

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	พระราชวังสนามจันทร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อหลักสูตร
 - รหัสหลักสูตร 25500081106811
 - ชื่อหลักสูตร
ภาษาไทย หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
ภาษาอังกฤษ Bachelor of Engineering Program in Mechanical Engineering
- ชื่อปริญญาและสาขาวิชา
 - ชื่อเต็มภาษาไทย วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)
 - ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ Bachelor of Engineering (Mechanical Engineering)
 - ชื่อย่อภาษาไทย วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)
 - ชื่อย่อภาษาอังกฤษ B. Eng. (Mechanical Engineering)
- วิชาเอก
ไม่มี
- จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร
หลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาการ ไม่น้อยกว่า 150 หน่วยกิต
- รูปแบบของหลักสูตร
 - รูปแบบ
หลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาการ หลักสูตร 4 ปี
 - ประเภทของหลักสูตร

- หลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาการ
- หลักสูตรระดับปริญญาตรีแบบก้าวนำทางวิชาการ
- หลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ
- หลักสูตรระดับปริญญาตรีแบบก้าวนำทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ

หมายเหตุ : นักศึกษาสามารถสอบใบประกอบวิชาชีพได้

5.3 ภาษาที่ใช้ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.4 การรับเข้าศึกษา รับทั้งนักศึกษาไทย และนักศึกษาต่างชาติที่สามารถใช้ภาษาไทยได้เป็นอย่างดี

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยศิลปากร

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 เริ่มเปิดสอนภาคการศึกษา 1 ปีการศึกษา 2560

สภาวิชาการให้ความเห็นชอบในการประชุมครั้งที่ 3/2560 วันที่ 21 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ.2560

สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตรในการประชุมครั้งที่ 4/2560 วันที่ 29 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2560

สภาวิชาชีพ.....เห็นชอบหลักสูตรเมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

ปีการศึกษา 2562

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 8.1 วิศวกรเครื่องกล วิศวกรระบบควบคุมอัตโนมัติ
- 8.2 นักวิจัย นักวิชาการ ที่ปรึกษา และผู้สอน
- 8.3 เจ้าของกิจการในธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรม

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์

เลขที่ 6 ถนนราชมรรคาใน ตำบลพระปฐมเจดีย์ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

เนื่องด้วยในปัจจุบัน สภาวะการแข่งขันโดยเฉพาะในด้านเศรษฐกิจทั่วโลกเป็นไปอย่างรวดเร็วและเข้มข้น ส่งผลให้ประเทศไทยจำเป็นต้องมีการพัฒนาภาคอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศให้เป็นไปอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วตามไปด้วย นอกจากนั้นความ

เจริญก้าวหน้าและการพัฒนาเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็ว จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเตรียมความพร้อมของวิศวกร ให้มีความพร้อมและชำนาญ ทางด้านทักษะวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกล ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญของภาคอุตสาหกรรมทั้งในด้านของประสิทธิภาพของเครื่องจักรกลและกระบวนการความเหมาะสมในเชิงเศรษฐศาสตร์ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และการหาพลังงานทดแทนรูปแบบต่างๆ ที่นอกเหนือจากเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล ซึ่งวิทยาการด้านวิศวกรรมพลังงานนี้มีความสัมพันธ์และจัดเป็นส่วนหนึ่งของวิทยาการด้านวิศวกรรมเครื่องกล และยังถือได้ว่าเป็นความต้องการเร่งด่วนของประเทศไทย ซึ่งเป็นประเทศที่ต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานในรูปของเชื้อเพลิงฟอสซิลอันเป็นต้นทุนสำคัญของภาคอุตสาหกรรม

นอกจากนี้ การผลิตในปัจจุบันยังมีเทคโนโลยีที่พัฒนาไปกว่าเดิมมากมาย เป็นเหตุให้การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการออกแบบ (Computer Aided Design, CAD) และการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการผลิต (Computer Aided Manufacturing, CAM) เข้ามามีบทบาทในอุตสาหกรรมการผลิตอย่างมาก เพื่อให้การผลิตนั้นมีความแม่นยำ เทียบตรง และสามารถทำงานที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้อง ด้วยเหตุผลนี้จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการพัฒนาวิศวกรเครื่องกลให้มีความรู้ความสามารถทางด้าน การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการออกแบบและการผลิตเพิ่มขึ้นด้วย

การพัฒนาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเครื่องกลของประเทศยังคงต้องการบุคลากรที่มีคุณภาพอีกเป็นจำนวนมาก ด้วยเหตุนี้ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล จึงได้ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลเพื่อตอบสนองความต้องการของประเทศ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

หลักสูตรได้คำนึงถึงการผลิตบัณฑิตที่มีความคิดสร้างสรรค์ มีความรับผิดชอบต่อนานาชาติที่มีความสำคัญต่อสังคมโดยรวม มีจรรยาบรรณ มีคุณธรรม ที่จะนำไปสู่การพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมของประเทศอย่างยั่งยืน โดยยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากร ยังเอื้อให้บัณฑิตได้ตระหนักถึงคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมของประเทศและสากล

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

เพื่อเป็นการเร่งผลิต และพัฒนาบุคลากรในประเทศให้มีความรู้ความสามารถในด้านวิศวกรรมเครื่องกลให้เพียงพอต่อความต้องการ จึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงหลักสูตรให้สามารถผลิตบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลที่มีคุณภาพมีความรู้ความสามารถทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ รวมทั้งด้านการวิจัยและพัฒนา โดยได้ทำการปรับปรุงหลักสูตรให้มีการเรียนการสอนทางด้าน การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการออกแบบและการผลิตซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของสภาวิศวกรที่ต้องการให้มหาวิทยาลัยผลิตวิศวกรเครื่องกลมีความรู้ความสามารถทางด้านเทคโนโลยีที่ทันสมัย อีกทั้งปรับให้การเรียนการสอนในแต่ละภาคการศึกษามีจำนวนหน่วยกิตที่ใกล้เคียงกัน เพื่อให้

นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดจนสามารถบุกเบิกแสวงหาความรู้ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
สร้างสรรค์จริงใจลงความก้าวหน้าทางวิชาการได้อย่างต่อเนื่อง และบูรณาการความรู้ให้เข้ากับศาสตร์สาขาอื่นได้

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

หลักสูตรมีความสอดคล้องกับพันธกิจหลักของมหาวิทยาลัยศิลปากรที่มุ่งเป็นผู้นำการถ่ายทอดความรู้
ศิลปวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยศิลปากร จำนวน 33 รายวิชา คือ

080 101	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)
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	ดนตรีวิจิตร	3(3-0-6)

	(Music Appreciation)	
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)
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	วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในประชาคมอาเซียน (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)

13.1.2 หมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
จำนวน 13 รายวิชา คือ

600 101	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Communicative English for Applied Science)	3(3-0-6)
600 102	ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Technical English for Applied Science)	3(3-0-6)
600 111	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)

13.1.3 หมวดวิชาเฉพาะ คณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 9 รายวิชา คือ

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	3(3-0-6)

- (General Physics II)
- 514 103 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 1(0-3-0)
(General Physics Laboratory I)
- 514 104 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 1(0-3-0)
(General Physics Laboratory II)
- 13.1.4 หมวดวิชาเฉพาะ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จำนวน 1 รายวิชา คือ
- 614 201 เขียนแบบวิศวกรรม 3(2-3-4)
(Engineering Drawing)
- 13.1.5 หมวดวิชาเฉพาะ สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จำนวน 1 รายวิชา คือ
- 618 120 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน 3(3-0-6)
(Fundamental of Electrical Engineering)
- 13.1.6 หมวดวิชาเฉพาะ สาขาวิชาวัสดุขั้นสูงและนาโนเทคโนโลยี ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จำนวน 1 รายวิชา คือ
- 620 101 วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6)
(Engineering Materials)

13.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชาอื่น (ระบุคณะ/ภาควิชา) จำนวน 3 รายวิชา คือ

- 615 112 กลศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6) ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ และภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
(Engineering Mechanics)
- 615 224 เทอร์โมฟลูอิดส์สำหรับวิศวกร 3(3-0-6) ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ
(Thermofluids for Engineers)
- 615 225 ปฏิบัติการเทอร์โมฟลูอิดส์ 1(0-3-0) ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ
(Thermofluids Laboratory)

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

มุ่งเน้นผลิตวิศวกรเครื่องกลที่มีความรู้ความสามารถในสาขาวิศวกรรมเครื่องกล ทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติ รวมถึงด้านการวิจัยและพัฒนาทั้งในระดับชาติและนานาชาติ ตลอดจนเสริมสร้างคุณธรรมและจริยธรรมของบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศิลปากร ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยแห่งการวิจัยและการสร้างสรรค์

1.2 ความสำคัญ

การพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศไทยในปัจจุบันเป็นไปอย่างกว้างขวางและรวดเร็ว จึงมีความต้องการเทคโนโลยีด้านการออกแบบเครื่องจักรกลเพื่อตอบสนองความต้องการดังกล่าวจึงมีความจำเป็นต้องผลิตบุคลากรไว้รองรับ ซึ่งบุคลากรทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลจัดเป็นผู้มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาสิ่งต่างๆ เหล่านี้ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้เล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาประเทศในด้านดังกล่าวจึงได้ทำการปรับปรุงหลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลเพื่อให้บัณฑิตสาขาวิศวกรรมเครื่องกลเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในด้านการออกแบบเครื่องจักรกล เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของอุตสาหกรรม นอกจากนี้ การที่คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร ตั้งอยู่ในเขตจังหวัดนครปฐม จึงเป็นโอกาสอันดีในการขยายการศึกษาในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลออกสู่ภูมิภาคตะวันตก เพื่อตอบรับกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมในภูมิภาคนี้ได้อีกทางหนึ่งด้วย

1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 เพื่อผลิตบัณฑิตทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ผู้มีความรู้ความสามารถ และทักษะในการประกอบอาชีพในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

1.3.2 เพื่อผลิตบัณฑิตผู้มีความใฝ่รู้และมีความสามารถในการวิจัยและพัฒนาในงานทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล

1.3.3 เพื่อผลิตบัณฑิตผู้มีความคิดสร้างสรรค์ รับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเองและสังคม มีความเป็นผู้นำมีคุณธรรมและจริยธรรมต่อวิชาชีพ ซื่อสัตย์สุจริต เป็นผู้ที่ตระหนักถึงคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมและทรัพยากรสิ่งแวดล้อม

1.3.4 เพื่อช่วยขยายโอกาสทางการศึกษาไปสู่ส่วนภูมิภาค และเพื่อรองรับการขยายตัวของอุตสาหกรรมในประเทศ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ให้เป็นไปตามมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สกอ. กำหนดภายในระยะเวลา 5 ปี	ติดตามและประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	1. เอกสารการปรับปรุงหลักสูตร 2. รายงานผลการประเมินหลักสูตร
ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานภายในระยะเวลา 3 ปี	ติดตามการเปลี่ยนแปลงตามความต้องการของหน่วยงาน องค์กร และสถานประกอบการ	รายงานผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต
แผนการส่งเสริมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญภายในระยะเวลา 2 ปี	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพิ่มพูนทักษะ/ความรู้แก่อาจารย์เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 2. พัฒนาระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง 3. ส่งเสริมการประเมินผลที่เน้นพัฒนาการของผู้เรียน 4. จัดกิจกรรมเสริมนอกหลักสูตรที่เน้นทักษะการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้านตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี 	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีกิจกรรมการอบรมเพิ่มพูนทักษะแก่คณาจารย์ 2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการจัดการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 3. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง 4. จำนวนรายวิชาที่ใช้การประเมินผลที่เน้นพัฒนาการของผู้เรียน 5. ผลการประเมินการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอน กิจกรรมทางวิชาการและกิจกรรมอื่น ๆ ของคณะ
แผนการพัฒนาทักษะการสอน/การประเมินผลของอาจารย์ตามผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 ภายในระยะเวลา 2 ปี	พัฒนาทักษะการสอนของอาจารย์ที่เน้นการสอนด้านคุณธรรมจริยธรรม ด้านความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ทักษะในการวิเคราะห์และสื่อสาร	<ol style="list-style-type: none"> 1. จำนวนโครงการการพัฒนาทักษะการสอนและการประเมินผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน 2. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อทักษะการสอนของอาจารย์ที่มุ่งผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

จัดการศึกษาในระบบทวิภาค โดยข้อกำหนดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

1.2 การจัดการศึกษาภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาต้น	เดือนสิงหาคม-ธันวาคม
ภาคการศึกษาปลาย	เดือนมกราคม-พฤษภาคม
ภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน	เดือนมิถุนายน-สิงหาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า

2.2.2 ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และ/หรือเป็นไปตามระเบียบการคัดเลือกของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

2.2.3 มีคุณสมบัติอื่นครบถ้วนตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

2.3.1 ปัญหาการปรับตัว เนื่องจากนักศึกษามาจากหลายที่ หลากหลายวัฒนธรรม ประเพณีท้องถิ่น และอาหารการกินที่แตกต่างกันไป เมื่อต้องมาใช้ชีวิตในรั้วมหาวิทยาลัย จึงมีปัญหาในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ

2.3.2 ปัญหาการเรียน ด้วยความรู้ความเข้าใจในวิชาพื้นฐานที่แตกต่างกันในหลาย ๆ โรงเรียนที่นักศึกษาเรียนมา ส่งผลให้เมื่อเข้ามาเรียนในระดับอุดมศึกษา จึงมีปัญหาด้านการเรียนต่อในระดับความรู้ที่สูงขึ้น อีกทั้งยังขาดการวางแผนการเรียนอย่างเป็นระบบแบบแผน

2.3.3 ปัญหาทางการเงิน มีนักศึกษาบางส่วนขาดแคลนทุนทรัพย์ในการเรียน

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

2.4.1 กำหนดให้มีอาจารย์ที่ปรึกษาคอยดูแลเอาใจใส่ใกล้ชิด รวมทั้งมีนักศึกษารุ่นพี่คอยให้คำแนะนำในเรื่องการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย

2.4.2 ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลจัดให้มีการสอนปรับพื้นฐานให้กับนักศึกษาทุกคนในช่วงก่อนที่จะเปิดภาคการศึกษาต้น ทั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจในกลุ่มของรายวิชาพื้นฐานเพิ่มขึ้น อีกทั้งปรับระดับความรู้พื้นฐานของนักศึกษาให้ทัดเทียมกัน

2.4.3 คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ให้นักศึกษาสามารถขอกู้เงินโครงการกองทุนให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา (กยศ.) ได้ นอกจากนี้ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล และคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมีทุนการศึกษาในโครงการต่างๆ รวมถึงการจัดให้นักศึกษาที่มีรายได้น้อยให้มาทำงานพิเศษในภาควิชา

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ชั้นปีที่	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564
ชั้นปีที่ 1	70	70	70	70	70
ชั้นปีที่ 2	-	70	70	70	70
ชั้นปีที่ 3	-	-	70	70	70
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	70	70
รวม	70	140	210	280	280
จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	70	70

2.7 ระบบการศึกษา

- [/] แบบชั้นเรียน
- [] แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- [] แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- [] แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- [] แบบทางไกลอินเทอร์เน็ต
- [] อื่น ๆ (ระบุ)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2551 (ภาคผนวก ก) และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 150 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
วิชาบังคับ	จำนวน	9	หน่วยกิต
วิชาบังคับเลือก	จำนวนไม่น้อยกว่า	9	หน่วยกิต
วิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	จำนวนไม่น้อยกว่า	114	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	จำนวน	62	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับ	จำนวน	43	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือก	จำนวนไม่น้อยกว่า	9	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1 รหัสวิชา กำหนดไว้เป็นเลข 6 หลักโดยแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละสามหลัก เลขสามหลักแรก เป็นเลขประจำหน่วยงานที่รับผิดชอบรายวิชานั้นๆ ดังนี้

081	กลุ่มวิชาภาษา
082	กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์
083	กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์
084	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์
511	ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
513	ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
514	ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
600	คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
614	สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
615	สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
618	สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
620	สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ และนาโนเทคโนโลยี ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

หลักแรกของเลขสามหลักหลัง หมายถึง ระดับชั้นปีที่นักศึกษาปกติควรเรียนได้ คือ

- 1 = ระดับการศึกษาปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 1, 2, 3, และ 4
 2 = ระดับการศึกษาปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 1 และ 2
 3 = ระดับการศึกษาปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 3 และ 4
 4 = ระดับการศึกษาปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 3 และ 4
 5 = ระดับการศึกษาปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 4 และระดับบัณฑิตศึกษา

หลักที่สองของเลขสามหลักหลัง หมายถึง กลุ่มของรายวิชา คือ

- 0 = กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรมและคณิตศาสตร์วิศวกรรม
 1 = กลุ่มวิชากลศาสตร์ เครื่องจักรกล และการออกแบบเชิงกล
 2 = กลุ่มวิชาอุณหพลศาสตร์และของไหล
 3 = กลุ่มวิชาระบบพลศาสตร์และการควบคุมอัตโนมัติ
 4 = กลุ่มวิชาวิศวกรรมเครื่องกลประยุกต์
 5 = กลุ่มวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ประยุกต์
 6 = กลุ่มวิชาอื่น ๆ
 7 = วิชาสัมมนาและงานโครงการวิศวกรรมเครื่องกล

หลักสุดท้ายของเลขสามหลักหลัง หมายถึง ลำดับที่ของรายวิชา

3.1.3.2 การคิดหน่วยกิต

รายวิชาบรรยาย 1 หน่วยกิต เท่ากับ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

รายวิชาฝึกหรือทดลองหรือปฏิบัติการ 1 หน่วยกิต เท่ากับ 2 หรือ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

รายวิชาฝึกงานหรือฝึกภาคสนาม 1 หน่วยกิต เท่ากับ 3 - 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

ในแต่ละรายวิชากำหนดเกณฑ์ในการคำนวณหน่วยกิตจาก จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ) ชั่วโมงปฏิบัติ (ป) และชั่วโมงที่นักศึกษาต้องศึกษาด้วยตนเองนอกเวลาเรียน (น) ต่อ 1 สัปดาห์แล้วหารด้วย 3 ซึ่งมีวิธีคิด ดังนี้

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

การเขียนหน่วยกิตในรายวิชาต่าง ๆ ประกอบด้วยเลข 4 ตัวคือ

เลขตัวแรกอยู่นอกวงเล็บ เป็นจำนวนหน่วยกิตของรายวิชานั้น

เลขตัวที่สอง สาม และสี่ อยู่ในวงเล็บบอกโดย

เลขตัวที่สองบอกจำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์

เลขตัวที่สามบอกจำนวนชั่วโมงปฏิบัติต่อสัปดาห์

เลขตัวที่สี่บอกจำนวนชั่วโมงศึกษานอกเวลาต่อสัปดาห์

3.1.3.3 รายวิชา

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ประกอบด้วย

(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)

(2) วิชาบังคับเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต โดยให้เลือกรายวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มวิชา
กลุ่มละไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ต่อไปนี้

กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์

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)

กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์

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)

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)

(3) วิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ประกอบด้วย

	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)
	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	3(3-0-6)

	Applications for Food Research)	
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)

หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 114 หน่วยกิต ประกอบด้วย

(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	3(3-0-6)

	(Computer Programming for Mechanical Engineering)	
618 120	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental of Electrical Engineering)	3(3-0-6)
620 101	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
(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	2(2-0-4)

	(Internal Combustion Engines)	
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)

* นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

(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)
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 (Optomechatronics Engineering I)	3(3-0-6)

615 554	วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ทางแสง 2 (Optomechatronics 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	การดูดความชื้นสำหรับอาคาร (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)

หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากร หรือวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยอื่น โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะฯ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะของสาขาวิชา จะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะด้วย เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาได้
รายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
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)
615 101	ความปลอดภัยทางวิศวกรรมเบื้องต้น	1(1-0-2)
615 112	กลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา	3
	รวมจำนวน	21

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
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)
	รวมจำนวน	19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
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)
	รวมจำนวน	19

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
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)
	รวมจำนวน	20

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
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
	รวมจำนวน	20

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
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
	รวมจำนวน	18

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
615 371	การฝึกงาน	1*(ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง)
	รวมจำนวน	-

* นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
615 401	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 2	1(0-3-0)
615 411	การออกแบบทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลใช้คอมพิวเตอร์ช่วย	3(3-0-6)
615 431	การสันสะเทือนทางกล	3(3-0-6)
615 441	การทำความเย็น	3(3-0-6)
615 471	โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 2	1(0-3-0)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
	รวมจำนวน	17

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
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
	รวมจำนวน	16

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

- | | | |
|---------|---|----------|
| 081 101 | ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร
(Thai for Communication)
หลักและแนวคิดของการสื่อสาร ทักษะการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ และสร้างสรรค์ เพื่อใช้ในการดำเนินชีวิตและแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
Principles and concepts of communication; the use of Thai language skills for effective and creative communication in daily life and for knowledge seeking. | 3(3-0-6) |
| 081 102 | ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน
(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. | 3(2-2-5) |
| 081 103 | การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ
(English Skills Development)
การฝึกทักษะภาษาอังกฤษทั้ง 4 ด้าน โดยฝึกการอ่านและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่อ่าน สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการอ่านไปประกอบการเขียน ฟังจับใจความและสามารถใช้อังกฤษเป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
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 | 3(2-2-5) |

082 101 มนุษย์กับศิลปะ 3(3-0-6)
(Man and Art)

ความสำคัญของศิลปะ บทบาทของมนุษย์ในฐานะผู้สร้างสรรคงานศิลปะ ที่มาของแรงบันดาลใจ วิวัฒนาการของผลงานศิลปะในด้านทัศนศิลป์ ศิลปะการแสดง และดนตรีจากอดีตถึงปัจจุบัน ทั้งนี้ โดยครอบคลุมประเด็นสำคัญต่อไปนี้ 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 โดยการวิเคราะห์ข้อมูลในปริทัศน์ประวัติศาสตร์ 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 กระบวนการสังสมความเจริญที่มาจากความคิดสร้างสรรค์ การเรียนรู้จากประสบการณ์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอารยธรรมต่างๆ ทั้งในด้านวัฒนธรรมและจิตใจ ไม่ว่าจะ เป็นระบบการเมืองการปกครอง 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 รวมทั้งผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและบทบาทของไทยในประชาคมระหว่างประเทศ

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 และสถาปัตยกรรมจากปัจจัยของปรัชญาการเมือง 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 **ศิลปะการดำเนินชีวิตและทำงานอย่างมีความสุข** 3(3-0-6)

(Art of Living and Working for Happiness)

การเรียนรู้เพื่อความเข้าใจชีวิตของตนเองและผู้อื่น บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบต่อตัวเองและสังคม หลักการทำงานร่วมกับผู้อื่น บุคลิกภาพและมารยาททางสังคม คุณธรรมจริยธรรมในการดำเนินชีวิตและการทำงานด้วยความซื่อสัตย์สุจริต 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 โดยพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตเพื่อให้เกิดความสมดุลแห่งธรรมชาติ ปัจจัยที่นำไปสู่ความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม ธรรมชาติ และภูมินิเวศน์ ลักษณะและขอบเขตของปัญหาในปัจจุบัน แนวโน้มของปัญหา

ในอนาคตและผลกระทบต่อมนุษยชาติ ตลอดจนส่งเสริมให้มีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อนำไปสู่สังคมแบบยั่งยืน

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 จิตวิทยากับมนุษยสัมพันธ์ 3(3-0-6)

(Psychology and Human Relations)

ธรรมชาติของมนุษย์ในด้านพัฒนาการ พัฒนาการของชีวิตแต่ละช่วงวัย ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพัฒนาการ กระบวนการคิดและการรับรู้ตนเองและบุคคลอื่น ทักษะคิดและความพึงพอใจระหว่างบุคคล การสื่อสาร สัมพันธภาพระหว่างบุคคล หลักการจูงใจและการให้กำลังใจ อารมณ์ การควบคุมอารมณ์และการจัดการความเครียด การพัฒนาบุคลิกภาพ การปรับตัว ภาวะผู้นำ การทำงานเป็นหมู่คณะ 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 มารยาท ของผู้เล่นและผู้ชม สมรรถภาพทางกาย การป้องกันอุบัติเหตุจากการเล่นกีฬา การปฐมพยาบาล เบื้องต้น รวมถึงบทบาทหน้าที่การเป็นนักกีฬาและผู้ชมที่ดี ประโยชน์ของกีฬาที่มีต่อ การเสริมสร้างสุขภาพ ภาวะ 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 การปกครอง และเศรษฐกิจที่ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศ 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 | <p>วิถีวัฒนธรรมอาเซียน</p> <p>(Aspects of ASEAN Culture)</p> <p>การก่อเกิดของอาเซียนและประชาคมอาเซียน อัตลักษณ์ ความหลากหลาย และความสัมพันธ์ทางวัฒนธรรมของประเทศในประชาคมอาเซียน และการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมของพลเมืองอาเซียน</p> <p>The formation of ASEAN and the ASEAN community; identities, diversities and the cultural relationship among ASEAN countries and their intercultural communication.</p> | 3(3-0-6) |
| 083 108 | <p>วัฒนธรรมดนตรีอาเซียน</p> <p>(ASEAN Music Culture)</p> <p>วัฒนธรรมดนตรีในประชาคมอาเซียน ประวัติศาสตร์และพัฒนาการดนตรีในพื้นที่วัฒนธรรมหลักของอาเซียน ทฤษฎีดนตรี เครื่องดนตรี วงดนตรี เพลงสำคัญ ศิลปินดนตรีอาเซียน ความสัมพันธ์ของดนตรีกับศิลปวัฒนธรรมแขนงต่างๆ สภาพปัจจุบันของดนตรีอาเซียน</p> <p>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.</p> | 3(3-0-6) |
| 083 109 | <p>การใช้ชีวิตอย่างสร้างสรรค์</p> <p>(Creative Living)</p> <p>ความคิดสร้างสรรค์และสุนทรียภาพในการดำเนินชีวิต ระดับบุคคล ครอบครัว และชุมชน ชุดความคิดต่างๆ ที่กำหนดแบบแผนการดำเนินชีวิต การใช้ชีวิตอย่างพอเพียง ลัทธิบริโภคนิยม ปัจจัยพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ การบริโภคทรัพยากร การอยู่อาศัย ความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม จิตอาสา หน้าที่พลเมือง</p> <p>Creativity and aesthetics of individual, family and community life, including factors determining lifestyle. Examining sufficiency living, consumerism, basic factors</p> | 3(3-0-6) |

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 คุณธรรมจริยธรรม และความซื่อสัตย์สุจริต 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)

เงื่อนไข: 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 กรณีศึกษาโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจพอเพียง 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 กฎหมายและ
จริยธรรมที่เกี่ยวข้อง

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 การ
พัฒนา 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)

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการพัฒนาประชาคมอาเซียนอย่างสร้างสรรค์และยั่งยืนในด้าน
สังคม เศรษฐกิจ ศิลปวัฒนธรรม การศึกษา สาธารณสุข สิ่งแวดล้อม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยีจากแหล่งเรียนรู้ในชุมชน การแลกเปลี่ยนความรู้ของนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีใน
ประชาคมอาเซียน กิจกรรมการสื่อสารต่อสาธารณะและการสร้างสื่อประเภทต่างๆ เพื่อแสดงผล
กระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อชุมชน

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.

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

การอ่านบทความและเขียนสรุปใจความสำคัญ การตีความหมายของสำนวน การเขียนรายงาน การเขียนจดหมายโต้ตอบและบันทึกข้อความ การเขียนประวัติส่วนตัว การติดต่อสื่อสาร การใช้ภาษาอังกฤษในการสมัครงาน การแนะนำตัว การสัมภาษณ์งาน การนำเสนอด้วยวาจา การอธิบาย ความ

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 เทคโนโลยีสะอาด และการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมเคมีการเกษตร อุตสาหกรรมยา อุตสาหกรรมฟอกย้อมและสิ่งทอ และอุตสาหกรรมพลาสติก การสังเคราะห์สะอาดและ การออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม

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 หลักเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกซื้อสินค้าผลิตภัณฑ์อาหาร ให้มีความปลอดภัย ภัยที่ควรระวังซึ่งปนเปื้อนมากับอาหาร สถานการณ์ของสินค้า อาหารไทยและ แนวทางการพัฒนาอาหารไทยสู่ตลาดโลก

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 บทบาทและความรับผิดชอบต่อ ครอบครัวและสังคม การคิดเชิงวิเคราะห์ การสื่อสารและการแสดงออก การสร้างความสุขให้กับชีวิต แรงบันดาลใจในการสร้างความสำเร็จในอาชีพ 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 3(3-0-6)
สำหรับการวิจัยด้านอาหาร
(Information Technology and Computer Applications for Food Research)

ประเภทของสิ่งตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แหล่งสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร วิธีค้นหาบทความ วิธีการค้นหาสิทธิบัตร การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ ข้อมูลและการนำเสนอ 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 วิทยาการและหลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีชีวภาพ เซลล์พื้นฐานของชีวิต สิ่งมีชีวิต
 ดัดแปลงพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตในด้านพฤกษศาสตร์และ ปศุสัตว์
 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
 ความแตกต่างของวัฒนธรรมสำหรับผู้นำ 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 ปัญหาการ
 หมดไปของเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล ปัญหาภาวะโลกร้อนและผลกระทบของภาวะมลพิษต่อ
 สิ่งแวดล้อมด้านอื่นๆ จากเชื้อเพลิงประเภทฟอสซิล พลังงานทางเลือกในปัจจุบัน มาตรฐานคุณภาพ
 สิ่งแวดล้อม
 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 การตลาดธุรกิจกรณีอิเล็กทรอนิกส์ 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 การเกิดเพลิงไหม้ทางไฟฟ้าและวิธีป้องกันเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากไฟฟ้า 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 การวิจัยการตลาด 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 อุปกรณ์ที่ใช้
ในระบบเครือข่าย มาตรฐานการสื่อสารแบบมีสาย มาตรฐานการสื่อสารแบบไร้สาย อินเทอร์เน็ต
ในทุกสิ่ง 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.

หมวดวิชาเฉพาะ

511 104 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1 3(3-0-6)

(Calculus for Engineers I)

ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการประยุกต์ในทางวิศวกรรมศาสตร์ ค่าสุดขีดของ
ฟังก์ชัน รูปแบบยังไม่กำหนด กฎโลปีตาล ลำดับและอนุกรมอนันต์ อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์และ
อนุกรมแมคคลอริน

Limits and continuity. Differentiation and applications of the derivative in
engineering. Extrema 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 การประยุกต์
การหาปริพันธ์ในทางวิศวกรรมศาสตร์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการประยุกต์
ในทางวิศวกรรมศาสตร์ สมการอิงตัวแปรเสริม พิกัดเชิงขั้ว

Integration of real-valued functions. Techniques of integration. Numerical
integration. Applications of integration in engineering. Improper integrals. Introduction
to differential equations and applications in engineering. Parametric equations. Polar
coordinates.

- 511 206 **คณิตศาสตร์วิศวกรรม** 3(3-0-6)
(Engineering Mathematics)
 วิชาบังคับก่อน : 511 105 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2
 อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร ผิวกำลังสอง แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงของสองตัวแปร แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปรและการประยุกต์ ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ในทางวิศวกรรมศาสตร์ พิกัดของเวกเตอร์ใน 3 มิติ เส้น ระนาบและผิวในปริภูมิ 3 มิติ ฟังก์ชันเวกเตอร์ของตัวแปรค่าจริงและการประยุกต์ แคลคูลัสของเวกเตอร์ เกรเดียนท์ ไตเวอร์เจนท์และเคิร์ล 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.
- 513 100 **เคมีทั่วไป** 3(3-0-6)
(General Chemistry)
 ปริมาณสัมพันธ์ ทฤษฎีอะตอม โครงสร้างอะตอมและสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ เคมีของธาตุในกลุ่มหลัก อโลหะและโลหะทรานซิชัน 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.
- 513 105 **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.

- | | | |
|---------|--|----------|
| 514 101 | <p>ฟิสิกส์ทั่วไป 1
(General Physics I)</p> <p>กลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของของไหล ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส เทอร์โมไดนามิกส์ การสั่นและคลื่น เสียง</p> <p>Mechanics of particles and rigid bodies. Properties of matter. Fluid mechanics. Kinetic theory of gases. Thermodynamics. Vibrations and waves. Sound.</p> | 3(3-0-6) |
| 514 102 | <p>ฟิสิกส์ทั่วไป 2
(General Physics II)</p> <p>แม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแส อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่ ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษและควอนตัมฟิสิกส์</p> <p>Electromagnetism. Electricity. Introduction to electronics. Optics. Modern Physics. Special theory of relativity and quantum physics.</p> | 3(3-0-6) |
| 514 103 | <p>ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1
(General Physics Laboratory I)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 514 101 ฟิสิกส์ทั่วไป 1 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์</p> <p>การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 514 101 ฟิสิกส์ทั่วไป 1</p> <p>Experiments related to the contents in 514 101 General Physics I.</p> | 1(0-3-0) |
| 514 104 | <p>ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2
(General Physics Laboratory II)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 514 102 ฟิสิกส์ทั่วไป 2 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์</p> <p>การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 514 102 ฟิสิกส์ทั่วไป 2</p> <p>Experiments related to the contents in 514 102 General Physics II.</p> | 1(0-3-0) |
| 614 201 | <p>เขียนแบบวิศวกรรม
(Engineering Drawing)</p> | 3(2-3-4) |

การเขียนตัวอักษร การฉายภาพออร์โธกราฟฟิก การร่างแบบด้วยมือเปล่า การเขียนภาพออร์โธกราฟฟิก การเขียนภาพพิศทอเรียล 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.

615 101 ความปลอดภัยทางวิศวกรรมเบื้องต้น 1(1-0-2)

(Introduction to Safety Engineering)

หลักการพื้นฐานวิศวกรรมความปลอดภัย สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ หลักการและขั้นตอนการป้องกันอุบัติเหตุ การวิเคราะห์และการสอบสวนอุบัติเหตุ เครื่องมือป้องกันส่วนบุคคลและเครื่องช่วยเพิ่มความปลอดภัย 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 3(3-0-6)

(Engineering Mechanics)

ระบบของแรง แรงลัพธ์ สมดุลของอนุภาคและวัตถุแข็ง สถิติศาสตร์ของไหล จุดศูนย์กลางและโมเมนต์ของความเฉื่อย 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 3(3-0-6)

(Engineering Mechanics II)

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 | <p>อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเครื่องกล 1
(Mechanical Engineering Thermodynamics I)</p> <p>กฎข้อที่ 1 และกฎข้อที่ 2 ทางเทอร์โมไดนามิกส์และวัฏจักรของคาร์โนท์ พลังงาน เอนโทรปี พื้นฐานการถ่ายเทความร้อนและการเปลี่ยนรูปพลังงาน</p> <p>First and second laws of thermodynamics and Carnot cycle. Energy. Entropy. Basics of heat transfer and energy conversion.</p> | 3(3-0-6) |
| 615 201 | <p>เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล
(Mechanical Engineering Drawing)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 614 201 เขียนแบบวิศวกรรม</p> <p>การเขียนแบบทางวิศวกรรมเบื้องต้น เรขาคณิต การกำหนดความหยาบละเอียดของผิวงาน ระบบงานสวมและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน การกำหนดขนาดและความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต มาตรฐานและสัญลักษณ์ของแบบทางวิศวกรรม การอ่านแบบทางวิศวกรรม การเขียนแบบชิ้นส่วน เครื่องจักรกลประกอบด้วย เฟือง น็อต สกรู หมุดย้ำ ลิ้ม และสปริง การเขียนแบบงานเชื่อม การเขียนแบบงานท่อ การเขียนแบบสั่งงาน แบบภาพประกอบและแบบแยกชิ้นส่วน</p> <p>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.</p> | 1(1-0-2) |
| 615 202 | <p>ปฏิบัติการเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล 1
(Mechanical Engineering Drawing Laboratory I)</p> | 1(0-3-0) |

วิชาบังคับก่อน : *615 201 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล

*อาจเรียนพร้อมกันได้

การเขียนแบบสองมิติและสามมิติสำหรับชิ้นส่วนเครื่องกลที่สอดคล้องกับวิชา 615 201 การใช้เมนูพูลดาวน์ ทูลบาร์ และคอมมานด์ไลน์โปรแกรมออโตแคดเพื่อเขียนและแก้ไขวัตถุ การใช้เมาส์แบบสามปุ่มและคีย์บอร์ด การใช้คำสั่งออปชั่นเพื่อปรับหน้าจอ การปรับสีหน้าจอ ขนาดครอสแฮร์ ความหนาเส้น การคลิกขวาของเมาส์ และขนาดของสแน็ป การใช้กลุ่มคำสั่งกริดและสแน็ป ออร์โธ โพลาร์ ออบเจกต์สแน็ป และออบเจกต์สแน็ปแทร็คกิ้ง การกำหนดขนาดพื้นที่เขียนแบบ การกำหนดพิกัดคาร์ทีเซียนและโพลาร์และการวัดมุม การใช้เลย์เอาต์เพื่อแสดงและพิมพ์งานทางเครื่องพล็อตเตอร์ การใช้บล็อกเพื่อเพิ่มวัตถุในแบบ การเขียนตัวอักษรและการบอกขนาดซึ่งรวมถึงการบอกขนาดความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต การเขียนและแก้ไขภาพสามมิติเบื้องต้นด้วยกลุ่มคำสั่งพริมีทีฟและกลุ่มคำสั่งพีเจอร์ที่ดึงแบบสองมิติสู่แบบสามมิติ เอ็กทูด รีโวลฟ์ สวีป และลือฟท์ การใช้บูลิ้นและการแก้ไขของแข็ง การใช้ระบบพิกัดยูซีเอสและดับบลิวซีเอสเพื่อปรับมุมมองและสร้างรูปสามมิติ

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.

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 ระเบียบวิธีการวางตัวผิดพลาดที่ 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 การใช้ฟังก์ชันการตรวจสอบและการจำลองไฟไนต์เอลิเมนต์เพื่อทดสอบการออกแบบโมเดล 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 การบิดของเพลลา 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)

สมบัติของของไหล สถิตยศาสตร์ของไหล สมการโมเมนตัมและสมการพลังงาน สมการความต่อเนื่องและการเคลื่อนที่ การวิเคราะห์ความคล้ายคลึงและมิติ การไหลอัดตัวไม่ได้ในสภาวะคงตัว

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 กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองทางเทอร์โมไดนามิกส์ หลักการพื้นฐานและสมบัติพื้นฐานของของไหล พื้นฐานเกี่ยวกับของไหลสถิตย์ พื้นฐานพลศาสตร์ของของไหล 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 การเตรียมจิกซ์และฟิกเจอร์สำหรับงานประกอบ 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 การแปรรูปโลหะด้วยเครื่องกัดโดยการกัดปาดหน้าและการกัดร่อง

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 การวัดการไหล การสูญเสียพลังงานของของไหลในท่อ พัดลม เครื่องสูบน้ำ เครื่องสูบน้ำแบบอนุกรมและแบบขนาน กังหันเพลตัน การแอนตัวของคาน การสมดุล ระบบพลศาสตร์ และจيروسโคปิก

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 เจอร์นัลแบร์ริง ตลับลูกปืน การออกแบบเฟือง คลัทช์และเบรก และสายพาน และโซ่
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 การต่อพ่วงเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ความสัมพันธ์ของวงจรควบคุมและวงจรกำลัง 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 การตอบสนองเชิงความถี่ 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 เครื่องยนต์ชนิดจุดระเบิดด้วยประกายไฟและชนิดจุดระเบิดด้วยการอัด เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ ระบบการจุดระเบิด วัฏจักรเชื้อเพลิงอากาศในอุดมคติ อุปกรณ์เพิ่มความดันไอและอุปกรณ์จัดไอเสียและมลพิษ สมรรถนะของเครื่องยนต์และการทดสอบ 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 3(3-0-6)

(Air Conditioning)

สมบัติทางไซโครเมตริกและกระบวนการของอากาศ เกณฑ์การปรับอากาศ การประเมินภาระการทำความเย็น อุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ ระบบปรับอากาศชนิดต่างๆ การออกแบบระบบปรับ

อากาศและระบบระบายอากาศ 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

ฝึกปฏิบัติงานในภาคอุตสาหกรรมหรือสถาบันที่ได้รับความเห็นชอบจากสาขาวิชา เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 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 และจั้งเกิลแคลอรีมิเตอร์

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 การวิเคราะห์เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ ส่วนประกอบของโรงจักรต้นกำลังไอน้ำ โรงต้นกำลังกังหันก๊าซ และโรงต้นกำลังเครื่องยนต์สันดาปภายใน 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)

ทบทวนสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกและไซโครเมติกของอากาศ แนะนำการทำความเย็น กระบวนการทำความเย็นทางทฤษฎีและกระบวนการจริง กระบวนการทำความเย็นแบบหลาย

ความดัน สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น การคำนวณภาระการทำความเย็น คอมเพรสเซอร์ คอนเดนเซอร์ อีแวปเปอเรเตอร์ 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

ดำเนินงานวิจัยหรือออกแบบทางวิศวกรรมในหัวข้อการวิจัยที่เสนอไว้แล้วในโครงการวิศวกรรมเครื่องกล 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 คานชนิดที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ด้วยวิธีทางสถิตย์ศาสตร์ การวิเคราะห์ความเค้นและความเครียดโดยวิธีพลังงาน ทฤษฎีของคาสติเกลียโน การไหลของแรงเฉือนและจุดศูนย์กลางการเฉือน ความเค้นเฉือนในวัสดุผนังบาง ความเค้นในภาชนะเปลือกบางรับแรงดัน 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 การไหลแบบอัดตัวได้ การวัดการไหล เครื่องจักรกลของไหล ปัมและพัดลม
 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 การถ่ายเทความร้อนของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน วิธีการหาปริมาณการใช้งานไอน้ำ วิธีการวัดค่าการใช้งานไอน้ำ การใช้ไอน้ำสำหรับถังน้ำร้อนชนิดต่าง ๆ การทำความร้อนโดยคอยล์และแจคเกต การให้ความร้อนกับถังน้ำร้อนโดยหัวฉีดไอน้ำ ปริมาณความต้องการไอน้ำในท่อและเครื่องอุ่นอากาศปริมาณความต้องการไอน้ำในอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน 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 เศรษฐศาสตร์สำหรับการออกแบบระบบความร้อน การเลือกอุปกรณ์ที่เหมาะสมสำหรับระบบความร้อน การปรับสมการ การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และการจำลองกระบวนการทางความร้อน เทคนิคการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดสำหรับระบบทางความร้อน
 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

โครงสร้างและหลักการทำงานของท่อความร้อน 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 การ

วิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ 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 กรณีศึกษาของแหล่งพลังงาน ทดแทนการเลือกใช้และการจัดการพลังงานทดแทน

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 การโปรแกรมด้วย ภาษาแอสเซมบลี การเปลี่ยนสัญญาณแบบอนาลอกเป็นดิจิทัล การเปลี่ยนสัญญาณแบบดิจิทัลเป็น สัญญาณอนาลอก การเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมในโรงงานอุตสาหกรรม โครงการการออกแบบระบบ

Structures and architecture of single-chip microcomputers. Assembly language programing. 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)

วิชาบังคับก่อน : 615 211 กลศาสตร์ของแข็ง 1

615 223 กลศาสตร์ของไหล 1

พื้นฐานของเครื่องมือวัดและการวัด คุณลักษณะทางด้านเทคนิคของเครื่องมือวัด ความไว ความถูกต้อง และความไม่แน่นอน การประยุกต์การวิเคราะห์ทางสถิติและปรับปรุงข้อมูล หลักการทำงาน of เครื่องมือวัดชนิดต่าง 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 หลักพื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์สำหรับวัฏจักร กังหันก๊าซ อุณหพลศาสตร์ของการไหลอัดตัวได้ การออกแบบหัวฉีดเชื้อเพลิง การแลกเปลี่ยนพลังงาน ในเครื่องจักรกลของไหล การออกแบบช่องทางการไหลในตัวกังหัน การออกแบบกังหันในมุมมองทาง กล เครื่องอัดลมแบบใช้แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง เครื่องอัดลมแบบที่ลมไหลตามแนวแกน การเผาไหม้ รี เจนเนอเรเตอร์ 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 ซอฟต์แวร์ซีเอพีดี

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 วงจร ควบคุมเบื้องต้นและสัญลักษณ์ต่าง ๆ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรกำลังของไหล ผลของการสูญเสีย ความร้อนที่มีต่อระบบกำลังของไหล 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 อุปกรณ์ควบคุมแบบไฟฟ้านิวแมติกส์ 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 ระบบเมคคาทรอนิกส์ทางแสง ในทางปฏิบัติ 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(3-0-6)
(Selected Topics in Mechanical Engineering III)
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน และ/หรือ การพัฒนาใหม่ๆ ในด้านวิศวกรรมเครื่องกล
Topics of current interest and/or innovations in mechanical engineering.
- 615 564 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกล 4 3(3-0-6)
(Selected Topics in Mechanical Engineering IV)
เงื่อนไข : 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 ปริมาณอากาศตามทฤษฎี เทอร์โมไดนามิกส์สำหรับการเผาไหม้ เคมีการเผาไหม้เบื้องต้น การควบคุมมลพิษในหม้อไอน้ำและเตาเผาโดยเน้นไปที่ออกไซด์ของคาร์บอน ออกไซด์ของไนโตรเจน ออกไซด์ของซัลเฟอร์ และฝุ่นละออง ปริมาณการเกิดไนตริกออกไซด์ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ และปริมาณฝุ่นละอองที่เกิดจากการเผาไหม้ถ่านหินในหม้อไอน้ำ
 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 ระบบการเผาไหม้และอุปกรณ์กระบวนการเผาไหม้ การควบคุมมลพิษในหม้อไอน้ำและเตาเผา เทคโนโลยีในการควบคุมมลพิษ 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 3(3-0-6)**
(Dehumidification for Buildings)
 ความต้องการการทำความเย็นและการลดความชื้นในอาคาร ทางเลือกในการลดความชื้น หลักการทำงานของสารดูดความชื้น ประเภทของสารดูดความชื้น ระบบดูดความชื้นที่ใช้สารดูดความชื้นชนิดของแข็ง ระบบดูดความชื้นที่ใช้สารดูดความชื้นชนิดของเหลว การประเมินสมรรถนะของระบบดูดความชื้น การประยุกต์ใช้งานระบบดูดความชื้น การใช้ระบบดูดความชื้นร่วมกับระบบปรับอากาศและศักยภาพการประหยัดพลังงาน 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 3(3-0-6)

(Passive Building Design)

กลยุทธ์การอนุรักษ์พลังงานอย่างยั่งยืนสำหรับอาคาร การใช้แสงธรรมชาติในอาคาร อุปกรณ์บังแดด การระบายอากาศด้วยวิธีธรรมชาติและ การไหลของอากาศภายในอาคาร ความสบายเชิงความร้อน ความสบายทางสายตา การถ่ายเทความร้อนผ่านกรอบอาคาร การประยุกต์งานสำหรับบ้านเรือนไทย การประยุกต์ใช้ผ่านปรับแสงอัตโนมัติ

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 3 (3-0-6)

(Biomass Fuel and Its Conversion)

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับชีวมวล ข้อดีและข้อเสียของเชื้อเพลิงชีวมวล การปรับปรุงสภาพโดยการอัดแน่น การคั่ว 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 3(3-0-6)

(Seminar)

เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

เตรียมบทความในหัวข้อที่น่าสนใจในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล เสนอรายงานต่อภาควิชา
ในเวลาที่กำหนดและต้องเข้าร่วมฟังการสัมมนา

Preparing articles of interesting topics in the field of mechanical engineering.
Submitting a report to the department within the deadline and attending the seminar.

618 120 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน 3(3-0-6)

(Fundamental of Electrical Engineering)

การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าพื้นฐานทั้งวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ แรงดันกระแสไฟฟ้า
และกำลังไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้าเบื้องต้น เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์และการ
นำไปใช้งาน 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.

620 101 วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6)

(Engineering Materials)

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และการประยุกต์ใช้งาน
ของวัสดุวิศวกรรมหลัก โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิกส์ และวัสดุเสริมองค์ประกอบ แผนภูมิสมดุลวัฏภาค
และการแปลความหมายของวัฏภาคต่าง ๆ สมบัติเชิงกล และการเสื่อมสภาพของวัสดุ

Study of 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.

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

การฝึกปฏิบัติงาน ได้แก่ การฝึกงานในหน่วยงานภาครัฐหรือสถานประกอบการเอกชนทางด้านวิศวกรรม เครื่องกล เช่น การออกแบบเครื่องจักรกล การออกแบบกระบวนการผลิต การจัดสร้างและติดตั้งเครื่องจักร การควบคุมเครื่องจักร การควบคุมกระบวนการผลิต การจัดอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน งานซ่อมบำรุงและวางแผนซ่อมบำรุง และลักษณะงานที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมเครื่องกล จำนวนไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

1. ทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการ ความจำเป็นในการเรียนรู้ทฤษฎีมากยิ่งขึ้น
2. บูรณาการองค์ความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง
3. มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
4. มีระเบียบวินัย ตรงเวลา และเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการได้

4.2 ช่วงเวลาที่จัดประสบการณ์

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

ฝึกทักษะที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานในภาคอุตสาหกรรมหรือสถาบันที่นักศึกษาไปฝึกงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 320 (40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

หลักสูตรกำหนดให้นักศึกษาทำโครงงาน/งานวิจัยในประเด็นปัญหาปัจจุบันที่นักศึกษาสนใจ สามารถอธิบายทฤษฎีที่นำมาประยุกต์ในการทำโครงงาน/งานวิจัย มีขอบเขตโครงงาน/งานวิจัยที่สามารถทำสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการวิจัยอย่างเป็นระบบ สามารถทำวิจัยเบื้องต้น และเขียนรายงานผลการวิจัยเพื่อนำเสนอสู่สังคมได้

5.3 ช่วงเวลา ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย และชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้นและปลาย

5.4 จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

- (1) มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานให้นักศึกษาเป็นรายบุคคล
- (2) มีการกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา
- (3) อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำปรึกษาในการเลือกหัวข้อและกระบวนการศึกษาค้นคว้า

5.6 กระบวนการประเมินผล

- (1) คณาจารย์ในภาควิชาฯ กำหนดเกณฑ์การประเมินผลรายวิชา
- (2) อาจารย์และนักศึกษากำหนดหัวข้อ

- (3) มีการประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำโครงการ/งานวิจัย จากรายงานที่ได้กำหนดรูปแบบการนำเสนอตามระยะเวลา
- (4) อาจารย์ประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาตามแบบฟอร์ม
- (5) อาจารย์และนักศึกษาประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกันโดยการปรึกษา
- (6) นักศึกษานำเสนอผลการศึกษาและรับการประเมินโดยอาจารย์ ซึ่งเข้าร่วมฟังการนำเสนอผลการศึกษา

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มุ่งเน้นผลิตวิศวกรเครื่องกลที่มีความรู้ความสามารถในสาขาวิศวกรรมเครื่องกล ทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติ รวมถึงด้านการวิจัยและพัฒนา ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ ตลอดจนเสริมสร้างคุณธรรมและจริยธรรมของบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศิลปากร ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยแห่งการวิจัยและการสร้างสรรค์ โดยมีกลยุทธ์การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา ดังนี้

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
นักศึกษาสามารถประมวลความรู้และนำไปใช้ประยุกต์งานได้จริงมีความพร้อมที่จะออกไปประกอบวิชาชีพได้	1. การขยายระยะเวลาในการฝึกทำวิจัยของนักศึกษา 2. ให้ความเวลาในการฝึกออกแบบและปฏิบัติผ่านรายวิชา 615 301 ปฏิบัติการเครื่องกลการผลิต 1 รายวิชา 615 302 ปฏิบัติการเครื่องกลการผลิต 2 และรายวิชา 615 411 การออกแบบทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลใช้คอมพิวเตอร์ช่วย
นักศึกษามีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	ให้นักศึกษารู้ถึงผลกระทบของการศึกษาในรายวิชาต่างๆ ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมรู้ระเบียบหรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องรวมถึงการรู้จักรับผิดชอบต่อสังคม หรืออาจจัดกิจกรรมที่เสริมสร้างจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ
นักศึกษามีความคิดสร้างสรรค์	ให้นักศึกษามีความสามารถในการนำความรู้ทางวิชาการในแขนงต่างๆ มาผสมผสานเพื่อประยุกต์ใช้ในการริเริ่มสร้างสรรค์โครงการต่างๆ

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

2.1.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

2.1.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีวินัย เคารพกฎระเบียบขององค์กรและสังคม
- (2) ตรงต่อเวลาและมีความรับผิดชอบ
- (3) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- (4) มีความสำนึกในตน เข้าใจผู้อื่น และเข้าใจโลก
- (5) มีความเสียสละ และมีจิตสาธารณะ
- (6) สามารถแก้ปัญหาด้วยสันติวิธี โดยยึดหลักคุณธรรมและจริยธรรม

2.1.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- (1) อธิบายให้เห็นคุณค่าและความสำคัญของการมีวินัย การเคารพกฎระเบียบ การมีจิตสำนึกที่ซื่อสัตย์ต่อหน้าที่ ซึ่ให้เห็นโทษของการทุจริต
- (2) กำหนดกฎเกณฑ์และข้อปฏิบัติต่าง ๆ ในการเรียนการสอนร่วมกันเพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาเป็นผู้มีวินัย เช่น การเข้าห้องเรียน การส่งงาน และการอยู่ร่วมกันในหมู่คณะ
- (3) ปลูกฝังเรื่องหน้าที่ความรับผิดชอบ และคุณธรรม จริยธรรม โดยสอดแทรกและยกตัวอย่างจากเรื่องทีอ่านในชั้นเรียน รวมทั้งจากข่าวสารและสถานการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น
- (4) ให้นักศึกษามีความตระหนักถึงความสำคัญของความซื่อสัตย์ในงานค้นคว้า และตกแต่งตนเอง ให้นักศึกษาให้เห็นข้อเสียของการลอกเลียนผลงานของผู้อื่น รวมถึงสอนวิธีการที่ถูกต้องในการอ้างอิงผลงานของผู้อื่น
- (5) ยกตัวอย่างเพื่อชี้ให้เห็นความสำคัญของการมีสำนึกในตนเอง การเข้าใจผู้อื่นและการเข้าใจโลก
- (6) ส่งเสริมให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่มเพื่อสาธารณะ จัดกิจกรรมร่วมกับชุมชน/องค์กรภายนอก

2.1.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- (1) ประเมินจากการเข้าชั้นเรียนและส่งงานที่ได้รับมอบหมายให้ตรงเวลา ความซื่อสัตย์ในการสอบ
- (2) ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ ในชั้นเรียน เช่น การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ การมีส่วนร่วมและการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมต่าง ๆ
- (3) ประเมินจากการตรวจผลงาน กระดาษคำตอบและงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย
- (4) ประเมินจากการแสดงความคิดเห็นและทัศนคติต่าง ๆ ในการสอบ
- (5) ประเมินจากกิจกรรม/โครงการ

2.1.2 ด้านความรู้

2.1.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรอบรู้ มีโลกทัศน์และวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล
- (2) มีความใฝ่รู้ และสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
- (3) สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิต และพัฒนาสังคม

2.1.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) บรรยายเนื้อหาความรู้ ฝึกทักษะในด้านต่าง ๆ ตลอดจนกระตุ้นให้คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นในประเด็นต่าง ๆ ภายในชั้นเรียน
- (2) ใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลายโดยให้ความรู้ด้านหลักการ/ทฤษฎี และเน้นการปฏิบัติ ตลอดจนการประยุกต์ในสถานการณ์ต่าง ๆ
- (3) อาจจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการเชิญวิทยากรบรรยายพิเศษ หรือศึกษาดูงาน
- (4) แนะนำตำราและส่งเสริมให้นักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองนอกห้องเรียนในประเด็นต่าง ๆ และนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน

2.1.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

(1) ประเมินผลตามสภาพจริง จากแบบฝึกหัด แบบทดสอบ การสอบ รายงาน การปฏิบัติงาน และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน

- (2) ประเมินจากผลการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรต่าง ๆ
- (3) ประเมินจากการแสดงความคิดเห็นในการอภิปรายในชั้นเรียน

2.1.3 ด้านทักษะทางปัญญา

2.1.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดสร้างสรรค์
- (2) มีทักษะการคิด และสามารถวางแผนอย่างเป็นระบบ
- (3) รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้ปัญญา

2.1.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

(1) ให้นักศึกษาฝึกใช้ความคิดสร้างสรรค์นำเสนอเป็นงานเขียน เรียงความและฝึกพูดในโอกาสต่าง ๆ

(2) กระตุ้นให้นักศึกษาคิด วิเคราะห์จากสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่ปรากฏในหนังสือเรียนและในชีวิตประจำวัน

(3) จัดกิจกรรมการสอนที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในการอภิปราย

- (4) กระตุ้นให้นักศึกษารู้จักตั้งคำถามและแสวงหาคำตอบ

2.1.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) ประเมินจากการทำแบบฝึกหัด การสอบ รายงานและการฝึกพูดหรือการอภิปรายในชั้นเรียน
- (2) ประเมินจากการสังเกตพัฒนาการ พฤติกรรมในชั้นเรียน
- (3) ประเมินจากการแสดงความคิดเห็นในการอภิปราย

2.1.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.1.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีความเข้าใจพื้นฐานของการอยู่ร่วมกันในสังคม
- (2) มีภาวะการเป็นผู้นำ และเข้าใจบทบาทการเป็นสมาชิกที่ดีในกลุ่ม
- (3) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น
- (4) มีความรับผิดชอบต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

2.1.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) บรรยายชี้ให้เห็นคุณค่าและความสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
- (2) ส่งเสริมให้เกิดบรรยากาศการทำงานเป็นกลุ่ม
- (3) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันในชั้นเรียน

- (4) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อฝึกภาวะการเป็นผู้นำและผู้ตาม

2.1.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) ประเมินจากผลงานที่เป็นผลมาจากการทำงานกลุ่ม การพูดนำเสนองานตามกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย

- (2) ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมจากการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ในชั้นเรียน

- (3) ประเมินจากการสังเกตการทำงานร่วมกันของนักศึกษาในห้องเรียน ในการร่วมกลุ่ม

2.1.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.1.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีความสามารถในการสื่อสารและใช้ภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) มีความสามารถในการใช้และรู้จักเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม
- (3) มีความสามารถวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการจัดการข้อมูล

2.1.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) จัดกิจกรรมในชั้นเรียน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ และพัฒนาทักษะในการสื่อสาร
- (2) แนะนำสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถฝึกฝนด้วยตนเองนอกเวลา
- (3) แนะนำการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการค้นข้อมูลสารสนเทศอย่างมีระบบ
- (4) กำหนดหัวข้อองค์ความรู้ให้นักศึกษาค้นคว้าและนำเสนอ

2.1.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) ประเมินจากแบบฝึกหัด แบบทดสอบ และการฝึกปฏิบัติ
- (2) ประเมินจากการนำเสนอความคิด รายงาน
- (3) ประเมินจากการดูการอ้างอิง บรรณานุกรม

2.1.6 ด้านศิลปะและการสร้างสรรค์

2.1.6.1 ผลการเรียนรู้ด้านศิลปะและการสร้างสรรค์

- (1) ตระหนักและชื่นชมในคุณค่าและความงามของศิลปะและวัฒนธรรมของไทยและสากล
- (2) มีความรู้ ความเข้าใจ และสืบสานภูมิปัญญา
- (3) มีวิสัยทัศน์ที่นำไปสู่การสร้างสรรค์

2.1.6.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านศิลปะและการสร้างสรรค์

- (1) สอดแทรกและชี้ให้เห็นถึงคุณค่าและความงามของศิลปะและวัฒนธรรมระหว่างการสอน

- (2) ให้นักศึกษาเรียนรู้วัฒนธรรมต่างชาติจากเนื้อหาที่ปรากฏในตำราเรียน
- (3) ให้นักศึกษาตระหนักในคุณค่าและความสำคัญของภูมิปัญญาไทยด้านการใช้และการสร้างสรรค์

ภาษา

- (4) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เข้าร่วมกิจกรรม/ชมการแสดงต่าง ๆ ที่มีความหลากหลายและน่าสนใจ หรือศึกษาจากศิลปวัตถุหรือสถานที่จริง
- (5) อาจเชิญผู้รู้ทางภูมิปัญญาไทยท้องถิ่นมาบรรยายเสริม
- (6) สอนเนื้อหาทางการสร้างสรรค์ที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ ๆ ในปัจจุบัน

2.1.6.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านศิลปะและการสร้างสรรค์

- (1) ประเมินจากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาตลอดทั้งภาค
- (2) ประเมินจากการสังเกตการณ์ที่นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็น และอภิปราย ในชั้นเรียน
- (3) ประเมินจากการนำเสนอความคิด จากรายงานที่นักศึกษานำเสนอ

2.2 หมวดวิชาเฉพาะ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

2.2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

2.2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรมเสียสละ และ ซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและ ข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อ ขัดแย้ง ตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของ ความเป็นมนุษย์
- (4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อ บุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบ วิชาชีพรวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

2.2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่ทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านผู้อื่น
- (2) มีความรับผิดชอบทำการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย
- (3) ปฏิบัติให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา
- (4) ชี้แนะเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมที่แทรกอยู่ในเนื้อหารายวิชา

2.2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ประเมินจากตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนด ระยะเวลาที่มอบหมายและการเข้าร่วมกิจกรรม
- (2) ประเมินจากการไม่ทุจริตในการสอบ
- (3) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- (4) ประเมินจากความสนใจและพัฒนาการในการเรียน

2.2.2 ด้านความรู้

2.2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรม พื้นฐานและเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรม ทางเทคโนโลยี

(2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม

(3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

(4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

(5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

2.2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านความรู้

(1) ใช้การเรียนการสอนหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นบรรยายและฝึกทักษะ การพูด ฟัง อ่าน และเขียน

(2) มีการใช้สตัททศนูปกรณ์ การรายงานหน้าชั้น การแสดงความคิดเห็น การสืบค้นข้อมูลทำรายงาน ฯลฯ ตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ

(3) แนะนำความคิด สังคม และวัฒนธรรมของประเทศนั้นผ่านเนื้อเรื่องที่เรียน

2.2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ดังนี้

(1) การทดสอบย่อย

(2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน

(3) ประเมินจากรายงานที่มอบหมายให้นักศึกษาทำ

(4) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

2.2.3 ทักษะทางปัญญา

2.2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

(1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี

(2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ

(3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการ

ใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์

(5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

2.2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม
- (2) การรายงานหน้าชั้น
- (3) การอภิปรายกลุ่ม

2.2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น การตั้งคำถามและตอบคำถามของนักศึกษา การนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การแสดงความคิดเห็น การวิเคราะห์วิจารณ์ ฯลฯ

2.2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม

(2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ

(3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

(4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ

(5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

2.2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการทำงานกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่นเพื่อส่งเสริมการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำและผู้ตาม

(2) กลยุทธ์การสอนที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน และกับบุคคลที่เกี่ยวข้อง

2.2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) ประเมินความสนใจในขณะที่ยื่นรายงานหน้าชั้นหรือกล่าวแสดงความคิดเห็น
- (2) ประเมินความรับผิดชอบนักศึกษาแต่ละคนในกิจกรรมที่กำหนด
- (3) ประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกับกลุ่มเพื่อน และทีมงานอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์

2.2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- (2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- (4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- (5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

2.2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคล ทั้งการพูด การฟังและการเขียนในกลุ่มผู้เรียน ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และบุคคลที่เกี่ยวข้องในสถานการณ์ที่หลากหลาย

(2) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เลือกและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่หลากหลายรูปแบบและวิธีการ

(3) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการเลือกสารสนเทศ และฝึกทักษะ

(4) การนำเสนอข้อมูลสารสนเทศด้วยวิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับผู้ฟังและเนื้อหาที่นำเสนอ

2.2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ประเมินจากการบ้าน รายงาน เรียงความและงานอื่นๆ ที่มอบหมายให้ทำ

(2) ประเมินจากความสามารถในการเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครื่องมือต่าง ๆ ในการรายงานหน้าชั้น

(3) ประเมินจากความสามารถในการสืบค้นข้อมูลสารสนเทศมาใช้ประกอบในการทำรายงาน

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

3.1.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีวินัย เคารพกฎระเบียบขององค์กรและสังคม
- (2) ตรงต่อเวลาและมีความรับผิดชอบ
- (3) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- (4) มีความสำนึกในตน เข้าใจผู้อื่น และเข้าใจโลก
- (5) มีความเสียสละ และมีจิตสาธารณะ
- (6) สามารถแก้ปัญหาด้วยสันติวิธี โดยยึดหลักคุณธรรมและจริยธรรม

3.1.2 ด้านความรู้

- (1) มีความรอบรู้ มีโลกทัศน์และวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล
- (2) มีความใฝ่รู้ และสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
- (3) สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิต และพัฒนาสังคม

3.1.3 ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดสร้างสรรค์
- (2) มีทักษะการคิด และสามารถวางแผนอย่างเป็นระบบ
- (3) รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้ปัญญา

3.1.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีความเข้าใจพื้นฐานของการอยู่ร่วมกันในสังคม
- (2) มีภาวะการเป็นผู้นำ และเข้าใจบทบาทการเป็นสมาชิกที่ดีในกลุ่ม
- (3) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น
- (4) มีความรับผิดชอบต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

3.1.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีความสามารถในการสื่อสารและใช้ภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (2) มีความสามารถในการใช้และรู้จักเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม
- (3) มีความสามารถวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการจัดการข้อมูล

3.1.6 ด้านศิลปะและการสร้างสรรค์

- (1) ตระหนักและชื่นชมในคุณค่าและความงามของศิลปะและวัฒนธรรมของไทยและสากล
- (2) มีความรู้ ความเข้าใจ และสืบสานภูมิปัญญา
- (3) มีวิสัยทัศน์ที่นำไปสู่การสร้างสรรค์

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)
ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปี พ.ศ. 2559)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้			3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะความ สัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ				5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			6. ศิลปะ และการ สร้างสรรค์		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3
กลุ่มวิชาภาษา																						
081 101 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	●	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○	○	●	○
081 102 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	●	●	●	○	○	○	●	●	●	○	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	○	○
081 103 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ	●	●	●	○	○	○	●	●	●	○	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	○	○
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์																						
082 101 มนุษย์กับศิลปะ	●	●	●	○			●	○	○	●	○	●	○			●	●	○		●	●	○
082 102 มนุษย์กับการสร้างสรรค์	●	●	●		○		●	●	●	●	○	●	●	●	●		●	○		●	●	○
082 103 ปรัชญากับชีวิต	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	○	●	○	○
082 104 อารยธรรมโลก	●	●	●	●			●	○			○	○	●	○			○			○		
082 105 อารยธรรมไทย	●	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○	●	○		●	●	○
082 106 ศิลปะสถาปัตยกรรมในประชาคม อาเซียน	●	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○	○	●	○
082 107 สมาธิเพื่อการพัฒนาชีวิต	●	●	●	○	○	○	●	●	●	○	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	○	○

082 108 ศิลปะกับวัฒนธรรมทางการเห็น	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●	○	●	●	○	●	○	○	○	●	○	○
082 109 ดนตรีวิจัักษณ์	●	●	●	○	○	○	●	●	●	○	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	○

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)
ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปี พ.ศ. 2559)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้			3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะความ สัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ				5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			6. ศิลปะ และการ สร้างสรรค์		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3
082 110 ศิลปะการดำเนินชีวิตและทำงานอย่างมีความสุข		●				○			●			●	●				●					●
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์																						
083 101 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	●	○	○	○	●	●	●	○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	●	●	●	●	○
083 102 จิตวิทยากับมนุษย์สัมพันธ์	●	●	○	●	○	○	●	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●				○	●
083 103 หลักการจัดการ		○	○		○		○	○	●		●				○	●		○				○
083 104 กีฬาศึกษา	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○	●	●	○	○	○	●	●	●
083 105 การเมือง การปกครองและเศรษฐกิจ ไทย	●	●	○	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	●	●				
083 106 ศิลปะการแสดงในอาเซียน	●	●	●	○			●	●			●	●			○	●	●			●	●	○
083 107 วิถีวัฒนธรรมอาเซียน	○	●	●	●	○	○	●	○	●	○	●	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	○
083 108 วัฒนธรรมดนตรีอาเซียน	●	●	●	○			●	●			●	●			○	●	●			●	●	○
083 109 การใช้ชีวิตอย่างสร้างสรรค์	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○		●	○	●
083 110 กิจกรรมเพื่อชีวิตสร้างสรรค์	●	●	○		●			●	○	●	●		●	○	●	○	○			○		○

083 111 ประสบการณ์นานาชาติ	○	●	●	●	○	○	●	○	●	○	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	○
083 112 หลักเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาสังคม	●	○	○				○		●	○		●			●					●	

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปี พ.ศ. 2559)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			6. ศิลปะและการสร้างสรรค์			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์																							
084 101 อาหารเพื่อสุขภาพ		○							●			●				○	●						
084 102 สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน			●				●				○				○		●						○
084 103 คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร	○	●	○		○	○	○	○	●	○	○	●	○		●	○	○	●	○				○
084 104 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน	○	○	○	○		○	○	●	●		●	●	○		○	○	○	○	●				○
084 105 โลกแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรม	●	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●	○		○	●		●					
084 106 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประชาคมอาเซียน		○					●				●			○		●							○
084 107 พลังงานในอาเซียน	●	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	○	○				
084 108 โลกและดาราศาสตร์		○					●				●			○		●							○

ศึกษาทั่วไปที่กำหนดโดยคณะวิชา																					
600 101 ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ ประยุกต์	●	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○
600 102 ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ ประยุกต์	●	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○	○	○
600 111 เทคโนโลยีสะอาดและสิ่งแวดล้อม	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○
600 112 อาหารกับวิถีชีวิตประจำวัน	●	●	○	○	○	○	●	○	○	●	○	●	●	○	○	○	○	●	○	○	○

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)
ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปี พ.ศ. 2559)

- ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้			3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะความ สัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ				5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			6. ศิลปะ และการ สร้างสรรค์		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3
600 113 ศิลปะการดำรงชีวิต	●	●	○	○	○	○			●			○	●	○			○				○	
600 114 เทคโนโลยีสารสนเทศและการประยุกต์ คอมพิวเตอร์สำหรับการวิจัยด้านอาหาร			○				●	●				●	○				●	●	●			○
600 115 เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต	●			○		●	●	○	●		●	●	●		●	●	○				○	
600 116 ภาวะผู้นำกับการพัฒนา	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	○	○	●
600 117 พลังงานและสิ่งแวดล้อมกับชีวิต	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	●	○	○	●	●	○	●
600 118 ธุรกิจสำหรับชีวิตประจำวัน	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○
600 119 ไฟฟ้าและความปลอดภัย	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●				●	●			●
600 120 การตลาดและการเงิน	○	●					●		○	○	●	●		●	○			○	●			○
600 121 เทคโนโลยีเครือข่ายและการสื่อสาร	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●				●	●			●

3.2 ผลการเรียนรู้ในตารางหมวดวิชาเฉพาะ มีความหมายดังนี้

3.2.1 คุณธรรม จริยธรรม

- (1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรมเสียสละ และ ซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

3.2.2 ความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- (2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
- (3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- (5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

3.2.3 ทักษะทางปัญญา

- (1) คิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์

(5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

3.2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม

(2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ

(3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

(4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ

(5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

3.2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี

(2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์

(3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

(4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์

(5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

หมวดวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
511 104 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1	●	○	○			●							●					○	○						○	
511 105 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2	●	○	○			●							●					○	○						○	
511 206 คณิตศาสตร์วิศวกรรม	●	○	○			●							●					○	○						○	
513 100 เคมีทั่วไป	○	●				●		○			○	○		○						●	○	○	○			
513 105 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	○	●			○	●		○			○	○		○						●	○	○	○			
514 101 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●			●	○			○	○			○	○	●	
514 102 ฟิสิกส์ทั่วไป 2	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●			●	○			○	○			○	○	●	
514 103 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	○	●	○	○	●	●	●	●	●		●	●	●							○	○	●			○	
514 104 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	○	●	○	○	●	●	●	●	●		●	●	●							○	○	●			○	
614 201 เขียนแบบวิศวกรรม		●				●								●						●						○
615 101 ความปลอดภัยทางวิศวกรรมเบื้องต้น		○			○	○	●	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○				○
615 112 กลศาสตร์วิศวกรรม		●			○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○			○	○	○				○

615 113 กลศาสตร์วิศวกรรม 2		●			○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○			○	○
----------------------------	--	---	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	--	--	---	---

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)
หมวดวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
615 121 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเครื่องกล 1		●			○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○				○	○
615 201 เขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล		●			○	○	●	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○				○	○
615 202 ปฏิบัติการเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล 1		●			○	○	●	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○				○	○
615 203 สถิติสำหรับการวิเคราะห์ทางวิศวกรรม		●			○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○				○	○
615 204 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○				○	○
615 205 ปฏิบัติการเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล 2		●			○	○	●	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○				○	○
615 206 กระบวนการผลิตสำหรับวิศวกรเครื่องกล		○			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	●	○				○	○
615 211 กลศาสตร์ของแข็ง 1		●			○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○				○	○
615 212 กลศาสตร์เครื่องจักรกล		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○				○	○
615 221 การถ่ายเทความร้อน		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○				○	○

615 222 อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมเครื่องกล 2	●			○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○			○	○
615 223 กลศาสตร์ของไหล 1	●			○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○			○	○

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

หมวดวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
615 224 เทอร์โมพลูอิดส์สำหรับวิศวกร		●			○	●	●	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○				○	○
615 225 ปฏิบัติการเทอร์โมพลูอิดส์		○			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○			○	○
615 301 ปฏิบัติการเครื่องกลการผลิต 1		○			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○			○	○
615 302 ปฏิบัติการเครื่องกลการผลิต 2		○			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○			○	○
615 303 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1		○			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○			○	○
615 311 เทคโนโลยีทดสอบวัสดุ		○			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○			○	○
615 312 การออกแบบเครื่องจักรกล 1		○			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○			○	○
615 313 การออกแบบเครื่องจักรกล 2		○			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○			○	○
615 331 วิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรเครื่องกล		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○				○	○
615 332 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรเครื่องกล		○			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○			○	○
615 333 การควบคุมอัตโนมัติทางวิศวกรรมเครื่องกล		○			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○			○	○

615 341 เครื่องยนต์สันดาปภายใน		●			○	●	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
615 342 การปรับอากาศ		○		○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

หมวดวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
615 371 การฝึกงาน	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
615 372 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 1	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
615 401 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 2		○			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○			○	○
615 402 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมเครื่องกล		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○
615 411 การออกแบบทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลใช้คอมพิวเตอร์ช่วย		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○
615 421 วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง		○			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○			○	○
615 431 การสันสีเทือนทางกล		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○			○	○
615 441 การทำความเย็น		○			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○			○	○
615 471 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 2	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○
615 472 โครงการวิศวกรรมเครื่องกล 3	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○

615 501 ระเบียบวิธีฟิสิกส์ไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับวิศวกร		●			○	●	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
615 511 กลศาสตร์ของแข็ง 2		●			○	●	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○				○	○	

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

หมวดวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
615 521 กลศาสตร์ของไหล 2		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○			○	○
615 522 วิศวกรรมไอน้ำ		○			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○			○	○
615 523 การออกแบบระบบความร้อน		○			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○			○	○
615 524 วิศวกรรมท่อความร้อน		○			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○			○	○
615 525 วิศวกรรมพลังงานแสงอาทิตย์		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○			○	○
615 526 การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○			○	○
615 527 แหล่งพลังงานทดแทน		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○			○	○
615 531 ไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับวิศวกรเครื่องกล		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○			○	○
615 532 วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์เบื้องต้น		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○			○	○
615 533 การวัดทางวิศวกรรม		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○			○	○
615 541 เทคโนโลยียานยนต์		○			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○			○	○

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

หมวดวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
615 542 กังหันก๊าซ		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○			○	○
615 543 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ในงานวิศวกรรมพลังงาน		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○
615 551 ระบบกำลังของไหล		○			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○			○	○
615 552 ระบบนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์		○			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○			○	○
615 553 วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ทางแสง 1		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○			○	○
615 554 วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ทางแสง 2		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○			○	○
615 555 ซอฟต์แวร์ประยุกต์ในงานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○
615 561 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกล 1		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○			○	○
615 562 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกล 2		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○			○	○
615 563 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกล 3		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○	○			○	○

615 564 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกล 4	●			○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
615 565 การเผาไหม้และควบคุมมลพิษ	○			○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

หมวดวิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
615 566 ระบบการเผาไหม้และอุปกรณ์ควบคุมมลพิษ		○			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○				○	○
615 567 การดูความชื้นสำหรับอาคาร	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	●	●	○	○			○	○
615 568 การออกแบบอาคารประหยัดพลังงาน	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	●	●	○	○			○	○
615 569 เชื้อเพลิงชีวมวลและการแปรสภาพ		●			○	●	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○				○	○
615 571 สัมมนา		○			○	○	●	●	●	●	○	○	●	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○
618 120 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน	●	●	●			●	●		●				●							○						○
620 101 วัสดุวิศวกรรม	○		○			○	●			○		○	●		○			○	○							●

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการประเมินผลการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากรว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2551 (ภาคผนวก ก) และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

กำหนดให้มีระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันอุดมศึกษา โดยกระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละรายวิชาดำเนินการ ดังนี้

- (1) ให้นักศึกษาประเมินการสอนในระดับรายวิชา
- (2) พิจารณาข้อสอบในการวัดผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดให้เป็นไปตามแผนการสอน
- (3) วิเคราะห์การกระจายของระดับคะแนนในกลุ่ม
- (4) ตรวจสอบผลคะแนนกับข้อสอบ รายงาน โครงงาน และอื่น ๆ ที่ผู้เรียนได้รับมอบหมาย

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

จัดให้มีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ตลอดหลักสูตรหลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตรแบบครบวงจร ดังนี้

- (1) สำนักรวภาวะการดำเนินงานทำของบัณฑิต
- (2) สำนักรวความเห็นของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อประเมินความพึงพอใจบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น
- (3) สำนักรวความคิดเห็นของสถานศึกษาที่บัณฑิตเข้าศึกษาต่อ เพื่อประเมินความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตที่จะจบการศึกษาและเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ
- (4) สำนักรวความพึงพอใจของบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต และเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น
- (5) รวบรวมผลการสำรวจความพึงพอใจของบัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิต เพื่อใช้ในการปรับปรุงหลักสูตร
- (6) มีผู้ทรงคุณวุฒิร่วมพิจารณาผลการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากรว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2551 (ภาคผนวก ก) และ/หรือ ที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง และเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

3.2 ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ต้องสอบได้ หน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 150 หน่วยกิต และสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมของทุกรายวิชาตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 2.00 และค่าระดับเฉลี่ยของทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 2.00

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

มีการปฐมนิเทศและให้คำแนะนำแก่อาจารย์ใหม่ให้มีความรู้ความเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย คณะฯ และหลักสูตรที่สอน

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (1) จัดให้มีการประเมินผลการปฏิบัติงานของอาจารย์
- (2) เพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการวัดประเมินผลให้ทันสมัย
- (3) ส่งเสริมให้อาจารย์เพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง
- (4) พัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

- (1) ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- (2) ส่งเสริมให้อาจารย์มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรงในสาขาวิชา สนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการ และวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในและต่างประเทศ หรือการลาเพิ่มพูนประสบการณ์
- (3) กระตุ้นให้อาจารย์ทำผลงานทางวิชาการและส่งเสริมให้ขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ
- (4) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่และพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มความเชี่ยวชาญในสาขาวิชา
- (5) จัดสรรงบประมาณสำหรับการวิจัย

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

บริหารหลักสูตรฯ โดยมีคณะกรรมการบริหารหลักสูตรประจำสาขาวิชาที่คณะฯ แต่งตั้ง และมีคณะกรรมการประจำคณะฯ เป็นผู้กำกับดูแล ให้คำแนะนำ ตลอดจนกำหนดนโยบายการปฏิบัติแก่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรโดยมีการดำเนินการภายในระยะเวลา 5 ปี

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ดำเนินการประชุมกรรมการหลักสูตรเพื่อกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร ให้ครอบคลุมการดำเนินการควบคุมมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาและการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับหลักสูตรโดยแบ่งเป็น

1.1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ดูแลองค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร พ.ศ. 2558 วางแผนและบริหารหลักสูตรเพื่อให้เป็นไปตามระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ระดับอุดมศึกษาปีการศึกษา 2557

1.2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรแบ่งหน้าที่รับผิดชอบการดำเนินงานและเก็บรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานของหลักสูตรประจำปีตามองค์ประกอบที่ได้รับมอบหมาย รวมถึงการประเมินและสรุปผลการดำเนินงานในแต่ละองค์ประกอบ เพื่อนำมาจัดทำ มคอ.7 และรายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตร

2. บัณฑิต

2.1 คุณภาพของบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และผลลัพธ์การเรียนรู้หลักสูตรฯ จัดทำข้อมูลพื้นฐานโดยการสำรวจผลประเมินความพึงพอใจนายจ้างทางด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และตามที่ยังคงทวิสาขาที่กำหนด

2.2 การทำงานหรือประกอบอาชีพอิสระ ผลงานของนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษา

- (1) จัดให้มีการสำรวจอัตราการได้งานทำ/การศึกษาต่อของบัณฑิตในระยะเวลา 1 ปี หลังสำเร็จการศึกษา
- (2) จัดให้มีการสำรวจอัตราการได้งานทำตรงสาขาวิชาในระยะเวลา 1 ปี หลังสำเร็จการศึกษา
- (3) จัดให้มีการสำรวจระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตต่อคุณภาพบัณฑิตในภาพรวม ในระยะเวลา 1 ปี หลังสำเร็จการศึกษา เพื่อนำมาใช้ประกอบการปรับปรุงหลักสูตร

3. นักศึกษา

3.1 กระบวนการรับนักศึกษาและการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

หลักสูตรฯ มีการรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 เข้ามาศึกษาจากหลายช่องทาง เพื่อให้ได้ยอดรับตามแผนการรับที่ตั้งไว้ รวมทั้งเพิ่มคุณภาพของนักศึกษาที่รับเข้าด้วย โดยมีช่องทางการรับเข้า ดังนี้

- (1) โครงการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสัญจร ประเภท ก.
- (2) โครงการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสัญจร ประเภท ข.

- (3) โควตาพิเศษ มหาวิทยาลัยศิลปากร
- (4) การรับบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาในระบบกลาง (สกอ.)
- (5) โครงการอื่นๆ ตามที่คณะฯ ประกาศ

สำหรับการเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาแรกเข้า ทางด้านวิชาการ ภาควิชาฯ ได้จัดให้มีการสอนปรับพื้นฐานในช่วงก่อนเปิดภาคการศึกษาต้น ทั้งนี้เพื่อปรับให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในกลุ่มรายวิชาพื้นฐานเพิ่มขึ้น อีกทั้งปรับระดับความรู้พื้นฐานของนักศึกษาที่มาจากต่างโรงเรียนให้เท่าเทียมกัน รวมทั้งมีอาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยดูแลเอาใจใส่ใกล้ชิด และมีนักศึกษารุ่นพี่คอยให้คำแนะนำในเรื่องการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย

3.2 การควบคุมดูแล การให้คำปรึกษาทางวิชาการ และแนะแนว

หลักสูตรฯ มีการควบคุมดูแล การให้คำปรึกษาทางวิชาการ และแนะแนว แก่นักศึกษาในระดับปริญญาตรี โดยมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ โดยหลักสูตรฯ ได้จัดตารางเวลาพบอาจารย์ที่ปรึกษาในแต่ละชั้นปี เพื่อปรึกษาและรับแนวทางการศึกษาได้อย่างเหมาะสม

3.3 การสำเร็จการศึกษาของนักศึกษา

คณะฯ มีระบบตรวจสอบจำนวนหน่วยกิต การตรวจสอบการจบของนักศึกษา สำหรับนักศึกษาที่ยื่นความประสงค์ขอจบการศึกษา ทางคณะฯ จะตรวจสอบว่านักศึกษาเรียนรายวิชาเรียนครบตามที่ระบุในหลักสูตรหรือไม่ หากยังไม่ครบก็จะแจ้งให้นักศึกษาทราบ

3.4 ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา

นักศึกษาสามารถยื่นข้อร้องเรียนได้โดยตรงกับทางภาควิชาฯ และคณะฯ และการประเมินความพึงพอใจผ่านระบบบริการการศึกษาของมหาวิทยาลัยศิลปากร (www.reg.su.ac.th) จากนั้นหลักสูตรฯ นำข้อมูลผลการประเมินที่ได้มาประชุม และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

4. อาจารย์

หลักสูตรฯ มีกระบวนการบริหารและพัฒนาอาจารย์ ดังนี้

4.1 ระบบการรับอาจารย์ใหม่ การคัดเลือกอาจารย์ คุณสมบัติ ความรู้ ความเชี่ยวชาญทางสาขาวิชา

ระบบการรับอาจารย์ประจำหลักสูตร เป็นไปตามแผนการสรรหาบุคลากร ตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยศิลปากร พ.ศ. 2530 (มาตรา 33) ที่มีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษา ระดับอุดมศึกษา ยุทธศาสตร์ชาติ และแผนยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย

4.2 ความก้าวหน้าในการผลิตผลงานวิชาการของอาจารย์

ภาควิชาฯ ดำเนินการส่งเสริมการผลิตผลงานทางวิชาการของอาจารย์ โดยจัดทำโครงการต่างๆ ได้แก่

- (1) โครงการเงินรางวัลสำหรับผู้ที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยและจดสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร สำหรับบุคลากรของภาควิชาฯ
- (2) โครงการเงินรางวัลสำหรับผู้ผลิตสื่อการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning) สำหรับบุคลากรของภาควิชาฯ
- (3) โครงการเงินรางวัลสำหรับผู้ผลิตตำรา/หนังสือ สำหรับบุคลากรของภาควิชาฯ
- (4) โครงการสนับสนุนเสนอผลงานในการประชุมวิชาการ สำหรับบุคลากรของภาควิชาฯ

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

หลักสูตรฯ มีการบริหารจัดการหลักสูตรฯ ให้มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลอย่างต่อเนื่อง ดังนี้

5.1 การออกแบบหลักสูตร ควบคุม กำกับการจัดทำรายวิชา

หลักสูตรฯ มีการรวบรวมข้อคิดเห็นจากนักศึกษา คณาจารย์ บัณฑิต ศิษย์เก่า ผู้ใช้บัณฑิต เพื่อนำมาออกแบบหลักสูตรฯ ให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้หลักสูตรฯ จากนั้นมีการจัดทำแผนผังความเกี่ยวเนื่องของแต่ละรายวิชาในหลักสูตรฯ และมอบหมายให้กลุ่มอาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้นๆ จัดทำคำอธิบายรายวิชาต่อไป

5.2 การวางระบบผู้สอน และกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา

หลักสูตรฯ มีการประชุมจัดตารางสอน และจัดคณาจารย์ โดยพิจารณาจากภาระงานสอน ความเชี่ยวชาญของอาจารย์ผู้สอน และขนาดห้องเรียน

5.3 การประเมินผู้เรียน การกำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริง มีวิธีการประเมินที่หลากหลาย การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน ผลการดำเนินงานตามหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ

หลักสูตรฯ มีกระบวนการประเมินผลผู้เรียนผ่านทางงานมอบหมาย การบ้าน สอบย่อย ตามที่ได้ระบุไว้ใน มคอ.3 และมีการประชุมเพื่อทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของแต่ละรายวิชา จากนั้นนำผลการทวนสอบฯ มาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงเรียนการสอนใน มคอ.5

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

หลักสูตรฯ จัดให้มีห้องสมุด ที่รวบรวมเอกสารการเรียนการสอนในรายวิชา และปริญญานินพนธ์ สำหรับการเป็นการศึกษาหาความรู้ นอกจากนี้ยังจัดให้มีห้องคอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์ทางวิชาชีพเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะและใช้งานจริง นอกจากนี้หลักสูตรฯ ยังจัดให้มีอุปกรณ์ และเครื่องมือ รวมทั้งชุดฝึกปฏิบัติการต่างๆ และการทบทวนการซ่อมบำรุงและปรับปรุง และจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ โดยอาจารย์ประจำหลักสูตรฯ

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ของหลักสูตร

ชนิดของตัวบ่งชี้: กระบวนการ

เกณฑ์มาตรฐาน: ระดับ

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564
(1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และ ทบทวนผลการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่ สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ และมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิศวกรรมศาสตร์/ วิศวกรรมเครื่องกล	X	X	X	X	X
(3) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของ ประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละ ภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และ รายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิด สอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วันหลังสิ้นสุดปี การศึกษา	X	X	X	X	X
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตาม มาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชา ที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		X	X	X	X
(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศ หรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
(9) อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนา ทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ หนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปี 2560	ปี 2561	ปี 2562	ปี 2563	ปี 2564
(10) จำนวนบุคลากรสายสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X
(11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพการหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				X	X
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					X
รวมตัวบ่งชี้บังคับที่ต้องมีผลการดำเนินการ (ข้อที่ 1-5) (ตัว) ในแต่ละปี	5	5	5	5	5
รวมตัวบ่งชี้ (ตัว) ในแต่ละปี	9	10	10	11	12

เกณฑ์ประเมิน

หลักสูตรได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯ ต้องผ่านเกณฑ์ประเมิน ดังนี้

ตัวบ่งชี้บังคับ (ตัวบ่งชี้ที่ 1-5) มีผลดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายและมีจำนวนตัวบ่งชี้ที่มีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมาย ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้รวม โดยพิจารณาจากจำนวนตัวบ่งชี้บังคับและตัวบ่งชี้รวมในแต่ละปี

ปีการศึกษา	หลักสูตรได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ฯ
2560	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ ตัวที่ 1 - 5 และบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 9 ตัว
2561	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ ตัวที่ 1 - 5 และบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 10 ตัว
2562	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ ตัวที่ 1 - 5 และบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 10 ตัว
2563	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ ตัวที่ 1 - 5 และบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 11 ตัว
2564	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ ตัวที่ 1 - 5 และบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 12 ตัว

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

(1) ประเมินจากการทดสอบย่อย การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา การอภิปรายโต้ตอบจากนักศึกษา การตอบคำถามของนักศึกษาในชั้นเรียน รวมทั้งการทดสอบกลางภาคและปลายภาค

(2) จัดให้มีการประเมินการสอนของแต่ละรายวิชาโดยนักศึกษา

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

(1) นักศึกษาประเมินการสอนของอาจารย์ทุกรายวิชาเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแบบฟอร์มที่คณะฯ กำหนด

(2) ผลการประเมินจะจัดส่งอาจารย์ผู้สอน และประธานหลักสูตรเพื่อปรับปรุงกลยุทธ์การสอนต่อไป

(3) คณะรวบรวมผลการประเมินที่เป็นความต้องการในการปรับปรุงทักษะการสอน และจัดส่งให้อาจารย์ผู้สอน และผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อนำมาวางแผนพัฒนาให้สอดคล้องและ/หรือปรับปรุงกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับรายวิชาและสถานการณ์ปัจจุบัน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

คณะกำหนดให้มีการประเมินเพื่อพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปีการศึกษา เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและเป็นไปตามมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สกอ. กำหนด โดยแต่งตั้งคณะกรรมการประเมินหลักสูตรเพื่อดำเนินการ ดังนี้

(1) วางแผนการประเมินอย่างเป็นระบบ

(2) ดำเนินการสำรวจข้อมูลเพื่อประกอบการประเมินหลักสูตรจากผู้เรียนปัจจุบันทุกชั้นปี และผู้สำเร็จการศึกษาที่ผ่านการศึกษาในหลักสูตรทุกรุ่น รวมทั้งผู้ใช้บัณฑิต และผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ อาทิ สถาบันที่นักศึกษาเข้าศึกษาต่อ เป็นต้น

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

มีการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในเป็นประจำทุกปี โดยองค์ประกอบ คุณสมบัติเฉพาะของคณะกรรมการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน และเกณฑ์การประเมิน ให้เป็นไปตามคู่มือการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับอุดมศึกษาฉบับปีการศึกษา 2557 ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาและ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

ให้ทุกหลักสูตรมีการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยเป็นระยะๆ และมีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรอย่างน้อยตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรือทุกรอบ 5 ปี

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

4.1 การปรับปรุงรายวิชา

(1) อาจารย์ผู้สอนประเมินเอกสารประเมินการสอนที่ให้ข้อมูลโดยนักศึกษาหลังจากการเรียนการสอนในวิชานั้นสิ้นสุด แล้วปรับปรุงกลยุทธ์การเรียนการสอนตามความเหมาะสมให้แล้วเสร็จในภาคการศึกษา/ปีการศึกษาถัดไป

(2) กรณีที่พบปัญหาของรายวิชาสามารถปรับปรุงรายวิชานั้น ๆ ได้ทันที ซึ่งถือเป็นการปรับปรุงหลักสูตรเล็กน้อยที่ไม่มีผลกระทบต่อโครงสร้างของหลักสูตร

4.2 การปรับปรุงหลักสูตร

ส่วนการปรับปรุงหลักสูตรทั้งฉบับถือเป็นการปรับปรุงมาก และมีผลกระทบต่อโครงสร้างของหลักสูตร จะทำทุก 5 ปีเมื่อครบรอบระยะเวลาการใช้หลักสูตรเพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัย และสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต โดยมีขั้นตอนดังนี้

(1) คณะกรรมการประเมินหลักสูตรของคณะจัดทำรายงานการประเมินผล และเสนอประเด็นที่จำเป็นในการปรับปรุง

(2) จัดประชุมสัมมนาเพื่อปรับปรุงหลักสูตร

(3) เชิญผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาหลักสูตรและให้ข้อเสนอแนะ

(4) หลักสูตรที่ได้ปรับปรุงเสนอให้คณะกรรมการวิชาการและคณะกรรมการกถันกรองหลักสูตรพิจารณาก่อนนำเสนอสภามหาวิทยาลัยให้ความเห็นชอบ

ภาคผนวก

- (ก) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2551 และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง
- (ข) ข้อมูลประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร
- (ค) รายงานผลการติดตามบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล และรายงานผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล
- (ง) คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการร่างหลักสูตรฯ และคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรฯ
- (จ) ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง