



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)

หลักสูตรสหวิทยาการ

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)
หลักสูตรสหวิทยาการ

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สำนักวิชา/สาขาวิชา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Mechatronics Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์)

ชื่อย่อ (ไทย) : วศ.บ. (วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์)

ชื่อเต็ม (อังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Mechatronics Engineering)

ชื่อย่อ (อังกฤษ) : B.Eng. (Mechatronics Engineering)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิต

ไม่น้อยกว่า 169 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ เป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา

5.2 ประเภทของหลักสูตร หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

5.3 ภาษาที่ใช้ จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษ

5.4 การรับเข้าศึกษา ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561) เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561

สภาวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุม ครั้งที่ 5/2561 เมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2561

สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีอนุมัติหลักสูตร ในการประชุม ครั้งที่ 3/2561 เมื่อวันที่ 26 พฤษภาคม พ.ศ.2561

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ในปีการศึกษา 2561

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- วิศวกรเมคคาทรอนิกส์
- วิศวกรการผลิต
- วิศวกรระบบควบคุมอัตโนมัติ
- นักวิชาการ นักวิจัยหรือรับราชการในหน่วยงานภาครัฐ

9.หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

9.1 หลักสูตร

9.1.1 จำนวนหน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า **169 หน่วยกิต**

9.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	38 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป	15 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาภาษา	15 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก	8 หน่วยกิต

(2) หมวดวิชาเฉพาะ	114	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	28	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์	26	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาชีพบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์	52	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือกบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์	8	หน่วยกิต
(3) หมวดวิชาสหกิจศึกษา	9	หน่วยกิต
(4) หมวดวิชาเลือกเสรี	8	หน่วยกิต

9.1.3 รายวิชา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	38	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)		
- กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป	15	หน่วยกิต
202108 การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy)	2(2-0-4)	
202109 การใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่อการเรียนรู้ (Use of Application Programs for Learning)	1(0-2-1)	
202201 ทักษะชีวิต (Life Skills)	3(3-0-6)	
202202 ความเป็นพลเมืองและพลเมืองโลก (Citizenship and Global Citizens)	3(3-0-6)	
202203 มนุษย์กับสังคมและสิ่งแวดล้อม (Man, Society and Environment)	3(3-0-6)	
202207 มนุษย์กับเศรษฐกิจและการพัฒนา (Man, Economy and Development)	3(3-0-6)	
- กลุ่มวิชาภาษา	15	หน่วยกิต
213101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 (English for Communication I)	3(3-0-6)	
213102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 (English for Communication II)	3(3-0-6)	
213203 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ (English for Academic Purposes)	3(3-0-6)	
551241 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 1 (English for Engineer I)	3(3-0-6)	
551242 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 2	3(3-0-6)	

(English for Engineer II)

- กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก ให้ผู้เรียนเลือก จากรายวิชาดังต่อไปนี้	8 หน่วยกิต
202111 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (Thai for Communication)	2(2-0-4)
202175 ศิลปวิจารณ์ (Art Appreciation)	2(2-0-4)
202181 สุขภาพองค์รวม (Holistic Health)	2(2-0-4)
202222 พันธกิจสัมพันธ์ชุมชนกับกลุ่มอาชีพ (Professional and Community Engagement)	2(2-0-4)
202241 กฎหมายในชีวิตประจำวัน (Law in Daily Life)	2(2-0-4)
202324 ไทยศึกษาเชิงพหุวัฒนธรรม (Pluri-Cultural Thai Studies)	2(2-0-4)
202331 อาเซียนศึกษา (ASEAN Studies)	2(2-0-4)
202373 การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	2(2-0-4)

(2) หมวดวิชาเฉพาะ	114	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	28	หน่วยกิต
551001 การทดสอบความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน (Basic Mathematics Placement Test)		
551151 คณิตศาสตร์พื้นฐาน (Basic Mathematics)	4(2-5-9)	
551152 เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	4(3-3-9)	
551153 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	4(2-5-9)	
551154 ฟิสิกส์-กลศาสตร์ (Physics - Mechanics)	4(2-5-9)	
551155 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	4(2-5-9)	
551156 ฟิสิกส์-ไฟฟ้า (Physics - Electrical)	4(2-5-9)	
551251 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	4(2-5-9)	

หมายเหตุ

1. รายวิชา 551001 การทดสอบความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน (Basic Mathematics Placement Test) โดยรายวิชานี้เป็นการทดสอบความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานทางวิศวกรรม ซึ่งนักศึกษาสังกัดหลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ทุกคนจะต้องทดสอบให้แล้วเสร็จในภาคการศึกษาแรกเข้า ซึ่งจะไม่ปรากฏใน Transcript และโครงสร้างหลักสูตร
2. นักศึกษาที่ผ่านเกณฑ์การทดสอบรายวิชา 551001 การทดสอบความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน (Basic Mathematics Placement Test) จะได้รับระดับคะแนนตัวอักษรเป็น S ในรายวิชาต่อไปนี้
 - 2.1) 551001 การทดสอบความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน (Basic Mathematics Placement Test)
 - 2.2) 551151 คณิตศาสตร์พื้นฐาน (Basic Mathematics)
3. นักศึกษาที่คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบรายวิชา 551001 การทดสอบความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน (Basic Mathematics Placement Test) นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียน รายวิชา 551151 คณิตศาสตร์พื้นฐาน (Basic Mathematics) เท่านั้น

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์	26 หน่วยกิต
551161 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Computer Programming)	4(1-9-11)
551162 การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	6(2-9-13)
551261 กระบวนการผลิตและวัสดุในงานวิศวกรรม (Manufacturing Processes and Materials Engineering)	8(5-7-17)
551262 วิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electrical and Electronics Engineering)	8(4-10-18)
- กลุ่มวิชาชีพบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์	52 หน่วยกิต
551263 ระบบทางความร้อนและของไหล (Thermo-Fluid System)	8(4-10-18)
551264 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Internet of Thing for Mechatronics Engineering)	6(3-9-15)
551361 เครื่องจักรอัตโนมัติอุตสาหกรรม (Industrial Automation)	8(3-12-18)
551363 การออกแบบเครื่องจักรอัตโนมัติ (Design of Automation Machine)	8(3-15-24)
551364 การจำลองและระบบควบคุม (Modeling and Control System)	8(3-11-17)
551365 หุ่นยนต์เบื้องต้น (Introduction to Robotics)	8(4-9-17)
551471 โครงการแบบบูรณาการสำหรับ วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Capstone Design for Mechatronics Engineering)	6(0-18-18)
- วิชาเลือกบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์	8 หน่วยกิต
551362 คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตและคอมพิวเตอร์ ช่วยในงานวิศวกรรม (CAM/CAE)	8(4-10-18)
551451 การจัดการอุตสาหกรรม (Industrial Management)	4(4-0-8)
551463 เทคโนโลยีการบันทึกข้อมูล (Data Storage Technology)	4(4-0-8)

551464	หัวข้อศึกษาขั้นสูงทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Advanced Topics in Mechatronics Engineering)	4(4-0-8)
551465	ปัญหาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Special Problems in Mechatronics Engineering)	4(4-0-8)
551466	การมองเห็นของเครื่องจักร (Machine Vision)	4(4-0-8)
551472	โครงการความร่วมมือระหว่างอุตสาหกรรม และมหาวิทยาลัยด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Industry-University Collaborative of Mechatronics Engineering Project)	8(0-24-24)
551473	การศึกษาแบบบูรณาการร่วมกับการทำงาน (Work Integrated Education)	4(0-12-12)

(3) หมวดวิชาสหกิจศึกษา**9 หน่วยกิต**

นักศึกษาสหกิจศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาเตรียมสหกิจศึกษาจำนวน 1 หน่วยกิต ในภาคก่อนไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา และลงทะเบียนเพื่อไปปฏิบัติงานกับสถานประกอบการ 1 ภาค การศึกษาตาม Work Term มาตรฐานที่กำหนดโดยสาขาวิชา คิดเป็นปริมาณการศึกษา 8 หน่วยกิต นักศึกษาสหกิจศึกษาอาจลงทะเบียนเพื่อไปปฏิบัติงานกับสถานประกอบการ มากกว่า 1 ภาคการศึกษา หรือมากกว่า 1 ครั้งก็ได้ โดยให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาในกลุ่มสหกิจศึกษาตามลำดับดังนี้

551495	เตรียมสหกิจศึกษา (Pre-cooperative Education)	1(1-0-2)
551496	สหกิจศึกษา 1 (Cooperative Education I)	8 หน่วยกิต
551497	สหกิจศึกษา 2 (Cooperative Education II)	8 หน่วยกิต
551498	สหกิจศึกษา 3 (Cooperative Education III)	8 หน่วยกิต

ในกรณีที่ไม่สามารถเรียนวิชาสหกิจศึกษาได้หรือได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา นักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาโครงการวิชาชีพวิศวกรรมวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ทดแทนรายวิชาสหกิจศึกษาได้

551499	โครงการวิชาชีพวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Professional Project)	9 หน่วยกิต
--------	--	------------

หรือ ในกรณีที่นักศึกษาได้เลือกที่จะศึกษาหลักสูตรวิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2561) นักศึกษาสามารถที่จะลงรายวิชาต่อไปนี้เพื่อใช้ทดแทนการออกไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

205395	เตรียมสหกิจศึกษาประกอบการหรือ เตรียมการบ่มเพาะประกอบการ (Pre-Enterprise Cooperative Education or Pre-Enterprise Incubation)	1(1-0-2)
205492	สหกิจศึกษาประกอบการ (Enterprise Cooperative Education)	8 หน่วยกิต
205493	การบ่มเพาะประกอบการ (Enterprise Incubation)	8 หน่วยกิต

(4) หมวดวิชาเลือกเสรี 8 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จะได้รับการยกเว้นรายวิชาจากที่
ผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายต้องศึกษา จำนวน 53 หน่วยกิต โดยประกอบด้วยรายวิชา
ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	32 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป	15 หน่วยกิต
202108 การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy)	2(2-0-4)
202109 การใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่อการเรียนรู้ (Use of Application Programs for Learning)	1(0-2-1)
202201 ทักษะชีวิต (Life Skills)	3(3-0-6)
202202 ความเป็นพลเมืองและพลเมืองโลก (Citizenship and Global Citizens)	3(3-0-6)
202203 มนุษย์กับสังคมและสิ่งแวดล้อม (Man, Society and Environment)	3(3-0-6)
202207 มนุษย์กับเศรษฐกิจและการพัฒนา (Man, Economy and Development)	3(3-0-6)
- กลุ่มวิชาภาษา	9 หน่วยกิต
213101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 (English for Communication1)	3(3-0-6)

213102	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 (English for Communication2)	3(3-0-6)
213203	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ (English for Academic Purposes)	3(3-0-6)
-	กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก	8 หน่วยกิต
(2)	หมวดวิชาเฉพาะ	4 หน่วยกิต
-	กลุ่มวิชาเลือกบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์	
(3)	หมวดวิชาสหกิจศึกษา	9 หน่วยกิต
551495	เตรียมสหกิจศึกษา (Pre-cooperative Education)	1 หน่วยกิต
551496	สหกิจศึกษา 1 (Cooperative Education I)	8 หน่วยกิต
(4)	หมวดวิชาเลือกเสรี	8 หน่วยกิต

ความหมายของเลขรหัสวิชา

เลขประจำรายวิชา ประกอบด้วยเลข 6 ตัว หน้าชื่อรายวิชา มีความหมายดังนี้		
ลำดับที่ 1	หมายถึง	สำนักวิชา
ลำดับที่ 2 และ 3	หมายถึง	สาขาวิชา
ลำดับที่ 4	หมายถึง	ชั้นปี
ลำดับที่ 5 และ 6	หมายถึง	ลำดับรายวิชาของแต่ละชั้นปี

9.1.4.1แผนการศึกษาสำหรับผู้สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วย กิต
ปีที่ 1	202108 การรู้ดิจิทัล	2	202201 ทักษะชีวิต	3	202203 มนุษย์กับสังคมและสิ่งแวดล้อม	3
	202109 การใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่อการเรียนรู้	1	213102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2	3	551155 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2	4
	213101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1	3	551153 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1	4	551156 ฟิสิกส์-ไฟฟ้า	4
	551151 คณิตศาสตร์พื้นฐาน	4	551154 ฟิสิกส์-กลศาสตร์	4	551162 การเขียนแบบวิศวกรรม	6
	551152 เคมีสำหรับวิศวกร	4	551161 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	4		
	วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก (1)	2				
	รวม	16	รวม	18	รวม	17
ปีที่ 2	213203 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ	3	202202 ความเป็นพลเมืองและพลเมืองโลก	3	202207 มนุษย์กับเศรษฐกิจและการพัฒนา	3
	551251 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3	4	551262 วิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	8	551264 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์	6
	551261 กระบวนการผลิตและวัสดุในงานวิศวกรรม	8	551263 ระบบทางความร้อนและของไหล	8	551361 เครื่องจักรอัตโนมัติอุตสาหกรรม	8
	วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก (2)	2			วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก (4)	2
	วิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก (3)	2				
รวม	19	รวม	19	รวม	19	
ปีที่ 3	551241 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 1	3	551242 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 2	3	551365 ทุนยนต์เบื้องต้น	8
	551363 การออกแบบเครื่องจักรอัตโนมัติ	8	551364 การจำลองและระบบควบคุม	8		
	วิชาเลือกบังคับ	8	วิชาเลือกเสรี (1)	4		
รวม	19	รวม	15	รวม	8	
ปีที่ 4	551495 เตรียมสหกิจศึกษา	1	551496 สหกิจศึกษา 1	8	551471 โครงการแบบบูรณาการสำหรับวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์	6
	วิชาเลือกเสรี (2)	4				
รวม	5	รวม	8	รวม	6	

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 169 หน่วยกิต

Undergraduate Course Placement

Year	First Trimester	Cr	Second Trimester	Cr	Third Trimester	Cr
FRESHMAN	202108 Digital Literacy	2	202201 Life Skills	3	202203 Man, Society and Environment	3
	202109 Use of Application Programs for Learning	1	213102 English for Communication 2	3	551155 Engineering Mathematics II	4
	213101 English for Communication 1	3	551153 Engineering Mathematics I	4	551156 Physics – Electrical	4
	551151 Basic Mathematics	4	551154 Physics – Mechanics	4	551162 Engineering Drawing	6
	551152 Chemistry for Engineers	4	551161 Computer Programming	4		
	General Education Elective (1)	2				
	Total	16	Total	18	Total	17
SOPHOMORE	213203 English for Academic Purposes	3	202202 Citizenship and Global Citizens	3	202207 Man, Economy and Development	3
	551251 Engineering Mathematics III	4	551262 Electrical and Electronics Engineering	8	551264 Internet of Thing for Mechatronics Engineering	6
	551261 Manufacturing Processes and Materials Engineering	8	551263 Thermo-Fluid System	8	551361 Industrial Automation	8
	General Education Elective (2)	2			General Education Elective (4)	2
	General Education Elective (3)	2				
	Total	19	Total	19	Total	19
JUNIOR	551241 English for Engineer I	3	551242 English for Engineer II	3	551365 Introduction to Robotics	8
	551363 Design of Automation Machine	8	551364 Modeling and Control System	8		
	Technical Elective	8	Free Elective (1)	4		
Total	19	Total	15	Total	8	
SENIOR	551495 Pre-cooperative Education	1	551496 Cooperative Education I	8	551471 Capstone Design for Mechatronics Engineering	6
	Free Elective (2)	4				
Total	5	Total	8	Total	6	

Grand Total 169 Credits

9.1.4.2 แผนการศึกษาสำหรับผู้สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วย กิต
ปีที่ 1	551151 คณิตศาสตร์พื้นฐาน	4	551153 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1	4	551155 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2	4
	551152 เคมีสำหรับวิศวกร	4	551154 ฟิสิกส์-กลศาสตร์	4	551156 ฟิสิกส์-ไฟฟ้า	4
	551241 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 1	3	551162 การเขียนแบบวิศวกรรม	6	551261 กระบวนการผลิตและวัสดุในงาน วิศวกรรม	8
	551161 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เบื้องต้น	4	551242 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 2	3	วิชาเลือกบังคับ	4
	รวม	15	รวม	17	รวม	20
ปีที่ 2	551251 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3	4	551264 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับ วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์	6	551363 การออกแบบเครื่องจักรอัตโนมัติ	8
	551262 วิศวกรรมไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์	8	551361 เครื่องจักรอัตโนมัติอุตสาหกรรม	8	551365 ทุนยนต์เบื้องต้น	8
	551263 ระบบทางความร้อนและของไหล	8	551364 การจำลองและระบบควบคุม	8	551471 โครงการแบบบูรณาการสำหรับ วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์	6
	รวม	20	รวม	22	รวม	22

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 116 หน่วยกิต

Undergraduate Course Placement

Year	First Trimester	Cr	Second Trimester	Cr	Third Trimester	Cr
FRESHMAN	551151 Basic Mathematics	4	551153 Engineering Mathematics I	4	551155 Engineering Mathematics II	4
	551152 Chemistry for Engineers	4	551154 Physics - Mechanics	4	551156 Physics - Electrical	4
	551241 English for Engineer I	3	551162 Engineering Drawing	6	551261 Manufacturing Processes and	8
	551161 Computer Programming	4	551242 English for Engineer II	3	Materials Engineering	
					Technical Elective	4
	Total	15	Total	17	Total	20
SOPHOMORE	551251 Engineering Mathematics III	4	551264 Internet of Thing for Mechatronics Engineering	6	551363 Design of Automation Machine	8
	551262 Electrical and Electronics Engineering	8	551361 Industrial Automation	8	551365 Introduction to Robotics	8
	551263 Thermo-Fluid System	8	551364 Modeling and Control system	8	551471 Capstone Design for Mechatronics Engineering	6
	Total	20	Total	22	Total	22

Grand Total 116 Credits

9.1.5 คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชาแสดงในภาคผนวก ก

ภาคผนวก ก
คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป

202108 การรู้ดิจิทัล

2(2-0-4)

(Digital Literacy)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเลือกแหล่งสารสนเทศเพื่อการค้นคว้า การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการค้นคืนสารสนเทศ การรวบรวมและการประเมินคุณภาพสารสนเทศ การวิเคราะห์และสังเคราะห์สารสนเทศ การเขียนรายงานและการอ้างอิง ความปลอดภัย ผลกระทบ จริยธรรม คุณธรรม และกฎหมายที่เกี่ยวกับการใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล

202109 การใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่อการเรียนรู้

1(0-2-1)

(Use of Application Programs for Learning)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่อจัดการงานเอกสาร การนำเสนอสารสนเทศ การจัดการข้อมูลเพื่อการคำนวณ และการจัดการฐานข้อมูลอย่างสร้างสรรค์ การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์สำหรับการทำงานในชีวิตประจำวัน

202201 ทักษะชีวิต

3(3-0-6)

(Life Skills)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การรู้จักและเข้าใจตนเองและผู้อื่น การคิดและวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล การคิดอย่างเป็นระบบและการคิดแบบองค์รวม การตัดสินใจและแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การเรียนรู้ด้วยตนเองในบริบทของการเรียนรู้ตลอดชีวิต ความสมดุลระหว่างชีวิตและการทำงาน ความพอเพียงในการดำรงชีวิต การดูแลสุขภาพของตนเอง การจัดการอารมณ์ และความเครียด การแก้ไขปัญหาชีวิต

202202 ความเป็นพลเมืองและพลเมืองโลก

3(3-0-6)

(Citizenship and Global Citizens)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

คุณลักษณะสำคัญของพลเมือง บทบาทของพลเมืองไทยและพลเมืองโลก แนวคิดสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ องค์การระหว่างประเทศ ผลกระทบข้ามพรมแดน การวิเคราะห์และถอดบทเรียนของเหตุการณ์ระหว่างประเทศ

202203 มนุษย์กับสังคมและสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Man, Society and Environment)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ลักษณะพื้นฐานของความเป็นมนุษย์ ความหลากหลายทางวัฒนธรรม การจัดระเบียบทางสังคม ระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ การพัฒนาอย่างยั่งยืน

202207 มนุษย์กับเศรษฐกิจและการพัฒนา

3(3-0-6)

(Man, Economy and Development)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เศรษฐกิจกับการพัฒนาสังคม ทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม การพัฒนาแบบกีดกัน การพัฒนาแบบมีส่วนร่วม การพัฒนาบนฐานนวัตกรรม เศรษฐกิจสร้างสรรค์ พันธกิจสัมพันธ์กับชุมชน ผู้ประกอบการเพื่อสังคม

กลุ่มวิชาภาษา

213101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1

3(3-0-6)

(English for Communication I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พัฒนาความสามารถของนักศึกษาในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ บูรณาการทักษะภาษาอังกฤษโดยให้ความสำคัญกับทักษะการฟังและการพูด พัฒนากลยุทธ์การสื่อสารและกลยุทธ์การเรียนรู้ภาษา ส่งเสริมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองโดยใช้แหล่งทรัพยากรที่หลากหลาย

213102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2

3(3-0-6)

(English for Communication II)

วิชาบังคับก่อน : 213101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1

พัฒนาความสามารถของนักศึกษาในระดับที่สูงขึ้น เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในสถานการณ์ทางสังคมและวิชาการ บูรณาการทักษะโดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการฟังและการพูดเพื่อจุดประสงค์เชิงวิชาการ พัฒนากลยุทธ์การสื่อสารและกลยุทธ์การเรียนรู้ภาษา สร้างเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้เนื้อหา กิ่งวิชาการจากแหล่งทรัพยากรที่หลากหลาย

213203 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ

3(3-0-6)

(English for Academic Purposes)

วิชาบังคับก่อน : 213102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2

เนื้อหาวิชาเกี่ยวข้องกับภาษาอังกฤษสำหรับจุดประสงค์เชิงวิชาการ เพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการอย่างมีประสิทธิภาพ กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นเนื้อหาที่เป็นการบูรณาการทักษะทั้งสี่ด้าน โดยให้ความสำคัญกับทักษะการอ่าน ใช้เนื้อหาที่มาจากสื่อการเรียนการสอนจริงและกึ่งจริง ทั้งจากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศน์ รวมทั้งแหล่งทรัพยากรออนไลน์

551241 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 1

3(3-0-6)

(English for Engineer I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาด้านการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน พัฒนาพฤติกรรมการเรียนและการใช้ประโยชน์จากแหล่งค้นคว้า ความเข้าใจเบื้องต้นที่จำเป็นในการอ่านเอกสารทางวิชาการเชิงวิศวกรรม

551242 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 2

3(3-0-6)

(English for Engineer II)

วิชาบังคับก่อน : 551241 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกร 1

พัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษที่จำเป็นต่อวิชาชีพทางวิศวกรรม เช่น ความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อปฏิสัมพันธ์ในงานอาชีพ ทักษะการเขียนเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน เช่น การเขียนจดหมายธุรกิจ และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ตระหนักถึงความสำคัญของวัฒนธรรมเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ มีการทดสอบคะแนนภาษาอังกฤษมาตรฐาน

กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก

202111 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร

2(2-0-4)

(Thai for Communication)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักภาษาไทย ทักษะการใช้ภาษาไทยทั้งในด้านการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียน การเรียบเรียงภาษาไทยเพื่อการติดต่อสื่อสารและนำเสนองาน

202175 ศิลปะวิจารณ์

2(2-0-4)

(Art Appreciation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความหมายของศิลปะ แรงบันดาลใจสำหรับการสร้างสรรค์ของศิลปินในหลากหลายมิติ คุณค่าและสุนทรียะทางจิตใจ บริบทของศิลปะ วัฒนธรรมทางสายตาสู่การตีความหมายของศิลปะ บทบาทและผลกระทบของ ศิลปะในสังคมและวัฒนธรรมโลกผ่านมุมมองที่หลากหลาย การสร้างสรรค์งานศิลปะที่มีคุณค่าต่อตนเองและผู้อื่น ศิลปะและพิพิธภัณฑ์ ศิลปะสาธารณะ ดนตรีและศิลปะบำบัด ศิลปะเพื่อชีวิตที่พอเพียง

202181 สุขภาพองค์รวม

2(2-0-4)

(Holistic Health)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดเกี่ยวกับสุขภาพองค์รวมและคุณภาพสุขภาพ การควบคุมน้ำหนัก การนอนหลับและการพักผ่อน สมารถกับสุขภาพทางใจ การจัดการความเครียด การเสริมสร้างความแข็งแรงของร่างกาย สุขภาพทางเลือก

202222 พันธกิจสัมพันธ์ชุมชนกับกลุ่มอาชีพ

2(2-0-4)

(Professional and Community Engagement)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การทำโครงการและกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ของผู้เรียนผ่านการทำงานร่วมกับชุมชนหรือกลุ่มวิชาชีพอันเป็นการเสริมสร้างทักษะชีวิตและตอบสนองต่อวิสัยทัศน์และวัตถุประสงค์ของชุมชนหรือกลุ่มวิชาชีพ

202241 กฎหมายในชีวิตประจำวัน

2(2-0-4)

(Law in Daily Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการของกฎหมาย ลำดับชั้นของกฎหมาย กฎหมายเกี่ยวกับทะเบียนราษฎร กฎหมายที่เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน กฎหมายเกี่ยวกับบุคคล ทรัพย์สิน นิติกรรมและสัญญา สัญญาผู้ยืม สัญญาจ้างแรงงาน สัญญาจ้างทำของ สัญญาซื้อขาย สัญญาเช่าทรัพย์สิน สัญญาเช่าซื้อ สัญญาค้ำประกัน สัญญาจำนอง กฎหมายพื้นฐานเกี่ยวกับครอบครัวและมรดก กฎหมายเกี่ยวกับการคุ้มครองผู้บริโภค และกฎหมายพื้นฐานเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา

202324 ไทยศึกษาเชิงพหุวัฒนธรรม

2(2-0-4)

(Pluri-Cultural Thai Studies)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสังคมและวัฒนธรรมไทย พหุลักษณะในพัฒนาการทางเศรษฐกิจและการเมืองไทย ความสำคัญของพหุปัญญาชาวบ้าน แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงในกระแสโลก

202331 อาเซียนศึกษา

2(2-0-4)

(ASEAN Studies)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความเป็นมาและเป้าหมายของประชาคมอาเซียน เอกภาพบนพื้นฐานของความหลากหลายทางสังคมและวัฒนธรรม การเคารพสิทธิ หน้าที่พลเมืองและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ภายใต้การปกครองที่แตกต่างกันในแต่ละประเทศสมาชิก การอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขและสันติภาพกับเพื่อนในอาเซียน คุณภาพชีวิตในระบบการศึกษาและการทำงาน

202373 การคิดเชิงออกแบบ

2(2-0-4)

(Design Thinking)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การคิดอย่างสร้างสรรค์ การตั้งโจทย์และการแก้ไขปัญหา การระดมความคิดและการออกแบบเพื่อตอบโจทย์ความต้องการของสังคม การสร้างต้นแบบ การปรับใช้นวัตกรรมอย่างเหมาะสม การถอดบทเรียน

หมวดวิชาเฉพาะ

กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

551001 การทดสอบความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน

0(0-0-0)

(Basic Mathematics Placement Test)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทดสอบความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานทางวิศวกรรม

551151 คณิตศาสตร์พื้นฐาน
(Basic Mathematics)

4(2-5-9)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สมการและอสมการเชิงเส้น สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ พหุนาม การแยกตัวประกอบ สมการกำลังสอง อัตราส่วน สมการตรรกยะ ฟังก์ชัน กราฟของฟังก์ชัน ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันพหุนาม ฟังก์ชันตรรกยะ ฟังก์ชันเอ็กซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึม ตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติ กราฟของฟังก์ชันต่าง ๆ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. วิเคราะห์และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับพีชคณิต เศษส่วน การแยกเศษส่วนย่อย และฟังก์ชันพื้นฐานต่าง ๆ
2. ประยุกต์ใช้ความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานเพื่อแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
3. แสดงการคิดอย่างมีตรรกะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. แสดงการเรียนรู้ด้วยตัวเองและการจัดการเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ

551152 เคมีสำหรับวิศวกร

4(3-3-9)

(Chemistry for Engineers)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับพื้นฐานของทฤษฎีอะตอมและมวลสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลวและสารละลายเคมี สมดุลเคมี สมบัติทั่วไปของกรดและเบส และจลนพลศาสตร์เคมี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. อธิบายความหมายของมวลอะตอม มวลโมเลกุลได้
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตร ความดัน อุณหภูมิและมวลของแก๊สได้
3. อธิบายการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้
4. อธิบายทฤษฎีกรด - เบสได้
5. สามารถบ่งบอกได้ว่าในสารประกอบหนึ่งที่กำหนดให้มีพันธะเคมีแบบใด
6. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพันธะเคมีแต่ละชนิดได้
7. เปรียบเทียบสมบัติทั่วไปของของแข็ง ของเหลว และแก๊สได้
8. คำนวณหามวลอะตอมของธาตุ มวลโมเลกุลของสาร และมวลของสาร 1 โมเลกุลได้
9. ใช้ทฤษฎีจลน์ของแก๊สอธิบายสมบัติบางประการของแก๊สได้
10. ใช้กฎต่าง ๆ ของแก๊สคำนวณหาปริมาตร ความดัน อุณหภูมิ มวลหรือโมลของแก๊สได้
11. ทดสอบและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่า pH กับสมบัติความเป็นกรด - เบสของสารละลายได้

551153 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1

4(2-5-9)

(Engineering Mathematics I)

วิชาบังคับก่อน : 551001 การทดสอบความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน หรือ 551151 คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การประยุกต์ของอนุพันธ์ ฟังก์ชันผกผัน อินทิกรัลไม่จำกัดเขต อินทิกรัลจำกัดเขต และทฤษฎีบทมูลฐานของแคลคูลัส

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. แสดงการหาค่าลิมิต อนุพันธ์ และอินทิกรัลด้วยกฎพื้นฐานทางแคลคูลัส
2. ประยุกต์ใช้ความรู้การหาอนุพันธ์และการอินทิเกรตเพื่อแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
3. แสดงการคิดอย่างมีตรรกะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. แสดงการเรียนรู้ด้วยตัวเองและการจัดการเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ

551154 ฟิสิกส์-กลศาสตร์

4(2-5-9)

(Physics - Mechanics)

วิชาบังคับก่อน : 551151 คณิตศาสตร์พื้นฐาน

การวัดและหน่วย เวกเตอร์ของแรงกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ทฤษฎีบทงานพลังงาน ความร้อนแรงอนุรักษ์การอนุรักษ์พลังงานกล การอนุรักษ์โมเมนตัมโมเมนตัมเชิงมุมการหมุนการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิกการเคลื่อนที่แบบกวัดแกว่ง การเคลื่อนที่แบบกวัดแกว่งฮาร์มอนิกแบบหน่วงและแบบมีแรงบังคับ กลศาสตร์ของไหล คลื่นกล คลื่นเสียง และพลศาสตร์ของของไหลเบื้องต้น ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส และอุณหพลศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. ระบุหน่วยของปริมาณพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับประยุกต์คณิตศาสตร์ในการหาค่าประกอบของเวกเตอร์และหาเวกเตอร์ผลลัพธ์ของเวกเตอร์พลังงาน การเคลื่อนที่ การไหล ความร้อนชนิดของการกวัดแกว่งฮาร์มอนิกแบบหน่วง
2. ให้นิยามหรือบอกความหมายของสิ่งต่อไปนี้ การกระจัด ความเร็ว ความเร่งของอนุภาคกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์ พลังงานกล โมเมนตัม โมเมนตัมเชิงมุม การกวัดแกว่งความถี่เรโซแนนซ์ ความยาวคลื่นและอัตราเร็วของคลื่นกล ความเข้มและระดับความเข้มเสียง ความดันในของเหลวที่อยู่นิ่ง แรงลอยตัว หลักของปาสคาล ความหนืด อัตราการไหล สมการแห่งความต่อเนื่อง หลักของเบอร์นูลลี กฎของแก๊ส และกฎของเทอร์โมไดนามิกส์
3. ประยุกต์ความรู้แคลคูลัสเบื้องต้นเพื่อคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ใน 1 มิติ 2 มิติ และ 3 มิติ ของอนุภาคหรือของวัตถุเกร็ง
4. ประยุกต์ทฤษฎีบทงานพลังงาน ในการหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
5. ประยุกต์สมการแห่งความต่อเนื่องและสมการเบอร์นูลลีในการหาค่าความดันและอัตราเร็วของของไหลในอุดมคติ
6. ประยุกต์สมการสถานะของแก๊สในอุดมคติ ในการคำนวณปริมาณที่ระบุสถานะของแก๊ส

7. ประยุกต์กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ เพื่อคำนวณหาความร้อนที่ไหลเข้า/ออกระบบในกระบวนการที่เปลี่ยนกลับได้
8. ใช้อุปกรณ์ทั้งแบบอนาล็อกและดิจิตอลในการวัดปริมาณที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหารายวิชา
9. ประเมินค่าความคลาดเคลื่อนของการวัด
10. บันทึกผลและเรียบเรียงผลการทดลองในรายงานปฏิบัติการ
11. วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

551155 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2

4(2-5-9)

(Engineering Mathematics II)

วิชาบังคับก่อน : 551153 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1

ลำดับและอนุกรม เวกเตอร์และเรขาคณิต ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เวกเตอร์แคลคูลัส ฟังก์ชันหลายตัวแปร ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเพื่อแก้สมการพีชคณิต การอินทิเกรตหลายชั้น

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. แสดงการคำนวณ และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับลำดับและอนุกรม เวกเตอร์และเรขาคณิต ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เวกเตอร์แคลคูลัส ฟังก์ชันหลายตัวแปร ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเพื่อแก้สมการพีชคณิต การอินทิเกรตหลายชั้น
2. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์และเรขาคณิต ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เวกเตอร์แคลคูลัส ฟังก์ชันหลายตัวแปร การอินทิเกรตหลายชั้นเพื่อแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
3. แสดงการคิดอย่างมีตรรกะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. แสดงการเรียนรู้ด้วยตัวเองและการจัดการเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ

551156 ฟิสิกส์-ไฟฟ้า

4(2-5-9)

(Physics - Electrical)

วิชาบังคับก่อน : 551151 คณิตศาสตร์พื้นฐาน

เรียนรู้สนามไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์และกฎของเกาส์เพื่อให้ทราบถึงพลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าและความจุไฟฟ้าสามารถวิเคราะห์กระแสไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้ากระแสตรงสนามแม่เหล็กเบื้องต้นสามารถวิเคราะห์การเหนี่ยวนำไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้ากระแสสลับและสามารถฝึกปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีทางไฟฟ้าได้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. เข้าใจสนามไฟฟ้า และใช้กฎของคูลอมบ์และกฎของเกาส์ได้
2. ให้นิยามและบอกความหมายพลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าและความจุไฟฟ้าได้
3. วิเคราะห์กระแสไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้ากระแสตรงได้
4. วิเคราะห์สนามแม่เหล็กเบื้องต้นได้
5. วิเคราะห์การเหนี่ยวนำไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้ากระแสสลับได้

551251 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3

4(2-5-9)

(Engineering Mathematics III)

วิชาบังคับก่อน : 551155 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2

สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสองประเภทเชิงเส้น วิธีการใช้ออนุกรมกำลัง ออนุกรมเทเลอร์ การแปลงลาปลาซและประยุกต์ใช้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. แก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสองประเภทเชิงเส้น
2. แสดงวิธีการใช้ออนุกรมกำลัง ออนุกรมเทเลอร์ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
3. แสดงการแปลงสมการทางคณิตศาสตร์ด้วยการแปลงลาปลาซ
4. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับแก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ และการแปลงลาปลาซเพื่อแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
5. แสดงการคิดอย่างมีตรรกะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
6. แสดงการเรียนรู้ด้วยตัวเองและการจัดการเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ

กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

551161 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

4(1-9-11)

(Computer Programming)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระเบียบวิธีพัฒนาและออกแบบโปรแกรม การเขียนผังงาน การกำหนดชนิด ค่าคงที่ ตัวแปร นิพจน์ คำสั่งรับข้อมูล และแสดงผลลัพธ์ คำสั่งกำหนดค่า คำสั่งควบคุม การประมวลผลข้อความ อาร์เรย์ โปรแกรมย่อย การเรียงลำดับข้อมูล การค้นหาข้อมูล การเขียนโปรแกรมโครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับ ตัวชี้และตัวอ้างอิง การเรียกซ้ำ การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุเบื้องต้น การประยุกต์การเขียนโปรแกรมสำหรับงานด้านวิศวกรรมต่าง ๆ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. มีความสามารถด้านการเขียนและออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐานและการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุเบื้องต้นได้
2. มีความเข้าใจและเขียนด้วยโครงสร้างและไวยากรณ์ของภาษา (Syntax) ในโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถวิเคราะห์หาจุดบกพร่องและแก้ไขโปรแกรมอย่างถูกต้อง
4. มีความสามารถประยุกต์การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ อาทิ รับค่าทางคีย์บอร์ด และแสดงผลทางหน้าจอ เป็นต้น
5. มีความสามารถประยุกต์การเขียนโปรแกรมสำหรับงานวิศวกรรมต่าง ๆ
6. สามารถต่อยอดทางความคิดสำหรับการเขียนโปรแกรมในด้านต่าง ๆ อาทิ ไมโครคอนโทรลเลอร์ และการเขียนโปรแกรมขั้นสูง เป็นต้น

551162 การเขียนแบบวิศวกรรม
(Engineering Drawing)

6(2-9-13)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อ่านและเขียนแบบงานทางวิศวกรรมพื้นฐาน เช่น แบบงานเครื่องกล แบบงานไฟฟ้า แบบงานโยธา เป็นต้น โดยใช้เครื่องมือช่วยเขียนแบบด้วยมือได้ เข้าใจมาตรฐานพิกัดงานเพื่อออกแบบงานทางวิศวกรรม สร้างแบบงาน 3 มิติ ของชิ้นส่วนเครื่องจักรกลและแบบงานทางวิศวกรรมพื้นฐานข้างต้นโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ สร้างชิ้นงานจริงตามแบบงานด้วยเครื่องผลิตชิ้นงาน เช่น เครื่อง RP เครื่อง Laser Cutter ได้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. อ่านแบบและเข้าใจสัญลักษณ์แบบงานทางวิศวกรรมพื้นฐาน เช่น แบบงานเครื่องกล แบบงานไฟฟ้า แบบงานโยธา เป็นต้น ได้
2. เข้าใจมาตรฐานพิกัดงานเพื่อของงานทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้
3. สร้างแบบงาน 3 มิติ (CAD Model) รวมถึงการทำแบบงาน (Drawing) ของชิ้นส่วนเครื่องจักรแบบงานไฟฟ้า แบบงานโยธา ด้วยโปรแกรม CAD เช่น SolidWorks, AutoCAD เป็นต้นได้
4. สร้างชิ้นงานจริง ด้วยเครื่อง RP, Laser Cutterได้

551261 กระบวนการผลิตและวัสดุในงานวิศวกรรม

8(5-7-17)

(Manufacturing Processes and Materials Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 551162 การเขียนแบบวิศวกรรม

ประเภทวัสดุโลหะ เซรามิก พอลิเมอร์และวัสดุผสม สมบัติเชิงกลและวิธีทดสอบแผนภูมิสมดุลและการแปลความหมายการศึกษาโครงสร้างมหภาคและจุลภาคซึ่งสัมพันธ์กับสมบัติวัสดุทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการผลิตและแปรรูปของวัสดุโลหะ เซรามิก พอลิเมอร์ และวัสดุผสม เช่น การขึ้นรูปชิ้นงานด้วยการหล่อ การขึ้นรูปรีด การขึ้นรูปเย็น การขึ้นรูปแบบผง การเชื่อมการปรับปรุงสมบัติวัสดุด้วยกระบวนการทางความร้อน ผลของกระบวนการผลิตและกระบวนการทางความร้อนต่อโครงสร้างจุลภาคและสมบัติของโลหะ กระบวนการแปรรูปชิ้นงาน โดยใช้เครื่องมือ เครื่องจักร เครื่องจักรที่มีระบบควบคุมเชิงตัวเลข การปรับปรุงคุณภาพผิวและการเคลือบผิว หลักการเบื้องต้นของการคิดต้นทุนกระบวนการผลิต พร้อมฝึกปฏิบัติกระบวนการผลิต และการทดสอบวัสดุ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. อธิบายการแบ่งประเภทวัสดุโลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสมได้
2. อธิบายแผนภูมิสมดุลแบบ Binary system ได้
3. อธิบายหลักการของกระบวนการผลิตแบบต่าง ๆ และกระบวนการทางความร้อนได้
4. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการผลิต กระบวนการทางความร้อน โครงสร้างจุลภาค และสมบัติวัสดุได้
5. เลือกวัสดุและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมกับชิ้นงานที่ได้รับมอบหมายได้

6. มีทักษะสามารถใช้เครื่องมือ เครื่องจักรกลพื้นฐาน ในกระบวนการผลิตและแปรรูป เช่น เลื่อย ตะไบ เครื่องกลึง เครื่องกัด เครื่องเจาะ ได้
7. มีทักษะการทดสอบสมบัติเชิงกลและแปรรูป เช่น ความแข็ง stress-strain curve ของวัสดุได้

551262 วิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

8(4-10-18)

(Electrical and Electronics Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 551153 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1

เรียนรู้ทฤษฎีเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ การวิเคราะห์แบบโนด การวิเคราะห์แบบเมช การซ้อนทับ การแปลงแหล่งจ่าย วงจรสมมูลเทวินินและการถ่ายโอนกำลังไฟฟ้าสูงสุด การตอบสนองในสภาวะชั่วคราวของวงจรที่มีตัวเก็บประจุไฟฟ้าและตัวเหนี่ยวนำ อิมพีแดนซ์ เฟสเซอร์ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าด้วยเฟสเซอร์ในรูปแบบของจำนวนเชิงซ้อน คุณสมบัติและคุณลักษณะของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำทางอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ออปแอมป์ ตัวตรวจจับและตัวขับเร้า การประมวลผลสัญญาณและการส่งสัญญาณข้อมูลระหว่างเซนเซอร์และคอนโทรลเลอร์ การแปลงผันพลังงานกลไฟฟ้า วงจรแม่เหล็ก หม้อแปลง รวมถึงการฝึกทักษะในทางปฏิบัติเพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบไฟฟ้าและระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. อุปกรณ์ของวงจรไฟฟ้าที่สำคัญ และหน่วยที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ การแบ่งกระแสและการแบ่งแรงดัน
2. สามารถวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงด้วยเทคนิคการวิเคราะห์วงจรแบบโนด การวิเคราะห์แบบเมช ทฤษฎีการซ้อนทับ การแปลงแหล่งจ่าย วงจรสมมูลเทวินินและการถ่ายโอนกำลังไฟฟ้าสูงสุด
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเก็บประจุไฟฟ้าและตัวเหนี่ยวนำ การตอบสนองในสภาวะชั่วคราวของวงจรที่มีตัวเก็บประจุไฟฟ้าและตัวเหนี่ยวนำ อิมพีแดนซ์ เฟสเซอร์ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าด้วยเฟสเซอร์ในรูปแบบของจำนวนเชิงซ้อน
4. คุณสมบัติและคุณลักษณะของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำทางอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ออปแอมป์ ตัวตรวจจับและตัวขับเร้า
5. การออกแบบวงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์ การประมวลผลสัญญาณและการส่งสัญญาณข้อมูลระหว่างเซนเซอร์และคอนโทรลเลอร์
6. การแปลงผันพลังงานกลไฟฟ้า วงจรแม่เหล็ก หม้อแปลง มอเตอร์และแหล่งกำเนิดไฟฟ้า กระแสตรง พื้นฐานการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง พื้นฐานการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ
7. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบไฟฟ้าและระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้

กลุ่มวิชาชีพบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์
551263 ระบบทางความร้อนและของไหล
(Thermo-Fluid System)

8(4-10-18)

วิชาบังคับก่อน : 551156 ฟิสิกส์-ไฟฟ้า

ศึกษานิยามความร้อนและของไหล ความจุความร้อน หน่วยวัด แหล่งกำเนิดความร้อน การเผาไหม้ (ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ) กฎข้อ ที่ 1 และ 2 ของเทอร์โมไดนามิกส์ วงจรเครื่องความร้อนและเครื่องทำความเย็น การถ่ายเทความร้อน (การนำ การพา การแผ่รังสี) อุปกรณ์ถ่ายเทความร้อน การไหลของของไหล และการขับเคลื่อนของไหล การระบายความร้อนในอุปกรณ์ ข้อควรคิดในการออกแบบอุปกรณ์เกี่ยวกับความร้อน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. เข้าใจหลักการอนุรักษ์พลังงานและการอนุรักษ์มวล
2. สามารถหาคคุณสมบัติของสสารที่สถานะต่าง ๆ จากตารางคุณสมบัติหรือจากสมการคุณสมบัติได้
3. เข้าใจหลักการถ่ายเทความร้อน และอุปกรณ์ทางความร้อนต่าง ๆ
4. เข้าใจวงจรการทำงานของเครื่องทำความร้อนและเครื่องทำความเย็น/เครื่องสูบลมความร้อนได้
5. สามารถคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องจักรความร้อนและหาสมรรถนะการทำงานทำความเย็นของเครื่องทำความเย็นและเครื่องสูบลมความร้อนได้
6. สามารถอธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทางความร้อนแบบต่าง ๆ ได้
7. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบอุปกรณ์เกี่ยวกับความร้อนและของไหลได้
8. สามารถอธิบายถึงชนิดของการไหล ความหนืด แรงตึงผิวและ Capillary Effect ที่มีผลต่อการทำงานของเครื่องจักรได้
9. เข้าใจและสามารถใช้สมการ Bernoulli และสมการพลังงานเพื่อวิเคราะห์พลังงานของระบบการไหลคงตัวได้
10. มีทักษะการใช้โปรแกรม เช่น SolidWorks เพื่อวิเคราะห์ความร้อนและของไหลได้

551264 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

6(3-9-15)

(Internet of Thing for Mechatronics Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 551161 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ศึกษาทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติการใช้งาน PLC และไมโครคอนโทรลเลอร์ ในการสั่งการทำงานของอุปกรณ์การเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ อิเล็กทรอนิกส์กำลังมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ มอเตอร์เซอร์โว สเต็ปเปอร์มอเตอร์ และใช้งานร่วมกับเซนเซอร์ต่างๆ อาทิ Proximity Sensor, Position sensor, IMU, Compass เป็นต้น อีกทั้งยังสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ ดังกล่าวมาข้างต้นสู่โลกอินเทอร์เน็ต เพื่อสามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อีกทั้งประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Internet of Thing (IoT) ในงานด้านต่างๆ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของ Programmable Logic Controller ได้

2. สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของ Microcontroller ได้
3. สามารถเชื่อมต่อสายไฟและระบบลมของวงจร Pneumatics ตามรูปแบบที่กำหนดได้ และสามารถออกแบบการควบคุมอัตโนมัติด้วยระบบ Pneumatics ได้
4. สามารถควบคุม DC Motor, Stepper Motor และ Servo Motor ได้
5. สามารถรับข้อมูลสถานะของ Proximity Sensor, Position sensor ประเภทต่างๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรม
6. สามารถใช้ระบบ Machine Vision มาประกอบการทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติได้
7. มีความเข้าใจเทคโนโลยี IoT และสามารถเชื่อมต่อ PLC และไมโครคอนโทรลเลอร์ เข้าสู่โครงข่ายอินเทอร์เน็ต
8. สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT กับงานด้านต่างๆ

551361 เครื่องจักรอัตโนมัติอุตสาหกรรม

8(3-12-18)

(Industrial Automation)

วิชาบังคับก่อน : 551161 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ศึกษาการทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติ การศึกษาการทำงานของเซนเซอร์แบบต่างๆ ที่ใช้ในระบบอัตโนมัติ การศึกษาการทำงานของมอเตอร์และระบบ Pneumatics การเรียนรู้ระบบควบคุมประเภทต่างๆ เช่น Programmable Logic Controller และ Microcontroller การฝึกการอ่านแบบไฟฟ้าและแบบทางกลสำหรับเครื่องจักรอัตโนมัติ การศึกษาการประยุกต์ใช้ Machine Vision และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง ศึกษาการเชื่อมต่อและการส่งสัญญาณ การฝึกประกอบและควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติตามรูปแบบที่กำหนด

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. การทำงานของ Proximity Sensor, Position sensor ประเภทต่างๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรม
2. สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของ Programmable Logic Controller ได้
3. สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของ Micro controller ได้
4. สามารถเชื่อมต่อสายไฟและระบบลมของวงจร Pneumatics ตามรูปแบบที่กำหนดได้ และสามารถออกแบบการควบคุมอัตโนมัติด้วยระบบ Pneumatics ได้
5. สามารถควบคุม DC Motor, Stepper Motor และ Servo Motor ได้
6. สามารถใช้ระบบ Machine Vision มาประกอบการทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติได้
7. สามารถอ่านแบบและเขียนแบบ ของวงจรไฟฟ้า วงจรลม ระบบกลไก และแผนผังการทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติได้
8. มีทักษะในการใช้เครื่องมือต่างๆ ในการประกอบ สร้างและซ่อมบำรุงเครื่องจักรอัตโนมัติ อุตสาหกรรมได้

551363 การออกแบบเครื่องจักรอัตโนมัติ

8(3-15-24)

(Design of Automation Machine)

วิชาบังคับก่อน : 551162 การเขียนแบบวิศวกรรม

นิยามระบบอัตโนมัติและเครื่องจักร การใช้ระบบควบคุมต่างๆ เช่น การควบคุมโปรแกรมลอจิก การควบคุมตัวเลข และระบบควบคุมอื่นๆ ที่อุตสาหกรรมกำหนด การออกแบบรายละเอียดเครื่องจักร การเลือกชิ้นส่วนประกอบเครื่องจักร การออกแบบกลไก การออกแบบและควบคุมระบบอัตโนมัติ การประกอบและการทดสอบ และการออกคุณลักษณะเครื่องจักรอัตโนมัติ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. สามารถออกแบบกลไกและชิ้นส่วนในเครื่องจักรได้
2. มีทักษะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ เช่น SolidWorks ออกแบบเครื่องจักรได้
3. สามารถเลือกชิ้นส่วนและระบบควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติ สำหรับเครื่องจักรที่ออกแบบได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่องจักร โดยจะต้องประเมินค่าวัสดุ อุปกรณ์ ชิ้นส่วนประกอบเครื่องจักร ระบบควบคุม และค่าแรงในการทำงานได้
5. มีทักษะการใช้โปรแกรม เช่น SolidWorks เพื่อวิเคราะห์การทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติได้
6. มีทักษะในการนำเสนองานที่ออกแบบเพื่อขอรับงบประมาณ หรือเพื่อการประมูลแข่งขันได้
7. สามารถออกคุณลักษณะของเครื่องจักรอัตโนมัติที่ออกแบบได้

551364 การจำลองและระบบควบคุม

8(3-11-17)

(Modeling and Control System)

วิชาบังคับก่อน : 551251 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3

สร้างและวิเคราะห์เสถียรภาพการตอบสนองเชิงพลวัตแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบทางกลและไฟฟ้า แบบจำลองทางคณิตศาสตร์แบบอันดับหนึ่งและสองในโดเมนเวลา โดเมนความถี่ ออกแบบตัวควบคุมแบบ PI, PD, PID, Lead, Lag, Lag-Lead, Pole placement, Observer, Servo system วิธีระบุเอกลักษณ์ของระบบและปัญหาประดิษฐ์ในการช่วยประมาณแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และออกแบบตัวควบคุม ระบบสมองกลฝังตัวพื้นฐาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบทางกล และไฟฟ้าได้
2. ทดสอบ วิเคราะห์เสถียรภาพ การตอบสนองเชิงพลวัตแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบทางกล และไฟฟ้า แบบจำลองทางคณิตศาสตร์แบบอันดับหนึ่งและสอง ในโดเมนเวลาและความถี่ได้
3. ใช้วิธีระบุเอกลักษณ์ของระบบร่วมกับปัญหาประดิษฐ์ในการประมาณแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบทางกล และไฟฟ้าได้
4. ออกแบบตัวควบคุมที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรม เช่น PI, PD, PID, Lead, Lag, Lag-Lead Controller ได้

5. ออกแบบตัวควบคุมสมัยใหม่ เช่น Pole Placement, Observer, Servo System ได้
6. เข้าใจการทำงานของระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System) สำหรับระบบควบคุมได้
7. สร้างและออกแบบตัวควบคุมสำหรับระบบควบคุมความเร็วรอบ และตำแหน่งของมอเตอร์ กระแสตรงได้
8. มีทักษะสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น MATLAB/Simulink, C language ช่วยในการวิเคราะห์ จำลองสถานการณ์ ออกแบบระบบควบคุมแบบต่าง ๆ ได้

551365 หุ่นยนต์เบื้องต้น

8(4-9-17)

(Introduction to Robotics)

วิชาบังคับก่อน : 551251 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3

ศึกษาการทำงานของหุ่นยนต์ ประเภทของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ศึกษาจลนศาสตร์ของหุ่นยนต์ การศึกษา Forward และ Inverse kinematic การกำหนดเส้นทางการเคลื่อนที่ การใช้คอมพิวเตอร์ในการช่วยคำนวณ Kinematics ศึกษาการทำงานของ Sensor และ Actuator ที่ใช้ในหุ่นยนต์อุตสาหกรรม การฝึกปฏิบัติในการควบคุมหุ่นยนต์ประเภทต่าง ๆ การฝึกทักษะในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวัดและควบคุม อุปกรณ์ที่ใช้กับหุ่นยนต์การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ และการออกแบบหุ่นยนต์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. ควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ประเภท Articulated arms, SCARE Robot และ Cartesian Robot ได้
2. มีความสามารถในการควบคุมการทำงานของ DC Motor ประเภทต่าง ๆ ที่ใช้ในหุ่นยนต์ เช่น DC Stepper motor, DC Servo Motor ได้
3. มีความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์ด้านพลศาสตร์ของกลไกหุ่นยนต์ สามารถวิเคราะห์ตำแหน่งความเร็วของหุ่นยนต์ได้ ทั้งแบบ Direct Kinematic และ Inverse Kinematic
4. มีความสามารถในการควบคุมและกำหนดเส้นทางการเคลื่อนที่ (Path Generation) แบบต่าง ๆ สามารถออกแบบการเคลื่อนที่ทั้งใน Cartesian space และ Joint Space
5. สามารถเข้าใจการทำงานของ Sensor และ Actuator ประเภทต่างๆ ที่ใช้ในหุ่นยนต์
6. มีทักษะสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น MATLAB, LabVIEW เพื่อควบคุมการทำงานของ Actuator แบบต่างๆ ได้
7. สามารถออกแบบหุ่นยนต์ให้ทำงานเหมาะสมกับความต้องการใช้ในงานทางวิศวกรรมหรืองานที่เกี่ยวข้องได้

551471 โครงการแบบบูรณาการสำหรับวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
(Capstone Design for Mechatronics Engineering)

6(0-18-18)

เงื่อนไข : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

โครงการหรือปัญหาที่น่าสนใจทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ที่ใช้องค์ความรู้ด้านต่างๆ ตลอดจนความรู้เฉพาะทาง เพื่อแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาทางวิศวกรรม และ/หรือ การออกแบบทางวิศวกรรมที่กำหนดขึ้น ในระดับปัญหา ที่ซับซ้อน และมีข้อจำกัดด้านทรัพยากร หรือภายใต้ความคิดต่างๆ ในด้านผลกระทบต่อสังคม สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินอย่างมีระบบ นักศึกษาจะต้องเรียนรู้การทำงานเป็นทีม เรียนรู้ การติดต่อสื่อสาร การกำหนดขอบเขตการทำงาน การสืบค้น การตรวจสอบ การใช้/พัฒนาอุปกรณ์เครื่องมือทาง วิศวกรรม นักศึกษาจะต้องศึกษาความเป็นมา ความเป็นไปได้ของปัญหา ประมาณการงบประมาณ และกำหนด รูปแบบของโครงการให้ชัดเจน มีการประเมินความสำเร็จของงานโดยการสอบปากเปล่าและส่งเอกสารรายงาน ตามรูปแบบที่สาขาฯ กำหนด

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. สามารถคิดวิเคราะห์และชี้ปัญหาในทางวิศวกรรมได้
2. สามารถออกแบบและหาแนวทางแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมได้
3. สามารถดำเนินการ ประยุกต์หรือแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้สำเร็จลุล่วง
4. สามารถพัฒนาและควบคุมระบบต่างๆ อย่างเหมาะสม

กลุ่มวิชาเลือกบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์

551362 คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตและคอมพิวเตอร์ช่วยในงานวิศวกรรม
(CAM/CAE)

8(4-10-18)

วิชาบังคับก่อน : 551161 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

สร้างแบบงาน 3 มิติของชิ้นส่วนเครื่องจักร โดยใช้โปรแกรมเขียนแบบในคอมพิวเตอร์ได้ ใช้โปรแกรม ช่วยออกแบบงานทางวิศวกรรมเพื่อประเมินความเสียหายของชิ้นงานภายใต้การระสาด การระพลวัต การระทาง ความร้อนได้ ขึ้นรูปชิ้นงานจริงด้วยเครื่องที่ผลิตชิ้นงานที่ควบคุมผ่านคอมพิวเตอร์ เช่น เครื่อง CNC, เครื่อง RP, เครื่อง Laser Cutter ได้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. สร้างแบบงาน 3 มิติ (CAD Model) รวมถึงการทำแบบงาน (Drawing) ของชิ้นส่วนเครื่องจักร ด้วยโปรแกรม CAD เช่น SolidWorks, AutoCAD Cartier เป็นต้น ได้
2. วิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นงาน ภายใต้การภายนอกกระทำ เช่น การระสาด การระพลวัต การระทางความร้อน เป็นต้น
3. สร้างชิ้นงานจริง โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมการผลิต เช่น เครื่อง CNC, เครื่อง RP, เครื่อง Laser Cutter ได้ พร้อมทั้งใช้ความรู้ CAE วิเคราะห์ความแข็งแรงของชิ้นงานได้

551451 การจัดการอุตสาหกรรม

4(4-0-8)

(Industrial Management)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หน้าที่ของการจัดการในอุตสาหกรรม กลยุทธ์การผลิตและการดำเนินงาน การพยากรณ์ความต้องการ และการกำหนดปัจจัยการผลิต การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง การวางผังโรงงาน การออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการ การจัดการโครงการ รวมทั้งหลักความปลอดภัย ในโรงงาน และการศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น กฎหมายแรงงาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. เข้าใจและสามารถนำวิธีการจัดการในอุตสาหกรรมไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม
2. สามารถวิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการผลิต และกำหนดปัจจัยการผลิตได้
3. มีความรู้ด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

551463 เทคโนโลยีการบันทึกข้อมูล

4(4-0-8)

(Data Storage Technology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประวัติความเป็นมาของการบันทึกข้อมูล การบันทึกข้อมูลด้วยสื่อแม่เหล็ก เทคโนโลยีฮาร์ดดิสก์ ส่วนประกอบของฮาร์ดดิสก์ เทคโนโลยีหัวบันทึกของฮาร์ดดิสก์ กระบวนการเขียนและอ่านข้อมูลของฮาร์ดดิสก์ เทคโนโลยีและกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ เทคโนโลยีการผลิตด้วยกระบวนการฟิล์มบาง เทคโนโลยีห้องสะอาด การบันทึกข้อมูลโดยการใช้สารกึ่งตัวนำ แนวโน้มเทคโนโลยีการบันทึกข้อมูลในอนาคต การศึกษาดูงานโรงงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมผลิตฮาร์ดดิสก์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. เข้าใจขั้นตอนและวิธีการบันทึกข้อมูลด้วยเทคโนโลยีฮาร์ดดิสก์
2. เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์

551464 หัวข้อศึกษาขั้นสูงทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

4(4-0-8)

(Advanced Topics in Mechatronics Engineering)

เงื่อนไข : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

หัวข้อซึ่งเป็นที่สนใจในขณะนั้น หรือการพัฒนาใหม่ ๆ ในสาขาต่าง ๆ ของวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. มีกระบวนการศึกษาและวิจัยเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้
2. สามารถรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลของปัญหาทางวิศวกรรมได้
3. สามารถคิดวิเคราะห์และชี้ปัญหาในทางวิศวกรรมได้
4. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน

5. สามารถดำเนินการ ประยุกต์หรือแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้สำเร็จจุล่ง

551465 ปัญหาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ 4(4-0-8)

(Special Problems in Mechatronics Engineering)

เงื่อนไข : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การศึกษาหรือค้นคว้าปัญหาเฉพาะที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน ด้วยความเห็นชอบของหัวหน้าสาขาวิชา งานดังกล่าวจะต้องสำเร็จในหนึ่งภาคการศึกษา โดยต้องส่งเอกสารรายงานเพื่อเก็บรักษาไว้ที่สาขาวิชา และต้องการสอบปากเปล่า

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. มีกระบวนการศึกษาและวิจัยเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้
2. สามารถรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลของปัญหาทางวิศวกรรมได้
3. สามารถคิดวิเคราะห์และชี้ปัญหาในทางวิศวกรรมได้
4. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน
5. สามารถดำเนินการ ประยุกต์หรือแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้สำเร็จจุล่ง

551466 การมองเห็นของเครื่องจักร 4(4-0-8)

(Machine Vision)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กล่าวนำในเรื่องการประมวลผลภาพ และการมองเห็นของเครื่องจักร ชนิดและรูปแบบของรูปภาพ ดิจิทัล การกำหนดขอบเขตรูปเทคนิคในการจดจำรูปทรงของวัตถุ เทคนิคการปรับแต่งกล้องและแสงการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการมองเห็นของเครื่องจักร การเชื่อมต่อการมองเห็นของเครื่องจักรกับอุปกรณ์ควบคุม ออกแบบโครงงาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. เข้าใจการทำงานของการทำงานของการมองเห็นของเครื่องจักร
2. สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการมองเห็นของเครื่องจักรได้
3. สามารถเชื่อมต่อการมองเห็นของเครื่องจักรกับอุปกรณ์ควบคุมได้

551472 โครงการความร่วมมือระหว่างอุตสาหกรรมและ 6(0-18-18)

มหาวิทยาลัยด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

(Industry-University Collaborative of Mechatronics Engineering Project)

เงื่อนไข : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานในสถานประกอบกิจการแบบเต็มเวลาหรือบางเวลา ตามความเห็นชอบระหว่างสถานประกอบกิจการและหลักสูตรฯ โดยมีเวลาปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 216 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา และในระหว่างปฏิบัติงานต้องทำโครงการหรือปัญหาทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งสถาน

ประกอบกิจการและหลักสูตรฯ เป็นผู้กำหนดหัวข้อ โดยเป็นการทำงานร่วมกันระหว่างสถานประกอบกิจการและหลักสูตรเพื่อฯ ใช้ในการแก้ปัญหาหรือสร้างนวัตกรรมทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ มีการประเมินความสำเร็จของโครงการจากจำนวนชั่วโมงการทำงาน ผลการประเมินการปฏิบัติงาน และรายงานโครงการที่ได้รับมอบหมาย โดยการสอบปากเปล่าและส่งเอกสารรายงานตามรูปแบบที่หลักสูตรฯ กำหนด

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในรายวิชานี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. นำความรู้ ทักษะ เทคนิค และเครื่องมือทางวิศวกรรมไปใช้ในงานจริง
2. สามารถคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาในทางวิศวกรรมได้
3. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน
4. สามารถออกแบบและหาแนวทางแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมได้
5. สามารถดำเนินการ ประยุกต์หรือแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้สำเร็จลุล่วง
6. เข้าใจและรับผิดชอบต่องานอย่างมืออาชีพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ

หมวดวิชาสหกิจศึกษา

9 หน่วยกิต

551495 เตรียมสหกิจศึกษา

1(1-0-2)

(Pre-cooperative Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสหกิจศึกษา กระบวนการและขั้นตอนของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสหกิจศึกษา ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ เช่น การเลือกสถานประกอบการ วิธีการเขียนจดหมายสมัครงาน ทักษะในการสื่อสาร และการสัมภาษณ์งานอาชีพ ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การสร้างความมั่นใจในตนเอง การพัฒนาศักยภาพในการเป็นผู้ประกอบการ อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในสถานประกอบการวัฒนธรรมองค์กรระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการ เช่น 5ส ISO 9000 และ ISO 14000 เทคนิคการเขียนรายงานและการนำเสนอ การพัฒนาบุคลิกภาพ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ หลักการ แนวคิด กระบวนการและขั้นตอนของสหกิจศึกษา ตลอดจนระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง
2. นักศึกษามีความรู้และทักษะพื้นฐานในการทำงานในสถานประกอบการ
3. นักศึกษามีความรู้และทักษะพื้นฐานในการนำเสนองาน และการเขียนรายงานวิชาการ
4. นักศึกษามีทักษะเบื้องต้นในการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อการปรับตัวสู่สังคมการทำงาน

551496 สหกิจศึกษา

8 หน่วยกิต

(Cooperative Education I)

วิชาบังคับก่อน : รายวิชาที่สาขาวิชากำหนด และ รายวิชา 551495 เตรียมสหกิจศึกษา

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้วนักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงานโดยคณาจารย์นิเทศ และพนักงานที่ปรึกษา และผลการเข้าร่วมกิจกรรมการสัมภาษณ์และสัมมนาสหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. นำความรู้ ทักษะ เทคนิค และเครื่องมือทางวิศวกรรมไปใช้ในงานจริง
2. ระบุและวิเคราะห์ปัญหา และนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริง
3. ออกแบบระบบ ชิ้นส่วน หรือกระบวนการให้ตรงกับหน้าที่การทำงานที่ต้องการได้
4. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน
5. วางแผนการทำงานและปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง
6. มีความสัมพันธ์ที่ดีกับทีมงาน
7. เข้าใจและรับผิดชอบต่องานอย่างมืออาชีพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
8. ตระหนักถึงความจำเป็นในการเรียนรู้ตลอดชีวิต

551497 สหกิจศึกษา 2

8 หน่วยกิต

(Cooperative Education II)

วิชาบังคับก่อน : 551496 สหกิจศึกษา 1

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้วนักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงานโดยคณาจารย์นิเทศ และพนักงานที่ปรึกษา และผลการเข้าร่วมกิจกรรมการสัมภาษณ์และสัมมนาสหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. นำความรู้ ทักษะ เทคนิค และเครื่องมือทางวิศวกรรมไปใช้ในงานจริง
2. ระบุและวิเคราะห์ปัญหา และนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริง
3. ออกแบบระบบ ชิ้นส่วน หรือกระบวนการให้ตรงกับหน้าที่การทำงานที่ต้องการได้
4. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน
5. วางแผนการทำงานและปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง
6. มีความสัมพันธ์ที่ดีกับทีมงาน
7. เข้าใจและรับผิดชอบต่องานอย่างมืออาชีพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
8. ตระหนักถึงความจำเป็นในการเรียนรู้ตลอดชีวิต

9. พัฒนาช่องทางอาชีพ
10. กำหนดทิศทางการสายอาชีพที่ชัดเจน

551498 สหกิจศึกษา 3

8 หน่วยกิต

(Cooperative Education III)

วิชาบังคับก่อน : 551497 สหกิจศึกษา 2

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้วนักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงานโดยคณาจารย์นิเทศ และพนักงานที่ปรึกษา และผลการเข้าร่วมกิจกรรมการสัมมนาและสัมมนาสหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้ในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. ปรับใช้ความรู้ ทักษะ เทคนิค และเครื่องมือทางวิศวกรรมไปใช้ในงานจริงเชิงประยุกต์ได้
2. ระบุและวิเคราะห์ปัญหา และนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริงอย่างเหมาะสมคุ้มค่าการลงทุน
3. ออกแบบระบบ ชิ้นส่วน หรือกระบวนการให้ตรงกับหน้าที่การทำงานที่ต้องการได้
4. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน
5. วางแผนการทำงานและปรับแผนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง
6. มีความสัมพันธ์ที่ดีกับทีมงาน
7. เข้าใจและรับผิดชอบต่องานอย่างมืออาชีพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
8. ตระหนักถึงความจำเป็นในการเรียนรู้ตลอดชีวิต
9. พัฒนาช่องทางอาชีพ
10. กำหนดทิศทางการสายอาชีพที่ชัดเจน

551499 โครงการวิชาชีพวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

9 หน่วยกิต

(Mechatronics Engineering Professional Project)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โครงการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ที่ผู้สอนมอบหมาย ด้วยความเห็นชอบของหัวหน้าสาขาวิชา สำหรับนักศึกษาผู้สมัครใจไม่ไปปฏิบัติงานกับสถานประกอบการ สนับสนุนให้นำหัวเรื่องที่จะเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมและสถานประกอบการมาทำเป็นโครงการ อาจเป็นโครงการแบบสหวิทยาการที่รวมการศึกษาวิเคราะห์ในเชิงธุรกิจและเศรษฐศาสตร์การเข้าไว้ด้วยกัน โครงการจะต้องสำเร็จภายใน 2 ภาคการศึกษา โดยต้องส่งเอกสารรายงานและจะต้องมีการสอบปากเปล่า ให้ผลประเมินเป็น S/U

วิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2561) 9 หน่วยกิต
 205395 เตรียมสหกิจศึกษาประกอบการหรือเตรียมการบ่มเพาะประกอบการ 1(1-0-2)
 (Pre-Enterprise Cooperative Education or Pre-Enterprise Incubation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษาประกอบการหรือการบ่มเพาะประกอบการ การทำโครงร่างแผนธุรกิจที่นักศึกษาสนใจโดยสังเขป และพัฒนาทักษะทางสังคมสำหรับนักศึกษาสหกิจศึกษาประกอบการหรือการบ่มเพาะประกอบการ

205492 สหกิจศึกษาประกอบการ 8 หน่วยกิต
 (Enterprise Cooperative Education)

วิชาบังคับก่อน : รายวิชากลุ่มวิชาบังคับ 8 หน่วยกิต และรายวิชากลุ่มวิชาเลือก 4 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานด้านการประกอบการตามประเภทธุรกิจที่สนใจภายใต้การดูแลของพี่เลี้ยงจากสถานประกอบการและอาจารย์ผู้ประสานงานสหกิจศึกษาประกอบการเป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา ตามแผนการเรียนของวิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ โดยก่อนออกสหกิจศึกษาประกอบการ นักศึกษาต้องทำโครงร่างแผนธุรกิจเสนอต่อพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานสหกิจศึกษาประกอบการ และเมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานด้านการเป็นผู้ประกอบการแล้ว นักศึกษาต้องส่งแผนธุรกิจฉบับสมบูรณ์ หรือแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือต้นแบบและนำเสนอต่อพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานสหกิจศึกษาประกอบการ โดยวัดผลจากผลการประเมินของพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานสหกิจศึกษาประกอบการ การประเมินผลการปฏิบัติงานด้านการประกอบการให้ผ่าน หรือไม่ผ่าน

205493 การบ่มเพาะประกอบการ 8 หน่วยกิต
 (Enterprise Incubation)

วิชาบังคับก่อน : รายวิชากลุ่มวิชาบังคับ 8 หน่วยกิต และรายวิชากลุ่มวิชาเลือก 4 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องปฏิบัติงานด้านการประกอบการตามประเภทธุรกิจที่สนใจ ณ หน่วยงานที่รับผิดชอบ ในการบ่มเพาะความเป็นผู้ประกอบการในมหาวิทยาลัยแบบเต็มเวลาหรือ ณ หน่วยงานที่รับผิดชอบในการ บ่มเพาะความเป็นผู้ประกอบการในมหาวิทยาลัยบางเวลาและสถานประกอบการบางเวลา ภายใต้การดูแลของ พี่เลี้ยงจากสถานประกอบการและอาจารย์ผู้ประสานงานประกอบการเป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา ตามแผนการเรียนของวิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ โดยก่อนออกปฏิบัติการบ่มเพาะประกอบการ นักศึกษาต้องทำโครงร่างแผนธุรกิจเสนอต่อพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานประกอบการและผ่านการประเมินจากทั้ง 2 ฝ่าย และเมื่อเสร็จสิ้นการบ่มเพาะประกอบการแล้ว นักศึกษาต้องส่งแผนธุรกิจฉบับสมบูรณ์ หรือแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือต้นแบบ และนำเสนอต่อพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานประกอบการ โดยวัดผลจากผลการประเมินของ พี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานประกอบการ การประเมินผลการปฏิบัติงานด้านการประกอบการให้ผ่าน หรือไม่ผ่าน

(1) General Education Courses**General Education Core Courses**

202108 Digital Literacy **2(2-0-4)**

Prerequisite : none

Selecting sources of information for research; using digital technology in information retrieval; collecting and evaluating information qualities; analyzing and synthesizing information; writing reports and referencing; security, effects, ethics, morals, and laws regarding media and digital technology using

202109 Use of Application Programs for Learning **1(0-2-1)**

Prerequisite : none

Basics of computer programming; using application software for document management; presenting information; data management for calculation and creative database management; designing and developing a website for working in a daily life

202201 Life Skills **3(3-0-6)**

Prerequisite : none

Knowing and understanding self and others; rational thinking and analyzing; systems and holistic thinking; creative decision-making and problem-solving; self-directed learning in a context of lifelong learning; work-life balance; sufficiency in living; self-care; stress and emotion management; solutions to life issues

202202 Citizenship and Global Citizens **3(3-0-6)**

Prerequisite : none

Important characteristics of citizens; roles of Thai and global citizens; important concepts of international relations; international organizations; transboundary impacts; critique and lesson-learned from international phenomena

202203 Man, Society and Environment **3(3-0-6)**

Prerequisite : none

Conditions of being human; cultural diversity; social order; ecological system; natural resources and environment; utilization of natural resources; sustainable development

202207 Man, Economy and Development **3(3-0-6)**

Prerequisite : none

Economy and social development; trends of economic and social development; exclusive development; inclusive development; innovation-based development; creative economy; community engagement; social entrepreneurship

Language Courses

213101 English for Communication I **3(3-0-6)**

Prerequisite : none

Developing students' abilities for effective communication in social settings; focusing on integrated skills with the primary emphasis on listening and speaking; developing communication and language learning strategies; and promoting autonomous learning using various resources

213102 English for Communication II **3(3-0-6)**

Prerequisite : 213101 English for Communication I

Further developing students' abilities for effective communication in social and academic settings; focusing on integrated skills, particularly listening and speaking for academic purposes; further developing communication and language learning strategies; and reinforcing autonomous learning using various semi-academic materials from a variety of resources

213203 English for Academic Purposes **3(3-0-6)**

Prerequisite : 213102 English for Communication II

Course content dealing with English for academic purposes for effective communication in an academic field of study; text-based activities involving integrated language skills with an emphasis on reading; exposure to both authentic and semi-authentic materials from both printed and audiovisual materials, as well as online resources

551241 English for Engineer I **3(3-0-6)**

Prerequisite : none

Development students' ability for effective communication in social and workplace setting through integrated skills with primary emphasis on listening and speaking; improving communication and language learning strategies; and introducing autonomous learning using various resources in engineering field.

551242 English for Engineer II **3(3-0-6)**

Prerequisite : 551241 English for Engineer I

Development for engineering communication skills in the workplace and business writing skills such as business letters and email; raising cultural awareness for effective communication. Require scores from the test of English standard for evaluation.

General Education Elective Courses

202111 Thai for Communication **2(2-0-4)**

Prerequisite : none

Principles of Thai Language; skill of using Thai in speaking; listening; reading; and writing; composition in Thai for communication and work presentation

202175 Art Appreciation **2(2-0-4)**

Prerequisite : none

Definition of art; artists' aspiration for art creation from various perspectives; values and aesthetic for soul; contexts of arts; visual culture towards art interpretation; roles and effects of arts in a society and world cultures through various perspectives; artwork creation valuable for self and others; arts and museums; public arts; music and art therapy; arts for sufficient life

202181 Holistic Health **2(2-0-4)**

Prerequisite : none

Concepts regarding holistic health and health balance; weight control; sleep and relaxation; concentration and mental health; stress management; body strengthening; alternative healthcare

202222 Professional and Community Engagement **2(2-0-4)**

Prerequisite : none

Projects and activities for building students' working experiences with a community or a professional group that enhance life skills and respond to visions and objectives of a community or a professional group

202241 Law in Daily Life **2(2-0-4)**

Prerequisite : none

Basic principle of law; hierarchy of law; population registry law; useful law in daily life law concerning person; property, juristic act and contract; loan agreement; service contract; made-to-order contract; contract of sale; property rental contract; hire-purchase contract; surety ship agreement; mortgage contract; basic law of family and inheritance; consumer protection law; basic law of intellectual property

202324 Pluri-Cultural Thai Studies **2(2-0-4)**

Prerequisite : none

Understanding of Thai society and cultural systems; plurality in Thai economic and political development; significance of plural folk wisdoms; concept of sufficiency economy in global trends

202331 ASEAN Studies**2(2-0-4)****Prerequisite :** none

Origins and purposes of ASEAN community; unity based on a socio-cultural diversity; respects for rights, civic responsibility and human dignity under different types of governments in each ASEAN Member State; living together happily and peacefully with ASEAN friends; quality of life in education and working systems

202373 Design Thinking**2(2-0-4)****Prerequisite :** none

Creative thinking; questioning and problem-solving; brainstorming and society need-based service design; prototyping; appropriate application of innovation; lesson-learned

(2) Major Courses**Science and Mathematics Foundation Courses****551001 Basic Mathematics Placement Test****0(0-0-0)****Prerequisite :** none

Basic Mathematics for Engineering Testing

551151 Basic Mathematics**4(2-5-9)****Prerequisite :** none

Linear Equations and Inequalities, Absolute Value Equations and Inequalities, Polynomial Arithmetic, Factoring, Quadratic Equations, Rational Expressions and Equations, Radicals and Equations, Function Arithmetic, Graphs of Functions, Linear Functions, Quadratic Functions, Polynomial Functions, Rational Functions, Exponential and Logarithmic Functions, Trigonometry, Trigonometric function, Graphs of Functions.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Critically analyze and solve some basic mathematical problems related to algebraic, fraction,
2. Partial fraction, and basic functions.
3. Apply knowledge of basic mathematics to solve simple scientific problems.
4. Demonstrate logical thinking in problem solving.
5. Demonstrate effective self-study and time management.

551152 Chemistry for Engineers**4(3-3-9)****Prerequisite :** none

Fundamental of atomic theory and relative masses, chemical bonds, properties of gases, solids, liquids and chemical solutions, chemical equilibrium, general properties of acids and bases, and chemical kinetics.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Describe the meaning of atomic mass and molecular mass.
2. Describe the relation between volume, pressure, temperature and mass of gas.
3. Describe the reversible change.
4. Describe acid-base theory.
5. Identify the type of chemical bonds of given compounds.
6. Compare the differences between each type of chemical bonds.
7. Compare the general properties of solids, liquids and gases.
8. Calculate the atomic mass of the element, molecular mass of substance, and mass of 1 molecule.
9. Apply kinetic theory of gas to describe some properties of gas.
10. Apply the gas laws to calculate the volume, pressure, temperature, mass, or mole of a gas.
11. Test and describe relationship between pH and acid-base properties of solution.

551153 Engineering Mathematics I

4(2-5-9)

Prerequisites : 551001 Basic Mathematics Placement Test, or 551151 Basic Mathematics

Limits, continuity, the derivative, applications of the derivative, inverse functions, the infinite integral, the definite integral and the fundamental theorem of calculus, integration techniques (single variable).

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Demonstrate how to obtain limits, derivatives and integrals using basic rules of calculus.
2. Apply knowledge of differentiation and integration to solve simple scientific problems.
3. Demonstrate logical thinking in problem solving.
4. Demonstrate effective self-study and time management.

551154 Physics - Mechanics

4(2-5-9)

Prerequisite : 551151 Basic Mathematics

Measurement and unit, force vector of motion and Newton's laws, work and energy, conservations of heat, conservations of mechanical energy, conservations of momentum, rotation and angular momentum, simple harmonic motions and oscillation, harmonic motion with damp and force, fluid mechanics, sound wave, introduction to fluid dynamics, kinetic theory of gases and thermodynamics.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Units of basic quantity related to mathematics applied to vector components, net vectors, energy, motion, fluid, heat and simple harmonic motion and oscillations with damp.
2. Definition and meaning of displacement, velocity, acceleration of particle, Newton's laws, work, kinetic energy, potential energy, momentum, moment of inertia, angular displacement, angular velocity, angular acceleration, torque of coupling moment, time constant and frequency of oscillation, resonance frequency, wave length and wave velocity, density and intensive level of sound, static fluid pressure, buoyancy force, principle of Pascal, viscosity, flow rate, continuous equation, principle of Bernoulli, Laws of gases and Laws of thermodynamics.
3. Apply calculus to determine quantities related to 1D 2D and 3D motion of particle and rigid body.
4. Apply work and energy to determine quantities related to object motion.
5. Apply continuous equation and Bernoulli equation to determine pressure and flow rate of idea fluid.
6. Apply state equation of idea gas to calculate quantity of gas status.
7. Apply thermodynamics laws to determine heat in/out system in reversible process.
8. Utilize analogue and digital instruments to measure related quantities.
9. Estimate error of measurement.
10. Record and arrange an experiment result for laboratory report.
11. Data analysis and conclude for the experiment.

551155 Engineering Mathematics II

4(2-5-9)

Prerequisite : 551153 Engineering Mathematics I

Sequences and series, vectors and geometry, vector valued functions, vector calculus, functions of several variables, numerical methods for solving algebraic problems, multiple integrations.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Demonstrate how to calculate and solve mathematics problems based on sequences and series, vectors and geometry, vector valued functions, vector calculus, functions of several variables, numerical methods for solving algebraic problems, multiple integrations.
2. Apply knowledge of vectors and geometry, functions of several variables, and multiple integrations to solve simple scientific problems.
3. Demonstrate logical thinking in problem solving.
4. Demonstrate effective self-study and time management.

551156 Physics - Electrical**4(2-5-9)****Prerequisite :** 551151 Basic Mathematics

Study in electric field, Coulomb and Gauss's law to determine electrical potential energy, electric potential and electric capacity, analysis fundamental of current and electrical DC circuits, magnetic field, induction, and electrical AC circuits, practical training related to electrical theory.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Understand electric field, Coulomb's law and Gauss's law.
2. Define and mean electrical potential energy, electric potential, electric capacity.
3. Analysis electric current and electrical DC circuits.
4. Analysis fundamental of magnetic field.
5. Analysis induction and electrical AC circuits.

551251 Engineering Mathematics III**4(2-5-9)****Prerequisite :** 551155 Engineering Mathematics II

First order ordinary differential equations, second order linear ordinary differential equations, power series method, Taylor series, Laplace transform and applications.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Solve first order ordinary differential equations, second order linear ordinary differential equations.
2. Demonstrate how to apply power series method, and Taylor series to solve related mathematics problems.
3. Demonstrate how to transform mathematical models using Laplace transform.
4. Apply knowledge of ordinary differential equations and Laplace transform to solve simple scientific and engineering problems.
5. Demonstrate logical thinking in problem solving.
6. Demonstrate effective self-study and time management.

Basic Engineering Courses**551161 Computer Programming****4(1-9-11)****Prerequisite :** none

Methodology to develop and design program, draw a flowchart, to define type of variables and constants, to use a function syntax for input and display output, branch, loop, text printing output, array, function, sorting, searching, data structure, pointer, introduction to object-oriented programming and engineering application.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. To be able to programing a basic computer software and an objected-oriented program.
2. To understand how to programing with corrected language structure and syntax.
3. To analysis a bug of program and verify program correctly.
4. To be able to apply computer programing to control devices such as keyboard input and monitoring display.
5. To be able to apply computer programing to solving engineering problem.
6. To be able to extend knowledge for microcontroller and advance programming etc.

551162 Engineering Drawing

6(2-9-13)

Prerequisite : none

Reading and drawing on fundamental engineering plan such as mechanical drawing, electrical drawing and civil drawing by free-hand practical sketch, understanding standard, dimensioning and tolerance in engineering drawing, create a 3D model of machining components and fundamental engineering drawing via computer aided design (CAD), machining the real parts followed drawing with CNC machine, RP machine, laser cutter machine.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Reading a drawing and understanding symbols in engineering work such as mechanical drawing, electrical drawing and civil drawing.
2. Understanding standards and dimensioning and tolerance in related engineering work.
3. Creating 3D CAD Model including drawing of machining parts, electrical drawing, civil drawing using CAD program such as SolidWorks and AutoCAD.
4. Machining the real parts with CNC machine, RP machine, laser cutter machine.

551261 Manufacturing Processes and Materials Engineering

8(5-7-17)

Prerequisite : 551162 Engineering Drawing

Metals and alloys, ceramics, polymers and composite materials; Mechanical properties and mechanical testing; Phase diagrams and their interpretations; Study in macro and micro structure related to material properties and concepts related to manufacturing process and forming for metals and alloys, ceramics, polymers and composite materials such as casting processing, heat treatment, cold working, powder forming, welding; forming process with tools, machine and machine having a numerical control system; improve surface quality and coating; basic principles of costing in manufacturing process in parallel with practical training and material testing.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Explain mechanical properties of metals and alloys, ceramics, polymers and composite material.
2. Explain phase diagram of Binary system.
3. Explain a principles of manufacturing process and heat treatments.
4. Explain a relative between manufacturing process, heat treatment, macro and microstructure and material properties.
5. Choose suitable materials and manufacturing process with assigned part.
6. Have a practical skill to use tools and mechanical machine in manufacturing process and forming such saw, file, lathe machine, milling machine and drilling machine.
7. Have a practical skill of mechanical testing and interpretation including material strength, stress-strain curve.

551262 Electrical and Electronics Engineering

8(4-10-18)

Prerequisite : 551153 Engineering Mathematics I

Study in theory related to electric circuit; Analysis of Electric DC & AC circuits; Node and mesh analysis; Superposition; Source transformer; Thevenin equivalent circuit and maximum power transfer theorem, transient response of capacitor and induction circuits; Impedance and phasor; Electric circuit analysis using phasor with complex number; Properties and features of electronic semiconductor devices such as diodes, transistors, Op-Amp, sensors and actuators; Signal processing and data communication between sensors and microcontrollers; Mechanical-electrical conversion; magnetic circuit, transformer; Practical workshop on apply knowledge to design electric and electronic systems.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Understanding important devices of electric circuit and units to analysis electric circuits, Ohm's law, Kirchhoff's law, current and voltage.
2. Analysis electric DC circuits using node and mesh analysis techniques, superposition, source transformation, Thevenin equivalent circuit and maximum power transfer theorem.
3. Understanding capacitor and inductor, transient response of capacitor and inductor circuit, impedance, phasor, electric circuit analysis using phasor with complex number.
4. Understanding properties and features of electronic semiconductor devices such as diodes, transistors, Op-Amp, sensors and actuators.
5. Design circuit and electronic system, signal processing and data communication between sensors and microcontrollers.
6. Mechanical- electrical conversion, magnetic circuit, transformer, DC motor and generator, fundamental of DC and AC motors drive.
7. Apply a knowledge to design an electrical system and electronics.

Major Engineering Courses**551263 Thermo-Fluid System****8(4-10-18)****Prerequisite :** 551156 Physics – Electrical

Definition of heat and fluid, heat capacity, measurement units; heat generating sources, combustion (solid, fluid, gas); First law and second law of thermodynamic; heating and cooling machine cycles, heat transfer (conduction, convection, radiate); heat transfer equipment; fluid flow and fluid propulsion; cooling devices; Thing to do on the devices and equipment design related to heating.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Understanding a principle of energy and mass conservation.
2. Determine properties of substances at various states from the properties table or the property equation.
3. Understanding a principle of heat transfer and heat devices related.
4. Understanding a function of heating and cooling machine cycles.
5. Calculating an efficiency and performance of heating and cooling machine.
6. Explaining a function of various heat devices.
7. Applying knowledge to design devices or equipment related to heat and fluid.
8. Explaining various fluid, viscosity, surface force and capillary effect to machine operating.
9. Understanding and use Bernoulli's equation and energy equation to analysis energy of system in steady-state flow.
10. Practicing to use software such as SolidWorks to analysis heat and fluid.

551264 Internet of Thing for Mechatronics Engineering**6(3-9-15)****Prerequisite :** 551161 Computer Programming

To study both theoretical and practical applications of PLC and microcontroller in order to operate with the electronic circuit, electronics for DC power, DC motor and AC motor, servo motor, stepper motor which is compatible with sensors such as proximity sensor, position sensor, IMU, compass. Furthermore, connecting with mentioned equipment on Internet in order to control the devices through the Internet and apply IoT Technology in various fields.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Write a program for Programmable Logic Controller (PLC) with ladder language.
2. Write a program for microcontroller.
3. Wiring and connect pneumatic system and design an automatic system with pneumatic system.
4. Control DC motor, stepper motor and servo motor.

5. Percept an input status of proximity sensor and other position sensor for industrial application.
6. Apply a machine vision for automatic machine.
7. Understand IoT technology and connect PLC and microcontroller to internet network.
8. Apply IoT technology to engineering problem.

551361 Industrial Automation

8(3-12-18)

Prerequisite : 551161 Computer Programming

Study of automation system in industrial application; Study of various sensors in automation system; Study of motor and pneumatics system; Study of controller system such as Programmable Logic Controller (PLC) and microcontroller; Train to read an electrical and mechanical drawing for automation machine; Application of machine vision; Application of related computer program; Study of signal communication; Workshop to assembly and control automation machine following to requirement.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Understanding functions of various proximity sensor, position sensor in industries.
2. Programing to control machine operating for Programmable Logic Controller.
3. Programing to control machine operating for microcontroller.
4. Be able to wiring and Pneumatics system according to requirement and design an automation control with Pneumatics system.
5. Be able to control DC Motor, Stepper Motor and Servo Motor.
6. Be able to use machine vision system to accompany with automation machine.
7. Be able to read and draw electric circuit, pneumatic circuit, mechanism and flowchart of automation machine.
8. Practical skill to use various tools to assembly, build and maintenance an automation machine in industrial sector.

551363 Design of Automation Machine

8(3-15-24)

Prerequisite : 551162 Engineering Drawing

Definition of automation system and machine; Application of various control system such as ladder programing, numerical control and other control system in industrial application; Design a detail of machine; Selection of machine components, mechanism design; Automatic control and design; assembly and testing; Design automation machine.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Design mechanisms and parts of machine.
2. Practical Skill to use CAD such as SolidWorks to design machine.
3. Choose suitable machine components and control system for designed machine.

4. Calculate cost to build machine by estimating from cost of materials, equipment, machine parts, control system and labor.
5. Practical skill to use CAD software such as SolidWorks to analysis a function of automation machine.
6. Presentation skill to demonstrate a design to request a budget or competitive bidding.
7. Design a feature of automation machine to achieve requirements.

551364 Modeling and Control System

8(3-11-17)

Prerequisite : 551251 Engineering Mathematics III

Model and analysis stability and dynamic response of mathematic modeling for mechanical and electrical system, mathematic modeling formed first order and second order model in time and frequency domain, control design such as PI, PD, PID, Lead, Lag, Lag-Lead, Pole placement, Observer, Servo system, System Identification Methodology and Artificial Intelligence aided for modeling and control design, fundamental embedded system, computer programming.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Modeling a mathematic equation for mechanical and electrical system.
2. Test and analysis stability, dynamic response of mathematic model for mechanical and electrical system in both time and frequency domain.
3. Utilize a system identification methodology with artificial intelligence for estimating mathematic model for mechanical and electrical system.
4. Design controllers using in industrial sector such as PI, PD, PID, Lead, Lag, Lag-Lead Controller.
5. Design a modern control including pole placement, observer, servo system.
6. Understanding a function of embedded system for control system.
7. Design a controller gain for angular rate and position control system of DC motor.
8. Have a skill of computer programming such as MATLAB/Simulink, C language to analysis, modeling and control.

551365 Introduction to Robotics

8(4-9-17)

Prerequisite : 551251 Engineering Mathematics III

Study in a function of robotics, type of robotics, dynamic of robotics. Study in forward and inverse kinematic, path assignment, computer aided calculating in kinematics, a function of sensor and actuator using in industrial robot, practical training for robotic control, computer programming for aided measurement and control using for equipment and component in robotic applications and robotic design.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Be able to control program an industrial robot such as Articulated arms, SCARE Robot and Cartesian Robot.
2. Be able to control DC Motors related to robot such as DC Stepper motor, DC Servo Motor.
3. Understand and analysis dynamics of robotic mechanism, analysis position and velocity of robot using both Direct Kinematic and Inverse Kinematic.
4. Be able to control and generate motion path and design motion of both Cartesian space and Joint Space.
5. Understand sensor and actuator related to robotics.
6. Practice a skill to use computer software including MATLAB, LabVIEW to control various actuators.
7. Design a function of robotics to meet a requirement in engineering and work related.

551471 Capstone Design for Mechatronics Engineering

6(0-18-18)

Condition : Consent of the school

Interesting project and problem in mechatronic engineering to use knowledge of various aspects as well as specialized knowledge to solve engineering problems and/or engineering design in complex problem and limitation of resources or under various concepts that impact to society, environments, safety to life and properties. Student must learn how to work in teamwork, communication, assign a scope of work, searching, inspection, use/develop engineering equipment. Student must learn background, feasibility study, budget estimation and clearly project planning. Evaluation success of project vial oral and write a report according to department assignment.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Be able to analysis and identify engineering problem.
2. Be able to design and guide an engineering problem solution.
3. Be able to implement, apply or solve successfully engineering problem.
4. Be able to develop and control various system appropriately.

Engineering Elective Courses

551362 CAM/CAE

8(4-10-18)

Prerequisite : 551161 Computer Programming

Created the 3D of machine parts by the CAD programs. Evaluated the failure of the machine parts under the static load, fatigue load, thermal load the CAE programs. Created the real machine parts by CAM such as CNC machine, RP machine, laser cutter machine.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Create 3D CAD Model to work with a drawing of machine components using CAD software including SolidWorks, AutoCAD, CATIA.
2. Evaluated the failure of the machine parts under the static load, fatigue load, thermal load by using the CAE programs.
3. Machining the real machine part using computer aid machining such as CNC machines, rapid prototype machine, Laser Cutter machine in parallel to use CAE to analysis a strength of part.

551451 Industrial Management**4(4-0-8)****Prerequisite** : None

Study in structure of industrial organization and managements, Focus on manufacturing managements and operations, Human resource managements, Marketing and case studies.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Understanding and be able to apply industrial management for solving problem.
2. Be able to analysis the problem in production process.
3. Have knowledge about law.

551463 Data Storage Technology**4(4-0-8)****Prerequisite** : None

History of data storage, magnetic recording, hard disk technology, hard disk components, hard disk's recording head technology, writing and reading processes in hard disk drive, technology and processes in hard disk drive manufacturing, thin film technology, cleanroom technology, data recording in solid state technology, trend of data recording technology in the future, plant visit in hard disk drive manufacturing related factory.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Understanding hard disk's recording technology.
2. Understanding technology and processes in hard disk drive manufacturing.

551464 Advanced Topics in Mechatronics Engineering**4(4-0-8)****Condition** : Consent of the school

The interesting topics at the moment or new developments in various fields of mechatronics engineering.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Have study and research process for searching interesting data.
2. Be able to collecting data and data analysis for engineering problem.
3. Analyze and Identify engineering problems.
4. Have presentation skill included oral presentation and writing report.

5. Be able to implement, apply or solve successfully engineering problem.

551465 Special Problems in Mechatronics Engineering

4(4-0-8)

Condition : Consent of the school

The special study or research that has been assigned by instructor and approved by the chief of the department, will be completed in one semester. The reports have to be submitted to keep at the department of Mechatronics Engineering and required the oral examination.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Have study and research process for searching interesting data.
2. Be able to collecting data and data analysis for engineering problem.
3. Analyze and Identify engineering problems.
4. Have presentation skill included oral presentation and writing report.
5. Be able to implement, apply or solve successfully engineering problem.

551466 Machine Vision

4(4-0-8)

Prerequisite : None

Introduction to image processing and machine vision, digital image type and format, boundary description, technique on shape recognition, camera and lighting adjusting techniques, computer program for machine vision, interface machine vision with controller, design project.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Understanding machine vision process.
2. Be able to using computer program for machine vision.
3. Be able to interface machine vision with controller.

**551472 Industry-University Collaborative of
Mechatronics Engineering Project**

8(0-24-24)

Condition : Consent of the school

Students must work full-time or part-time at a workplace approved by the company and the school with the minimum working hours of 216 h per semester. Students must conduct a project or solve a problem in mechatronics engineering at work, the company and the school specify a topic of the project. This is a collaboration between the company and the school to solve the problems or create innovations in mechatronics engineering. The assessments of the project are based on working hours, performance evaluation, project reports that are in the form of prescribed oral presentation and reporting documents.

Learning Outcomes

Having successfully completed this course student will be able to:

1. Bring knowledge, skills, techniques and tools in engineering to use in the real workplace.
2. Analyze and identify engineering problems.
3. Communicate effectively both in speaking and writing.
4. Design and find solutions to engineering problems.
5. Successfully apply or solve engineering problems.
6. Understand and be responsible for professional and ethical work.

(3) Cooperative Education

551495 Pre-cooperative Education

1(1-0-2)

Prerequisite : none

Principals and concepts relating to Cooperative Education; Process and steps of undertaking Cooperative Education; Protocols relating to Cooperative Education; Basic knowledge on and techniques for job application such as workplace selection, job application letter writing, job interviews and communication skills; Basic knowledge necessary for undertaking Cooperative Education at workplace; Building up self-confidence; Entrepreneurial potential development; Occupational health and safety in workplace; Organizational culture, Quality management systems at workplace such as 5S, ISO 9000 and ISO 14000; Report writing and presentation techniques; Personality development.

Learning outcomes

1. Students have a deep understanding of the concepts, principles, processes and procedures as well as relevant regulations of cooperative education.
2. Students have knowledge and basic skills to work in the enterprises.
3. Students have knowledge and skills in presentation and academic report writing.
4. Students have the basic skills in personality development to adapt themselves to work environment.

551496 Cooperative Education I

8 Credits

Prerequisite : Courses specified by the School and 551495 Pre-cooperative Education

The student has to perform full-time academic or professional work as a temporary staff member at a workplace for 1 entire Cooperative Education trimester according to the School's specifications. Once completed the work, the student has to submit an operational report and present his/her performance results to the School faculties for the assessment, Evaluation by the supervising faculties and job supervisor(s) based on the student's performance on the assigned work and the operational reports as well as his/her performance at the post-placement interview and seminar activities will determine the assessment result of the student to be either pass or fail.

Learning outcomes

1. Apply relevant engineering knowledge, skills, techniques, and tools in a work context.
2. Identify and analyse issues, and suggest practical solutions in engineering problems.
3. Design a system, component, or process to meet desired needs.
4. Effectively communicate verbally and in writing.
5. Schedule a work plan and have the flexibility to respond to changing circumstances.
6. Establish good working relationships in a multi-disciplinary team.
7. Understand and apply professional and ethical responsibility.
8. Recognize the need for, and engage in lifelong learning.

585497 Cooperative Education II**8 Credits****Prerequisite :** 551496 Cooperative Education I

The student has to perform full-time academic or professional work as a temporary staff member at a workplace for 1 entire Cooperative Education trimester according to the School's specifications. Once completed the work, the student has to submit an operational report and present his/her performance results to the School faculties for the assessment, Evaluation by the supervising faculties and job supervisor(s) based on the student's performance on the assigned work and the operational reports as well as his/her performance at the post-placement interview and seminar activities will determine the assessment result of the student to be either pass or fail.

Learning outcomes

1. Apply relevant engineering knowledge, skills, techniques, and tools in a work context.
2. Identify and analyse issues, and suggest practical solutions in engineering problems.
3. Design a system, component, or process to meet desired needs.
4. Effectively communicate verbally and in writing.
5. Schedule a work plan and have the flexibility to respond to changing circumstances.
6. Establish good working relationships in a multi-disciplinary team.
7. Understand and apply professional and ethical responsibility.
8. Recognize the need for, and engage in lifelong learning.
9. Develop professional contacts.
10. Take initiative in a professional setting.

551498 Cooperative Education III**8 Credits****Prerequisite :** 551497 Cooperative Education II

The student has to perform full-time academic or professional work as a temporary staff member at a workplace for 1 entire Cooperative Education trimester according to the

School's specifications. Once completed the work, the student has to submit an operational report and present his/her performance results to the School faculties for the assessment, Evaluation by the supervising faculties and job supervisor(s) based on the student's performance on the assigned work and the operational reports as well as his/her performance at the post-placement interview and seminar activities will determine the assessment result of the student to be either pass or fail.

Learning outcomes

1. Adaptively apply relevant engineering knowledge, skills, techniques, and tools in a work context.
2. Identify and analyse issues, and suggest practical and economical solutions in engineering problems.
3. Design a system, component, or process to meet desired needs.
4. Effectively communicate verbally and in writing.
5. Schedule a work plan and have the flexibility to respond to changing circumstances.
6. Establish good working relationships in a multi-disciplinary team.
7. Understand and apply professional and ethical responsibility.
8. Recognize the need for, and engage in lifelong learning.
9. Develop professional contacts.
10. Take initiative in a professional setting.

551499 Mechatronics Engineering Professional Project

9 Credits

Prerequisite : none

Practical and interesting projects or problems for non-coop students assigned by the advisor with consent of the head of the school to be completed within two consecutive trimesters.

Learning outcomes

This course provides a continuously operating mechatronics engineering project. Student will be able to synthesize the engineering project. Students will be able to demonstrate the possible methods to solve the engineering project. Student can evaluate the results of operating engineering project in order to response to the objectives of project. Student can present the project defense including a report and a presentation to others.

Minor-Enterprise**9 Credits****205395 Pre-Enterprise Cooperative Education or Pre-Enterprise Incubation****1(1-0-2)****Prerequisite : None**

Preparation for enterprise cooperative education or enterprise incubation, drafting of a brief business plan according to student's interest, development of soft skills for enterprise cooperative education or enterprise incubation students.

205492 Enterprise Cooperative Education**8 Credits****Prerequisite :** 8 units from compulsory courses and 4 units from elective courses

The student has to work on an entrepreneurial project according to his/her interest under the supervision of a mentor from workplace and an enterprise cooperative education coordinator from the university for a trimester following the requirements of the minor program in entrepreneurship; prior to the enterprise cooperative education placement, the student has to complete and present a draft of business plan to the mentor and the enterprise cooperative education coordinator; upon completion of the enterprise cooperative education placement, the student has to submit a final business plan, or new business model, or prototype and present to the mentor and the enterprise cooperative education coordinator; the evaluation results by the mentor and the enterprise cooperative education coordinator will be used to determine the success of the student.

205493 Enterprise Incubation**8 Credits****Prerequisite :** 8 units from compulsory courses and 4 units from elective courses

The student has to work full-time on an entrepreneurial project according to his/her interest at the university incubation or work part-time at university incubation and part-time at the workplace under the supervision of a mentor from workplace and an enterprise coordinator from the university for a trimester following the requirements of the minor program in entrepreneurship; prior to the enterprise incubation placement, the student has to complete and present a draft of business plan to the mentor and the enterprise coordinator; upon completion of the enterprise incubation placement, the student has to submit a final business plan, or new business model, or prototype and present to the mentor and the enterprise coordinator; the evaluation results by the mentor and the enterprise coordinator will be used to determine the success of the student.