช ต้นไม้เอวีแอล การค้นหาเชิงกว้างและการค้นหาเชิงลึก การประมวลผลสตริงและการบีบอัดข้อมูล
- Definition of algorithms and importance of algorithmic problem solving. Introduction to data structures and representations. Abstract data types. Algorithm analysis. Recursion. Sorting and searching algorithms. Hashing. Heap tree. Binary search trees. Adelson-Velskii and Landis (AVL) trees. Breadth-first search and depth-first search. String processing and data compression.
- 618 241 การออกแบบและการโปรแกรมฐานข้อมูลสำหรับวิศวกร** **3(3-0-6)**
(Database Design and Programming for Engineers)
วิชาบังคับก่อน : 618 240 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริธึม
- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โมเดลจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล การทำข้อมูลให้เป็นมาตรฐานแบบที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3 ภาษามาตรฐานสำหรับการนิยามข้อมูลและการใช้ข้อมูล ระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ คลังข้อมูล
- Database system concepts. Relational data model. Entity-relationship mode (E-R model). Data normalization: first, second, and third normal forms. Structured Query Language (SQL). Object-oriented database. Data warehouse.
- 618 242 สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์** **3(3-0-6)**
(Computer System Architecture and Organization)
วิชาบังคับก่อน : 618 110 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร
 618 250 วงจรดิจิทัลและการออกแบบวงจรลอจิก
- แนะนำระบบคอมพิวเตอร์และองค์ประกอบ ชุดคำสั่งภาษาเครื่อง การแสดงโปรแกรมในระดับภาษาเครื่อง การออกแบบและประเมินประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์เบื้องต้น การคำนวณทางเลขคณิตสำหรับคอมพิวเตอร์ สถาปัตยกรรมของหน่วยประมวลผล ไปป์ไลน์และซูเปอร์สเกลลาร์ หน่วยความจำแคชและหน่วยความจำเสมือน ระบบอินพุตและเอาต์พุต สถาปัตยกรรมระบบประมวลผลแบบขนานเบื้องต้น
- Introduction to computer systems and organization. Instruction set. Instruction-level representation of programs. Basic computer design and performance evaluation. Arithmetic for computers. Processor architecture. Pipeline and superscalar. Cache and virtual memory. Input/output systems. Basic multiprocessor system architecture.

- 618 250 วงจรดิจิทัลและการออกแบบวงจรลอจิก** **3(3-0-6)**
(Digital Circuits and Logic Design)
 ระบบตัวเลขและรหัส พีชคณิตบูลีนและลอจิกเกต ตารางความจริง การลดรูปสมการบูลีนโดยใช้แผนผังคาร์โนห์ การออกแบบวงจรเชิงจัดหมู่ วงจรเข้ารหัส วงจรถอดรหัส วงจรมัลติเพล็กซ์ และวงจรมัลติเพล็กซ์ ฟลิปฟล็อป การออกแบบวงจรเชิงลำดับ วงจรนับ วงจรซีพดีรีจิสเตอร์ และหน่วยความจำ วงจรแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล วงจรแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อก ไมโครคอมพิวเตอร์และไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น
 Number systems and codes. Boolean algebra and logic gates. Truth table. Minimization of boolean equations by Karnaugh map. Combinational circuit design: Encoders, decoders, multiplexers and demultiplexers. Flip-flops. Sequential circuit design: counters, shift registers, and memory. Analog to digital converter. Digital to analog converter. Introduction to microcomputer and microprocessor.
- 618 251 ปฏิบัติการวงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก** **1(0-3-0)**
(Digital Circuits and Logic Design Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : * 618 250 วงจรดิจิทัลและการออกแบบวงจรลอจิก
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองเกี่ยวกับการออกแบบวงจรดิจิทัล วงจรคอมไบเนชันและวงจรรีเควนเซียล circuits.
 Experiments on digital circuit design, combination circuits and sequential circuits.
- 618 311 สถิติสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้า** **3(3-0-6)**
(Statistics for Electrical Engineering)
 ทฤษฎีความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่อง ค่าคาดหวัง และฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์ การแจกแจงการชักตัวอย่าง การประมาณค่าพารามิเตอร์ การทดสอบสมมติฐาน การถดถอยเชิงเส้นและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การประยุกต์ใช้สถิติกับงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า
 Probability theory. Random variables. Continuous and discrete probability distribution. Expected values and moment generating functions. Sampling distribution. Parameter estimation. Hypothesis testing. Linear regression and correlation. Analysis of variance (ANOVA). Applications of statistics in electrical engineering.
- 618 313 การประยุกต์คอมพิวเตอร์เชิงเทคนิค** **1(0-3-0)**
(Technical Computer Applications)
 ฝึกฝนภาษาคอมพิวเตอร์และการโปรแกรมประยุกต์สำหรับวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรรมไฟฟ้าและวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ช่วยในการคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูลในสาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และวิศวกรรมไฟฟ้า การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าด้วยการจำลองทางคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมสำหรับการออกแบบวงจรและลายวงจรพิมพ์ (พีซีบี)
 Practice of computer languages and applications for electronic, electrical and computer engineering. Applications that facilitate calculation and data analysis in electronic and electrical engineering fields. Electrical circuit analysis with computer simulation. Computer applications for circuit and printed circuit board (PCB) design.

- 618 326 การประยุกต์ของระบบและสัญญาณ** **1(0-3-0)**
(Applications of System and Signal)
วิชาบังคับก่อน : **618 313 การประยุกต์คอมพิวเตอร์เชิงเทคนิค**
 หลักการเขียนโปรแกรมด้วยคอมพิวเตอร์และภาษาการโปรแกรมที่นิยมใช้สำหรับงานประยุกต์ระบบและด้านสัญญาณในปัจจุบัน การโปรแกรมเพื่อวิเคราะห์ สิ่งเคราะห์และกรองสัญญาณ การจำลองและวิเคราะห์ระบบ การโปรแกรมสำหรับรับและวิเคราะห์ข้อมูลจากตัวรับสัญญาณนอก
- Principles of computer programming and programming language popularly used for current system and signal applications. Programming for signal analysis, synthesis, and filtering. System simulation and analysis. Programming for acquisition and analysis of data from an external sensor.
- 618 327 ฟิสิกส์ของวัสดุและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์** **3(3-0-6)**
(Physics of Electronic Materials and Devices)
วิชาบังคับก่อน : **618 224 อุปกรณ์และการออกแบบวงจรรีอิเล็กทรอนิกส์**
 โครงสร้างแบบคริสตัลของของแข็งและการยึดเหนี่ยว ความไม่สมบูรณ์ในของแข็ง กลศาสตร์ควอนตัมเบื้องต้น พลังงานเป็นช่วง หลักความไม่แน่นอนและสมการคลื่นของชโรดิงเงอร์ ทฤษฎีแถบพลังงานของโลหะ สารกึ่งตัวนำและฉนวน มวลประสิทธิผล ความหนาแน่นของเสตทฟังก์ชัน ฟังก์ชันการกระจายตัวดิแรคเฟอร์มี พลังงานเฟอร์มีและระดับพลังงานเฟอร์มีของสารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์ การโด๊ป สารกึ่งตัวนำแบบเติมสาร สารกึ่งตัวนำแบบพีและเอ็น สารกึ่งตัวนำแบบดีเจเนเรทและนินดีเจเนเรท ปรากฏการณ์ส่งถ่ายพาหะ ความหนาแน่นของกระแส ดริฟท์ ความคล่อง การนำไฟฟ้า ความเร็วอิ่มตัว ความหนาแน่นของกระแสจากการแพร่ ความสัมพันธ์ของไอส์ไตน์ ปรากฏการณ์ฮอลล์
- Crystal structure of solids and bonding. Imperfections in solids. Introduction to quantum mechanics. Energy quanta. Uncertainty principle and Schrodinger's wave equations. Energy band theory of metal, semiconductors and insulators. Effective mass. Density of state function. Fermi-Dirac distribution function. Fermi energy and intrinsic Fermi level. Doping. Extrinsic semiconductors. P- and N-type semiconductors. Degenerate and nondegenerate semiconductors. Carrier transport phenomenon. Drift current density. Mobility. Conductivity. Velocity saturation. Diffusion current density. Einstein relation. The Hall effect.

- 618 344 **วิศวกรรมระบบปฏิบัติการเบื้องต้น** 3(3-0-6)
(Introduction to Operating System Engineering)
 วิชาบังคับก่อน : 618 242 สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์
- หลักการและแนวคิดพื้นฐานของระบบปฏิบัติการวิศวกรรม ระบบปฏิบัติการแบบเวลาจริงและแบบไม่ใช่เวลาจริง โครงสร้าง โปรเซสหลายชุด การสื่อสารระหว่างโปรเซส การประสานของกิจกรรมที่เกิดขึ้นในภาวะพร้อมกัน การจัดทำหนดการโปรเซสแบบเวลาจริง การจัดการหน่วยความจำ หน่วยความจำเสมือน การออกแบบระบบไฟล์ ความปลอดภัย การป้องกันและสภาพแวดล้อมในการโปรแกรมสำหรับระบบเวลาจริง
- Basic concepts and principles of engineering operating systems. Real-time and non-real-time operating systems. Structure. Multiple processes. Interprocess communication. Coordination of concurrent activities. Real-time process scheduling. Memory management. Virtual memory. File system design. Security. Protection and programming environments for real-time systems.
- 618 352 **ไมโครโปรเซสเซอร์และการเชื่อมต่อ** 3(3-0-6)
(Microprocessors and Interfacing)
 วิชาบังคับก่อน : 618 250 วงจรดิจิทัลและการออกแบบวงจรถลอจิก
- ระบบคอมพิวเตอร์แบบดิจิทัล ระบบไมโครโปรเซสเซอร์และโครงสร้างโดยทั่วไป รอบของเครื่องและรอบคำสั่ง โครงสร้างของระบบบัส โพล์วของคำสั่งในซีพียู การไหลของข้อมูลในไมโครโปรเซสเซอร์ รีจิสเตอร์และเคาน์เตอร์ในไมโครโปรเซสเซอร์ สถาปัตยกรรมและชุดคำสั่งของไมโครโปรเซสเซอร์บางตัวที่เป็นที่นิยม โหมดการอ้างอิงแอดเดรส ตัวอย่างของโปรแกรมย่อยที่มีประโยชน์ หน่วยความจำในไมโครโปรเซสเซอร์ คำสั่งอินพุต/เอาต์พุต การอินเตอร์รัพท์ของอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต วิธีการส่งถ่ายข้อมูลทั้งแบบขนานและอนุกรม การเชื่อมต่ออุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตที่สามารถโปรแกรมได้
- Introduction to digital computer systems, microprocessor systems and general structure. Machine and instruction cycles. General bus structure. Instruction flow in central processing unit (CPU). Data flow in microprocessors. Registers and counters in microprocessors. Selected popular microprocessor architecture and instruction sets. Addressing mode in microprocessors. Examples of useful subroutines. Microprocessor memory. Input/output instructions. Input/output interrupts. Parallel and serial transfer methods. Programmable input/output interface.
- 618 353 **ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์และการเชื่อมต่อ** 1(0-3-0)
(Microprocessor and Interfacing Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : * 618 352 ไมโครโปรเซสเซอร์และการเชื่อมต่อ
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
- การทดลองเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมไมโครโปรเซสเซอร์ การเชื่อมต่อไมโครโปรเซสเซอร์กับอุปกรณ์ภายนอกและระบบที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์เป็นฐาน
- Experiments on microprocessor programming, microprocessor interfacing and microprocessor-based systems.

618 354 ระบบคอมพิวเตอร์และสมองกลฝังตัว **3(2-3-4)**
(Computer and Embedded Systems)

วิชาบังคับก่อน : 618 352 ไมโครโปรเซสเซอร์และการเชื่อมต่อ

พื้นฐานเกี่ยวกับการออกแบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของระบบดิจิทัลที่ฝังตัวอยู่ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หัวข้อเกี่ยวกับการออกแบบและการพัฒนาระบบสมองกลฝังตัว ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่นิยมใช้ในปัจจุบันรวมถึงการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น การแก้ไขจุดบกพร่องในโปรแกรม เทคนิคการทดสอบสำหรับโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาแอสเซมบลีและการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก การระบุสิ่งที่จำเป็นในระบบ ประสิทธิภาพในการคำนวณ ประเด็นด้านความปลอดภัย ปัจจัยทางต้นทุน

Introduction to the hardware and software design of digital computing systems embedded in electronic devices. Topics related to the design and development of embedded systems. Some popular microcontrollers and topics of basic programming, debugging, testing techniques for assembly-language programs and interfacing devices. Identification of system requirements. Computational throughput. Safety issues. Cost factors.

618 360 สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า **3(3-0-6)**
(Electromagnetic Fields and Waves)

วิชาบังคับก่อน : 511 105 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2

การวิเคราะห์เวกเตอร์สามมิติสำหรับวิศวกร สนามไฟฟ้าสถิต กฎของคูลอมบ์และความเข้มของสนามไฟฟ้า ความหนาแน่นฟลักซ์ไฟฟ้า กฎของเกาส์และไดเวอร์เจนซ์ พลังงานและศักย์ไฟฟ้า ตัวนำและฉนวนไฟฟ้า ความจุ สนามแม่เหล็กสถิต กฎของไบโอต-ซาวาร์ต กฎของแอมแปร์ เคิร์ลและทฤษฎีบทของสโตก ความหนาแน่นฟลักซ์แม่เหล็ก แรงแม่เหล็ก วัสดุและตัวเหนี่ยวนำไฟฟ้า สนามแม่เหล็กไฟฟ้าเปลี่ยนขนาดตามเวลาและสมการของแมกซ์เวลล์ กฎของฟาราเดย์ สมการของแมกซ์เวลล์ ศักย์ไฟฟ้าหน่วง

Three-dimensional vector analysis for engineers. Electrostatic fields. Coulomb's law and electric field intensity. Electric flux density. Gauss's law and divergence. Energy and potential. Conductors and dielectrics. Capacitance. Magnetostatic fields. Biot-Savart's laws. Ampere's circuitry law. Curl and Stoke's theorem. Magnetic flux density. Magnetic forces. Materials and inductance. Time varying fields and Maxwell's equations. Faraday's law. Maxwell's equation. Retarded potentials.

618 361 หลักการระบบสื่อสาร **3(3-0-6)**
(Principles of Communication Systems)

สัญญาณและระบบเบื้องต้น การแปลงสัญญาณโดยใช้อนุกรมฟูรีเยร์และการแปลงฟูรีเยร์ การมอดูเลตเชิงแอมพลิจูด (เอเอ็ม เอฟเอ็มและพีเอ็ม) สัญญาณรบกวนในการสื่อสารแอมพลิจูด การทำสัญญาณแอมพลิจูดเป็นสัญญาณดิจิทัลโดยวิธีมอดูเลตแบบพัลส์ (พีซีเอ็ม) ซึ่งประกอบด้วยทฤษฎี การซีกตัวอย่าง และการควอนไทซ์ การมอดูเลตแบบเคลตา การส่งผ่านสัญญาณดิจิทัลแบบแบนด์ การมอดูเลตเชิงดิจิทัล (เอเอสเค เอฟเอสเคและทีเอสเค) เทคนิคการทำมัลติเพล็กซ์ทางเวลาและความถี่

Introduction to signal and system. Transformation using Fourier series and Fourier transform. Analog modulation: amplitude modulation (AM), frequency modulation (FM), and phase modulation (PM). Noise in analog communication. Analog to digital conversion: pulse code modulation (PCM) including sampling theory and quantization, delta modulation. Baseband digital transmission. Digital modulation: amplitude-shift keying (ASK), frequency-shift keying (FSK), and phase-shift keying (PSK). Multiplexing techniques: time division multiplexing (TDM) and frequency division multiplexing (FDM).

618 362 การประมวลสัญญาณดิจิทัล **3(3-0-6)**
(Digital Signal Processing)

วิชาบังคับก่อน : 618 214 คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า

หลักการพื้นฐานของระบบและสัญญาณเวลาแบบไม่ต่อเนื่อง การสุ่มตัวอย่าง สัญญาณเวลาต่อเนื่องและการสร้างสัญญาณขึ้นใหม่จากสัญญาณสุ่ม การแปลงฟูรีเยร์ของ สัญญาณเวลาไม่ต่อเนื่องและการแปลงซี การแปลงฟูรีเยร์แบบไม่ต่อเนื่อง (ดีเอฟที) การแปลงฟูรีเยร์ อย่างรวดเร็ว (เอฟเอฟที) การวิเคราะห์สัญญาณด้วยการใช้ดีเอฟที ผลกระทบจากการวินโดว์ การ ออกแบบตัวกรองดิจิทัลและการประยุกต์ใช้งาน การวิเคราะห์แถบความถี่

Principles of discrete-time signals and systems. Sampling of continuous-time signals and signal reconstruction from samples. Fourier transform of discrete-time signals and the Z transform. Discrete Fourier Transform (DFT). Fast Fourier Transform (FFT) analysis of signals. Windowing effects. Digital filter design and applications. Spectrum analysis.

618 370 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า **3(3-0-6)**
(Instrumentation and Electrical Measurement)

วิชาบังคับก่อน : * 618 222 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า
 * อาจเรียนพร้อมกันได้

แนวคิดพื้นฐานและศัพท์ที่บัญญัติใช้เฉพาะ ระบบของหน่วย ต้นเหตุของความผิดพลาดในการวัด การเปรียบเทียบและความติดตามร่องรอยได้ การลงดินและความปลอดภัย เครื่องมือวัดและการวัดแบบแอนะล็อก การเคลื่อนไหวแบบพีเอ็มเอ็มซี การเคลื่อนไหวแกนเหล็กเคลื่อนที่ การเคลื่อนแบบไดนาโมมิเตอร์ไฟฟ้า แอมมิเตอร์ โวลท์มิเตอร์ โอห์มมิเตอร์ มิลลิแอมมิเตอร์ วัตต์มิเตอร์ วาร์มิเตอร์ และพีเอชมิเตอร์ การวัดพลังงาน ความถี่และเฟสมิเตอร์ โพรเทนซีโอมิเตอร์ บริดจ์กระแสตรงและกระแสสลับ หม้อแปลงสำหรับเครื่องมือวัด ออสซิลโลสโคป เครื่องมือวัดแบบดิจิทัลประกอบด้วย การแปลงผันแอนะล็อกเป็นดิจิทัลและดิจิทัลเป็นแอนะล็อก การแสดงผลแบบดิจิทัลและมัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล หลักการของทรานสดิวเซอร์ไฟฟ้า ทรานสดิวเซอร์สำหรับอุณหภูมิ ความดัน การไหล ระดับ การกระจัดและอัตราเร็ว

Basic concepts and terminology. System of units. Sources of measurement errors. Calibration and traceability. Grounding and safety. Analogue measurements and instrumentation. Permanent magnet moving coil (PMMC) movements. Moving iron movements. Electrodynamicometer movements. Ammeters. Voltmeters. Ohmmeters. Multimeters. Wattmeters. Varmeters and power factor (PF) meters. Measurements of energy. Frequency and phase meters. Potentiometers. Direct current and alternating current bridges. Instrument transformers. Oscilloscopes. Digital instrumentation including analog to digital and digital to analog conversions, digital displays and digital multimeters. Principles of electrical transducers. Transducers for temperature, pressure, flow, level, displacement and speed.

618 371 ระบบควบคุมเชิงเส้น **3(3-0-6)**
(Linear Control Systems)

วิชาบังคับก่อน : 618 214 คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า

ระบบควบคุมวงปิดและเปิด แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบทางกายภาพ ฟังก์ชันถ่ายโอน บล็อกไดอะแกรม กราฟการไหลของสัญญาณ การวิเคราะห์ระบบควบคุมในโดเมนเวลาและในโดเมนความถี่ เกณฑ์เสถียรภาพของเราท์ การออกแบบระบบควบคุมด้วยวิธีรูทโลคัส การควบคุมแบบพีไอดี ผลตอบสนองเชิงความถี่ ไนควิสต์พล็อต โบเดพล็อต และแผนภูมิไนโคลส์ การออกแบบระบบควบคุมโดยใช้วิธีผลตอบสนองเชิงความถี่

Closed-loop and open-loop control systems. Mathematical models of physical systems. Transfer function. Block diagrams. Signal flow graphs. Time-domain and frequency-domain analysis of control systems. Routh's stability criterion. Control system design by root locus method. PID control. Frequency response. Nyquist plots. Bode plots. Nichols charts. Control system design by frequency response method.

- 618 390 **สัมมนา** 1(0-2-1)
(Seminar)
เงื่อนไข : นักศึกษาปี 3 ขึ้นไป และโดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
การอ่านและทำความเข้าใจบทความในหัวข้อที่น่าสนใจในสาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ การนำเสนอบทความต่อที่ประชุมประกอบด้วยอาจารย์และนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาสัมมนา การส่งรายงานเรื่องที่ได้นำเสนอภายในเวลาที่กำหนด
Reading and understanding articles from interesting topics in Electronics and Computer system engineering fields. Presenting articles to audience of academic staff and students who are enrolled in this course. Academic report writing within deadline.
- 618 391 **การฝึกงาน** 1(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
(Training)
เงื่อนไข : นักศึกษาปี 3 ขึ้นไป และโดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ฝึกงานในภาคอุตสาหกรรม หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ไฟฟ้า หรือวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ โดยความเห็นชอบจากภาควิชา ในช่วงภาคฤดูร้อนไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง
Practical training in industrial sector or organization related to electronic, electrical or computer engineering by consent of department for no fewer than 240 hours during summer session.
- 618 392 **เตรียมสหกิจศึกษา** 1(0-3-0)
(Preparation for Cooperative Education)
เงื่อนไข : นักศึกษาปี 3 ขึ้นไป และโดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
หลักการ แนวคิดและกระบวนการของสหกิจศึกษา ซึ่งประกอบด้วยระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ในการทำงาน เทคนิคการนำเสนองานและการเขียนรายงานที่ถูกต้อง ศึกษาปัญหาของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในสหกิจศึกษา
Principles, concepts, and processes of co-operative education including related rules or regulations. Proper communication and human relations in workplace. Presentation techniques. Formal report writing. Studying problems faced by industries in Electronics and Computer system engineering for the co-operative study

618 415 การวิเคราะห์เชิงตัวเลขและพีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์ **3(3-0-6)**
(Applied Linear Algebra and Numerical Analysis)

วิชาบังคับก่อน : 618 214 คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า

การประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีการเชิงตัวเลขและขั้นตอนสำหรับปัญหาทางวิทยาศาสตร์ประยุกต์และวิศวกรรม เนื้อหาโดยสังเขปของพีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์ เมทริกซ์แบบสมมาตร เมทริกซ์แบบเชิงตั้งฉาก เมทริกซ์แบบรูปสามเหลี่ยม เมทริกซ์แบบสามเหลี่ยมบนและล่าง เมทริกซ์แบบไตรโดแอกโกนอล หลักการระเบียบวิธีการเชิงตัวเลขเบื้องต้น ค่าความผิดพลาดในการคำนวณ และหลักการพื้นฐานการแก้สมการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การกำจัดแบบเกาส์เซียน การประมาณค่าเส้นโค้งของข้อมูลโดยใช้วิธีการกำลังสองน้อยที่สุด วิธีการประมาณค่าในช่วง การอินทิเกรตและการหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข คำตอบเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์และปัญหาที่มีค่าเริ่มต้น

Application of numerical methods and algorithms to problems in applied science and engineering. Overview of applied linear algebra. Symmetric metrics. Orthogonal metrics. Lower and upper triangular metrics. Tridiagonal metrics. Introduction to principles of numerical methods. Errors in computing and basic concepts of solving linear and nonlinear equations. Gaussian elimination. Least-squares fitting for data curve. Interpolation. Numerical integration and differentiation. Numerical solution to ordinary differential equations and initial value problems.

618 430 ระบบวงจรรวมขนาดใหญ่มาก **3(3-0-6)**
(Very Large Scale Integrated Systems)

ทฤษฎีและรูปแบบของมอสทรานซิสเตอร์ การสร้างเกตซีมอส เทคโนโลยีวงจรรวมและกระบวนการประดิษฐ์ เทคนิคและหลักเกณฑ์สำหรับการออกแบบไอซี แบบและการคาดเดาสมรรถนะของซีมอสโดยใช้แคตและเครื่องมือการจำลองแบบ การปรับปรุงสมรรถนะของวงจรมอสให้เหมาะสมที่สุด ทฤษฎีของเอฟพีจีเอและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง การสร้างวงจรรตันแบบรวมขนาดใหญ่มาก (วีแอลเอสไอ) โดยใช้เอชดีแอล การทดสอบและการปรับปรุงสมรรถนะให้เหมาะสมที่สุด

Theories and models of the metal-oxide-semiconductor (MOS) transistor. Complementary MOS (CMOS) gate construction. Integrated circuit technology and fabrication processes. Techniques and rules for integrated circuit (IC) design. CMOS layouts and performance estimation using computer-aided design (CAD) and simulation tools. Performance optimization for CMOS circuits. Theories of field programmable gate array (FPGA) and related technologies. Prototyping very-large-scale-integration (VLSI) circuits using hardware description languages (HDL). Testing and optimization.

- 618 432 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 3(3-0-6)
(Power Electronics)
วิชาบังคับก่อน : 618 224 อุปกรณ์และการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์
อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำสำหรับวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังและวงจรขับประตูสัญญาณ ประกอบด้วยไดโอดกำลัง ซิลิคอน คอนโทรล เร็คติไฟเออร์ (เอสซีอาร์) ทรานซิสเตอร์สองหัวกำลัง มอสเฟตกำลังและไอจีบีที วงจรเรียงกระแสและคอนเวอร์เตอร์ความถี่ต่ำ เทคนิคการมอดูเลตความกว้างพัลส์ (พีดับเบิลยูเอ็ม) วงจรดีซี/ดีซีคอนเวอร์เตอร์แบบสวิทชิงความถี่สูงและวงจรควบคุมแบบต่าง ๆ เทคนิคและวงจรซอฟต์แวร์ดีซี/เอซีอินเวอร์เตอร์ คอนเวอร์เตอร์และอินเวอร์เตอร์กำลังแบบเรโซแนนซ์ วงจรการแก้ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์กำลังแอ็กทีฟ การประยุกต์ใช้งานอิเล็กทรอนิกส์กำลัง
- Semiconductor devices for power electronic circuits and gate driving circuits including power diodes, silicon control rectifier (SCR), power BJT, power MOSFET, and insulate gate bipolar transistor (IGBT). Low-frequency rectifiers and converters. Pulse width modulation (PWM) technique. High-frequency switching DC/DC converters and control circuits. Soft switching DC/AC inverters and techniques. Resonant power converters and invertors. Active power factor correction circuit. Power electronics applications.
- 618 433 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง 1(0-3-0)
(Power Electronics Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 618 432 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง
* อาจเรียนพร้อมกันได้
ปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนในวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลัง
Laboratory experiments on topics covered in 618 432 Power Electronics.
- 618 437 เครื่องจักรไฟฟ้า 3(3-0-6)
(Electrical Machines)
วิชาบังคับก่อน : * 618 120 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน
* อาจเรียนพร้อมกันได้
หลักการของการแปลงพลังงานไฟฟ้ากับพลังงานกล หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสตรง มอเตอร์กระแสตรง มอเตอร์เหนี่ยวนำไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส มอเตอร์แบบซิงโครนัส มอเตอร์เฟสเดียว
- Principles of electrical and mechanical energy conversion. Transformers. Direct current generators. Direct current motors. Three-phase alternating current induction motors. Three-phase alternators. Synchronous motors. Single-phase motors.

- 618 438 วิศวกรรมการส่องสว่าง** **3(3-0-6)**
(Illumination Engineering)
 พื้นฐานเกี่ยวกับแสงและการส่องสว่าง แหล่งกำเนิดแสงและลักษณะทางกายภาพของแสง การรับรู้ทางการมองเห็น หน่วยและการวัดปริมาณการส่องสว่าง การคำนวณแสงสว่างภายในและภายนอกอาคาร บริภัณฑ์ไฟฟ้าของระบบส่องสว่าง หลอดไฟ ดวงโคมไฟ หลักการควบคุมแสงสว่าง การออกแบบแสงสว่างภายในและภายนอก อาคารพาณิชย์ โรงงาน โรงพยาบาล สนามกีฬา ป้ายโฆษณา และถนน
 Fundamentals of light and illumination. Sources and physical characteristics of light. Vision perception. Illumination measuring units and measurements. Interior and exterior lighting calculations. Electrical apparatus of illumination. Electric light. Principles of illumination controlling. Design of interior and exterior lighting in commercial buildings, industrial buildings, hospitals, stadiums, billboards, and streets.
- 618 443 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์** **3(3-0-6)**
(Data Communication and Computer Networks)
 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบลำดับชั้น โปรโตคอลและการเชื่อมต่อจุดต่อจุด สื่อที่ใช้ในการส่งข้อมูล การสื่อสารแบบเข้าถึงช่องสัญญาณได้หลายผู้ใช้ การตรวจสอบและแก้ไขความผิดพลาด การควบคุมและโปรโตคอลของการเชื่อมต่อข้อมูล ข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ (แลน) ข่ายงานบริเวณกว้าง (แวน)
 Introduction to data communication and computer networks. Layered network architecture. Point-to-point protocols and links. Transmission media. Multi-access communication. Error detection and correction. Data link control and protocols. Local area networks (LAN). Wide area networks (WAN).
- 618 445 การออกแบบระบบเชิงวัตถุสำหรับวิศวกร** **3(3-0-6)**
(Object-Oriented System Design for Engineers)
 วิชาบังคับก่อน : 618 240 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริธึม
 การออกแบบและการสร้างระบบเชิงวัตถุในทางปฏิบัติ แนวคิดของระบบเชิงวัตถุ วัตถุและคลาส เอนแคปซูเลชันและเครื่องมือในการออกแบบ การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงวัตถุและการวิเคราะห์
 Practical approaches to object-oriented system design and implementation. Object-oriented system concepts. Objects and classes. Encapsulation and design tools. Problem solving using object-oriented modeling concepts and analysis.

- 618 446 ระบบคอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรม** **3(3-0-6)**
(Industrial Computer Systems)
วิชาบังคับก่อน : 618 352 ไมโครโปรเซสเซอร์และการเชื่อมต่อ
 ระบบปฏิบัติการและโปรแกรมระบบ ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ในอุตสาหกรรม ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์แบบกระจาย ตัวควบคุมที่สามารถโปรแกรมได้ ตัวควบคุมเชิงตรรกที่สามารถโปรแกรมได้ (พีแอลซี) และการควบคุมกำกับดูแลและเก็บข้อมูล (สกาดา) การสื่อสารข้อมูล ประกอบด้วย การส่งข้อมูล การอินเตอร์เฟซในระบบสื่อสารและตัวกลางในการส่ง แนะนำเครือข่ายคอมพิวเตอร์และโปรโตคอลการสื่อสารข้อมูลสำหรับการควบคุมในอุตสาหกรรม
 Operating systems and system software. Industrial computer control systems. Distributed computer control systems. Programmable controllers. Programmable logic controller (PLC) and supervisory control and data acquisition (SCADA). Data communication including data transmission, communications interfacing and transmission media. Introduction to computer networks and data communication protocols for industrial control.
- 618 448 วิศวกรรมซอฟต์แวร์ฝังตัว** **3(3-0-6)**
(Embedded Software Engineering)
วิชาบังคับก่อน : 618 242 สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์
 หลักการเบื้องต้นของวิศวกรรมซอฟต์แวร์ วิศวกรรมซอฟต์แวร์สำหรับระบบสมองกลฝังตัวซึ่งมีข้อจำกัดด้านทรัพยากร คุณสมบัติหลัก ๆ ของระบบซอฟต์แวร์ฝังตัว การประเมินระเบียบวิธีและเทคนิควิศวกรรมซอฟต์แวร์ที่นิยมใช้ทั่วไป ทบทวนเนื้อหาของระบบปฏิบัติการแบบเวลาจริง โปรโตคอลสื่อสารแบบเวลาจริงและทฤษฎีการจัดกำหนดการ การสร้างรหัสและการโปรแกรมแบบเวลาจริง
 Basic concepts of software engineering. Software engineering for embedded systems with constrained resources. Key properties of the embedded software systems. Applicability assessment for mainstream software engineering methods and techniques. Review of real-time operating systems. Real-time communication protocols and scheduling theory. Real-time programming and code generation.
- 618 449 การรู้จำรูปแบบเบื้องต้น** **3(3-0-6)**
(Introduction to Pattern Recognition)
 หลักการพื้นฐานของระบบการรู้จำรูปแบบเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้งาน ทฤษฎีการตัดสินใจแบบเบย์ การสกัดลักษณะสำคัญ ตัวจำแนกพื้นฐาน การจับคู่แผ่นแบบ ขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่ม
 Basic concepts of pattern recognition systems and applications. Bayes decision theory. Feature extraction. Basic classifiers. Template matching. Clustering algorithms.

- 618 455 การออกแบบและสร้างระบบดิจิทัล** **3(3-0-6)**
(Digital System Design and Implementation)
วิชาบังคับก่อน : 618 250 วงจรดิจิทัลและการออกแบบวงจรถลอจิก
- แนะนำการออกแบบและการประยุกต์ใช้งานระบบดิจิทัล ระเบียบวิธีการออกแบบระบบดิจิทัล ภาษาบรรยายฮาร์ดแวร์ (เอชดีแอล) การออกแบบระบบดิจิทัลโดยใช้ภาษาบรรยายฮาร์ดแวร์ การออกแบบวงจรถลอจิกเชิงผสมและเชิงลำดับโดยใช้ภาษาบรรยายฮาร์ดแวร์ การออกแบบวงจรรีเลย์ การออกแบบระบบดิจิทัลที่มีความซับซ้อนโดยใช้ภาษาบรรยายฮาร์ดแวร์ การจำลองการทำงาน และการตรวจสอบระบบดิจิทัล สถาปัตยกรรมและโครงสร้างซีพียู การสร้างระบบดิจิทัลโดยใช้เอชดีแอล การออกแบบผสมผสานระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ หัวข้อใหม่เกี่ยวกับการออกแบบระบบดิจิทัลและการประยุกต์ใช้งาน
- Introduction to digital system design and applications. Digital system design methodology. Hardware Description Language (HDL). Digital system design using HDL. Design of combination and sequential logic using HDL. Complex digital system design using HDL. Design of arithmetic circuits. Design simulation and verification. Field Program. Field programmable gate array (FPGA) architecture and organization. Digital system design and implementation using FPGA. Hardware/software co-design. New topics related to digital system design and applications.
- 618 464 สัญญาณสุ่มและกระบวนการสโตแคสติก** **3(3-0-6)**
(Random Signals and Stochastic Processes)
- ทฤษฎีความน่าจะเป็น สัญญาณสุ่ม ตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชันของตัวแปรสุ่ม โมเมนต์ ฟังก์ชันการกระจาย ฟังก์ชันลักษณะเฉพาะ ฟังก์ชันของตัวแปรสุ่มหลายตัว การแปลง การกระจายแบบมีเงื่อนไข ลำดับของตัวแปรสุ่ม ทฤษฎีบทลิมิตกลาง กระบวนการสโตแคสติกประกอบด้วย ความแปรปรวนร่วมและกระบวนการคงที่
- Probability theory. Random signals. Random variables. Functions of random variables. Moments. Distribution functions. Characteristic functions. Functions of multi-random variables. Transformations. Conditional distributions. Sequence of random variables. Central limit theorem. Stochastic processes including covariance and stationary processes.
- 618 466 การประมวลผลภาพดิจิทัลเบื้องต้น** **3(3-0-6)**
(Introduction to Digital Image Processing)
- พื้นฐานภาพดิจิทัล การปรับปรุงภาพ การกรองภาพ การหาขอบภาพ การแปลงทางเรขาคณิตของภาพ แบบจำลองสี ลักษณะภาพ การแบ่งส่วนภาพ การแทนและอธิบายภาพ
- Digital image fundamentals. Image enhancement. Image filtering. Edge detection. Geometrical transformation of images. Color models. Morphology. Image segmentation. Image representation and description.

- 618 472 ระบบควบคุมแบบดิจิทัล** **3(3-0-6)**
(Digital Control Systems)
วิชาบังคับก่อน : 618 371 ระบบควบคุมเชิงเส้น
 กระบวนการสุ่มและการไหลด์ การแปลงแอนะล็อกเป็นดิจิทัล และการแปลงดิจิทัลเป็นแอนะล็อก การแปลงซีและการแปลงซีแบบดัดแปลง ฟังก์ชันถ่ายโอน การทำแบบจำลองของระบบควบคุมแบบดิจิทัล แผนภาพแบบบล็อก กราฟการไหลของสัญญาณ การประเมินการตอบสนองของระบบ ความเสถียร การออกแบบระบบควบคุมแบบดิจิทัล ตัวอย่างระบบควบคุม
 Sample and hold operations. Analog to digital (A/D) and digital to analog (D/A) conversions. Z transform and modified Z transform. Transfer functions. Modeling of digital control systems. Block diagrams. Signal flow graphs. System response evaluation. Stability. Design of digital control systems. Examples of control systems.
- 618 473 เซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์** **3(3-0-6)**
(Sensors and Transducers)
 การจำแนกและแบบจำลองของเซ็นเซอร์ ขอบเขตการประยุกต์ใช้เซ็นเซอร์โดยสังเขป ทัศนทางเทคโนโลยีการประดิษฐ์ไมโครเซ็นเซอร์และสมาร์ทเซ็นเซอร์ พื้นฐานเบื้องต้นของเซ็นเซอร์แบบสารกึ่งตัวนำ เซ็นเซอร์คลินอะคูสติกส์บนพื้นผิว (ซอว์) เซ็นเซอร์แม่เหล็กไฟฟ้า ออปติคัลเซ็นเซอร์ เซ็นเซอร์ทางเคมี เซ็นเซอร์ความร้อน เซ็นเซอร์เชิงกล และทรานสดิวเซอร์
 Sensor classification and sensor models. Overview of sensor application areas. Orientation in microsensor and smart sensors fabrication technologies. Introduction to semi-conductive sensors. Surface Acoustic Wave (SAW) sensors. Magnetic sensors. Optical sensors. Chemical sensors. Thermal sensors. Mechanical sensors and transducers.
- 618 480 วิศวกรรมเสียง** **3(3-0-6)**
(Audio Engineering)
 พื้นฐานเบื้องต้นของการประยุกต์ใช้เครื่องมือด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับการตรวจจับ การวัด การประมวลผล การบันทึกและการผลิตซ้ำสัญญาณความถี่เสียง หลักการพื้นฐานของเสียง อะคูสติกส์เบื้องต้น การแพร่กระจายของเสียง วงจรเทียบคล้ายทางกลและทางอะคูสติกส์ ไมโครโฟน ดอกลำโพงชนิดขดลวดเคลื่อนที่ การวัดพารามิเตอร์ของดอกลำโพง ระบบตู้ลำโพงแบบปิด ระบบตู้ลำโพงแบบมีช่องเปิด ครออสส์โอเวอร์ เครื่องขยายกำลังเสียง การลดเสียงรบกวน ระบบการวัดและทดสอบเครื่องเสียง อะคูสติกส์เชิงจิตวิทยาพื้นฐาน
 Introduction to application of tools in electrical engineering for detection, measurement, processing, recording and reproduction of audio frequency signals. Basic principles of sound. Fundamentals of acoustics. Sound radiation. Mechanical and acoustical analogous circuits. Microphones. Moving-coil loudspeaker drivers. Loudspeaker parameter measurement. Closed-box loudspeaker systems. Vented-box loudspeaker systems. Crossovers. Audio power amplifiers. Noise reduction. Test and measurement of audio systems. Basic psychoacoustics.

- 618 481 อะคูสติกส์วิศวกรรมเบื้องต้น** **3(3-0-6)**
(Introduction to Engineering Acoustics)
 แนวคิดเชิงทฤษฎีพื้นฐานของระบบอะคูสติกส์ การสั่นทางกล ปรากฏการณ์คลื่นระนาบ และคลื่นทรงกลม ปรากฏการณ์การดูดกลืน การส่งผ่านและการสะท้อนกลับคลื่นเสียง การได้ยิน เสียง ในสภาพแวดล้อมปิด การประยุกต์ในงานอะคูสติกส์วิศวกรรม
 Basic theoretical concepts of acoustical systems. Mechanical vibration. Plane and spherical wave phenomena. Absorption phenomena. Sound wave transmission and reflection. Hearing. Sound in enclosed spaces. Engineering acoustics applications.
- 618 483 การควบคุมเสียงรบกวน** **3(3-0-6)**
(Noise Control)
 ธรรมชาติของเสียงและการควบคุมเสียงรบกวนเบื้องต้น หลักการของการได้ยินเสียง การตอบสนองของมนุษย์ต่อเสียงรบกวน หน่วยและระดับเสียง อุปกรณ์และเครื่องมือวัดเสียงรบกวน ลักษณะของเสียงในห้อง การเคลื่อนที่ของเสียงผ่านสิ่งกีดขวางและผ่านที่โล่ง การแพร่กระจายเสียง การควบคุมการสั่นสะเทือน
 Nature of sound and introduction to noise control. Principles of hearing. Human response to noise. Units and levels. Instrumentation for noise measurement. Room acoustics. Transmission through structures and outdoor. Sound propagation. Vibration control.
- 618 484 การเป็นผู้ประกอบการกับงานนวัตกรรม** **3(3-0-6)**
(Innovation and Entrepreneurships)
 ศึกษาการสร้างสรรคและงานนวัตกรรมในองค์กรภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม รวมถึงการเริ่มต้นสร้างธุรกิจขนาดย่อมและขนาดกลาง แฟรนไชส์ และรูปแบบการทำธุรกิจ การวิจัยตลาดและการตลาดเบื้องต้น แหล่งเงินทุนและวิธีการระดมเงินทุน การจัดการด้านการเงิน กฎหมายธุรกิจเบื้องต้น ความเป็นผู้นำธุรกิจ
 Study of innovations and creations in existing organizations as well as entrepreneurship in start-up small and medium businesses, franchises, and other business formats. Introduction to market research and marketing. Sources of funds and fund raising. Financial management. Introduction to business law. Business leadership.

618 485 การจัดการโครงการวิศวกรรม **3(3-0-6)**
(Engineering Project Management)

บริหารและการจัดการในบริบทของโครงการงานการออกแบบและการวิจัยด้านวิศวกรรม ทักษะด้านสารสนเทศและระเบียบวิธีการวิจัย มุมมองด้านความเสี่ยง การจัดการเวลาและทรัพยากร การประมาณและจัดการด้านราคา การสื่อสาร ความเป็นผู้นำ การจัดการด้านคุณค่าและคุณภาพของโครงการ การจัดซื้อจัดหา การจัดการด้านทรัพยากรบุคคล เครื่องมือในการจัดการโครงการผ่านเว็บ การวัดและควบคุมสมรรถนะ การประเมินและปิดโครงการ

Management and administration in the context of engineering research and design projects. Research methodology and information skills. Perspectives of risks. Resource and time management. Cost estimation and management. Communication. Leadership. Project quality and value management. Procurement. Human resource management. Web-based project management tools. Performance measurement and control. Project evaluation and termination.

618 486 เส้นใยนำแสง **3(3-0-6)**
(Fiber Optic)

พื้นฐานทางแสงและเส้นใยนำแสง พารามิเตอร์ของเส้นใยนำแสง คุณสมบัติของเส้นใยนำแสง การเชื่อมต่อสายและการเชื่อมร่วมสาย แหล่งกำเนิดแสง ตัวตรวจจับแสง สัญญาณรบกวนและการตรวจจับ การมอดูเลต การมัลติเพล็กซ์ทางความยาวคลื่น (ดับเบิลยูดีเอ็ม) การออกแบบระบบเส้นใยนำแสง

Fundamentals of light and fiber optics. Optical fiber parameters. Fiber properties. Connecting and coupling of fibers. Light sources. Light detectors. Noise and detection. Modulation. Wavelength Division Multiplexing (WDM). Fiber optic system design.

618 487 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกร **3(3-0-6)**
(Artificial Intelligence for Engineers)

วิชาบังคับก่อน : 618 240 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม

ประวัติความเป็นมาของปัญญาประดิษฐ์ ตัวกระทำที่ฉลาด การแก้ปัญหา การค้นหา การแทนความรู้ การหาเหตุผล ระบบผู้เชี่ยวชาญโดยใช้กฎ ตรรกะฟัซซี โครงข่ายประสาทเทียม การประมวลผลเชิงวิวัฒนาการ การประยุกต์ทางวิศวกรรมโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์

History of artificial intelligence. Intelligent agents. Problem solving. Search. Knowledge representation. Reasoning. Rule-based expert system. Fuzzy logic. Artificial neural networks. Evolutionary computation. Engineering applications of artificial intelligence. Artificial intelligence for robotics.

- 618 493 สหกิจศึกษา 9(ไม่น้อยกว่า 640 ชั่วโมง)
(Cooperative Education)
วิชาบังคับก่อน : 618 392 เตรียมสหกิจศึกษา
เงื่อนไข : นักศึกษาปี 4 ขึ้นไป และโดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
เรียนรู้และฝึกฝนทักษะวิชาชีพด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ใน
อุตสาหกรรมจริง ได้ประสบการณ์จริงและมโนทัศน์ในการประกอบอาชีพวิศวกร วิเคราะห์แนวทาง
การแก้ปัญหาทั้งในทางทฤษฎีและปฏิบัติ ปฏิบัติการแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้วิเคราะห์ไว้ นำเสนอ
ผลการปฏิบัติงาน และรายงานการปฏิบัติงาน
Self-learning and practicing essential skills in electronics and computer
engineering in industrial firm. Acquiring experiences and conceptual thinking as
professional engineer. Analyzing the problems and solving them via theoretical and the
practical approaches. Executing proposed plan to solve project problem. Completing
final oral presentation and submitting final report.
- 618 494 โครงการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ 2(0-6-0)
สำหรับสหกิจศึกษา
(Electronics and Computer System Engineering Project
for Cooperative Education)
วิชาบังคับก่อน : 618 393 สหกิจศึกษา
เงื่อนไข : นักศึกษาปี 4 ขึ้นไป และโดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
เลือกหัวข้อโครงการและอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ จัดทำวัตถุประสงค์ แผนงาน ทฤษฎี
บท และขั้นตอนการดำเนินงานโครงการทางวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์สำหรับ สหกิจ
ศึกษา นำเสนอโครงการโดยการเสนอรายงานและสอบปากเปล่า
Selection of project topic and supervisor. Preparation of objectives, project
plan, theories, and procedure for conducting project in electronics and computer
engineering for cooperative education. Project proposal presentation by reporting and
oral examination.
- 618 495 โครงการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ 1 1(0-3-0)
(Electronics and Computer System Engineering Project I)
เงื่อนไข : นักศึกษาปี 4 ขึ้นไป และโดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
เลือกหัวข้อโครงการและอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ จัดทำวัตถุประสงค์ แผนงาน ทฤษฎี
และขั้นตอนการดำเนินงานโครงการทางวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ นำเสนอโครงการ
โดยการเสนอรายงานและสอบปากเปล่า
Selection of project topic and supervisor. Preparation of objectives, project
plan, theories, and procedure for conducting project in electronics and computer
engineering. Project proposal presentation by reporting and oral examination.

- 618 496 โครงการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ 2 2(0-6-0)
(Electronics and Computer System Engineering Project II)
วิชาบังคับก่อน : 618 495 โครงการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบ
คอมพิวเตอร์ 1
โครงการต่อเนื่องและทำโครงการให้สมบูรณ์จาก 618 495 โครงการวิศวกรรม
อิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ 1 นำเสนอผลของโครงการโดยการเสนอรายงานและการสอบ
ปากเปล่า
The continuation and completion of the project assigned in 618 495
Electronics and Computer Engineering Project I. Project presentation by reporting and
oral examination.
- 618 497 หัวข้อพิเศษ 3(3-0-6)
(Special Topic)
หัวข้อพิเศษใหม่ ๆ ในระดับวิชาเลือกชั้นสูงสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หัวข้อที่ไม่
ปรากฏในหลักสูตรปัจจุบัน
Contemporary topics at advanced undergraduate elective level. Topics not
included in established curriculum.
- 618 498 เรื่องคัดเลือกทางวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ 1 3(3-0-6)
(Selected Topics in Electronics and Computer Engineering I)
หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันในสาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์
Current interesting topics in electronics and computer engineering.
- 618 499 เรื่องคัดเลือกทางวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ 2 3(3-0-6)
(Selected Topics in Electronics and Computer Engineering II)
หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันในสาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ที่ไม่ปรากฏ
อยู่ในรายวิชา 618 492 เรื่องคัดเลือกทางวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ 1
Interesting current topics in electronics and computer engineering that are
not included in 618 492 Selected Topics in Electronics and Computer Engineering I.
- 618 529 อุปกรณ์ทางแสง 3(3-0-6)
(Optical Devices)
แสง พื้นฐานของโซลิดสเตตฟิสิกส์ การมอดูเลตของแสง อุปกรณ์แสดงผล หลักการ
ทำงานของเลเซอร์ ชนิดของเลเซอร์ เทคนิคและการประยุกต์ของเลเซอร์ โฟโตดีเทกเตอร์ ท่อนำคลื่น
แบบเส้นใยนำแสง
Light. Fundamentals of solid state physics. Modulation of light. Display
devices. Principles of laser operation. Types of lasers. Techniques and applications of
lasers. Photo detectors. Optical fiber waveguides.

- 618 534 ระบบอิเล็กทรอนิกส์การบิน** **3(3-0-6)**
(Avionic Electronic Systems)
 ระบบไฟฟ้าในท่าอากาศยาน พัฒนาการของระบบอิเล็กทรอนิกส์การบิน เครื่องมือวัดของอากาศยาน หลักการระบบนำร่องควบคุมการบิน ระบบสื่อสาร แผงหน้าปัดในอากาศยาน การควบคุมการจราจรทางอากาศ ระบบอิเล็กทรอนิกส์การบินในอากาศยานทหาร และอากาศยานพลเรือน
 Light systems in airports. Development of avionics. Aircraft instruments. Principles of flight control navigation systems. Communication systems. Aircraft cockpits. Air traffic control. Usage of avionic systems in military and civil aircrafts.
- 618 535 พื้นฐานเครื่องมือชีวการแพทย์** **3(3-0-6)**
(Fundamentals of Biomedical Instrumentation)
 พื้นฐานสรีรวิทยาสำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์ แหล่งกำเนิดและคุณสมบัติของศักย์ไฟฟ้าชีวภาพของมนุษย์ พื้นฐานสรีรวิทยาไฟฟ้า สัญญาณไฟฟ้าสมอง สัญญาณไฟฟ้าหัวใจ และสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ พื้นฐานการวัดและเครื่องมือทางชีวการแพทย์ หลักการวัดสัญญาณชีวการแพทย์ อิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์และวงจรสำหรับอุปกรณ์เครื่องมือแพทย์และการประยุกต์ใช้งานทางคลินิก ทรานสดิวเซอร์ อิเล็กโทรดและการขยายสัญญาณชีวการแพทย์ การประมวลผลสัญญาณชีวการแพทย์เบื้องต้น มาตรฐานอุปกรณ์ทางการแพทย์ ความปลอดภัยทางไฟฟ้าของโรงพยาบาล
 Fundamentals of physiology for biomedical engineering. Sources and properties human biopotentials. Fundamentals of electrophysiology, electroencephalogram, electrocardiogram, and electromyogram. Fundamentals of biomedical measurement and instrumentation. Principles of biomedical signal acquisition. Biomedical electronics and circuits for medical instrumentation and clinical applications. Transducers, electrodes and bioamplifier. Fundamentals of biomedical signal processing. Medical device standards. Hospital electrical safety.
- 618 536 อุปกรณ์และการออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูง** **3(3-0-6)**
(Advanced Electronic Devices and Circuit Design)
 การวิเคราะห์และออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์เพื่อการสื่อสารและอุปกรณ์เครื่องมือสื่อสารและเครื่องมือวัด โดยการใช้อุปกรณ์แบบชิ้นเดียวและแบบวงจรรวม เนื้อหา รวมถึงทฤษฎีการทำงาน คุณลักษณะและข้อกำหนดของอุปกรณ์ การใช้ในงานที่เป็นเชิงเส้นและไม่เป็นเชิงเส้น เทคนิคการลดสัญญาณรบกวน เทคนิคการออกแบบวงจรพิมพ์ โครงการงานการออกแบบและสร้างวงจรโดยใช้วงจรรวม
 Analysis and design of selected electronic circuits for communications and instrumentation by using discrete and integrated circuit devices. Topics include theory of operations, characteristics and specifications of devices. Linear and nonlinear applications. Noise reduction in electronic circuits. Printed circuit design techniques. Projects in circuit design and implementation using integrated circuits.

618 547 การออกแบบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ **3(3-0-6)**
(Computer Hardware Design)

ระเบียบวิธีการออกแบบ การวิเคราะห์สมรรถนะโดยใช้หลักความน่าจะเป็นและวิธีทางสถิติ การเชื่อมต่อภายในและการเขียนโปรแกรมขนาดเล็กในการออกแบบหน่วยประมวลผลกลาง (ซีพียู) ภาษาสำหรับใช้ในการออกแบบฮาร์ดแวร์ (เอชดีแอล) และการออกแบบหน่วยความจำ หลักการขั้นสูงในเรื่องสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ ส่งและนำเสนอโครงการหรือรายงานด้านการออกแบบหนึ่งชิ้นเมื่อจบรายวิชานี้

Design methodology. Performance analysis using probability and statistical methods. Hardware interface and microprogramming in central processing unit (CPU) design. Hardware design languages (HDL) and memory design. Advanced concepts in computer architecture. Submitting and presenting design project or report at the end of the course.

618 568 การประมวลผลภาพทางการแพทย์ **3(3-0-6)**
(Medical Image Processing)

หลักการสร้างภาพทางการแพทย์แบบต่างๆ เทคนิคการประมวลผลภาพที่ใช้ในงานวิเคราะห์ภาพทางการแพทย์ ประกอบไปด้วยการปรับปรุงภาพ การลงทะเบียนภาพและการแบ่งส่วนภาพ Principles of medical imaging. Medical image processing techniques. Topics include image enhancement, image registration, and image segmentation.

618 574 วิศวกรรมหุ่นยนต์ **3(3-0-6)**
(Robotics Engineering)

การวิเคราะห์ไคเนมาติกส์สำหรับตำแหน่งในชุดต่อโยง ไคเนมาติกส์ตรงและไคเนมาติกส์ผกผัน การวิเคราะห์ทางจลนศาสตร์ความเร็วรวมถึงจาโคเบียนเมตริกซ์ การวางแผนเส้นทางและแนววิถี การควบคุมแบบข้อต่ออิสระ พลศาสตร์ของแขนกล การควบคุมแบบหลายตัวแปร หุ่นยนต์เคลื่อนที่ การมองเห็นของหุ่นยนต์

Kinematics analysis for positions in linkages. Forward and Inverse kinematics. Velocity kinematics–Jacobian matrix. Path and trajectory planning. Independent joint control. Dynamics of robot manipulators. Multivariate control. Mobile robot. Robot vision.

- 618 575** **โครงข่ายประสาทเทียมและระบบฟัซซี** **3(3(0-6)**
(Artificial Neural Network and Fuzzy Systems)
 ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมและตรรกะฟัซซีประกอบด้วยเพอร์เซ็ปตรอนแบบหลายชั้น แผนผังการก่อร่างตัวเอง โครงข่ายแบบเรเดียลเบสิส โครงข่ายแบบ ฮอปฟิลด์ โครงข่ายแบบวนกลับมาอีก ทฤษฎีฟัซซีเซต การควบคุมแบบตรรกะฟัซซีและโครงข่ายประสาทฟัซซีแบบปรับตัวเอง อัลกอริทึมที่วัดด้วยการถ่ายพันธุและการคำนวณที่วัดด้วยการวิวัฒนาการ การประยุกต์ใช้ในการควบคุม การรู้จำแบบ การจำลองระบบไม่เชิงเส้น การประมวลผลภาพและเสียงพูด
 Theory and application of artificial neural networks and fuzzy logic including multi-layer perceptron, self-organization map, radial basis network, Hopfield network, recurrent network, fuzzy set theory, fuzzy logic control and adaptive fuzzy neural network. Genetic algorithms and evolution computing. Applications to control, pattern recognition, nonlinear system modeling, speech and image processing.
- 618 582** **ชีวสารสนเทศเปรียบเทียบ** **3(3(0-6)**
(Comparative Bioinformatics)
 วิธีการคำนวณโดยใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับข้อมูลลำดับทางชีวภาพในชีววิทยาเชิงเปรียบเทียบและวิวัฒนาการ การวิเคราะห์โครงสร้างและความหมาย เทคนิคสำหรับการสืบค้นฐานข้อมูลลำดับทางชีวภาพ การจับคู่ และการเปรียบเทียบความเหมือนของลำดับทางชีวภาพแบบหลายสาย วิธีแบบวิวัฒนาการชาติพันธุ์ วิธีสำหรับการรู้จำแบบและการอนุมานเชิงฟังก์ชันจากข้อมูลลำดับ
 Computational methods for the study of biological sequence data in comparative biology and evolution. Analysis of content and organization. Techniques for searching biosequence databases, pairwise and multiple sequence alignment. Phylogenetic methods. Methods for pattern recognition and functional inference from sequence data.
- 618 588** **ระบบความปลอดภัยเครือข่าย** **3(3(0-6)**
(Network Security Systems)
วิชาบังคับก่อน : **618 443 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์**
 ระบบการรักษาความปลอดภัยเบื้องต้น การเข้ารหัสทั้งในระบบกุญแจเดี่ยวและระบบกุญแจคู่ลายเซ็นดิจิทัล การพิสูจน์สิทธิ์แบบต่าง ๆ การยืนยันตัวตนบุคคล การจัดการรหัสกุญแจและการรับรองสิทธิ์ รูปแบบของการบุกรุก การป้องกันและการตรวจจับโดยใช้ระบบไฟร์วอลล์ และซอฟต์แวร์รักษาความปลอดภัย
 Basic computer security systems. Cryptography for both symmetric key and asymmetric key. Digital signatures. Authentication. Personal identification. Certificate and key management. Attack signatures. Intrusion detection and prevention using firewall and security software.

คำอธิบายรายวิชาสาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการ และโลจิสติกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

- | | | |
|----------------|--|-----------------|
| 619 191 | การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรโลจิสติกส์
(Computer Programming for Logistics Engineers)
แนวคิดของคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ การโต้ตอบระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ แนวคิดการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ แนวคิดฐานข้อมูล การเขียนผังงาน การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม การเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูง การประยุกต์ในงานวิศวกรรมโลจิสติกส์

Computer concepts. Computer components. Hardware and software interaction. Electronic Data Processing (EDP) concepts. Database concepts. Flowcharting. Program design and development. High-level language programming. Application in logistics engineering. | 3(2-3-4) |
| 619 201 | ปฏิบัติการสเปรดชีตสำหรับงานวิศวกรรม
(Spreadsheet Laboratory for Engineering)
ปฏิบัติการสำหรับการประยุกต์โปรแกรมสเปรดชีตและซอฟต์แวร์อื่นๆ ที่ เกี่ยวข้องในปัญหาพื้นฐานทางวิศวกรรม

Laboratory on application of spreadsheet program and other related software in basic engineering problems. | 1(0-3-0) |
| 619 211 | การวิจัยดำเนินงานสำหรับโลจิสติกส์
(Operations Research for Logistics)
วิชาบังคับก่อน : 614 202 สถิติวิศวกรรม
บทนำสู่วิธีการวิจัยดำเนินงานในปัญหาทางโลจิสติกส์ การประยุกต์ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ การโปรแกรมเชิงเส้น ตัวแบบการขนส่ง ทฤษฎีแถวคอย ตัวแบบสินค้าคงคลัง การจำลองในกระบวนการตัดสินใจ

An introduction to the methodology of operations research in logistics problem solving. Applications of mathematical models. Linear programming. Transportation model. Queuing theory. Inventory model. Simulation in decision making process. | 3(3-0-6) |

- 619 311** **ลีนสำหรับโลจิสติกส์** **3(3-0-6)**
(Lean for Logistics)
 การศึกษาวิธีการทำงานและการวิเคราะห์กระบวนการ ประวัติความเป็นมาของระบบการผลิตแบบลีน หลักการของลีน เครื่องมือต่าง ๆ ของลีนและการประยุกต์ การใช้ลีนแก้ปัญหาเฉพาะในโลจิสติกส์
 Method study and process analysis. History of lean manufacturing systems. Principles of lean. Lean tools and their applications. Using lean to solve specific problems in logistics.
- 619 312** **การออกแบบระบบการขนถ่ายวัสดุ** **3(3-0-6)**
(Material Handling System Design)
 หลักการออกแบบระบบการขนถ่ายวัสดุ การวิเคราะห์ปัญหาและการเลือกวิธีการขนถ่าย การออกแบบระบบลำเลียงชนิดใช้แรงโน้มถ่วง ชนิดใช้พลังงาน ชนิดโซ่ชนิดสายพาน ชนิดรองรับภาระงานหนัก ชนิดระบบรางและรางเหนือพื้น และชนิดอื่น ๆ เทคโนโลยีการจัดเก็บสินค้า เทคโนโลยีการบรรจุหีบห่อทางโลจิสติกส์
 Principles of material handling system design. Problem analysis and selection of handling methods. Design of gravity conveyor, powered conveyor, chain conveyor, belt conveyor, chain, heavy unit load conveyors, railed and overhead conveyors and miscellaneous conveyors. Storing technology. Logistics packaging technology.
- 619 313** **การจัดการการขนส่งและการกระจายสินค้า** **3(3-0-6)**
(Transportation and Distribution Management)
 การศึกษาและวิเคราะห์ระบบการขนส่ง การขนส่งทางบก ทางอากาศ ทางแม่น้ำ และทางทะเล การพยากรณ์ความต้องการในการเดินทาง การวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อระบบการขนส่ง ความหนาแน่นของการจราจร การตัดสินใจเลือกทางเดินที่เหมาะสมที่สุด แบบจำลองสถานการณ์สำหรับการศึกษาพฤติกรรมของระบบการขนส่ง การวางแผนของระบบการพัฒนาและเส้นทางขนส่ง กรณีศึกษา
 Study and analysis of transportation system. Land transportation, air freight, water, and marine transportation. Forecasting of traveling demand. Analysis of different factors influencing transportation system. Traffic flow density. Decision making for traveling optimization. Simulation models for studying the behavior of transportation system. Planning of developing system and transportation routes. Case studies.

619 314 การจัดการสินค้าคงคลังและคลังสินค้า **3(3-0-6)**
(Inventory and Warehouse Management)

แนวทางต่าง ๆ สำหรับการจัดการคลังสินค้าและศูนย์กระจายสินค้า แนวโน้ม การเปลี่ยนแปลง และโอกาสของคลังสินค้า บทบาทของคลังสินค้าในโซ่อุปทาน การออกแบบคลังสินค้า และการเลือกทำเลที่ตั้ง การวางผังคลังสินค้าและศูนย์กระจายสินค้า การวางแผนการไหลวัสดุแบบจำลองสถานการณ์สำหรับการวิเคราะห์และการออกแบบคลังสินค้าและศูนย์กระจายสินค้า การพิจารณาปัจจัยทางด้านเศรษฐศาสตร์ การออกแบบชั้นวางสินค้า การจัดการระบบสารสนเทศทางโลจิสติกส์ของคลังสินค้า การจัดการความเสี่ยง ความปลอดภัยในคลังสินค้า การขนส่งด้วยกิจกรรมของคลังสินค้า กรณีศึกษา

Guidelines for management of warehouse and distribution center. Trend, changes and opportunities of warehouse. Roles of warehouse in supply chain. Warehouse design and location selection. Warehouse and distribution center layout. Material flow planning. Simulation models for analysis and design of warehouse and distribution center. Economic factor determination. Shelves design. Logistics information system management of warehouse. Risk management. Safety in warehouse. Transportation with warehouse activity. Case Studies.

619 315 เทคโนโลยีโลจิสติกส์ **2(1-3-2)**
(Logistics Technology)

หลักการของระบบอัตโนมัติ ระบบอัตโนมัติในการขนถ่ายวัสดุ ระบบระบุพิกัดบนพื้นโลก (จีพีเอส) เทคโนโลยีการระบุผลิตภัณฑ์ และเทคโนโลยีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับโลจิสติกส์

Principle of automation. Automation in material handling, Global Positioning System (GPS), Product identification technologies, and other related technologies in logistics.

619 321 การจัดการจัดหาในโซ่อุปทาน **3(3-0-6)**
(Sourcing Management in Supply Chain)

แนวคิดและคำจำกัดความของการจัดหา โครงสร้างต้นทุนและการจำแนกประเภทต้นทุนในโซ่อุปทาน การคำนวณต้นทุนตามฐานกิจกรรม วิธีการจัดหา การประเมินและการคัดเลือกแหล่งขาย การหาขนาดที่เหมาะสมในการจัดซื้อ การประเมินทางเลือกในการจัดหาตามหลักเศรษฐศาสตร์ การจัดทำข้อกำหนดผู้ว่าจ้าง (ทีไอเออา) การเจรจาและการต่อรองราคา

Concept and definition of sourcing. Cost structure and classification in supply chain. Activity based costing. Sourcing methods. Supplier evaluation and selection. Lot sizing optimization in purchasing. Economic assessment of sourcing alternatives. Preparation of Term of Reference (TOR). Negotiation and Bargaining.

619 331 การจัดการโครงการ (Project Management) 3(3-0-6)

ลักษณะเฉพาะของโครงการ วงจรชีวิตของโครงการ กลยุทธ์ขององค์กรและการเลือกโครงการ ขอบเขตของโครงการ พังโครงสร้างงาน (ดับเบิลยูบีเอส) การประมาณระยะเวลาและค่าใช้จ่ายของโครงการ การสร้างโครงข่ายและแผนงานของโครงการ การลดระยะเวลาของโครงการ การจัดการตารางการใช้ทรัพยากรและค่าใช้จ่าย การจัดการความเสี่ยงของโครงการ การติดตามความคืบหน้าของโครงการและการประเมินผลการดำเนินงานของโครงการ การจัดการความเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและวัฒนธรรมองค์กร ภาวะผู้นำและการจัดการโครงการ การจัดการทีมงานของโครงการ การจัดการในยุคโลกาภิวัตน์ การทำงานในความหลากหลาย

Project characteristics. Project life cycle. Organization strategy and project selection. Project scope. Work breakdown structure (WBS). Project time and cost estimation. Developing project network and project plan. Reducing project duration. Scheduling resources and costs. Project risk management. Monitoring project progress and project performance evaluation. Change management. Organizational structure and culture. Leadership and project management. Managing project teams. Managing in globalization. Working in diversity.

619 341 ปฏิบัติการวิศวกรรมอุตสาหกรรมสำหรับวิศวกรโลจิสติกส์ (Industrial Engineering Laboratory for Logistics Engineers) 1(0-3-0)

ปฏิบัติการเกี่ยวกับหัวข้อทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมและวิศวกรโลจิสติกส์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาการควบคุมคุณภาพ การวางแผนและควบคุมการผลิตสินค้าสำหรับโลจิสติกส์ การออกแบบระบบการขนถ่ายวัสดุ การจัดการสินค้าคงคลังและคลังสินค้า และ การจัดการการขนส่งและการกระจายสินค้า

Laboratory on industrial engineering and logistics engineering topics related to the contents in quality control, production planning and control, lean for logistics, material handling system design, inventory and warehouse management, and transportation and distribution management.

619 391 การฝึกงานทางวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ (Management Engineering and Logistics Training) 1(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)

วิชาบังคับก่อน : 619 201 ปฏิบัติการสเปคตัมสำหรับงานวิศวกรรม
619 311 สินค้าสำหรับโลจิสติกส์
619 312 การออกแบบระบบการขนถ่ายวัสดุ และ
619 321 การจัดการจัดหาในโซ่อุปทาน

เงื่อนไข : รายวิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U

ฝึกปฏิบัติงานในโรงงานหรือบริษัทที่เกี่ยวข้องทางด้านวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง

Training in factory or company related to management engineering and logistics at least 240 hours.

- 619 411 การจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน 3(3-0-6)
(Logistics and Supply Chain Management)
วิชาบังคับก่อน : 619 313 การจัดการการขนส่งและการกระจายสินค้า และ
619 314 การจัดการสินค้าคงคลังและคลังสินค้า
- หลักการของโลจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทาน ความสำคัญของโลจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทานที่มีต่อระบบเศรษฐกิจและระบบบริษัท บทบาทของโลจิสติกส์ทางอุตสาหกรรมต่อโซ่อุปทาน คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับระบบโลจิสติกส์ การวางแผนด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน ความสำคัญของการบริการลูกค้าการจัดการสินค้าคงคลัง การขนส่งสินค้า การบรรจุหีบห่อ และการจัดซื้อจัดหาต่อการปฏิบัติงานด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน แนวโน้มทางด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทานของโลก
- Principle of logistics and supply chain management. The importance of logistics and supply chain management on economic and corporation systems. The role of industrial logistics on supply chain. Computer and information technology for logistics system. Logistics and supply chain planning. The importance of customer service, inventory management, transportation, packaging, and procurement in logistics and supply chain operation. Global trend of logistics and supply chain.
- 619 412 การสร้างแบบจำลองและการหาคำตอบที่เหมาะสมทางโลจิสติกส์ 3(3-0-6)
(Logistics Modeling and Optimization)
วิชาบังคับก่อน : 619 211 การวิจัยดำเนินงานสำหรับโลจิสติกส์
- บทนำการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และการประยุกต์ในปัญหาทาง โลจิสติกส์ การสร้างแบบจำลอง การหาคำตอบที่เหมาะสม และการตัดสินใจโดยใช้โปรแกรมสเปรดชีตแบบจำลองเครือข่าย การหาคำตอบที่เหมาะสมสำหรับแบบจำลองที่มีตัวแปรเป็นเลขจำนวนเต็ม
- Introduction to mathematical modeling and its application in Logistics problem. Modeling, optimization and decision making using spreadsheet program. Network models. Optimization of models with integer variables.
- 619 413 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจในงานโลจิสติกส์ 3(3-0-6)
(Decision Support System in Logistics)
วิชาบังคับก่อน : 619 211 การวิจัยดำเนินงานสำหรับโลจิสติกส์
- บทนำของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ กรอบงานของการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ พื้นฐานการประยุกต์โปรแกรมวิซวลเบสิก (วีบีเอ) ในงานโลจิสติกส์
- Introduction to decision support system. A framework of the development of decision support system. Developing decision support system. Fundamental of Visual Basic for Application (VBA) in logistics.

- 619 414 ปัญหาทางสโตแคสติกในงานโลจิสติกส์** **3(3-0-6)**
(Stochastic Problems in Logistics)
วิชาบังคับก่อน : 619 211 การวิจัยดำเนินงานสำหรับโลจิสติกส์
 บทนำทฤษฎีความน่าจะเป็นในงานโลจิสติกส์ ฟังก์ชันการแจกแจง ตัวแปรสุ่ม กระบวนการปัวร์ของ ทฤษฎีการเกิดใหม่ โซ่ของมาร์คอฟ วิธีการหาค่าตอบปัญหาทางสโตแคสติกส์ เทคนิควิธีเชิงพันธุกรรม (จีเอ) และเทคนิคการจำลองการอบเหนียว(เอสเอ)
 Introduction to theory of probability in logistics. Distribution functions. Random variables. Poisson process. Renewal theory. Markov chains. Optimization methods in stochastic problems. Genetic Algorithms (GA) and Simulated Annealing (SA) techniques.
- 619 415 ปัญญาประดิษฐ์ในงานโลจิสติกส์** **3(3-0-6)**
(Artificial Intelligence in Logistics)
วิชาบังคับก่อน : 619 211 การวิจัยดำเนินงานสำหรับโลจิสติกส์
 นิยามของปัญญาประดิษฐ์ การประยุกต์เทคนิคปัญญาประดิษฐ์สำหรับปัญหาทางโลจิสติกส์และวิศวกรรมโดยใช้ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม (จีเอ) การจำลองการอบเหนียว (เอสเอ) และตรรกศาสตร์คลุมเครือ การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ไขปัญหาทางโลจิสติกส์และวิศวกรรม
 Concepts of artificial intelligence (AI). Application of AI techniques for logistics and engineering problems using Genetic Algorithm (GA), Simulated Annealing (SA) and fuzzy logic. Computer programming to solve the logistics and engineering problems.
- 619 416 การออกแบบระบบโลจิสติกส์** **3(3-0-6)**
(Logistics System Design)
วิชาบังคับก่อน : 614 411 โลจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทาน
 การออกแบบระบบโลจิสติกส์ การวางตำแหน่งของโลจิสติกส์ ทฤษฎีการบูรณาการโครงสร้างโซ่อุปทาน ขั้นตอนการออกแบบและการวางแผน เทคนิคการออกแบบและการวางแผน
 Logistics system design. Logistics location planning. Supply chain structure integration theories. Design and planning procedures. Design and planning techniques.
- 619 421 การควบคุมสินค้าคงคลัง** **3(3-0-6)**
(Inventory Control)
วิชาบังคับก่อน : 614 351 การวางแผนและควบคุมการผลิต
 ระบบสินค้าคงคลัง การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เชิงกำหนดของระบบสินค้าคงคลัง กลไกของอุปสงค์และอุปทาน แบบจำลองพลวัตและแบบหลายขั้นตอน พยากรณ์ความต้องการและเวลานำโดยวิธีทางสถิติ ผลที่มีต่อแบบจำลองสินค้าคงคลัง ศึกษา
 Inventory systems. Deterministic mathematical models for inventory. Demand and supply mechanism. Dynamic and multistage models. Statistical forecasting of demands and lead times. Effects on the inventory models. Case studies.

- 619 431 การพยากรณ์ทางอุตสาหกรรม (Industrial Forecasting)** **3(3-0-6)**
วิชาบังคับก่อน : 614 202 สถิติวิศวกรรม
 แนวคิดทั่วไปในการพยากรณ์และการวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางอุตสาหกรรมด้วยวิธีเชิงปริมาณและทางสถิติ การพัฒนาโครงการทางด้านอุตสาหกรรม การจำลองสถานการณ์ทางการพยากรณ์ กรณีศึกษา
 General approaches to forecasting and analysis of industrial trends by quantitative and statistical methods. Industrial projects development. Forecasting simulation. Case studies.
- 619 432 ระบบการจัดการคุณภาพ (Quality Management System)** **3(3-0-6)**
วิชาบังคับก่อน : 614 331 การควบคุมคุณภาพ
 นิยามของคุณภาพ ปริมาณมาตรฐานด้านคุณภาพ ระบบการจัดการคุณภาพ รวมถึง ข้อกำหนดมาตรฐานไอเอสโอ 9001 การตรวจประเมินด้านคุณภาพ รางวัลทางด้านคุณภาพการจัดการคุณภาพ เชิงรวม (ทีคิวเอ็ม) การจัดการด้านนโยบาย กิจกรรมกลุ่มจากพนักงานระดับล่างเทคนิคสำหรับการปรับปรุงด้านคุณภาพ
 Quality concept. Quality gurus. Quality management system including ISO 9001 requirement. Quality audits. Quality awards. Total Quality Management (TQM). Policy management. Bottom-up activities. Quality improvement techniques.
- 619 433 วิศวกรรมระบบ (System Engineering)** **3(3-0-6)**
วิชาบังคับก่อน : 614 202 สถิติวิศวกรรม
 บทนำวิศวกรรมระบบ กระบวนการทางวิศวกรรมระบบ ความต้องการของการออกแบบระบบ ตัววัดสมรรถนะเชิงเทคนิค การวิเคราะห์และจัดสรรหน้าที่ การสังเคราะห์และวิเคราะห์ระบบ การออกแบบเพื่อความน่าเชื่อถือ การออกแบบเพื่อความสามารถในการบำรุงรักษา การออกแบบเพื่อโลจิสติกส์และความสามารถในการสนับสนุน การออกแบบเพื่อความสามารถในการผลิต ความสามารถในการกำจัด และความยั่งยืน การคำนวณต้นทุนตลอดวงจรชีวิต การวางแผนการจัดการวิศวกรรมระบบ
 Introduction to system engineering. System engineering process. System design requirements. Technical performance measures. Functional analysis and allocation. System synthesis and analysis. Design for reliability. Design for maintainability. Design for logistics and supportability. Design for producibility, disposability, and sustainability. Life-cycle costing. System engineering management planning.

- 619 434 คุณภาพในอุตสาหกรรมบริการ** **3(3-0-6)**
(Quality in Service Industry)
วิชาบังคับก่อน : 614 202 สถิติวิศวกรรม
 บทนำอุตสาหกรรมบริการ คุณภาพในงานบริการ ความสัมพันธ์ในงานบริการ พิมพ์เขียว
 ในงานบริการ การออกแบบการบริการที่มีคุณภาพ การควบคุมคุณภาพในงานบริการ การออกแบบ
 ภูมิทัศน์บริการและสิ่งอำนวยความสะดวกสนับสนุน โลจิสติกส์และการจัดการโซ่อุปทานในงาน
 บริการ การวางแผนความสามารถในการรองรับบริการ การจัดการแถวของลูกค้า กรณีศึกษา
 Introduction to service industries. Service quality. Service encounter. Service
 blueprints. Quality service design. Service quality control. Servicescapes and supporting
 facility design. Logistics and supply chain management in service. Service capacity
 planning. Customer waiting line management. Case studies.
- 619 435 วิศวกรรมในธุรกิจค้าปลีก** **3(3-0-6)**
(Engineering in Retail Business)
 บทนำเกี่ยวกับธุรกิจค้าปลีก บทบาทของวิศวกรในธุรกิจค้าปลีก โลจิสติกส์และการ
 จัดการโซ่อุปทานในการค้าปลีก การปฏิบัติงานและแบบจำลองกระบวนการของธุรกิจค้าปลีก การ
 จัดการในร้านค้าปลีก ต้นทุนในการค้าปลีก เทคโนโลยีสารสนเทศและการค้าปลีกทางอิเล็กทรอนิกส์
 Introduction to retail business. Roles of engineers in retail business. Logistics
 and supply chain management in retailing. Operations and process models of retail
 business. Management in retail stores. Cost in retailing. Information technology and e-
 retailing.
- 619 436 การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและการผลิต** **3(3-0-6)**
(Industrial Product and Production Design)
วิชาบังคับก่อน : 614 211 กระบวนการผลิต
 แนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ วิศวกรรมควบขนานในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ การ
 แปลงหน้าที่เชิงคุณภาพ (คิวเอฟดี) การออกแบบเชิงวิศวกรรม การวิเคราะห์ ประสิทธิภาพของความ
 เสียหาย การออกแบบเพื่อความทนทาน การออกแบบการผลิต การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม การ
 เลือกระบบการผลิต การออกแบบเพื่อความปลอดภัย และสิ่งแวดล้อม
 Concepts for product design. Concurrent engineering in product design.
 Quality Function Deployment (QFD). Engineering design. Failure-mode error analysis.
 Robust design. Production design. Material selection for appropriation. Manufacturing
 process selection. Design for safety and environment.

- 619 441 การเขียนโปรแกรมด้วย MATLAB 3(3-0-6)
 (Computer Programing with MATLAB)
 วิชาบังคับก่อน : 614 191 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรอุตสาหกรรม
 หรือ 619 191 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรโลจิสติกส์
 อาร์เรย์ สคริปต์ ฟังก์ชัน การเขียนกราฟ ตัวดำเนินการ คำสั่งเพื่อกำหนดเงื่อนไข
 คำสั่งทำซ้ำ โพลีโนเมียล การเลือกเส้นกราฟที่เหมาะสมกับข้อมูล การประมาณค่าในช่วง
 Arrays. Scripts. Functions. Plots. Operators. Conditional statements.Loops.
 Polynomials. Curve fitting. Interpolation.
- 619 442 เหมืองข้อมูล 3(3-0-6)
 (Data Mining)
 วิชาบังคับก่อน : 614 202 สถิติวิศวกรรม
 เทคนิคทางคณิตศาสตร์และสถิติสำหรับเหมืองข้อมูล การค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในฐานข้อมูลขนาดใหญ่ อัลกอริทึมพื้นฐานในเหมืองข้อมูลและการประยุกต์โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเหมืองข้อมูล ประโยชน์ของเหมืองข้อมูลสำหรับธุรกิจ
 Mathematical and statistical techniques for data mining. Finding the hidden patterns and relationship in a large data set. Fundamental algorithms and computer application in data mining. Advantages of data mining for business.
- 619 451 ภาษาญี่ปุ่นพื้นฐานสำหรับงานวิศวกรรม 3(3-0-6)
 (Basic Japanese for Engineering Work)
 การออกเสียงในภาษาญี่ปุ่น การใช้ตัวอักษรฮิรากาณะและอักษรคาตากานะ ไวยากรณ์พื้นฐาน ระดับคำในประโยค คำศัพท์ในการใช้งานทั่วไปและคำศัพท์พื้นฐานทางวิศวกรรม บทสนทนาพื้นฐานในงานวิศวกรรม
 Japanese pronunciation. Usage of Hiragana and Katakana character. Basic grammar. Word order in sentences. Vocabulary in general use and basic terms in engineering. Basic conversation in engineering work.
- 619 452 ภาษาญี่ปุ่นประยุกต์สำหรับงานวิศวกรรม 3(3-0-6)
 (Applied Japanese for Engineering Work)
 วิชาบังคับก่อน : 619 451 ภาษาญี่ปุ่นพื้นฐานสำหรับงานวิศวกรรม
 การใช้ตัวอักษรคันจิพื้นฐาน คำศัพท์เทคนิคทางวิศวกรรม ฟังก์ชันการอ่าน การเขียน การฟัง และการพูดเพื่อการประยุกต์ทางวิศวกรรม
 Usage of basic Kanji characters. Technical terms in engineering. Practices in reading, writing, listening and speaking skills for engineering applications.

- 619 453 ภาษาจีนกลางพื้นฐานสำหรับงานวิศวกรรม 3(3-0-6)
 (Basic Mandarin for Engineering Work)
 การออกเสียงในภาษาจีนกลาง ระบบพินอิน หลักการเขียนตัวอักษรจีนไวยากรณ์พื้นฐาน คำศัพท์ในการใช้งานทั่วไปและคำศัพท์พื้นฐานทางวิศวกรรม บทสนทนาพื้นฐานในงานวิศวกรรม Mandarin pronunciation. Pinyin. Principles of Chinese characters writing. Basic grammars. Vocabulary in general use and basic terms in engineering. Basic conversation in engineering work.
- 619 454 ภาษาจีนกลางประยุกต์สำหรับงานวิศวกรรม 3(3-0-6)
 (Applied Mandarin for Engineering Work)
 วิชาบังคับก่อน :619 453 ภาษาจีนกลางพื้นฐานสำหรับงานวิศวกรรม
 การใช้ตัวอักษรจีน คำศัพท์เทคนิคทางวิศวกรรม ฝึกทักษะการอ่าน การเขียน การฟัง และการพูดเพื่อการประยุกต์ทางวิศวกรรม
 Usage of Chinese characters. Technical terms in engineering. Practices in reading, writing, listening and speaking skills for engineering applications.
- 619 455 ภาษาเกาหลีพื้นฐานสำหรับงานวิศวกรรม 3(3-0-6)
 (Basic Korean for Engineering Work)
 การออกเสียงในภาษาเกาหลี การใช้ตัวอักษรเกาหลี ไวยากรณ์พื้นฐาน ระดับคำในประโยค คำศัพท์ในการใช้งานทั่วไปและคำศัพท์พื้นฐานทางวิศวกรรม บทสนทนาพื้นฐานในงานวิศวกรรม
 Korean pronunciation. Usage of Korean characters. Basic grammars. Word order in sentences. Vocabulary in general use and basic terms in engineering. Basic conversation in engineering work.
- 619 456 ภาษาเกาหลีประยุกต์สำหรับงานวิศวกรรม 3(3-0-6)
 (Applied Korean for Engineering Work)
 วิชาบังคับก่อน : 619 455 ภาษาเกาหลีพื้นฐานสำหรับงานวิศวกรรม
 การใช้ตัวอักษรเกาหลี คำศัพท์เทคนิคทางวิศวกรรม ฝึกทักษะการอ่าน การเขียน การฟัง และการพูดเพื่อการประยุกต์ทางวิศวกรรม
 Usage of Korean characters. Technical terms in engineering. Practice in reading, writing, listening and speaking skills for engineering applications.
- 619 461 กฎหมายโลจิสติกส์ 3(3-0-6)
 (Logistics Laws)
 กฎหมายด้านการขนส่งและจราจรทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ กฎหมายศุลกากร กฎหมายโรงงาน กฎหมายธุรกิจและประกันภัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง
 Transportation and traffic laws by land, water and air transport. Customs laws. Factory laws. Business and insurance laws related to transportation.

- 619 491 โครงการวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ 1 1(0-3-0)
 (Management Engineering and Logistics Project I)
 วิชาบังคับก่อน : 619 391 การฝึกงานทางวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์
 เนื้อหา : รายวิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U
 การเลือกหัวข้อวิจัย การทบทวนวรรณกรรมในด้านวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์
 หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง การวางแผนงานวิจัย เขียนโครงร่างงานวิจัย นำเสนอโครงร่างงานวิจัย
 Selection of research topics. Literature review in Management Engineering
 and Logistics or other related disciplines. Research planning. Proposal writing. Proposal
 presentation.
- 619 492 โครงการวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ 2 2(0-6-0)
 (Management Engineering and Logistics Project II)
 วิชาบังคับก่อน : 619 491 โครงการวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ 1
 ดำเนินการทำงานวิจัยตามโครงร่างงานวิจัยที่ได้เสนอไว้แล้วในรายวิชา
 619 491 โครงการวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ 1 เขียนรายงานผลการวิจัย นำเสนอ
 ผลงานวิจัย
 Conducting a research project according to the research proposalsubmitted
 for 619 491 Management Engineering and Logistics Project I. Research report writing.
 Research presentation.
- 619 493 สัมมนา 1(0-3-0)
 (Seminar)
 วิชาบังคับก่อน : 619 491 โครงการวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ 1 หรือ
 619 494 เตรียมสหกิจศึกษา หรือ อาจเรียนพร้อมกันได้
 เนื้อหา : รายวิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U
 การนำเสนอและอภิปรายในหัวข้อทางด้านวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์หรือหัวข้อ
 ที่เกี่ยวข้อง
 Presentation and discussion in management engineering and logistics or
 related topics.
- 619 494 เตรียมสหกิจศึกษา 1(0-3-0)
 (Preparation for Cooperative Education)
 วิชาบังคับก่อน : 619 391 การฝึกงานทางวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์
 เนื้อหา : รายวิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U
 เตรียมความพร้อมนักศึกษาเพื่อฝึกงานในสถานประกอบการ ทั้งในด้านคุณภาพและ
 บุคลิกภาพ รวมทั้งศึกษาเกี่ยวกับองค์กรที่นักศึกษาจะไปฝึกงานด้วย
 Preparation for the workplace regarding student qualities and personality, as
 well as learning about the organization they are going to work with.

619 495 สหกิจศึกษา

9(ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)

(Cooperative Education)

วิชาบังคับก่อน : 619 494 เตรียมสหกิจศึกษา

เงื่อนไข : รายวิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U

ปฏิบัติงานเสมือนเป็นพนักงานในบริษัทที่เกี่ยวข้องด้านวิศวกรรมการจัดการและโลจิสติกส์ ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ อบรมเตรียมความพร้อม เลือกหัวข้อในการปรับปรุง ปรับปรุงงาน และติดตามผล เขียนรายงานและนำเสนอต่อบริษัทและอาจารย์ที่ปรึกษา

Working as an employee in a company related to management engineering and logistics of at least 16 weeks. Preparation training. Selecting a topic for improvement. Improving and monitoring. Writing a report and presenting the results to the company and advisors.

คำอธิบายรายวิชาสาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ และนาโนเทคโนโลยี หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

- 620 101 วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6)
(Engineering Materials)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ
การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการประยุกต์ใช้
งานของวัสดุวิศวกรรมหลัก โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิกส์ และวัสดุเสริมองค์ประกอบ แผนภูมิสมดุลวิ
ภาคและการแปลความหมายของวิภาคต่าง ๆ สมบัติเชิงกล และการเสื่อมสภาพของวัสดุ
Study of the relationship between structures, properties, production
processes and applications of the main groups of engineering materials: metals,
polymers, ceramics and composites. Phase equilibrium diagrams and their
interpretation. Mechanical properties and materials degradation.
- 620 102 ทักษะทางวิศวกรรมและการจัดการเบื้องต้น 3(3-0-6)
(Introduction to Engineering and Management)
พัฒนาการของวิชาชีพวิศวกรรม สาขางานด้านวิศวกรรม วิชาที่ต้องศึกษาในหลักสูตร
วิศวกรรม ขอบเขตงานสาขาวิชาชีพวิศวกรรม และวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม จรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ
วิศวกรรมภาวะผู้นำ ผลกระทบจากการเปิดประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน แนวโน้มด้านวิศวกรรมในยุค
โลกาภิวัตน์ การจัดการเบื้องต้นสำหรับงานวิศวกรรม
Evolution of engineering fields. Engineering careers. Compulsory subjects for
the engineering curriculum. Scope for professional engineering careers and control
engineering. Ethics for professional engineering leadership. Effects of the ASEAN
Economic Community. Engineering trends under globalization. Fundamentals of
management for engineers.
- 620 201 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6)
(Thermodynamics of Materials)
วิชาบังคับก่อน : 514 101 ฟิสิกส์ทั่วไป 1
หรือ 513 100 เคมีทั่วไป
กฎข้อที่ 1 และข้อที่ 2 ของอุณหพลศาสตร์ พลังงาน เอนโทรปี การถ่ายโอนความร้อน
ขั้นพื้นฐานและการเปลี่ยนรูปพลังงาน วัฏจักรคาร์โนต์ ความสัมพันธ์ของสมบัติทางอุณหพลศาสตร์
สมดุลในระบบอุณหพลศาสตร์สารละลาย แผนภาพวิภาค สมดุลวิภาคในระบบสารองค์ประกอบ
เดี่ยวและหลายองค์ประกอบ
First and second laws of thermodynamics. Energy, entropy, basic heat
transfer and energy conversion, Carnot cycles. Relationship of thermodynamic
properties. Equilibrium in thermodynamic systems. Solutions. Phase diagrams. Phase
equilibria in one-component and multicomponent systems.

620 202 จลนพลศาสตร์ของวัสดุ **2(2-0-4)**
(Kinetics of Materials)

วิชาบังคับก่อน : 620 101 วัสดุวิศวกรรม
 หรือ 513 100 เคมีทั่วไป

การแพร่ ความบกพร่องของผลึก การเปลี่ยนแปลงวิวัฒนาการ การเกิดนิวเคลียสผลึกแบบเอกพันธ์และวิวิธพันธ์ การเติบโตของเกรน พื้นผิว พื้นผิวระหว่างภาคและการดูดซับ จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาสถานะของแข็ง จลนพลศาสตร์ของการสังเคราะห์อนุภาคระดับนาโน ปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีและการกัดกร่อน

Diffusion. Crystal defects. Phase transformations. Homogeneous and heterogeneous nucleation. Grain growth. Surfaces, interfaces, and adsorption. Kinetics of solid-state reactions. Kinetics of nanoparticle synthesis Electrochemical reactions and corrosion.

620 203 กลศาสตร์ของวัสดุ **3(3-0-6)**
(Mechanics of Materials)

แนวคิดเกี่ยวกับแรงและความเค้น ความเค้นในชิ้นส่วนของโครงสร้าง สัมพันธภาพระหว่างความเค้นและความเครียด การเปลี่ยนรูป ความเค้นในคานและในชิ้นส่วนผนังบาง ประกอบด้วย ความเค้นดัดและความเค้นเฉือนในคาน ความเค้นเฉือนในถังความดันผนังบางและความเค้นในรอยต่อเชื่อมและในรอยต่อด้วยหมุดย้ำ แรงบิดของท่อหน้าตัดกลมและหน้าตัดสี่เหลี่ยมแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดในคาน การอ่อนของคาน การเปลี่ยนแปลงของความเค้นและความเครียดเชิงระนาบ วงกลของมอร์ การรวมจุดความเค้นภายใต้หน้าทับบรรทุก เสาและการโค้งงอของเสา พลังงานของการเกิดความเครียด เกณฑ์การเสียหาย

Concepts of forces and stresses. Stresses in members of a structure. Stress and strain relationships. Deformation. Stresses in beams and thin-walled members including bending and shearing stresses in beams, shearing stresses in thin-walled pressure vessels and stresses on welded and rivet joints. Torsion of circular and rectangular shafts. Shearing force and bending moment in beams. Deflection of beams. Transformations of plane stress and strain. Mohr's circle. Stress concentration under loadings. Columns and their buckling. Strain energy. Failure criterion.

620 211 วิทยาการและวิศวกรรมเซรามิกส์ **2(2-0-4)**
(Ceramics Science and Engineering)

วิชาบังคับก่อน : * 620 101 วัสดุวิศวกรรม
 * อาจเรียนพร้อมกันได้

หลักการทั่วไปของเซรามิกส์บนรากฐานของฟิสิกส์และเคมีเชิงผลึก เซรามิกส์ดั้งเดิมเคลือบ แก้ว และวัสดุทนไฟ หลักการของการเผาผลึก ความสัมพันธ์ระหว่างเคมี โครงสร้าง สมบัติและสมรรถนะ

General principles of ceramics based on crystal physics and chemistry. Traditional ceramics, glazes, glass, and refractories. Principles of sintering. Interrelationship between chemistry, structure, properties, and performance.

- 620 212 ปฏิบัติการวิทยาการและวิศวกรรมเซรามิกส์ 1(0-3-0)
(Ceramics Science and Engineering Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : * 620 211 วิทยาการและวิศวกรรมเซรามิกส์
* อาจเรียนพร้อมกันได้
การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในรายวิชา 620 211 วิทยาการและวิศวกรรมเซรามิกส์
Experiments related to the content of 620 211 Ceramics Science and Engineering.
- 620 213 วิทยาการและเทคโนโลยีแก้ว 3(3-0-6)
(Glass Science and Technology)
วิชาบังคับก่อน : 620 101 วัสดุวิศวกรรม
การเกิดแก้ว การเปลี่ยนสภาพของแก้ว การตกผลึก การแยกวัฏภาค โครงสร้างของแก้ว สมบัติทางความร้อน สมบัติทางเคมี สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติเชิงกลและสมบัติทางแสงของแก้ว เทคโนโลยีของแก้ว วิธีการหลอมและการขึ้นรูป
Glass formation. Glass transition. Crystallization. Phase separation. Structure of glasses. Thermal, chemical, electrical, mechanical, and optical properties of glasses. Glass technology. Melting and formation methods.
- 620 221 โลหะและโลหะผสม 3(3-0-6)
(Metals and Alloys)
วิชาบังคับก่อน : 620 101 วัสดุวิศวกรรม
การจำแนกประเภทโลหะและโลหะผสม โครงสร้างจุลภาค สมบัติ กระบวนการขึ้นรูป การประยุกต์ใช้งานของโลหะกลุ่มเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก เหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าเครื่องมือ เหล็กกล้าไร้สนิม โลหะอลูมิเนียมผสม โลหะไททานเนียมผสม โลหะนิกเกิลผสม สารประกอบระหว่างโลหะ นาโนเทคโนโลยีสำหรับวัสดุโลหะ
Classification of metals and alloys. Microstructures, properties, processing applications of ferrous alloys and non-ferrous alloys. Carbon steels, tool steels, stainless steels. Aluminum alloys, titanium alloys, nickel alloys. Intermetallics. Nanotechnology for metallic materials.
- 620 261 วิทยาการสถานะของแข็ง 3(3-0-6)
(Solid State Science)
วิชาบังคับก่อน : 513 100 เคมีทั่วไป
หลักการพื้นฐานขององค์ประกอบทางเคมี พันธะทางเคมี อะตอมในโครงสร้างผลึก การอัดแน่นของอะตอม ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างผลึกและสมบัติของวัสดุ โครงสร้างผลึกของวัสดุ อินทรีย์ ปัจจัยที่มีผลต่อโครงสร้างผลึก ความบกพร่องของผลึก การแปลความหมายของแผนภาพวัฏภาค
Basic fundamentals of chemical compositions. Chemical bonding. Atoms in crystal structures. Atomic packing. Relationship between crystal structures and properties of materials. Crystal structures of inorganic materials. Factors affecting crystal structures. Crystal defects. Interpretation of phase diagrams.

- 620 281 วัสดุอินทรีย์ (Organic Materials) 2(2-0-4)
 วิชาบังคับก่อน : 513 100 เคมีทั่วไป
 เคมีพื้นฐานของวัสดุอินทรีย์ การประยุกต์ใช้วัสดุอินทรีย์ในอุตสาหกรรม พอลิเมอร์และยางเบื้องต้น
 Fundamental chemistry of organic materials. Applications of organic materials in industry. Introduction to polymers and rubbers.
- 620 301 ปรากฏการณ์การเคลื่อนย้ายของวัสดุ (Transport Phenomena in Materials) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : 511 105 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2
 ความรู้เบื้องต้นทางปรากฏการณ์การเคลื่อนย้ายของวัสดุ พื้นฐานการแก้สมการอนุพันธ์ ทฤษฎีและวิธีแก้ปัญหาการเคลื่อนย้ายในสถานะไม่คงตัวและสถานะคงตัว กลไกการถ่ายเทโมเมนตัม ความร้อนและมวลสาร การแพร่ในของแข็งและของเหลว
 Introduction to transport phenomena in materials. Principle of differential equation solving. Theory of and methods for solving transport problems; unsteady state and steady state transport. Mechanisms of momentum, heat, and mass transfer. Diffusion in solids and liquids.
- 620 311 กระบวนการผลิตเซรามิกส์ (Ceramics Processing) 2(2-0-4)
 วิชาบังคับก่อน : 620 101 วัสดุวิศวกรรม
 เคมีพื้นผิวเบื้องต้น วัตถุประสงค์ในกระบวนการขึ้นรูปเซรามิกส์ ลักษณะเฉพาะของอนุภาคเซรามิกส์ สารเติมแต่งในกระบวนการขึ้นรูปเซรามิกส์
 Basic surface chemistry. Raw materials in ceramics processing. Characteristics of ceramic particles. Additives in ceramics processing.
- 620 312 วิทยาการและเทคโนโลยีซีเมนต์ (Cement Science and Technology) 2(2-0-4)
 วิชาบังคับก่อน : 620 101 วัสดุวิศวกรรม
 การจำแนกและกระบวนการผลิตซีเมนต์พอร์ตแลนด์ คุณสมบัติเฉพาะของซีเมนต์พอร์ตแลนด์ องค์ประกอบของซีเมนต์และความสัมพันธ์ระหว่างวัฏภาค ปฏิกริยากับน้ำและการแข็งตัวของซีเมนต์พอร์ตแลนด์ สมบัติทางกายภาพ ทางเคมีและทางกลของซีเมนต์พอร์ตแลนด์ ของผสมซีเมนต์ ส่วนผสมของคอนกรีต
 Classification and manufacturing of Portland cement. Specification of Portland cements. Cement compositions and their phase relations. Hydration and hardening of Portland cement. Physical, chemical and mechanical properties of Portland cements. Cement admixtures. Concrete aggregates.

- 620 321 ปฏิบัติการโลหะวิทยาและวัสดุกึ่งตัวนำ (Metallurgy and Semiconductor Materials Laboratory) 1(0-3-0)
 วิชาบังคับก่อน : * 620 221 โลหะและโลหะผสม
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในรายวิชา 620 221 โลหะและโลหะผสม
 Experiments related to the content of 620 221 Metals and Alloys
- 620 322 โลหะอลูมิเนียมเชิงอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีการหล่อ (Industrial Aluminum Alloys and Casting Technology) 2(2-0-4)
 วิชาบังคับก่อน : * 620 221 โลหะและโลหะผสม
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 การคัดเลือกวัตถุดิบ การคำนวณส่วนผสมของโลหะผสม เตาหลอม การปรับและควบคุม ค่าเคมีโลหะหลอมเหลว การหล่อแท่ง การหล่อฉีด เทคนิคการหล่อสลายโฟม แบบแม่พิมพ์และวัสดุ ทำแบบ
 Selection of raw materials. Batch calculation for alloys. Melting furnaces. Melt treatments and chemical control. Ingot casting, die casting, lost foam technique. Molding patterns and materials.
- 620 331 วัสดุและอุปกรณ์กึ่งตัวนำ (Semiconductor Materials and Devices) 2(2-0-4)
 วิชาบังคับก่อน : 620 261 วิทยาการสถานะของแข็ง
 514 102 ฟิสิกส์ทั่วไป 2
 ความรู้เบื้องต้นทางฟิสิกส์ของวัสดุกึ่งตัวนำ โครงสร้างแถบพลังงาน พาหะของประจุ ไฟฟ้า โครงสร้างและการใช้งานพื้นฐานของอุปกรณ์กึ่งตัวนำประกอบด้วยรอยต่อพี-เอ็นและรอยต่อ ระหว่างวัสดุกึ่งตัวนำและโลหะ ไดโอดกึ่งตัวนำ ทรานซิสเตอร์ชนิดสองขั้ว ทรานซิสเตอร์ชนิด สนามไฟฟ้า (เอฟ อี ที เอส) และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แสง
 Introduction to physics of semiconductors. Energy band structure. Charge carriers. Fundamental device structures and applications including p-n junctions, metal-semiconductor junctions, semiconductor diodes, bipolar junction transistors, field effect transistors (FETs) and optoelectronic devices.
- 620 332 อิเล็กโทรเซรามิกส์ (Electroceramics) 2(2-0-4)
 วิชาบังคับก่อน : 620 261 วิทยาการสถานะของแข็ง
 หรือ 620 211 วิทยาการและวิศวกรรมเซรามิกส์
 ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติทางไฟฟ้าของเซรามิกส์ การประยุกต์ใช้ของ วัสดุ อิเล็กโทรเซรามิกส์ ตัวเก็บประจุ ตัวรับรู้และการควบคุมการขับเคลื่อน ตัวอย่างของอิเล็กโทร เซรามิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับนาโนเทคโนโลยี
 Relationships between structure and electrical properties of ceramics. Applications of electroceramics including capacitors, sensors, and actuators. Examples of electroceramics related to nanotechnology.

- 620 341 การจัดการกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Management)** **3(3-0-6)**
- แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการทางธุรกิจ กระบวนการบริหารและจัดการ การปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์เกี่ยวกับการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ การแก้ไขปัญหาธุรกิจเชิงการจัดการ การบริหารนโยบาย การจัดการข้ามสายงาน การจัดการงานประจำวัน การบริหารความต่อเนื่องทางธุรกิจ กรณีศึกษาการจัดการ กระบวนการทางธุรกิจ
- Concepts of business processes. Administration and management processes. Paradigm shift for business process management. Solving business problems with management. Policy management. Cross functional management. Daily management. Business continuity management. Business process management case study.
- 620 351 เทคโนโลยีระดับไมโครและนาโน (Microscale/Nanoscale Technology)** **3(3-0-6)**
- วิชาบังคับก่อน : 620 101 วัสดุวิศวกรรม
- ทฤษฎีและเทคโนโลยีของผลิตรกรรมระดับไมโครและนาโน การปลูกผลึก เทคนิคการผลิตขั้นพื้นฐานประกอบด้วยกระบวนการสุญญากาศ การถ่ายโอนแบบ การกัดขึ้นรอย การแพร่และการฝังด้วยไอออน ออกซิเดชันและเทคนิคการตกสะสม ทักษะพื้นฐานในการออกแบบโครงสร้างระดับไมโคร วิทยาการวัสดุโครงสร้างนาโนและเทคนิคการผลิตระดับนาโน
- Theory and technology of micro/nano fabrication. Crystal growth. Basic processing techniques including vacuum processes, lithography, etching, diffusion and ion implantation, oxidation, and deposition techniques. Basic skills of microstructure design. Science of nanostructured materials and nanofabrication techniques.
- 620 352 วัสดุระดับนาโน (Nanoscale Materials)** **3(3-0-6)**
- วิชาบังคับก่อน : 620 101 วัสดุวิศวกรรม
- ความรู้เบื้องต้นทางเคมีและฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุระดับนาโน ผลิตรกรรมระดับนาโน การพิสูจน์เอกลักษณ์ของวัสดุระดับนาโน สมบัติและการนำวัสดุระดับนาโนไปใช้ประโยชน์
- Basic knowledge in chemistry and physics related to nanoscale materials. Nanofabrication. Characterization of nano-materials. Properties and applications of nanoscale materials.

- 620 361 การพิสูจน์เอกลักษณ์ของวัสดุและวัสดุระดับนาโน 3(3-0-6)
 (Characterization of Materials and Nanoscale Materials)
 วิชาบังคับก่อน : 620 261 วิทยาการสถานะของแข็ง
 620 101 วัสดุวิศวกรรม
 เทคนิคการวิเคราะห์เชิงความร้อน เทคนิคทางสเปกโทรสโกปีและการวิเคราะห์ทางเคมี
 พื้นฐาน การวิเคราะห์พื้นผิวและโครงสร้างจุลภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและ กล้อง
 จุลทรรศน์อิเล็กตรอน การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ การวิเคราะห์โครงสร้างผลึก ความไม่สมบูรณ์ของ
 โครงสร้าง
 Thermal analysis techniques. Spectroscopic techniques and basic chemical
 analysis. Surface and microstructural analysis using optical and electron microscopes.
 X-ray diffraction. Analysis for crystal structure, structural imperfections.
- 620 362 ปฏิบัติการการพิสูจน์เอกลักษณ์ของวัสดุและวัสดุระดับนาโน 1(0-3-0)
 (Characterization of Materials and Nanoscale Materials Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : * 620 361 การพิสูจน์เอกลักษณ์ของวัสดุและวัสดุระดับนาโน
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในรายวิชา 620 361 การพิสูจน์เอกลักษณ์ของวัสดุและ
 วัสดุระดับนาโน
 Experiments related to the content of 620 361 Characterization of Materials
 and Nanoscale Materials.
- 620 363 สมบัติไฟฟ้า แสงและแม่เหล็กของวัสดุ 2(2-0-4)
 (Electrical, Optical, and Magnetic Properties of Materials)
 วิชาบังคับก่อน : 620 101 วัสดุวิศวกรรม
 สมบัติไฟฟ้า แสงและแม่เหล็กของเซรามิกส์ โลหะ สารกึ่งตัวนำและพอลิเมอร์ ทฤษฎี
 แถบพลังงาน การนำไฟฟ้า สภาพกึ่งตัวนำ สภาพตัวนำยิ่งยวด พอลาไรเซชันในวัสดุ ไดอิเล็กทริก
 เฟอร์โรอิเล็กทริกซิติ์ เพียโซอิเล็กทริกซิติ์และเทอร์โมอิเล็กทริกซิติ์ การหักเห การสะท้อน การผ่าน
 และการดูดซึมแสงของวัสดุ หลักการเกี่ยวกับสภาพความเป็นแม่เหล็กรวมถึงสภาวะแม่เหล็กไดอะ
 สภาวะแม่เหล็กพารา สภาวะแม่เหล็กเฟอร์โร สภาวะแม่เหล็กแอนไทเฟอร์โรและสภาวะแม่เหล็ก
 เฟอร์รี
 Fundamental electronic, optical, and magnetic properties of materials
 including ceramics, metals, semiconductors and polymers. Energy band theory.
 Electrical conduction. Semiconductivity. Superconductivity. Polarization, dielectrics,
 ferroelectricity, piezoelectricity and thermoelectricity. Optical refraction,
 reflection, transmission and absorption of materials. Principles of magnetism including
 diamagnetism, paramagnetism, ferromagnetism, antiferromagnetism and
 ferrimagnetism.

- 620 364 พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุ 3(3-0-6)
(Mechanical Behavior of Materials)
วิชาบังคับก่อน :620 101 วัสดุวิศวกรรม
สมบัติความยืดหยุ่นและหยุ่นหนืด สภาพพลาสติก การแตกหักในระดับมหภาค พื้นฐานของการคืบและความล้า
Elasticity and viscoelasticity. Plasticity. Macroscopic aspects of fracture. Fundamentals of creep and fatigue.
- 620 365 การเสริมแรงของวัสดุหลากหลายวัฏภาค 3(3-0-6)
(Reinforcement of Multiphase Materials)
การผสมระหว่างวัสดุต่างวัฏภาค การเสริมแรงวัสดุพื้นเหนียว การเสริมแรงวัสดุพื้นเปราะ วัสดุหลากหลายวัฏภาคพื้นโลหะและพื้นเซรามิก พฤติกรรมความเค้น-ความเครียดของวัสดุหลากหลายวัฏภาค ผลของปริมาณสัดส่วนวัฏภาค ความไม่ต่อเนื่องและทิศทางต่อสมบัติเชิงกล พฤติกรรมความเสียหาย
Mixing between different phases. Reinforcement of the ductile matrix. Reinforcement of the brittle matrix. Metal matrix and ceramic matrix multiphase materials. Stress-strain behavior of multiphase materials. Effects of volume fraction, discontinuity and orientation on mechanical properties. Failure behavior.
- 620 371 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)
(Computer Programming for Materials Engineering)
โปรแกรมสำหรับวิเคราะห์โครงสร้างของวัสดุ โปรแกรมสำหรับพิสูจน์เอกลักษณ์ของวัสดุ โปรแกรมสำหรับการเลือกวัสดุ โปรแกรมสำหรับการเขียนแบบและการออกแบบทางวิศวกรรม
Programs for structural analysis. Programs for materials characterization. Programs for materials selection. Programs for drawing and engineering design.
- 620 381 การออกแบบและการวิเคราะห์การทดลองทางวิศวกรรม 3(3-0-6)
(Design and Analysis of Engineering Experiments)
วิชาบังคับก่อน : 611 461 การประยุกต์ใช้ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรกระบวนการเคมี
การประยุกต์การออกแบบการทดลอง (ดีโออี) กับงานวิศวกรรมวัสดุ หลักสำคัญของการออกแบบการทดลอง การเลือกปัจจัยและการเลือกขนาดของตัวอย่าง การออกแบบการทดลองแบบปัจจัยเดียว การออกแบบการทดลองแบบแฟกทอเรียล การคอนฟาวด์ การออกแบบแฟกทอเรียลแบบ 2k การออกแบบการทดลองแบบแฟกทอเรียลบางส่วน การออกแบบการทดลองแบบสุ่มซ้อน การหาค่าเหมาะสมของกระบวนการโดยวิธีพื้นผิวแบบตอบสนอง (อาร์เอสเอ็ม)
Applications of design of experiment (DOE) for materials engineering. Key principles of experimental design. Choice of the factors and choice of sample size. Single-factor experimental design. Factorial design. Confounding. 2k factorial design. Fractional factorial design. Nested design. Process optimization through response surface methodology (RSM).

- 620 382 การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Plant Study)** **1(0-3-0)**
 ทัศนศึกษาในโรงงานอุตสาหกรรมด้านวิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Field trips to industrial factories related to materials engineering and nanotechnology in order to gain practical knowledge and experience.
 Field trips required
- 620 383 การประดิษฐ์และสิทธิบัตร (Inventions and Patents)** **2(2-0-4)**
 ประวัติความเป็นมาของสิทธิส่วนบุคคลและสิทธิของสาธารณชนในการค้นพบทางด้านวิทยาศาสตร์ประยุกต์และวิศวกรรมศาสตร์อันนำไปสู่การพัฒนาาระบบสิทธิบัตรระดับสากลการจำแนกผลงานประดิษฐ์ที่ได้รับความคุ้มครองภายใต้สิทธิบัตรระดับสากล ขั้นตอนในการได้รับการคุ้มครองสิ่งประดิษฐ์จากกรมทรัพย์สินทางปัญญาและศาล กรณีศึกษาในอดีตที่เกี่ยวข้องกับผลงานประดิษฐ์และสิทธิบัตร
 History of private and public rights for scientific discoveries and applied engineering leading to the development of worldwide patent systems. Classes of invention protectable under international patents. Procedures for protecting inventions in patent offices and courts. Reviews of past cases involving inventions and patents in several fields.
- 620 384 สิ่งตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Publications on Science and Technology)** **1(1-0-2)**
 สิ่งตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ วิธีการค้นหาบทความและสิทธิบัตรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 Scientific and technological publications. Techniques for searching for information for scientific and technological articles and for patent applications.
- 620 385 วิศวกรรมและนโยบายสาธารณะเบื้องต้น (Introduction to Engineering and Public Policy)** **2(2-0-4)**
 พื้นฐานของนโยบายสาธารณะ กรณีตัวอย่างคัดเฉพาะของนโยบายสาธารณะในวิศวกรรม
 Fundamentals of public policy. Selected case study of public policy in engineering.
- 620 421 การกัดกร่อนและการป้องกัน (Corrosion and Protection)** **3(3-0-6)**
 วิชาบังคับก่อน : 620 101 วัสดุวิศวกรรม
 ทฤษฎีและรูปแบบของความเสื่อมเชิงเคมีไฟฟ้าของวัสดุ การทำให้เฉื่อย การป้องกันการกัดกร่อน
 Theories and forms of electrochemical deterioration of materials. Passivity. Prevention of corrosion.

- 620 422 โลหะวิทยาเชิงกายภาพและเคมี 3(3-0-6)
 (Physical and Chemical Metallurgy)
 วิชาบังคับก่อน : 620 101 วัสดุวิศวกรรม
 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ โครงสร้าง ประวัติของกระบวนการขึ้นรูปและสมบัติของวัสดุโลหะ กระบวนการขึ้นรูปโลหะและโลหะผสมแบบดั้งเดิมและขั้นสูง การถลุงแร่และการทำให้บริสุทธิ์เชิงการค้าของโลหะกลุ่มเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก โลหะวิทยาความร้อน โลหะวิทยาสารละลาย โลหะวิทยาไฟฟ้า
 Relationships between composition, structure, processing history, and properties of metallic materials. Traditional and advanced metals and alloy processing. Commercial extraction and refining of ferrous and non-ferrous metals. Pyrometallurgy, hydrometallurgy and electrometallurgy.
- 620 431 วิทยาการและเทคโนโลยีฟิล์มบาง 2(2-0-4)
 (Thin-film Science and Technology)
 วิชาบังคับก่อน : 620 101 วัสดุวิศวกรรม
 วิธีการเคลือบของไอเชิงกายภาพและเชิงเคมี พื้นฐานของการพัฒนาโครงสร้างทางจุลภาคในฟิล์มบาง
 Physical and chemical vapor deposition methods. Fundamentals of microstructural development in thin films.
- 620 441 หลักการการเพิ่มผลิตภาพอุตสาหกรรมโดยรวม 3(3-0-6)
 (Principles of Total Productivity Improvement)
 แนวคิดเกี่ยวกับการเพิ่มผลิตภาพ หลักการการควบคุมและปรับปรุงกระบวนการ การบูรณาการปรัชญาการเพิ่มผลิตภาพ 5ส การไคเซ็น กิจกรรมกลุ่มย่อย (เอสจีเอ) เทคนิควิศวกรรมอุตสาหกรรม (ไออี) ผลิตภาพสีเขียว (จีพี) ซิกส์ซิกม่า(6σ) การบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (ทีพีเอ็ม) การบริหารเพื่อคุณภาพโดยรวม (ทีคิวเอ็ม) ระบบการผลิตแบบโตโยต้า(ทีพีเอส) ระบบการผลิตแบบลีน การจัดการเพิ่มผลิตภาพ กรณีศึกษาการเพิ่มผลิตภาพโดยรวม
 Concepts of productivity improvement. Process improvement and control principles. Integration of productivity philosophy: 5s, kaizen, small group activity (SGA), industrial engineering technique (IE), green productivity (GP), six-sigma (6σ), total productive maintenance (TPM), total quality management (TQM), Toyota production system (TPS) or lean production system. Productivity improvement management. Total productivity improvement case studies.

620 442 การจัดการคุณภาพโดยรวม **3(3-0-6)**
(Total Quality Management)

กระบวนการทางธุรกิจ กระบวนการบริหารและการจัดการ แนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพ แนวคิดเกี่ยวกับลูกค้า ความหมายและหลักการของทีคิวเอ็ม ปรัชญาของการบริหารคุณภาพ กระบวนการแก้ไขปัญหาคุณภาพ วิธีการแก้ปัญหาคุณภาพเชิงจัดการ วิธีวิทยาสำหรับทีคิวเอ็ม มาตรฐาน ไอเอสโอ 9000 ไอเอสโอ 14000 และ ไอเอสโอ 18000

Business processes. Administration and management processes. Quality concept. Customer concepts. Definition and principles of TQM. Philosophy of quality management. Problem-solving. Methodology for TQM, ISO 9000, ISO 14000 and ISO 18000 standards.

620 443 การวางแผนและควบคุมการผลิตสมัยใหม่ **3(3-0-6)**
(Modern Production Planning and Control)

แนวคิดเกี่ยวกับระบบการผลิตในอุตสาหกรรม ความสูญเสียในกระบวนการผลิต ระบบการผลิตแบบไหลอย่างต่อเนื่อง ระบบการผลิตแบบดึง เทคนิคในการพยากรณ์ความต้องการ การบริหารพัสดุคงคลัง การวางแผนการผลิต การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนเพื่อการตัดสินใจ การจัดทำตารางการผลิต การควบคุมการผลิต การจัดการการไหลของสารสนเทศสำหรับการผลิต การปรับเรียงการผลิต การจัดการพื้นที่หน้างาน กรณีศึกษาในงานอุตสาหกรรม

Concepts of product system in industries. Loss in the production process. The continuous flow production system. The pull production system. Demand forecasting techniques. Inventory management. Production planning. Cost and profitability analysis for decision-making. Production scheduling. Production control. Information flow management for production. Smoothing production. Shop floor management. Case study of a selected industry or industries.

620 444 หลักการการวินิจฉัยและปรับปรุงสถานประกอบการ **3(3-0-6)**
(Principles of Factory Diagnosis and Improvement)

แนวคิดเกี่ยวกับการวินิจฉัยสถานประกอบการ จริยธรรมของการวินิจฉัย วิธีการวินิจฉัย สถานประกอบการทางด้าน การสำรวจเบื้องต้น กระบวนการจัดการธุรกิจ การผลิต การขาย การเงิน ทรัพยากรบุคคลและแรงงาน งานธุรการและสำนักงาน เทคนิคการปรับปรุงสถานประกอบการ

Concepts of factory diagnosis. Ethics of diagnosis. Factory diagnosis methodology: preliminary survey, business management processes, manufacturing, sales, finance, human resources and labor. Administration and office staff. Techniques for improving a factory.

- 620 445 การปรับปรุงผังโรงงาน** **2(2-0-4)**
(Plant Layout Improvement)
 หลักการวางผังโรงงาน ปัจจัยของการปรับปรุงผังโรงงาน แนวคิดของการปรับปรุงผังโรงงาน วิธีวิทยาการปรับปรุงผังโรงงาน เทคนิคการปรับปรุงผังโรงงาน การปรับปรุงผังโรงงานระดับพนักงานหน้างาน ความสามารถในการทำกำไรด้วยการปรับปรุงผังโรงงาน
 Plant layout principles. Plant layout factors. Concepts of plant layout improvement. Methodology for plant layout improvement. Plant layout improvement techniques. Plant layout improvement in operations. Profitability in plant layout improvement.
- 620 451 นาโนฟิสิกส์** **2(2-0-4)**
(Nano Physics)
วิชาบังคับก่อน : 620 101 วัสดุวิศวกรรม
 ทฤษฎีฟิสิกส์สมัยใหม่ ควอนตัมฟิสิกส์เบื้องต้น พฤติกรรมของอิเล็กตรอนภายใต้พลังงานศักย์ การเปลี่ยนแปลงสมบัติของวัสดุจากระดับไมโครสู่ระดับนาโน การประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านฟิสิกส์กับวัสดุระดับนาโน
 Modern physics theory. Introduction to quantum physics. Electron behavior under potential energy. Deviation of materials properties with changes in materials scale. Application of physics to nano-materials.
- 620 452 นาโนเทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น** **2(2-0-4)**
(Introduction to Bionanotechnology)
วิชาบังคับก่อน : 620 101 วัสดุวิศวกรรม
 โครงสร้างและหน้าที่พื้นฐานของโมเลกุลชีวภาพ หลักการพื้นฐานของเครื่องจักรนาโนชีวภาพ การออกแบบเชิงโมเลกุลชีวภาพเบื้องต้น
 Structure and basic function of biological molecules. Basic principles of bionanomachines. Introduction to biomolecular design.
- 620 461 กระบวนการผลิตวัสดุในอุตสาหกรรม** **2(2-0-4)**
(Materials Processing in Industries)
 ทฤษฎีและแนวคิดของกระบวนการผลิตวัสดุโลหะ เซรามิก พอลิเมอร์ และคอมโพสิต ในอุตสาหกรรม อิทธิพลของกระบวนการผลิตที่มีต่อสมบัติของวัสดุ
 Theory and concepts of metal, ceramic, polymer and composite processing in industries. Effects of processing on material properties.

- 620 462 การวิเคราะห์ความเสียหายของวัสดุ 2(2-0-4)
 (Failure Analysis of Materials)
 วิชาบังคับก่อน : 620 101 วัสดุวิศวกรรม
 กระบวนการวิเคราะห์สาเหตุของความเสียหายของวัสดุ เทคนิคการวิเคราะห์ความเสียหายของวัสดุ ประโยชน์ที่ได้รับของการวิเคราะห์ความเสียหาย ความเสียหายเนื่องมาจากการออกแบบ
 Analysis procedures for the determination of the cause of materials failure. Failure analysis techniques. Profits derived from failure analysis. Design-related failures.
- 620 463 วิศวกรรมพื้นผิว 2(2-0-4)
 (Surface Engineering)
 วิชาบังคับก่อน : 620 101 วัสดุวิศวกรรม
 พื้นฐานของเคมีและสมบัติของพื้นผิว กระบวนการสังเคราะห์สำหรับการดัดแปลงพื้นผิว ในวัสดุวิศวกรรม วิศวกรรมพื้นผิวโดยการใช้เทคโนโลยี ตัวอย่างคัดเฉพาะของนาโนเทคโนโลยี สำหรับวิศวกรรมพื้นผิว
 Fundamentals of surface chemistry and properties. Processing methods for surface modification in engineering materials. Surface engineering using nanotechnology. Selected examples of nanotechnology for surface engineering.
- 620 464 ความเสื่อมของวัสดุ 3(3-0-6)
 (Deterioration of Materials)
 วิชาบังคับก่อน : 620 101 วัสดุวิศวกรรม
 การเสื่อมของโลหะ เซรามิกส์ พอลิเมอร์ และวัสดุเสริมองค์ประกอบ การกัดกร่อน การเสื่อม สภาพแข็งเคมี เชิงกล และเชิงความร้อน
 Deterioration of metals, ceramics, polymers and composites: corrosion, chemical, mechanical and thermal degradation.
- 620 471 การเลือกวัสดุและการออกแบบ 2(2-0-4)
 (Materials Selection and Design)
 วิชาบังคับก่อน : 620 101 วัสดุวิศวกรรม
 การเลือกวัสดุและการออกแบบสำหรับระบบทางวิศวกรรม การใช้แผนภูมิการเลือกวัสดุ การเลือกวัสดุโดยใช้หลายเงื่อนไขบังคับ การเลือกกระบวนการผลิต
 Selection and design of materials for engineering systems. Materials selection chart. Materials selection by multi-constraint process selection. Fabrication process selection.

- 620 481 **วัสดุชีวการแพทย์** 2(2-0-4)
(Biomedical Materials)
วิชาบังคับก่อน : 620 101 วัสดุวิศวกรรม
 วัสดุทางการแพทย์และการจำแนกชนิด พื้นฐานของอันตรกิริยาระหว่างเซลล์และพื้นผิวของวัสดุชีวภาพ เคมีและฟิสิกส์พื้นผิวของโลหะ พอลิเมอร์และเซรามิกส์ที่คัดเลือก วิธีการพิสูจน์เอกลักษณ์ของพื้นผิว การดัดแปลงพื้นผิววัสดุชีวภาพ สมบัติมวลรวมของวัสดุปลูกฝัง การตอบสนองแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรังต่อวัสดุชีวภาพที่ปลูกฝัง ระบบนำส่งยาและวิศวกรรมเนื้อเยื่อ นาโนเทคโนโลยีสำหรับการประยุกต์ใช้ด้านชีวการแพทย์
 Biomedical materials and classification. Introduction to interface interactions between cells and biomaterials. Surface chemistry and physics of selected metals, polymers and ceramics. Surface characterization methodology. Modification of biomaterial surfaces. Bulk properties of implants. Acute and chronic responses to implanted biomaterials. Drug delivery and tissue engineering. Nanotechnology for biomedical applications.
- 620 482 **การศึกษาด้วยตนเอง** 2(2-0-4)
(Independent Study)
วิชาบังคับก่อน : 620 101 วัสดุวิศวกรรม
 การศึกษาด้วยตนเองในหัวข้อที่สัมพันธ์กับวัสดุวิศวกรรมโดยมีการดูแลจากอาจารย์ผู้สอน รูปแบบของการศึกษาเป็นเชิงทฤษฎีหรือเชิงการทดลอง
 Independent study on a topic related to engineering materials with supervision from instructors. The Study can be either theoretical or experimental in nature.
- 620 483 **วิศวกรรมวัสดุในศิลปะเชิงสร้างสรรค์และมรดกทางวัฒนธรรม** 3(3-0-6)
(Materials Engineering in Creative Arts and Cultural Heritage)
 วิศวกรรมวัสดุในวัตถุทางศิลปะและวัฒนธรรม แนวทางเชิงวิทยาศาสตร์พื้นฐานสำหรับการสร้างสรรค์งานศิลป์ กรณีศึกษาของการบูรณาการศาสตร์และศิลป์ที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมวัสดุ
 Materials engineering in art and cultural objects. Introductory scientific guidelines for creation of artworks. Case study of integration of science and art involving materials engineering.
- 620 484 **เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี 1** 2(2-0-4)
(Selected Topics in Materials Engineering and Nanotechnology I)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ
 หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและ/หรือมีการพัฒนาใหม่ ๆ ในด้านวิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี
 Interesting current topics and/or new developments in materials engineering and nanotechnology.

- 620 485 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี 2 2(2-0-4)
(Selected Topics in Materials Engineering and Nanotechnology II)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ
หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและ/หรือมีการพัฒนาใหม่ๆ ในด้านวิศวกรรมวัสดุและนาโน
เทคโนโลยี
Interesting current topics and/or new developments in materials engineering
and nanotechnology.
- 620 486 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี 3 2(2-0-4)
(Selected Topics in Materials Engineering and Nanotechnology III)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ
หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและ/หรือมีการพัฒนาใหม่ๆ ในด้านวิศวกรรมวัสดุและนาโน
เทคโนโลยี
Interesting current topics and/or new developments in materials engineering
and nanotechnology.
- 620 491 สัมมนา 1(0-3-0)
(Seminar)
เงื่อนไข : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และโดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและ
วิศวกรรมวัสดุ
บทความวิจัยที่ถูกตีพิมพ์ที่น่าสนใจ การทำความเข้าใจบทความวิจัย การนำเสนอ
บทความวิจัยภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา
Published research papers of interest. Understanding a research paper.
Research presentation under the supervision of an advisor.
- 620 492 โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษา 1(0-3-0)
วิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี 1
(Directed Research Project for Materials
Engineering and Nanotechnology Students I)
เงื่อนไข : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และโดยความยินยอมของภาควิชาวิทยาการและ
วิศวกรรมวัสดุ
รายวิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U
หัวข้องานวิจัยในด้านวิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี การทบทวน วรรณกรรม
การเขียนและการนำเสนอข้อเสนอโครงการภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา
Research topics in materials engineering and nanotechnology. Project
proposal writing and presentation under supervision of an advisor.

- 620 493 โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษา
วิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี 2 2(0-6-0)
(Directed Research Project for Materials Engineering
and Nanotechnology Students II)
วิชาบังคับก่อน : 620 492 โครงการวิจัยตามคำแนะนำสำหรับนักศึกษา
วิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี 1

หัวข้องานวิจัยในด้านวิศวกรรมวัสดุและนาโนเทคโนโลยี การทำการทดลองหรือ
การศึกษาเชิงทฤษฎี การวิเคราะห์ผลการวิจัย การเขียนและการนำเสนอปริญญาานิพนธ์ภายใต้การ
ควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา

Research topics in materials engineering and nanotechnology.
Experimentation or theoretical study. Analysis of research results. Project thesis writing
and presentation under supervision of an advisor.

คำอธิบายรายวิชาสาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

621 101 วิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 3(3-0-6)
(Bioscience for Bioprocess Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1

ระบบชีววิทยาของจุลินทรีย์ เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ในระดับเซลล์ที่เกี่ยวกับสัณฐานวิทยา และสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต เมแทบอลิซึมของเซลล์ พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล การใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ พืช และสัตว์ในการผลิตชีวภัณฑ์

Biological systems of microorganisms, plant and animal cells at the cellular level in the aspect of morphology and growth condition. Cellular metabolism. Molecular genetics. Applications of microorganisms, plants and animals in the production of bio-products.

621 102 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1(0-3-0)
(Bioscience for Bioprocess Engineering Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 512 103 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1

* 621 201 วิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับวิศวกรรม

กระบวนการชีวภาพ

* อาจเรียนพร้อมกันได้

การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในวิชา 621 201 วิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

Experiments related to the content of 621 201 Bioscience for Bioprocess Engineering .

621 211 การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3(3-0-6)
 (Basic Calculations in Unit Operations)

วิชาบังคับก่อน : * 511 104 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1

* 513 101 เคมีทั่วไป 1

* 514 101 ฟิสิกส์ทั่วไป 1

หรือ * 511 106 แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1

* 513 101 เคมีทั่วไป 1

* 514 101 ฟิสิกส์ทั่วไป 1

* อาจเรียนพร้อมกันได้

มิติ หน่วย และการแปลงหน่วย ฐานการคำนวณ ปริมาณสารสัมพันธ์ การดุลมวลสำหรับกระบวนการที่มีและไม่มีปฏิกิริยาเคมีทั้งระบบที่สภาวะคงที่และไม่คงที่ การดุลมวลสำหรับกระบวนการที่มีการป้อนเวียนรอบและการป้อนข้าม แก๊สอุดมคติและแก๊สจริง ระบบสองเฟส องค์ประกอบเดียว สมดุลไอและของเหลวสององค์ประกอบ หลักการดุลพลังงาน การคำนวณการเปลี่ยนแปลงเอนทัลปี การดุลพลังงานสำหรับกระบวนการที่มีและไม่มีปฏิกิริยาเคมีทั้งระบบที่สภาวะคงที่และไม่คงที่ ความร้อนของการละลายและการผสม แผนภูมิความชื้น

Dimensions, units and conversion. Basis of calculation. Stoichiometry. Mass balance with and without chemical reaction, in both steady state and unsteady state systems. Mass balance for recycle and by-pass processes. Ideal gases and real gases. Single component two-phase systems. Two component vapour-liquid equilibria. Concepts of energy balance. Calculation of enthalpy changes. Energy balances with and without chemical reaction, in both steady state and unsteady state systems. Heat of solution and mixing. Humidity charts.

621 212 วิธีและการปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์สำหรับ 3(3-0-6)
 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

(Mathematical Methods and Operations for Bioprocess Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 511 105 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2

รูปแบบคณิตศาสตร์ที่ใช้ในวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ การหารากของสมการโดยวิธีเชิงตัวเลข การหาคำตอบสำหรับระบบสมการเส้นตรง การพลอตเส้นโค้งเพื่อหาคำตอบที่เหมาะสม การหาอนุพันธ์และการอินทิเกรต สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับที่ 1 และ 2 เทคนิคการหาคำตอบสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ และโดยการแปลงลาปลาซ วิธีการหาคำตอบโดยประมาณและเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยและการหาคำตอบ

Mathematical modeling used in bioprocess engineering. Numerical finding of roots of equations. Solutions to linear systems. Curve fitting and optimization. Differentiation and integration. 1st and 2nd order Ordinary Differential Equations. Solutions for ODEs. Solution for ODEs using Laplace transforms. Estimated and numerical solutions for ODEs. Partial differential equations and solutions.

- 621 220 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพเบื้องต้น** **3(3-0-6)**
(Introduction to Bioprocess Engineering)
 กระบวนการชีวภาพเบื้องต้น เซลล์และเอนไซม์ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการควบคุมและการดุลพลังงาน การถ่ายโอนมวลและการถ่ายโอนพลังงาน ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปฏิกิริยา ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยเบื้องต้น กระบวนการหมักเบื้องต้น กระบวนการก่อนการหมักและ กระบวนการแยกผลิตภัณฑ์เบื้องต้น การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล ผลิตภัณฑ์และอุตสาหกรรมทางกระบวนการชีวภาพ
 Introduction to bioprocesses. Cells and enzymes. Basics of mass and energy balances. Mass and energy transfer. Basics of reactions. Introduction to unit operations. Introduction to fermentation processes. Introduction to upstream and downstream processing. Presentation and analysis of data. Bioprocess products and industries.
- 621 221 การตรวจวัดสารในวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ** **2(2-0-4)**
(Substance Determination in Bioprocess Engineering)
 วิชาบังคับก่อน : 513 102 เคมีทั่วไป 2
 บทนำการตรวจวัดสาร เทคนิคทางสเปกโทรสโกปี ซึ่งครอบคลุมอัลตราไวโอเลต วิซิเบิล และอินฟราเรดสเปกโทรโฟโตเมตรี ฟลูออโรและฟอสโฟริเมตรี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ สเปกโทเมตรี-มวล เทคนิคแก๊สและลิควิดโครมาโทกราฟี ดิฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งแคลอริเมตรี
 Introduction to substance determination. Spectroscopy techniques covering ultraviolet, visible and infrared spectrophotometry. Fluoro and phosphorimetry. Nuclear magnetic resonance. Mass spectrometry. Gas and liquid chromatography techniques. Differential scanning calorimetry.
- 621 222 ปฏิบัติการตรวจวัดสารในวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ** **1(0-3-0)**
(Substance Determination in Bioprocess Engineering Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน : 513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2
 * 621 221 การตรวจวัดสารในวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 621 221 การตรวจวัดสารในวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
 Experiments related to the contents of 621 221 Substance Determination in Bioprocess Engineering.
- 621 223 อุณหพลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ** **3(3-0-6)**
(Thermodynamics for Bioprocess Engineering)
 กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ สมบัติอุณหพลศาสตร์และความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติ สมดุลเคมี สมดุลเฟสและการประยุกต์ใช้ เคมีไฟฟ้า สมบัติคอลลอยด์ เคมีพื้นผิว อุณหพลศาสตร์ชีวเคมี
 The first law and the second law of thermodynamics. Thermodynamics properties and their relationships. Chemical equilibrium. Phase equilibrium and applications. Electrochemistry. Colloidal properties. Surface chemistry. Biochemical thermodynamics.

621 311 การจัดการความปลอดภัยในวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 3(3-0-6)
(Safety Management in Bioprocess Engineering)

ความหมายและความสำคัญของทฤษฎีความปลอดภัย ชนิดและสาเหตุของอุบัติเหตุ การจัดการความปลอดภัย การป้องกันการเกิดอุบัติเหตุและการตรวจสอบอุบัติเหตุ การจัดการป้องกันอัคคีภัย การป้องกันการสูญเสีย ความปลอดภัยในการทำงานกับสารเคมี สารชีวภาพ และพิษวิทยา สุขศาสตร์ ทัศนคติความปลอดภัยและจรรยาบรรณ กฎหมายเกี่ยวกับความปลอดภัย กรณีศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม

The meaning and importance of safety theories. Types and causes of accidents. Safety management. Accident prevention and investigation. Fire safety management. Loss prevention. Chemical, biological, and toxicological safe work practices. Hygiene. Safety attitudes and ethics. Safety legislations and laws. Industrial case study.

621 321 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1 3(3-0-6)
(Unit Operations in Bioprocess Engineering I)

วิชาบังคับก่อน : 621 211 การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย

หลักการและสมการของการถ่ายโอนโมเมนตัม สถิติศาสตร์ของของไหลและการประยุกต์ใช้ พลศาสตร์ของไหล ปรากฏการณ์ของการไหล สมการพื้นฐานของการไหล การไหลของของไหลชนิดอัดตัวไม่ได้และชนิดอัดตัวได้ในท่อและชั้นบาง ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยเบื้องต้น อุปกรณ์ส่งผ่านของไหล เครื่องมือที่ใช้วัดอัตราการไหล การผสมและการกวน กลศาสตร์ของอนุภาค หลักการแยกด้วยแรงโน้มถ่วงและแรงเหวี่ยง การตกของอนุภาคและการตกตะกอน การกรอง การตกผลึก เบทนิงและการเกิดฟลูอิดซ์ การลดขนาด การคัดแยกอนุภาคทางกล ตัวอย่างทางด้านวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

Principles and equations of momentum transfer. Fluid statics and its applications. Fluid dynamics. Fluid flow phenomena. Basic equations of fluid flow. Flow of incompressible and compressible fluids in pipelines and thin layers. Introduction to unit operations. Fluid transporting devices. Fluid flow rate measuring devices. Mixing and agitation. Particle mechanics. Principles of gravitational and centrifugal separations. Particle settling and sedimentation. Filtration. Crystallisation. Packed bed and fluidization. Size reduction. Mechanical particle separation. Examples in bioprocess engineering.

621 322 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1 1(0-3-0)
(Unit Operations in Bioprocess Engineering Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : * 621 321 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1

* อาจเรียนพร้อมกันได้

การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในวิชา 621 321 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1

มีการเยี่ยมชมโรงงาน

Experiments related to the contents of 621 321 Unit Operations in Bioprocess Engineering I.

Industrial site visit included.

621 323 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2 3(3-0-6)
(Unit Operations in Bioprocess Engineering II)

วิชาบังคับก่อน : 621 321 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1

หลักการการถ่ายโอนพลังงาน การนำความร้อน การพาความร้อน การแผ่รังสีความร้อน เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อสองชั้น เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบเชลล์และท่อ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบแผ่น เครื่องควบแน่น เครื่องต้มระเหย การคำนวณขั้นตอนสมดุล การกลั่น การเพิ่มความชื้นและการลดความชื้น การแช่แข็งและการทำความเย็น ตัวอย่างทางด้านวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

Principles of energy transfer. Heat conduction. Heat convection. Heat radiation. Double pipe heat exchangers. Shell and tube heat exchangers. Plate heat exchangers. Condenser. Evaporator. Equilibrium stage calculations. Distillation. Humidification and dehumidification. Freezing and refrigeration. Examples in bioprocess engineering.

621 324 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2 1(0-3-0)
(Unit Operations in Bioprocess Engineering Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน : * 621 323 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2

* อาจเรียนพร้อมกันได้

การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในวิชา 621 323 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2

มีการเยี่ยมชมโรงงาน

Experiments related to the contents of 621 323 Unit Operations in Bioprocess Engineering II.

Industrial site visit included.

- 621 327 วัสดุชีวภาพ 3(3-0-6)**
(Biomaterials)
 วัสดุชีวภาพเบื้องต้น หลักการของวัสดุชีวภาพ ชนิดของวัสดุชีวภาพ ลักษณะสมบัติของวัสดุชีวภาพ สมบัติทางวิศวกรรมของวัสดุชีวภาพ การวิเคราะห์วัสดุชีวภาพ การประยุกต์ใช้วัสดุชีวภาพ
 Introduction to biomaterials. Principles of biomaterials. Types of biomaterials. Characteristics of biomaterials. Engineering properties of biomaterials. Analysis of biomaterials. Biomaterial applications.
- 621 341 พลศาสตร์กระบวนการและการควบคุมทาง 3(3-0-6)**
วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
(Process Dynamics and Control in Bioprocess Engineering)
 วิชาบังคับก่อน : 621 212 วิธีและการปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ เทคนิคการหาคำตอบและพลศาสตร์ของระบบเหล่านี้ การประยุกต์การแปลงลาปลาซและแผนภาพในการจำลองระบบ การควบคุมแบบอัตโนมัติเบื้องต้น หลักการการควบคุมแบบป้อนกลับและป้อนล่วงหน้า การวิเคราะห์เสถียรภาพ การตอบสนองของความถี่และการออกแบบระบบควบคุม ฟังก์ชันการเปลี่ยนของการควบคุมแบบพีไอดี ลักษณะของเครื่องมือวัดและเครื่องมือควบคุม ตัวอย่างทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
 Mathematical models of Bioprocess Engineering systems. Solution techniques and dynamics of these systems. Applications of Laplace transform and block diagrams in modeling. Introduction to automatic control. Principles of feedback and feedforward control. Stability analysis. Frequency response and control system designs. Transfer functions of PID controllers. Characteristics of measurement and control instruments. Examples in Bioprocess Engineering.
- 621 342 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบชีวภาพเบื้องต้น 2(2-0-4)**
(Introduction to Mathematical Modelling of Biological Systems)
 วิชาบังคับก่อน : 621 212 วิธีและการปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
 ภาพรวมของการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ชนิดของแบบจำลองต่างๆและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับกระบวนการชีวภาพและกระบวนการในเซลล์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้างที่ใช้ในการพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ซึ่งรวมถึงการประเมินความมีตัวตนและความถูกต้องของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมา การประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในอุตสาหกรรมทางกระบวนการชีวภาพ
 An overview of mathematical model development, model classification, and existing mathematical models for biological and cellular processes. An introduction to currently used frameworks for developing a mathematical model, including model identifiability evaluation and model validation. Applications of the developed mathematical models in bioprocess industry.

621 351 จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีชีวภาพและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ 3(3-0-6)
(Biochemical Engineering Kinetics and Reactor Design)

วิชาบังคับก่อน : 621 101 วิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

* 621 211 การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย

* 621 220 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพเบื้องต้น

* อาจเรียนพร้อมกันได้

หลักการพื้นฐานเกี่ยวกับจลนพลศาสตร์ทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ จลนพลศาสตร์ทางเคมี จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ การเจริญของจุลินทรีย์ เซลล์พืช และเซลล์สัตว์ การใช้สารตั้งต้นและการเกิดผลิตภัณฑ์ ปริมาณสารสัมพันธ์ของการเจริญของเซลล์และการเกิดผลิตภัณฑ์ การประยุกต์ความรู้พื้นฐานทางจลนพลศาสตร์สำหรับการวิเคราะห์และออกแบบถังปฏิกรณ์ชีวภาพ ชนิดของถังปฏิกรณ์ชีวภาพ การให้อากาศ การทำไรซ์เชื้อ ระบบเครื่องมือและระบบควบคุม การประยุกต์จลนพลศาสตร์กับน้ำหมักจากกระบวนการชีวภาพ การหมักแบบต่าง ๆ การเพาะเลี้ยงในถังปฏิกรณ์ชีวภาพ

Basic principles of kinetics for bioprocess engineering. Chemical kinetics. Enzyme kinetics. Growth of microbial, plant, and animal cells. Substrate consumption and product formation. Stoichiometry of cell growth and product formation. Applications of fundamental kinetics for the analysis and design of bioreactors. Types of bioreactors. Aeration. Sterilization. Instrumentation and control system. Applications of kinetics to fermentation broth from bioprocesses. Types of fermentation. Cultures in bioreactors.

621 352 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ 1(0-3-0)
(Biochemical Engineering Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 621 102 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

* 621 351 จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีชีวภาพและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์

* อาจเรียนพร้อมกันได้

การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในวิชา 621 351 จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีชีวภาพ และการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ มีการเยี่ยมชมโรงงาน

Experiments related to the content of 621 351 Biochemical Engineering Kinetics and Reactor Design.

Industrial site visit included.

- 621 355 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพในอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ 2(2-0-4)
(Bioprocess Engineering in Pulp and Paper Industry)
หลักสูตรพื้นฐานของกระบวนการผลิตเยื่อและกระดาษ ลักษณะสมบัติทางเคมีและกายภาพของวัตถุดิบ เส้นใย กระบวนการเตรียมเยื่อ กระบวนการผลิตกระดาษ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในกระบวนการผลิตเยื่อและกระดาษ
มีการเยี่ยมชมโรงงาน
Basic concepts of pulp and paper processing. Physical and chemical characteristics of fibrous raw materials. Pulp preparation processes. Paper processing. Applications of biotechnology in pulp and paper processing.
Industrial site visit included.
- 621 356 การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1(0-3-0)
(Bioprocess Engineering Industrial Plant Study)
วิชาบังคับก่อน : 621 321 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1
ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมด้านวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
Visit bioprocess engineering plants.
- 621 361 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมในกระบวนการชีวภาพ 3(3-0-6)
(Environmental Biotechnology in Bioprocesses)
วิชาบังคับก่อน : 621 101 วิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ หรือ 518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป
การทรานสฟอร์มเมชันของจุลินทรีย์ การเสื่อมสลายทางชีวภาพ การบำบัดมลพิษทางชีวภาพ ของเสียที่เป็นของแข็งและการเสื่อมสลาย การบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง การบำบัดแบบใช้และไม่ใช้อากาศ กระบวนการชีวภาพสะอาดและกรณีศึกษา เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรม นโยบายด้านสิ่งแวดล้อม กฎหมายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม
Microbial transformations. Biodegradation. Bioremediation. Solid waste and decomposition. Biological waste water treatment. Activated sludge process. Aerobic and anaerobic treatment. Clean bioprocess and case studies. Environmental biotechnology in industries. Environmental policy. Environmental laws.

- 621 362 การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรมกระบวนการชีวภาพ** **3(3-0-6)**
(Bioprocess Industrial Waste Treatment)
 วิชาบังคับก่อน : 621 361 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมในกระบวนการชีวภาพ
 ลักษณะของของเสียและน้ำเสียจากอุตสาหกรรม หลักการบำบัดของเสียและน้ำเสียจากอุตสาหกรรมโดยวิธีทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ต้นแบบของกระบวนการบำบัดน้ำเสีย หน่วยปฏิบัติการสำหรับบำบัดน้ำเสีย การจัดการของเสียที่เป็นของแข็ง วิธีบำบัดอากาศที่ถูกปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรม
 Characteristics of industrial waste and waste water. Principles of physical, chemical and biological methods of industrial waste and waste water treatment. Prototypes of waste water treatment processes. Unit operations of waste water treatment. Solid waste management. Treatment methods for air discharged from industrial plants.
- 621 363 การพัฒนาที่ยั่งยืนและการตอบสนองทางวิศวกรรม** **3(3-0-6)**
(Sustainable Development and Engineering Response)
 วิศวกรรมกับการพัฒนาที่ยั่งยืน ปัญหาและข้อจำกัดต่างๆ การวิเคราะห์ความยั่งยืนของกิจกรรมทางวิศวกรรมด้วยเครื่องมือและตัวบ่งชี้ เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางวิศวกรรมในการแก้ไขปัญหา ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ การจัดการขยะ พลังงานทดแทน การจัดสรรน้ำดื่มและการสุขาภิบาล การตอบสนองทางวิศวกรรมต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน บทบาทของวิศวกรในการตัดสินใจ การดำเนินงานตามแนวการพัฒนาที่ยั่งยืน
 Engineering and sustainable development. Problems and limitations. Assessment of engineering activity sustainability through tools and indicators. Engineering technologies and innovations in problem solving. Impact of climate change; Waste management; Alternative energy. Provision of drinking water and sanitation. Engineering response to sustainable development. The role of engineers in decision making. Implementation of sustainable development.
- 621 364 สิ่งแวดล้อมกับการพัฒนา** **2(2-0-4)**
(Environment and Development)
 สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น การพัฒนาและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นโยบายด้านสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์กรอบการพัฒนา ด้านเศรษฐกิจ การเกษตร การอุตสาหกรรม เทคโนโลยีและวัฒนธรรม การนำเสนอแนวคิดด้านการพัฒนาที่ยั่งยืน ปัญหาและข้อจำกัดต่างๆ แผนการพัฒนาที่ยั่งยืนแห่งชาติ กรณีศึกษาโครงการพัฒนาที่ยั่งยืน
 The natural and man-made environments. Development and its impact on environment. Environmental policies. Assessment of development frameworks (in economics, agriculture, industry, technology and culture). Introduction of sustainable development concept. Problems and limitations. National sustainable development plan. Case studies of sustainable development projects.

- 621 365 โรงกลั่นชีวภาพ (Biorefinery) 2(2-0-4)
 แนวคิดโรงกลั่นชีวภาพ วัตถุประสงค์บิโกลินเซลลูโลสและการปรับสภาพ การเปลี่ยนชีวมวลโดยวิธีชีวเคมี โรงกลั่นชีวภาพสำหรับการผลิตอาหาร เชื้อเพลิง และสารเคมี
 Biorefinery concept. Lignocellulosic feedstock and pretreatment. Biochemical conversion of biomass. Biorefinery for foods, fuels and chemicals.
- 621 371 พอลิเมอร์ชีวภาพเบื้องต้น (Introduction to Biopolymer) 2(2-0-4)
 คำจำกัดความของพอลิเมอร์ชีวภาพ โครงสร้างและคุณสมบัติของพอลิเมอร์ชีวภาพ การผลิตพอลิเมอร์ชีวภาพ การประยุกต์ใช้พอลิเมอร์ชีวภาพ
 Definition of biopolymer. Structure and properties of biopolymer. Biopolymer production. Application of biopolymer.
- 621 372 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Applied Software Package for Solving Problems in Bioprocess Engineering) 1(0-3-0)
 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เช่น แมตแลบ เคมีแคด โพลิมัท ซูเปอร์โพร และโปรแกรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง สำหรับวิเคราะห์ ออกแบบ และควบคุมกระบวนการต่างๆ ทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
 Application of software packages such as Matlab, ChemCad, Polymath, Superpro and other solution programs for analyzing, designing and controlling processes in bioprocess engineering.
- 621 391 การฝึกงานทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Bioprocess Engineering Training) 1(ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง)
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
 รายวิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U
 การฝึกปฏิบัติงานในโรงงานหรือสถาบันอุตสาหกรรมที่ได้รับความเห็นชอบจากภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง และส่งรายงานต่อภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
 Apprenticeship in industrial factories or institutes, approved by the Biotechnology department. For at least 240 hours. A report is required by the Department of Biotechnology.

621 421 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 3 3(3-0-6)
(Unit Operations in Bioprocess Engineering III)

วิชาบังคับก่อน : 621 323 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2

การถ่ายโอนมวล การแพร่ สมการกฏทรงมวล การดูดซึมแก๊ส การอบแห้ง การสกัด การดูดซับ เยื่อแผ่น อุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติการแบบก๊าซ-ของเหลว ภาพรวมของการแยกผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ ตัวอย่างทางด้านวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

Mass transfer. Diffusion. Equations of continuity. Gas absorption. Drying. Extraction. Adsorption. Membrane. Equipment for gas-liquid operations. Overview of bioseparations. Examples in bioprocess engineering.

621 442 การออกแบบและการควบคุมถังปฏิกรณ์ชีวภาพ 3(3-0-6)
(Bioreactor Design and Control)

การออกแบบถังปฏิกรณ์ชีวภาพ การเพิ่มขนาด การดำเนินการของกระบวนการเปลี่ยนแบบขั้นตอนเดียวและหลายขั้นตอน พื้นฐานของปรากฏการณ์ถ่ายโอนและจลนพลศาสตร์ที่เกิดขึ้นในถังปฏิกรณ์ชีวภาพ การผนวกปรากฏการณ์และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อควบคุมถังปฏิกรณ์ชีวภาพ

Bioreactor design. Scale-up. Operations of single-step and multi-step conversion processes. Fundamentals of transport phenomena and kinetics encountered in bioreactors. Incorporation of phenomena to mathematical models. Mathematical model development for bioreactor control.

621 451 การออกแบบทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 3(2-3-4)
(Bioprocess Engineering Design)

วิชาบังคับก่อน : 621 351 วิศวกรรมเคมีชีวภาพและจลนพลศาสตร์

621 421 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 3

การสังเคราะห์กระบวนการ การเตรียมแผนภูมิกระบวนการ การจัดทำดุลมวลและดุลพลังงาน ข้อกำหนดและการออกแบบหน่วยปฏิบัติการ การประยุกต์ใช้โปรแกรมจำลองกระบวนการ การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

Process synthesis. Process flow sheet preparation. Organization of mass and energy balances. Specifications and designs of unit operations. Applications of process simulators. Economic analysis.

- 621 452 กระบวนการแยกด้วยเยื่อแผ่นสังเคราะห์** **2(2-0-4)**
(Synthetic Membrane Separation Process)
 หลักการและทฤษฎีในการแยกเยื่อแผ่นสังเคราะห์และการทำให้เข้มข้น อุลตราฟิเตรชัน ออสโมซิสผันกลับ ไมโครฟิเตรชัน ไดอะไลซิส เพอเวปอเรชัน ชนิดและการเตรียมเยื่อแผ่นสังเคราะห์ อุปกรณ์ เครื่องมือ และการประยุกต์ใช้กระบวนการเยื่อแผ่นสังเคราะห์ในอุตสาหกรรมต่างๆ
 Principles and theories of synthetic membrane separation and concentration. Ultrafiltration. Reverse osmosis. Microfiltration. Dialysis. Pervaporation. Types and preparation of synthetic membranes. Equipment, instrument, and applications of synthetic membranes in industries.
- 621 453 ปฏิบัติการกระบวนการแยกด้วยเยื่อแผ่นสังเคราะห์** **1(0-3-0)**
(Synthetic Membrane Separation Process Laboratory)
 วิชาระดับก่อน : * 621 452 กระบวนการแยกด้วยเยื่อแผ่นสังเคราะห์
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในวิชา 621 452 กระบวนการแยกด้วยเยื่อแผ่นสังเคราะห์
 Experiment related to the content of 621 452 Synthetic Membrane Separation Process.
- 621 454 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพในอุตสาหกรรม** **3(3-0-6)**
(Industrial Bioprocess Engineering)
 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพในอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยเน้นวัตถุดิบ กระบวนการต่าง ๆ และ เครื่องมือที่ใช้กระบวนการ การผลิตผลิตภัณฑ์พื้นบ้านไทยและอาเซียน
 มีการเยี่ยมชมโรงงาน
 Bioprocess engineering in industries emphasizing raw materials, processes and process instruments. Production of Thai native and ASEAN products.
 Industrial site visit included.
- 621 455 วิศวกรรมการหมัก** **3(3-0-6)**
(Fermentation Engineering)
 อุณหพลศาสตร์ของจุลินทรีย์ การวิเคราะห์การควบคุมฟลักซ์ การออกแบบและการวิเคราะห์ในกระบวนการวิศวกรรมถึงปฏิกรณ์ชีวภาพ กระบวนการขนส่ง การตรวจวัดและการควบคุม การจำลองแบบทางคณิตศาสตร์และการเลียนแบบของระบบถึงปฏิกรณ์ชีวภาพและระบบเซลล์ การขยายขนาดในการเพาะเลี้ยง วิศวกรรมการเพาะเลี้ยงเซลล์ เศรษฐศาสตร์การหมัก
 Microbial Thermodynamics. Flux control analysis. Design and analysis of bioreactor engineering. Transport process. Measurement and Control. Mathematical modeling and simulation of bioreactors and cellular systems. Culture scale-up. Cell culture engineering. Fermentation Economics.

- 621 461 การทำแห้งวัสดุชีวภาพ** **2(2-0-4)**
(Drying of Biomaterials)
 สมบัติของอากาศชื้น การเคลื่อนที่ของอากาศ ความชื้นสมดุล สมบัติทางอุณห
 กายภาพของวัสดุชีวภาพ การวิเคราะห์การทำแห้งวัสดุชีวภาพแบบเบตนิ่งและเบตเคลื่อนที่ เครื่อง
 ออบแห้งแบบพ่นฝอย เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของกระบวนการและ
 กลไกการทำแห้ง
 Moist air properties. Air movement. Equilibrium moisture contents.
 Thermophysical properties of biomaterials. Analysis of biomaterial drying for fixed bed
 and moving bed. Spray drying. Drum drying. Mathematical model of drying process and
 drying mechanism.
- 621 462 เชื้อเพลิงชีวภาพ** **3(3-0-6)**
(Biofuels)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
 แหล่งพลังงานปฐมภูมิกับปัญหาการหมดไปและปัญหาสิ่งแวดล้อม เชื้อเพลิงชีวภาพ
 ที่เป็นแหล่งพลังงานยั่งยืน วัตถุประสงค์ของเชื้อเพลิงชีวภาพ การเปลี่ยนแปลงทางชีวภาพ ดุล
 พลังงานและมวลในการผลิตพลังงานชีวมวล การผลิตแก๊สชีวภาพ เอทานอลชีวภาพ ไบโอดีเซล
 2,5-ไดเมทิลฟูวแรน (ดีเอ็มเอฟ) และ เชื้อเพลิงชีวภาพพลังงานสูงอื่นๆ หลักการ กระบวนการ
 ผลิต และเครื่องมือในกระบวนการ
 มีการเยี่ยมชมโรงงาน
 Depletion of primary energy resources and global environmental problems.
 Biofuels as sustainable energy sources. Biofuel feedstock. Bioconversion. Energy and
 mass balances in biomass energy production. Production of biogas, bioethanol,
 biodiesel, 2,5-dimethylfuran (DMF), and other high-energy biofuels. Their principles,
 production processes, and process equipment.
 Industrial site visit included.
- 621 471 วิศวกรรมระบบชีวภาพ** **3(3-0-6)**
(Biosystems Engineering)
 หลักการเบื้องต้นทางวิศวกรรมศาสตร์ในระบบทางชีวภาพ เทคนิคการทดลองเชิงปริมาณ
 และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของกระบวนการทางโมเลกุลในระดับเซลล์ การวินิจฉัยและการรักษา
 โรคในระดับโมเลกุล
 Introduction to engineering principles in biological systems. Quantitative
 experimental techniques and mathematical modeling of molecular processes at the
 cellular level. Molecular diagnosis and therapeutics.

621 472 จรรยาบรรณสำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1(1-0-2)
(Ethics for Professional Bioprocess Engineering)

ความหมายและความสำคัญของจรรยาบรรณ จรรยาบรรณสำหรับวิศวกร นักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยี จรรยาบรรณสำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ ความสัมพันธ์ของจรรยาบรรณกับการดำรงชีวิตในสังคมปัจจุบัน

The meaning and importance of ethics. Ethics for engineers, scientists and technologists. Ethics for professional bioprocess engineering. Relationship of ethics and living in the present society.

621 481 ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทาง 2(2-0-4)
วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
(Quality Control and Assurance System in Bioprocess Engineering)

ข้อกำหนดและแนวทางปฏิบัติที่ใช้ในกระบวนการผลิตชีวภัณฑ์จากจุลินทรีย์ เซลล์พืช และเซลล์สัตว์ ระบบการจัดการคุณภาพที่ใช้ในกระบวนการชีวภาพ ได้แก่ 5ส ระบบการปฏิบัติที่ดีของห้องปฏิบัติการ (จีแอลพี) มาตรฐานการปฏิบัติงาน (เอสโอพี) หลักเกณฑ์และวิธีการที่ดีในการผลิต (จีเอ็มพี) การบริหารจัดการคุณภาพแบบองค์รวม (ทีคิวเอ็ม) และ ไอเอสโอ 9000 การใช้การควบคุมคุณภาพ (คิวซี) และการประกันคุณภาพ (คิวเอ) เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบมาตรฐานของผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต

Regulations and guidelines for bioproduct manufacturing from microorganisms, plant cells, and animal cells. Quality management systems in bioprocesses: incorporating 5S, good laboratory practices (GLP), standard operating procedure (SOP), good manufacturing practices (GMP), total quality management (TQM) and ISO 9000. Use of quality control (QC) and quality assurance (QA) as tools to validate the standards of products and manufacturing processes.

621 491 สัมมนา 1(0-2-1)
(Seminar)

เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

การนำเสนอบทความด้านวิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจ และการอภิปรายในด้านวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ การเข้าร่วมในการสัมมนา การส่งรายงาน

Presentation of intriguing scientific papers and discussions in bioprocess engineering. Seminar attendance. Submission of reports.

- 621 492 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1 1(0-3-0)
 (Bioprocess Engineering Project I)
 เนื้อหา: โดยความยินยอมของภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
 รายวิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U
 การเลือกหัวข้อวิจัย การค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการและผลงานวิจัยที่เคยมีการนำเสนอมาก่อน ในด้านวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพและด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง การวางแผนงานวิจัย การเขียนโครงร่างงานวิจัย การนำเสนอโครงร่างงานวิจัย
 Selection of research topics. Literature review in bioprocess engineering and other related disciplines. Research planning. Research proposal writing. Research proposal presentation.
- 621 493 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2 2(0-6-0)
 (Bioprocess Engineering Project II)
 วิชาบังคับก่อน : 621 492 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1
 การดำเนินการงานวิจัยตามโครงร่างงานวิจัยที่ได้เสนอไว้แล้วในรายวิชา 621 492 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1 การเขียนรายงานผลการวิจัย การนำเสนอผลงานวิจัย และการสอบปากเปล่าต่อคณะกรรมการสอบของภาควิชา
 Conducting a research project according to the research proposal submitted for 621 492 Bioprocess Engineering Project I. Research report writing . Research presentation and oral examination by department examination committee.
- 621 494 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 3(3-0-6)
 (Selected Topics in Bioprocess Engineering)
 เนื้อหา : โดยความเห็นชอบของภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
 หัวข้อที่เป็นที่สนใจในปัจจุบันและการพัฒนาใหม่ ๆ ในแขนงต่าง ๆ ของวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
 Current topics of interest and new developments in bioprocess engineering fields.

คำอธิบายรายวิชาสาขาวิชาธุรกิจวิศวกรรม

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560

- 623 111 การคำนวณและกลศาสตร์สำหรับชีวิตประจำวัน** **3(3-0-6)**
(Calculation and Mechanics for Everyday Life)
 ตรีโกณมิติ เวกเตอร์ เมตริกซ์และตัวกำหนด สมการเชิงอนุพันธ์ การเคลื่อนที่และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน สมดุลแรงและโมเมนต์ หลักการของงานและพลังงาน กฎอนุรักษ์พลังงาน ความเค้นและความเครียดในวัสดุ หลักการสถิตยศาสตร์ของไหล การอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันด้วยหลักการทางกลศาสตร์ การประยุกต์ใช้กลศาสตร์ในการยกและเคลื่อนย้ายวัตถุแรงในโครงสร้างและชิ้นส่วนเครื่องจักรกล
 Trigonometry, Vectors, Matrices and determinants. Differential equations. Motion and Newton's law of motion. Equilibrium of force and moment. Concept of work and energy. Law of energy conservation. Stress and strain in materials. Concept of fluids at rest. Explanation of everyday life phenomena by mechanical concepts. Application of mechanics in lifting and transportation. Force in structure and machine elements.
- 623 112 การเขียนแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย** **3(3-0-6)**
(Computer Aided Drawing)
 การเขียนแบบทางวิศวกรรมเบื้องต้น เรขาคณิตบรรยาย การกำหนดความหยาบละเอียดของผิวงาน ระบบงานสวมและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน การกำหนดขนาดและความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต มาตรฐานและสัญลักษณ์ของแบบทางวิศวกรรม การอ่านแบบทางวิศวกรรม การเขียนแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล การใช้โปรแกรมเขียนแบบระดับกลางและระดับสูง การใช้โมดูลเขียนแบบสองมิติเพื่อเขียนและแก้ไขแบบสองมิติ การใช้โมดูลสร้างโมเดลสามมิติเพื่อเขียนแบบและแก้ไขโมเดลสามมิติ การประกอบชิ้นส่วนและการจำลองสภาพการเคลื่อนไหวในโมดูลแอสเซมบลี
 Basic engineering drawing. Descriptive geometry. Surface finishing. Fitting and tolerance. Geometric dimension and tolerance. Engineering drawing standards and symbols. Reading of engineering drawings. Drawing of mechanical elements. Use of drawing programs in mid-range or high-range levels. Use of two-dimensional drawing modules to draw and modify two-dimensional drawing. Use of three-dimensional drawing modules to draw and modify three-dimensional drawing. Use of assembly modules to assemble components created by part module and to simulate the motions of parts.

- 623 121 หลักการบัญชี 1** **3(3-0-6)**
(Principles of Accounting I)
 ความหมายและประโยชน์ของข้อมูลทางการบัญชี รูปแบบของธุรกิจ แนวความคิดและหลักการบัญชี กระบวนการทางการบัญชี การจัดทำกระตาดำทำการและงบการเงินของกิจการที่ให้บริการซื้อขายสินค้าและการผลิตสินค้า การบัญชีเบื้องต้นเกี่ยวกับภาษีมูลค่าเพิ่ม การปรับปรุงรายการการบัญชีเกี่ยวกับสินค้าคงเหลือ บัญชีคุมยอด สมุดรายวันเฉพาะและสมุดรายวันทั่วไป การแก้ไขรายการบัญชีให้ถูกต้อง
 Meaning and usefulness of accounting information. Types of businesses. Accounting concepts and principles. Accounting procedures. Preparation of working paper and financial statements of businesses in both merchandise purchase and sale and manufacturing. Introductory accounting for value added tax. Updating of inventory accounts. Control accounts. Special and general (genial) daily journals. Correction of accounts.
- 623 122 หลักการบัญชี 2** **3(3-0-6)**
(Principles of Accounting II)
วิชาบังคับก่อน : 623 121 หลักการบัญชี 1
 การบัญชีเงินสดและระบบใบสำคัญส่งจ่าย การบัญชีลูกหนี้ ตัวเงิน เงินลงทุน สินทรัพย์ที่ไม่มีตัวตน ที่ดิน อาคารโรงงานและอุปกรณ์ ทรัพยากรธรรมชาติ หนี้สินและส่วนของผู้ถือหุ้น งบการเงินของกิจการอุตสาหกรรม การทางการเงินจากบัญชีที่ไม่สมบูรณ์
 Accounting for cash transactions and voucher system. Accounts receivable. Notes. Investment. Intangible assets. Property. Plant and equipment. Natural resources. Liabilities and equities. Financial statements of industrial businesses. Preparation of financial statements from incomplete accounting information.
- 623 131 เศรษฐศาสตร์ธุรกิจวิศวกรรม** **3(3-0-6)**
(Engineering Business Economics)
 แนวความคิดทางเศรษฐศาสตร์ อุปสงค์ และอุปทาน การกำหนดราคาโดยอุปสงค์และอุปทาน แนวความคิดพื้นฐานของทฤษฎีอรรถประโยชน์และเส้นความพอใจเท่ากันเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภค แนวความคิดพื้นฐานของการผลิต ทฤษฎีการผลิตและต้นทุน รูปแบบต่าง ๆ ของตลาดกับดุลยภาพของหน่วยผลิตและอุตสาหกรรม ทฤษฎีทั่วไปว่าด้วยตลาดและราคาของปัจจัยการผลิต การแทรกแซงราคา บทนำเกี่ยวกับเศรษฐศาสตร์การภาษีอากร รายได้ประชาชาติ ระบบการธนาคาร อัตราดอกเบี้ย เงินเฟ้อและเงินฝืด
 Concepts in economics, demand and supply. Price determination by demand and supply. Basic concepts in utility theory and indifference curve related to consumer behaviors. Basic concepts of production. Theories of production and costs. Various forms of markets and equilibrium of the firms and industries. General theories of market and price of production factors. Product pricing intervention. Introduction to economic of taxation. National income. Banking systems. Interest rates. Inflation and deflation.

623 132 การตลาดอุตสาหกรรมสำหรับธุรกิจวิศวกรรม 3(3-0-6)
(Industrial Marketing for Engineering Business)

ความหมายและลักษณะทั่วไปของการตลาดสินค้าอุตสาหกรรม พฤติกรรมการซื้อสินค้าอุตสาหกรรมของลูกค้า ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายสินค้าอุตสาหกรรม การกำหนดราคาและการเลือกช่องทางการจำหน่าย การส่งเสริมการตลาด การควบคุมและแนวโน้มของการตลาดสินค้าอุตสาหกรรม

Meaning and general characteristics of industrial product marketing. Customers' behaviors of purchasing industrial products. Relationship between customers and suppliers of industrial products. Product pricing and selling port selection. Marketing promotion. Control and trends of industrial product marketing.

623 210 เทอร์โมฟลูอิดส์สำหรับธุรกิจวิศวกรรม 3(3-0-6)
(Thermo – Fluids for Engineering Business)

หลักการพื้นฐานของเทอร์โมไดนามิกส์ สมบัติของสารบริสุทธิ์และของผสม งานและความร้อน เอนทัลปี กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิกส์ วัฏจักรกำลังและวัฏจักรทำความเย็น หลักการพื้นฐานการถ่ายเทความร้อน หลักการพื้นฐานของกลศาสตร์ของไหล สถิติศาสตร์ของไหล สมการความต่อเนื่อง สมการของเบอร์นูลลี สมการพลังงาน การไหลหนืดภายในท่อ การไหลภายนอก เครื่องน้ำเกี่ยวกับเครื่องจักรกลของไหลเบื้องต้น

Basic principles of thermodynamics. Properties of pure substances and mixtures. Work and heat. Enthalpy. First law of thermodynamics. Power cycle and refrigeration cycle. Basic principles of heat transfer. Basic principles of fluid mechanics. Fluid statics. Continuity equation. Bernoulli equation. Energy equation. Viscous flow in pipes. External flow. Introduction to fluid machineries.

623 211 อุปกรณ์วัสดุก่อสร้างและอุปกรณ์ไฟฟ้า 3(3-0-6)
(Construction Materials and Electrical Devices)

กฎหมายพาณิชย์กรรมด้านการค้าวัสดุก่อสร้าง แนะนำความเค้น ความเครียด และสมบัติพื้นฐานของวัสดุวิศวกรรมชนิดหลัก ๆ ประกอบด้วย โลหะ พลาสติก ยาง แอสฟัลต์ ไม้ เซรามิกส์ คอนกรีต และวัสดุเสริมองค์ประกอบ การเลือกใช้วัสดุวิศวกรรมสำหรับงานต่าง ๆ การจัดเก็บวัสดุวิศวกรรมและการจัดการวัสดุคงคลัง การขนย้ายและความปลอดภัยในการขนย้ายวัสดุวิศวกรรม การขึ้นทะเบียนและการติดตามทะเบียนวัสดุ การควบคุมวัสดุเข้าออกหน้างาน การตลาดของสินค้าวัสดุวิศวกรรม ไฟฟ้าเบื้องต้นและหลักความปลอดภัย เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า พื้นฐานเทคนิคการใช้เครื่องมือทางไฟฟ้า วัสดุไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า และการบำรุงรักษา การอ่านแบบและสัญลักษณ์ทางไฟฟ้า สายไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน การสำรวจราคาค่าวัสดุอุปกรณ์ในงานไฟฟ้า การทำบัญชีและการคำนวณในทางด้านไฟฟ้า การเริ่มต้นธุรกิจ

Commercial laws for construction material trading. Introduction to stress, strain, and basic properties of principal engineering materials comprising metals, plastics, rubber, asphalt, wood, ceramics, concrete and composite materials. Selection of engineering materials for various applications. Engineering material storing and management. Transportation and safety of transporting engineering materials. Registration of materials and monitoring of registered materials. Site material control. Marketing of engineering materials. Introduction to electricity and safety principles. Electrical measuring instruments. Basic techniques for the application of electrical tools, electrical materials, electrical equipment and maintenance. Electrical drawing reading and symbols. Electrical leased line. Fundamental electronic devices. Investigation of electrical component costs. Accounting and calculation in electrical field. Entrepreneurship.

623 212 เครื่องมือวัดและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)
(Measuring Instruments and Electronic Devices)

การสำรวจราคาค่าวัสดุอุปกรณ์ในงานอิเล็กทรอนิกส์ การทำบัญชีและการคำนวณในทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ การตลาดของสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ หลักการเครื่องมือวัดปริมาณทางไฟฟ้าและทางกลรวมถึง การวัดระยะขจัด ความเครียด ความเร็ว ความเร่ง ความดัน อัตราไหลและอุณหภูมิ รายละเอียดและข้อมูลทางเทคนิคของเครื่องมือวัดทางวิศวกรรมและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์ความผิดพลาดจากการวัดด้วยหลักการทางสถิติ การเริ่มต้นธุรกิจ

Investigation of electronic component costs. Accounting and calculation in electronic field. Marketing of electronic products. Principles of measuring instruments for electrical and mechanical quantities including the measurement of displacement, stress, velocity, acceleration, pressure, flow rate and temperature. Details and specifications of engineering measuring instruments and electronic devices. Measurement error analysis by using statistical principles. Entrepreneurship.

- 623 213 เทคโนโลยีกระบวนการผลิต (Manufacturing Processes Technology) 3(3-0-6)**
 กระบวนการผลิตพื้นฐาน เครื่องจักรกลพื้นฐาน งานหล่อ กรรมวิธีการหล่อโลหะ การขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีร้อน การขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีเย็น งานเชื่อมด้วยไฟฟ้า งานเชื่อมด้วยแก๊ส งานตัดด้วยแก๊ส การขึ้นรูปโลหะแผ่น เครื่องมือตัดโลหะ เครื่องกลึง เครื่องไส เครื่องเจาะ เครื่องกัดเฟือง เครื่องเจียรระไน การควบคุมเชิงตัวเลข งานทำเกลียว กรรมวิธีการผลิตอย่างพิเศษ ความสัมพันธ์ระหว่างวัสดุกับกระบวนการผลิต ค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิต
 Basic manufacturing processes. Basic machine tools. Foundry. Metal foundry processes. Hot forming process. Cold forming process. Electric welding. Gas welding. Gas cutting. Metal sheet forming. Metal cutting machines. Milling machines. Sawing machines. Drilling machines. Broaching machines. Grinding and abrasive machines. Computational Numeric Control (CNC). Thread cutting works. Special manufacturing processes. Material and manufacturing process relationships. Manufacturing cost.
- 623 214 ปฏิบัติการไฟฟ้า (Electrical Laboratory) 1(0-3-0)**
 วัสดุสารกึ่งตัวนำ แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง วงจรสามเฟส การทดสอบหม้อแปลง การถอดและประกอบมอเตอร์ การควบคุมมอเตอร์ การต่อฟ่วงเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ความสัมพันธ์ของวงจรควบคุมและวงจรกำลัง การอ่านแบบไฟฟ้า
 Semiconductor devices. DC power supply. Three-phase circuit. Transformer testing. Motor disassembly and assembly. Motor controlling. Electrical generator coupling. Relations between controlled circuits and power circuits. Reading electrical drawings.
- 623 215 ปฏิบัติการผลิตใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer Aided Manufacturing Laboratory) 1(0-3-0)**
วิชาบังคับก่อน : 623 112 การเขียนแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย
 การใช้คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ช่วยออกแบบและเขียนแบบเพื่อสร้างชิ้นงาน เทคนิคการสร้างชิ้นงานด้วยโปรแกรมโซลิดเวิร์ค การเขียนจีโค้ด การใช้โปรแกรมด้านแคดแคม เพื่อจำลองรูปแบบการขึ้นรูปและปฏิบัติการขึ้นรูปชิ้นงาน
 Use of computer software for product designing and drawing. Techniques for creating products with SolidWorks, writing G-code, and using CAD/CAM software for forming simulation and workshop.
- 623 216 ปฏิบัติการเครื่องกลการผลิต 1 (Mechanical Manufacturing Laboratory I) 1(0-3-0)**
 กระบวนการเชื่อมแบบต่างๆ การจัดทำแผนการผลิต แผนการตัดวัสดุ การเตรียมจิกซ์และฟิกเจอร์สำหรับงานประกอบ การเชื่อมในโรงงาน การเชื่อมในสนาม การตรวจสอบแนวเชื่อม
 Various types of welding process. Production planning. Cutting plan. Jigs and fixtures for fabrication work. Shop welding. Field welding. Welding inspection.

- 623 221 การภาษีอากรธุรกิจ** **3(3-0-6)**
(Business Taxation)
 หลักเกณฑ์และวิธีการประเมินการจัดเก็บภาษีอากรต่าง ๆ ตามประมวลรัษฎากรและภาษีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ภาษีเงินได้นิติบุคคล ภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีธุรกิจเฉพาะ ภาษีเงินได้หัก ณ ที่จ่าย ภาษีธุรกิจ อากรแสตมป์อื่น ๆ ประเด็นปัจจุบันเกี่ยวกับภาษีอากรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ
- Principles and assessment of taxation according to Revenue Codes and other relevant business taxes including personal income tax, corporate income tax, value added tax, specific tax, withholding tax, business tax, stamps duties. Current issues of taxes involved in business.
- 623 222 การบัญชีต้นทุน** **3(3-0-6)**
(Cost Accounting)
 บทบาทของการบัญชีต้นทุน แนวคิดต้นทุน การจำแนกต้นทุน หลักการและกระบวนการของการบัญชีต้นทุน การบัญชีต้นทุนสำหรับวัตถุดิบ ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายการผลิต การบัญชีสำหรับเศษวัสดุ สินค้าเสีย และสินค้ามีตำหนิ การบัญชีต้นทุนงานสั่งทำ การบัญชีต้นทุนช่วง การบัญชีต้นทุนมาตรฐาน การวิเคราะห์ผลต่างต้นทุน การบัญชีผลิตภัณฑ์ร่วมและผลิตภัณฑ์พลอยได้ การบัญชีต้นทุนฐานกิจกรรม
- Roles of cost accounting. Cost concepts. Cost classification. Principles and processes of cost accounting. Cost accounting for raw materials, labor and factory overhead. Accounting for wasted materials, scraps and defective products. Job-order costing systems. Process costing systems. Standard costing systems. Cost variance analysis. Accounting for joint and by-products. Activity-based costing.
- 623 231 การจัดการองค์กรและทรัพยากรมนุษย์** **3(3-0-6)**
(Organization and Human Resources Management)
 กระบวนการวางแผนการจัดโครงสร้างองค์กร กลยุทธ์องค์กร เครื่องมือสมัยใหม่ที่ใช้ในการจัดการองค์กร การจัดการทรัพยากรมนุษย์ หน้าที่ต่าง ๆ ของการบริหารกำลังคนในองค์กร การวางแผนอัตราค่าจ้าง การจัดหาและคัดเลือกบุคลากร การฝึกอบรมและการพัฒนา การประเมินงานและประเมินผลการปฏิบัติงาน การจัดการด้านสุขภาพและความปลอดภัยของพนักงาน ค่าตอบแทน กลยุทธ์ในการเจรจาต่อรอง นโยบายของรัฐบาลที่มีผลกระทบต่อตลาดแรงงานและแรงงานสัมพันธ์
- Planning process of organizational structure. Corporate strategies. Modern tools of organizational management. Human resource management. Functions of human resource management in an organization. Personnel planning. Personnel recruitment. Training and development. Job evaluation and performance appraisals. Employees' health and safety management. Compensation. Bargaining strategies. Governmental policies affecting labor markets and labor relations.

623 301 กฎหมายธุรกิจวิศวกรรม**3(3-0-6)****(Business and Engineering Law)**

หลักการทั่วไปของกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ของประเทศไทย กฎหมายธุรกิจ ลักษณะทั่วไปของสัญญา กฎหมายว่าด้วยเอกเทศสัญญาที่สำคัญ ๆ เกี่ยวกับธุรกิจ การซื้อขาย การเช่าทรัพย์สิน การเช่าซื้อ การยืม การค้ำประกัน การจำนอง การจำนำ การเป็นตัวแทน การเป็นนายหน้า การประกันภัย ตัวเงิน เช็ค และความผิดเกี่ยวกับเช็ค หุ้นส่วน บริษัท และกฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับธุรกิจ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมและความปลอดภัยในงานวิศวกรรม ได้แก่ กฎหมายด้านงานก่อสร้าง งานควบคุมอาคาร อาคารชุด การป้องกันและระงับอัคคีภัย มาตราชั่งตวงวัด ยานยนต์ วัตถุอันตราย วิศวกร การส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

General principles of civil and commercial laws of Thailand. Business laws. General characteristics of contracts. Laws regarding important specific contracts in business, merchanting, hire of property, hire purchase, loan, suretyship, mortgage, pledge, agency, brokerage, insurance, bills, cheques and offences related to cheques, partnership, company, and other business laws. Laws related to engineering work and engineering safety including laws in construction, building control, condominium, fire protection and extinguishing, scaling and measurement, automobiles, hazardous materials, engineers, national environmental promotion and preservation.

623 302 สถิติธุรกิจวิศวกรรม**3(3-0-6)****(Engineering Business Statistics)**

ทฤษฎีความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง ค่าคาดหวังและฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์ การประยุกต์ทฤษฎีความน่าจะเป็น การกระจายตัวของค่าตัวอย่าง การอนุมานทางสถิติ การประมาณค่าพารามิเตอร์ การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการถดถอย การวิเคราะห์ความแปรปรวน การออกแบบแบบสำรวจข้อมูล การใช้วิธีทางสถิติเป็นเครื่องมือเพื่อแก้ปัญหาทางด้านธุรกิจวิศวกรรมและการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการแก้ปัญหา

Probability theory. Random variables. Continuous and discrete probability distributions. Expected values and moment generating functions. Application of probability theory. Sampling distribution. Statistical inference. Parameter estimation. Hypothesis testing. Correlation and regression analysis. Analysis of variance. Questionnaire design. Use of statistical methods to solve engineering business problems and application of computers for problem solving.

623 311 อุปกรณ์การทำความเย็นและเครื่องจักรกลของไหล 3(3-0-6)
(Refrigeration Equipment and Fluid Machinery)

หลักการและประเภทของอุปกรณ์การทำความเย็นและปรับอากาศ การคำนวณทางเทคนิคเกี่ยวกับอุปกรณ์การทำความเย็นและปรับอากาศ ชนิดและคุณสมบัติของสารทำความเย็น อุปกรณ์และส่วนประกอบของระบบทำความเย็น ระบบปรับอากาศ และระบบระบายอากาศ เทคโนโลยีห้องสะอาดเบื้องต้น ข้อมูลทางเทคนิค สมรรถนะ และการเลือกใช้งาน รายละเอียดสำคัญในการซื้อขาย การกำหนดรายละเอียดวัสดุและรายละเอียดด้านเทคนิค หลักการและประเภทของเครื่องจักรกลของไหล การคำนวณทางเทคนิคเกี่ยวกับเครื่องจักรกลของไหลเบื้องต้น ประเภทและการทำงานของเครื่องสูบน้ำ พัดลม และเครื่องอัดอากาศ ข้อมูลทางเทคนิค สมรรถนะ และการเลือกใช้งาน รายละเอียดสำคัญในการซื้อขาย การกำหนดรายละเอียดวัสดุและรายละเอียดด้านเทคนิค การเริ่มต้นธุรกิจ

Principles and classifications of refrigeration and air conditioning equipment. Basic technical calculations of refrigeration and air conditioning equipment. Types and properties of refrigerants. Equipment and components in refrigeration system, air conditioning system and air ventilation system. Basic clean room technology. Specifications, performance, and selection. Important details in commercial trading. Material and technical specifications. Principles and classifications of fluid machinery. Basic technical calculations of fluid machinery. Types and operations of water pumps, fans, and air compressors. Specifications, performance, and selection. Important details in commercial trading. Material and technical specifications. Entrepreneurship.

623 312 อุปกรณ์เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน 3(3-0-6)
(Heat Exchanger Equipment)

พื้นฐานและลักษณะการถ่ายเทความร้อน หลักการและประเภทของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การคำนวณทางเทคนิคเกี่ยวกับเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน อุปกรณ์และส่วนประกอบของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ข้อมูลทางเทคนิค สมรรถนะ และการเลือกใช้งาน การกำหนดรายละเอียดวัสดุและรายละเอียดด้านเทคนิค รายละเอียดสำคัญในการซื้อขาย การตลาดสำหรับเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การใช้เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนเพื่อการประหยัดพลังงาน การแนะนำพินช์เทคโนโลยี การเริ่มต้นธุรกิจ

Basics and modes of heat transfer. Principles and types of heat exchangers. Technical calculation of heat exchangers. Equipment and components of heat exchangers. Technical information, performance, and selection. Material and technical specifications. Important details in commercial trading. Marketing for heat exchangers. Use of heat exchangers for energy saving. Introduction to pinch technology. Entrepreneurship.

- 623 313 ปฏิบัติการเครื่องกลการผลิต 2** **1(0-3-0)**
(Mechanical Manufacturing Laboratory II)
 การทดลองพื้นฐานของการกลึง การกลึงปาดหน้า กลึงปลอกผิว กลึงเรียว กลึงเกลียว กลึงคว้านรู และกลึงเจาะรู การไส การแปรรูปโลหะด้วยเครื่องกัดโดยการกัดปาดหน้าและการกัดรู
 Basic experiments of turning, facing turning, round turning, tapering, threading, boring, and counterboring. Shaping. Milling using partial face milling and end milling.
- 623 314 วิศวกรรมความปลอดภัย** **3(3-0-6)**
(Safety Engineering)
 หลักการวิศวกรรมความปลอดภัย แนวปฏิบัติความปลอดภัยและการควบคุมอันตราย กฎหมายความปลอดภัยและมาตรฐานความปลอดภัย อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล อุปกรณ์ความปลอดภัยในอาคาร โรงงานอุตสาหกรรม ระบบความร้อน ระบบไฟฟ้า ระบบลมอัด และกระบวนการผลิตต่าง ๆ
 Principles of safety engineering. Safety practices and hazard control. Safety laws and standards. Personal protective equipment. Safety equipment for buildings, industrial factories, thermal systems, electrical systems, compressed air systems, and manufacturing processes.
- 623 321 การบัญชีขั้นกลาง 1** **3(3-0-6)**
(Intermediate Accounting I)
 หลักการและวิธีการทางบัญชีเกี่ยวกับปัญหาด้านสินทรัพย์ การจำแนกประเภทสินทรัพย์ การรับรู้และการวัดมูลค่าสินทรัพย์ การตีราคา การจัดแบ่งสินทรัพย์เป็นต้นทุนและค่าใช้จ่ายตามหลักการบัญชี การต่อจ่ายของสินทรัพย์ การแสดงรายการและการเปิดเผยข้อมูลสินทรัพย์ในงบแสดงฐานะการเงิน
 Accounting principles and practices with problems related to assets. Asset classification. Asset realization and evaluation. Pricing. Allocation of assets to cost and expense based on accounting principles. Impairment of assets. Presentation and disclosure of assets in financial statements.
- 623 322 โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่องานบัญชี** **3(3-0-6)**
(Accounting Software Package)
วิชาบังคับก่อน : 623 122 หลักการบัญชี 2
 โครงสร้างทั่วไปของโปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชี การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางการบัญชีในการจัดเตรียมเอกสารทางบัญชี การบันทึกรายการทางบัญชี และการประมวลผลสารสนเทศทางการบัญชีแบบระบบเชื่อมโยง
 General structure of accounting software packages. Usage of accounting software packages for preparing accounting documents, recording accounting transactions and processing accounting information as network systems.

- 623 323 การบัญชีชั้นกลาง 2 3(3-0-6)
 (Intermediate Accounting II)
 หลักการและแนวปฏิบัติทางการบัญชีสำหรับรายการหนี้สินและส่วนของผู้ถือหุ้น กิจการ
 ห้างหุ้นส่วนและบริษัทจำกัด การแสดงและการวัดมูลค่า การนำเสนองบการเงิน
 Accounting principles and practices for liabilities and owner's equity.
 Partnership and company corporation. Disclosure and evaluation measurement.
 Financial statement presentation.
- 623 341 ภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสารธุรกิจวิศวกรรม 3(3-0-6)
 (Communicative English in Engineering Business)
 ทักษะการพูดและการฟัง โดยเน้นการสื่อสารในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงาน
 ธุรกิจบริการ และวิศวกรรม
 Speaking and listening skills emphasizing communication in various
 situations related to business, services and engineering work.
- 623 342 ภาษาอังกฤษสำหรับการนำเสนอในธุรกิจวิศวกรรม 3(3-0-6)
 (English for Presentation in Engineering Business)
 ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน โดยเน้นการนำไปใช้เพื่อเสนอรายงานและ
 โครงการอย่างเป็นทางการ
 Listening, speaking, reading and writing skills emphasizing formal
 presentation of reports and projects.
- 623 351 โครงการธุรกิจวิศวกรรม 1 1(0-3-0)
 (Engineering Business Project I)
 เนื้อหา : โดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
 คัดเลือกหัวข้อโครงการด้านธุรกิจวิศวกรรม ที่มาและความสำคัญของหัวข้อ ศึกษา
 เอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาความเป็นไปได้ในการทำโครงการ กำหนดวัตถุประสงค์
 ของโครงการ
 Selecting a project topic on engineering business. Rationale of the topic.
 Literature review on related documents, theories and research studies. Feasibility
 study. Project objective formation.
- 623 352 การฝึกงาน 1(ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง)
 (Practical Training)
 เนื้อหา : โดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
 วิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U
 ฝึกปฏิบัติงานในโรงงาน บริษัท หรือสถาบันที่ได้รับความเห็นชอบจากสาขาวิชา เป็น
 เวลาไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง
 Not less than 320 working hours of practical training at the factories,
 companies or institutes approved by the Department of Mechanical Engineering.

- 623 411 อุปกรณ์ไฮดรอลิกและนิวเมติก** **3(3-0-6)**
(Pneumatic and Hydraulic Components)
 หลักการทางกายภาพของระบบไฮดรอลิก อุปกรณ์ไฮดรอลิก สัญลักษณ์ของวงจร การควบคุมการผลิตและการจ่ายกำลังลมอัด อุปกรณ์นิวเมติก อุปกรณ์ควบคุมแบบไฟฟ้า - นิวเมติก อุปกรณ์ควบคุมแบบนิวเมติก - ไฮดรอลิก อุปกรณ์พีแอลซี การตลาดสำหรับสินค้าอุปกรณ์ ไฮดรอลิกและนิวเมติก
 Physical principles of hydraulic systems. Hydraulic devices. Symbols in circuit diagrams. Production control and distribution of compressed air. Pneumatic devices. Electro-pneumatic control devices. Pneumatic-hydraulic control devices. PLC devices. Marketing of pneumatic and hydraulic components.
- 623 412 การประมาณราคางานวิศวกรรม** **3(3-0-6)**
(Engineering Cost Estimation)
 การศึกษาแบบและรายการประกอบแบบด้านงานวิศวกรรมโยธา วิศวกรรมไฟฟ้า การจัดการโครงการ และงานระบบวิศวกรรม การจัดทำบัญชีปริมาณงาน การจัดหาและสืบราคาค่าวัสดุและค่าแรง การถอดแบบและประมาณราคาในงานวิศวกรรม ขั้นตอนการเสนอราคา การประกวดราคา การต่อรองราคาการจัดทำสัญญาจัดซื้อจัดจ้างและการเบิกจ่ายงวดงานทางด้านงานวิศวกรรม
 Examining engineering drawings and specifications for civil engineering, electrical engineering, project management, and engineering working system. Job management accounting. Material and labor procurement and cost evaluation. Engineering cost estimation. Quotation procedure. Bidding. Bargaining. Engineering contraction and payment planning.
- 623 413 ปฏิบัติการนิวเมติก** **1(0-3-0)**
(Pneumatic Laboratory)
 การออกแบบสำหรับวงจรนิวเมติกพื้นฐาน สัญลักษณ์ของวงจรนิวเมติก การวางลำดับของวงจรนิวเมติก แผนภาพวงจรนิวเมติกอย่างง่ายของกระบอกสูบทำงานแบบเดี่ยวและแบบคู่ วงจรควบคุมความเร็ว
 Design for basic pneumatic circuits. Symbols of pneumatic circuits. Sequencing of pneumatic circuits. Simple pneumatic circuit diagrams of single and double acting cylinder. Speed control circuits.
- 623 421 การบัญชีขั้นสูง 1** **3(3-0-6)**
(Advanced Accounting I)
 นโยบายการบัญชี การเปลี่ยนแปลงประมาณการทางการบัญชีและการแก้ไขข้อผิดพลาดงบการเงินระหว่างกาล การบัญชีสำหรับรายการที่เป็นเงินตราต่างประเทศ การแปลงค่างบการเงิน การบัญชีสำนักงานใหญ่และสาขา การปฏิบัติการทางบัญชีสำหรับสัญญาก่อสร้าง ธุรกิจฝากขาย ธุรกิจขายผ่อนชำระ ธุรกิจให้เช่า และธุรกิจอสังหาริมทรัพย์
 Accounting policy. Accounting changes and error correction. Interim financial statement. Accounting of foreign currency transactions. Translation of foreign financial statements. Head-office and branch accounting. Accounting practices for construction contracts, consignment, installment sales, leasing business and real estate business.

- 623 422 การบัญชีเพื่อการจัดการ (Managerial Accounting)** **3(3-0-6)**
วิชาบังคับก่อน : 623 222 การบัญชีต้นทุน
 บทบาทการบัญชีเพื่อการจัดการภายใต้สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป จรรยาบรรณวิชาชีพบัญชี พฤติกรรมต้นทุน การบัญชีต้นทุนเพื่อการบริหาร การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของต้นทุน-ปริมาณ-กำไร การงบประมาณเพื่อการวางแผนและควบคุม การบัญชีตามความรับผิดชอบ การกำหนดราคาโอน การตัดสินใจระยะสั้น การวิเคราะห์งบการเงิน
 Role of accounting in management under environmental changes. Code of ethics for professional accountants. Cost behavior. Cost accounting for management. Cost-volume-profit relation analysis. Budgeting for planning and control. Responsibility accounting. Transfer pricing. Short-term decision making. Financial analysis.
- 623 431 การบริหารโครงการธุรกิจวิศวกรรม (Engineering Business Project Management)** **3(3-0-6)**
 ความจำเป็นในการจัดการโครงการ การกำหนดวัตถุประสงค์ การวางแผน การดำเนินการ การประเมินและการควบคุม การปรับแผนโครงการด้านวิศวกรรม กระบวนการเลือกเทคโนโลยี การพัฒนา โครงการในระยะต่าง ๆ การทำโครงสร้างรายละเอียดของงาน กำลังคน และค่าใช้จ่าย
 Necessity of project management. Objective determination. Planning. Implementation. Evaluation and control. Engineering project adjustment. Technology selection process. Project development at different phases. Preparation of work breakdown structure (WBS), organizational breakdown structure (OBS) and cost breakdown structure (CBS).
- 623 451 โครงการงานธุรกิจวิศวกรรม 2 (Engineering Business Project II)** **1(0-3-0)**
วิชาบังคับก่อน : 623 351 โครงการงานธุรกิจวิศวกรรม 1
 จัดทำข้อเสนอโครงการ ซึ่งประกอบด้วย ที่มาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ สมมติฐาน เอกสารที่เกี่ยวข้อง แผนงาน ทฤษฎี กรอบแนวคิด และขั้นตอนการดำเนินงานโครงการนั้น ๆ การนำเสนอข้อเสนอโครงการ
 Project proposal preparation consisting of rationale, objectives, hypotheses, literature review, schedule, theories, conceptual frameworks, and procedures. Project proposal presentation.
- 623 452 โครงการงานธุรกิจวิศวกรรม 3 (Engineering Business Project III)** **1(0-3-0)**
วิชาบังคับก่อน : 623 451 โครงการงานธุรกิจวิศวกรรม 2
 ดำเนินโครงการในหัวข้อเกี่ยวกับธุรกิจวิศวกรรมที่ผ่านการอนุมัติจากภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลนำเสนอโครงการและเอกสารปริญญานิพนธ์
 Conducting a project on a topic related to business engineering approved by the Department of Mechanical Engineering. Project presentation and project report submission.

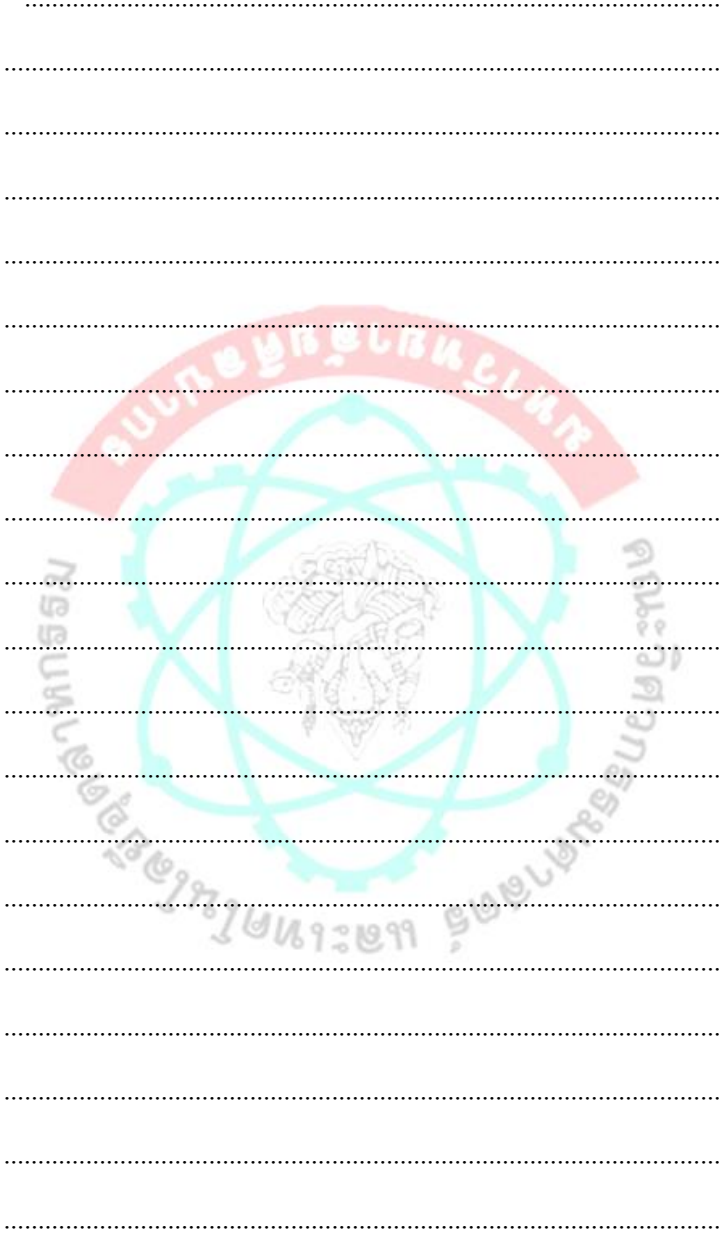
- 623 511 พลังงานทดแทน (Renewable Energy) 3(3-0-6)**
 ความหมายของพลังงานทดแทน อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานความร้อนและไฟฟ้า อุปกรณ์ด้านพลังงานแสงอาทิตย์ อุปกรณ์ด้านพลังงานลม อุปกรณ์ด้านพลังงานน้ำ อุปกรณ์ด้านพลังงานจากชีวมวล การเลือกและการจัดการอุปกรณ์ต่าง ๆ ด้านพลังงานทดแทน
 Definition of renewable energy. Tools and equipment in renewable energy conversion to thermal and electrical energy. Solar energy equipment. Wind energy equipment. Hydro energy equipment. Biomass energy equipment. Selection and management of renewable energy equipment.
- 623 512 ระบบการเผาไหม้และอุปกรณ์ควบคุมมลพิษ (Combustion System and Emission Control Devices) 3(3-0-6)**
 เชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผาไหม้ คุณสมบัติเชื้อเพลิง ระบบการเผาไหม้และอุปกรณ์กระบวนการเผาไหม้ การควบคุมมลพิษในหม้อไอน้ำและเตาเผา เทคโนโลยีในการควบคุมมลพิษ กฎหมายและข้อกำหนดในการควบคุมมลพิษ
 Types of fuel. Properties of fuels. Combustion systems and equipment. Combustion processes. Emission control in boilers and furnaces. Emission control technologies. Laws and regulations for emission control.
- 623 513 คอมพิวเตอร์สำหรับธุรกิจวิศวกรรม (Computer for Engineering Business) 3(3-0-6)**
 การแสดงข้อมูลและระบบตัวเลข โครงสร้างคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ในระบบคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่ใช้ในเชิงธุรกิจและวิศวกรรม ระบบโครงสร้างฐานข้อมูลเบื้องต้น การประยุกต์ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในงานธุรกิจวิศวกรรม
 Data presentation and numerical systems. Computer structure. Hardware in a computer system. Application software in business and engineering. Fundamentals of database structure system. Application of a computer system in engineering business.
- 623 514 หม้อไอน้ำและอุปกรณ์ (Boiler and Equipment) 3(3-0-6)**
 หลักการทำงานและประเภทของหม้อน้ำ พิกัดของหม้อน้ำ เชื้อเพลิงและระบบการเผาไหม้ กับดักไอน้ำ เครื่องสูบน้ำป้อนหม้อน้ำ ถังพักน้ำ เครื่องอุ่นน้ำป้อน ระบบปรับสภาพน้ำ ท่อและฉนวนในระบบหม้อน้ำ การบำรุงรักษาหม้อน้ำ รายละเอียดและข้อมูลทางเทคนิคของหม้อน้ำและอุปกรณ์ การเลือกใช้งานและเปรียบเทียบข้อมูลทางเทคนิค การเริ่มต้นธุรกิจ
 Principles and classification of boilers. Boiler capacity. Fuel and combustion systems. Steam traps. Feed water pumps. Feed water tanks. Economizers. Water treatment systems. Pipe and insulation in a boiler system. Boiler maintenance. Details and specifications of a boiler and equipment. Specification selection and comparison. Entrepreneurship.

- 623 515 เชื้อเพลิงชีวมวลและการแปรสภาพ** **3(3-0-6)**
(Biomass Fuel and Its Conversion)
 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับชีวมวล ข้อดีและข้อเสียของเชื้อเพลิงชีวมวล การปรับปรุงสภาพโดยการอัดแน่น การคั่ว การทำถ่าน การแปลงสภาพเป็นเชื้อเพลิงเหลว และการแปลงสภาพเป็นเชื้อเพลิงก๊าซ
 General information on biomass. Advantages and drawbacks of biomass fuel. Biomass upgrading by densification, torrefaction, carbonization, liquefaction and gasification.
- 623 516 การอนุรักษ์พลังงาน** **3(3-0-6)**
(Energy Conservation)
 สถานการณ์พลังงานของโลกและประเทศไทย ความรู้เบื้องต้นด้านพลังงาน การใช้พลังงาน ในภาคเศรษฐกิจ หลักเบื้องต้นของการอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน การตรวจวัดการใช้พลังงาน เครื่องมือและเทคนิคในการตรวจวัดการใช้พลังงาน มาตรการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร อุตสาหกรรมและขนส่ง การตรวจวัดและพิสูจน์ผลการประหยัดพลังงาน การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ระบบการจัดการพลังงาน กฎหมายเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน รายละเอียดสำคัญสำหรับการทำธุรกิจที่ปรึกษาด้านการอนุรักษ์พลังงาน การตลาดสำหรับธุรกิจที่ปรึกษาด้านการอนุรักษ์พลังงาน กรณีศึกษา
 Global and Thailand's energy situations. Fundamental knowledge on energy. Energy use in the economic sector. Basic principles of energy conservation and management. Energy audit. Energy audit tools and techniques. Energy conservation measures in building, industry and transportation sectors. Energy saving measurement and verification. Economic analysis. Energy management system. Energy conservation laws. Important details for running energy conservation consultant business. Marketing for energy conservation consultant business. Case studies.
- 623 517 แบบจำลองต้นทุนงานวิศวกรรม** **3(3-0-6)**
(Engineering Cost Modeling)
 การคำนวณปริมาณวัสดุ แบบจำลองทำนายค่าวัสดุ ความสัมพันธ์ระหว่างพิกัดของเครื่องจักรและราคา เส้นโค้งนอมัลไลซ์ราคาเครื่องจักร ความสัมพันธ์ระหว่างพิกัดของเครื่องจักรกับการใช้พลังงานความร้อนและไฟฟ้า การคำนวณค่าพลังงานความร้อนและค่าไฟฟ้า กฎหมายแรงงาน การคิดค่าแรงฐานกิจกรรม การคิดค่าแรงในโครงการงานวิศวกรรม การประเมินอายุของโครงการ การคิดมูลค่าปัจจุบันและอนาคตของโครงการงานวิศวกรรม การพิจารณาจุดที่เหมาะสมเชิงต้นทุนรวม และการพิจารณาจุดที่เหมาะสมเชิงผลประโยชน์สุทธิสำหรับการออกแบบงานวิศวกรรม โครงการแบบจำลองต้นทุนงานวิศวกรรม
 Material quantity calculation. Material cost prediction model. Relationship of machine rating and its cost. Machine cost normalization curve. Relationship of machine rating with respect to heat and electrical energy consumption. Heat and electricity cost calculation. Labor laws. Activity-based labor cost calculation. Labor cost calculation of an engineering project. Project life cycle assessment. Present and future worth of an engineering project. Total cost optimization and net saving optimization for engineering design. Project of engineering cost modeling.

- 623 521 การบัญชีชั้นสูง 2** **3(3-0-6)**
(Advanced Accounting II)
 การบัญชีสำหรับการรวมกิจการ การบัญชีที่เกี่ยวข้องกับการลงทุนในบริษัทย่อยและบริษัทร่วม การบัญชีสำหรับกิจการร่วมค้า การจัดทำงบการเงินรวมและงบกระแสเงินสดรวม ระบบบัญชีเดี่ยว การบัญชีกองทุนและกิจการไม่หวังผลกำไร
 Accounting for combined corporate entities. Accounting issues related to investments in associated and subsidiary companies. Accounting for joint venture companies. Preparation of consolidated financial and cash flow statements. Single-entry system. Fund and non-profit accounting.
- 623 522 การตรวจสอบภายในและการควบคุมภายใน** **3(3-0-6)**
(Internal Audit and Control)
 ลักษณะ ประเภท และมาตรฐานการตรวจสอบภายใน กรอบงานการบริหารความเสี่ยงระดับองค์กร กรอบงานการควบคุมภายใน การกำกับดูแลกิจการ การประเมินผล การวางแผนการตรวจสอบภายใน การปฏิบัติงาน การสรุปข้อตรวจพบ การป้องกันการทุจริตและการสื่อสารผลการตรวจสอบ การรายงานผลการตรวจสอบภายใน
 Characteristics, types and standards of internal auditing. Enterprise risk management framework. Internal control framework. Corporate governance. Evaluation. Internal audit planning. Operation. Audit finding conclusion. Fraud prevention and communication of audit results. Internal audit reporting.
- 623 523 การจัดการภาษีอากร** **3(3-0-6)**
(Tax Management)
วิชาบังคับก่อน : 623 221 การภาษีอากรธุรกิจ
 แนวคิดและความแตกต่างระหว่างหลักเกณฑ์ทางการบัญชีและหลักเกณฑ์ทางภาษีอากร การคำนวณภาษีเงินได้ตามประมวลรัษฎากร การปรับปรุงกำไรสุทธิทางการบัญชีเป็นกำไรสุทธิทางภาษีอากร รวมทั้งการจัดทำรายงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับภาษีอากรและการยื่นแบบแสดงรายการภาษีอากรต่อกรมสรรพากร กรณีศึกษาทางการจัดการภาษีอากร
 Concepts and differences between accounting basis and taxation basis. Calculation of income tax according to revenue code. Adjustment of net profits from accounting to tax purposes including other tax reports related to taxation and taxation submission to the Revenue Department. Case studies of tax management.

- 623 531 การจัดทำแผนธุรกิจ (Business Plan)** **3(3-0-6)**
- ความสำคัญของการจัดทำแผนธุรกิจ วัตถุประสงค์และองค์ประกอบของแผนธุรกิจ การเขียนแผนธุรกิจและกำหนดกลยุทธ์ให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมทางธุรกิจ แผนการบริหารจัดการองค์กรและทรัพยากรมนุษย์ แผนการตลาด แผนการผลิต แผนการบริหารการเงินและการลงทุนแผนการบริหารความเสี่ยง การฝึกปฏิบัติกาเขียนและการนำเสนอแผนธุรกิจ
- The importance of a business plan. Objectives and components of a business plan. Business plans and strategies formulation in line with business environment. Organization and human resources management plan. Marketing plan. Production plan. Financial planning and investment management. Risk management. Business plan writing practice. Business plan writing and presentation.
-
- 623 532 การประเมินความเป็นไปได้ของโครงการ (Project Feasibility Assessment)** **3(3-0-6)**
- หลักการพื้นฐานของการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการธุรกิจวิศวกรรม การตลาดของโครงการธุรกิจวิศวกรรม การบริหารงานและการเงิน ความเสี่ยงของการลงทุนและปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการดำเนินโครงการ ลักษณะเฉพาะของโครงการธุรกิจวิศวกรรมในสาขาวิศวกรรมเครื่องกล โยธา ไฟฟ้า และสิ่งแวดล้อม โดยครอบคลุมถึง การตลาด แหล่งเงินทุนหมุนเวียน การบริหารโครงการ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง การตัดสินใจเลือกลงทุนในโครงการและกรณีตัวอย่าง
- Basic principles of a feasibility study of engineering business projects. Engineering business project marketing. Project and finance administration. Investment risks and other factors that affect project operation. Specific characteristics of engineering business projects in the fields of mechanical, civil, electrical and environmental engineering including marketing, sources of revolving fund, project administration and related laws. Decision making on investing in projects and case studies.
-
- 623 533 ธุรกิจโลจิสติกส์ (Logistics Business)** **3(3-0-6)**
- ภาพรวมเกี่ยวกับการจัดการโลจิสติกส์ การจัดการห่วงโซ่อุปทานเบื้องต้น ทฤษฎีเกมส์ของเบียร์ เครื่องมือและวิธีการในการวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทาน การพยากรณ์อุปทาน การวางแผนอุปสงค์อุปทาน การบริการลูกค้าในห่วงโซ่อุปทาน การจัดเครือข่ายห่วงโซ่อุปทาน การจัดการการขนส่ง การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในงานโลจิสติกส์ กระบวนการวัดสมรรถนะในห่วงโซ่อุปทาน
- Overview of logistic management. Basic supply chain management. Game theory of Beer. Tools and methods for analyzing supply chain. Demand forecasting. Demand and supply planning. Customer services in supply chain. Logistic network configuration. Transportation management. Information system application in logistics. Performance evaluation process in supply chain.

- 623 534 การจัดการเชิงกลยุทธ์ (Strategic Management)** **3(3-0-6)**
- ความหมาย แนวคิด ทฤษฎี วิธีการ และเครื่องมือสำหรับการจัดการเชิงกลยุทธ์ การวางแผนและการควบคุมกลยุทธ์ ระดับของการวางแผนเชิงกลยุทธ์ การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกองค์กร การกำหนดวิสัยทัศน์ พันธกิจ และวัตถุประสงค์ขององค์กร ขั้นตอนในการจัดทำแผนกลยุทธ์ การบริหาร และการประเมินผลกลยุทธ์โดยเน้นกรณีศึกษาและประเด็นที่น่าสนใจในปัจจุบันของการจัดการเชิงกลยุทธ์ ความสามารถในการแข่งขันแบบยั่งยืน
- Definitions, concepts, theories, methods and tools for strategic management. Planning and control of strategy. Levels of strategic planning. SWOT analysis. Vision, mission and objectives of organization. Procedures for planning, management and evaluation of strategies emphasizing case studies and current issue of interest on strategic management. Sustainable competitive advantages.
- 623 535 ระบบสำนักงานอัตโนมัติ (Office Automation Systems)** **3(3-0-6)**
- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบสำนักงานอัตโนมัติ อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบสำนักงานอัตโนมัติ การจัดการข้อมูลและเอกสาร การสื่อสารระหว่างบุคคลในสำนักงานอัตโนมัติ การค้นหาและเก็บข่าวสารด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ การจัดการสิ่งแวดล้อมในสำนักงานอัตโนมัติ ผลกระทบและแนวโน้มของระบบสำนักงานอัตโนมัติ
- Introduction to office automation systems. Equipment used in office automation systems. Data and documentation management. Personal communication in an automated office. Use of an electronic system for information searching and storing. Environmental management in an automated office. Effects and trends of office automation systems.
- 623 551 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรม (Special Topic in Engineering)** **3(3-0-6)**
- เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและการพัฒนาใหม่ ๆ ทางด้านวิศวกรรม
Topics of interest issues and innovations in engineering.
- 623 552 หัวข้อพิเศษทางการบัญชี (Special Topic in Accounting)** **3(3-0-6)**
- เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและการพัฒนาใหม่ ๆ ทางการบัญชี
Topics of interest issues and innovations in accounting.
- 623 553 หัวข้อพิเศษทางธุรกิจวิศวกรรม (Special Topic in Engineering Business)** **3(3-0-6)**
- เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและการพัฒนาใหม่ ๆ ทางด้านธุรกิจวิศวกรรม
Topics of interest issues and innovations in engineering business.



- ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรุณศรี สีจิริจำเนียร
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุจิกาญจน์ นาสนิท
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
นางทองทิพย์ อยู่พะเนียด
เลขานุการคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
นางสุนันท์ ทองถนอม
หัวหน้างานบริการการศึกษา
สำนักงานคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
อุตสาหกรรม
- ผู้รวบรวมและจัดทำ : นางสาวภาวิณี ผิวอ่อน
งานบริการการศึกษา
สำนักงานคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
อุตสาหกรรม
- พิมพ์ที่ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์
อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
โทร. 0-3425-5814