



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สำนักวิชา/สาขาวิชา สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร
ชื่อหลักสูตรระดับปริญญาโท
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
Master of Engineering Program in Mechatronics Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา
ชื่อปริญญาระดับปริญญาโท
ภาษาไทย (ชื่อเต็ม) วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์)
(ชื่อย่อ) วศ.ม. (วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์)
ภาษาอังกฤษ (ชื่อเต็ม) Master of Engineering (Mechatronics Engineering)
(ชื่อย่อ) M.Eng. (Mechatronics Engineering)

3. วิชาเอก
-

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร
ระดับปริญญาโท
แผน ก แบบ ก 1 การวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์
จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 45 หน่วยกิต
แผน ก แบบ ก 2 การศึกษารายวิชาและการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์
จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 45 หน่วยกิต
แผน ข การศึกษารายวิชาโดยไม่มีการทำวิทยานิพนธ์
จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 45 หน่วยกิต

5. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

5.1 หลักสูตร

ระดับปริญญาโท

แผน ก แบบ ก 1 : การวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 45 หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2 : การศึกษารายวิชาและการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 45 หน่วยกิต

แผน ข : การศึกษารายวิชาโดยไม่มีการทำวิทยานิพนธ์

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 45 หน่วยกิต

5.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก แบบ ก 1 : การวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์

นักศึกษาที่ศึกษาปริญญาโทมหาบัณฑิตโดยการทำวิจัยและวิทยานิพนธ์ล้วน ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ไม่ต้องลงทะเบียนเรียนในรายวิชา แต่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์สามารถแนะนำนักศึกษาให้เข้าร่วมเรียนในบางรายวิชาที่จำเป็นและมีประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ เพื่อนักศึกษาสามารถนำความรู้ที่ได้มาใช้ประโยชน์กับงานวิจัยของตนโดยเฉพาะซึ่งมีความแตกต่างไม่ซ้ำใคร นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนในหลักสูตรนี้จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 45 หน่วยกิต หลักสูตรการศึกษานี้เปิดให้สำหรับผู้ที่มีความรู้พื้นฐานดีมากในสาขาที่ต้องการศึกษาและสามารถปฏิบัติงานด้วยตนเองอย่างอิสระได้

แผน ก แบบ ก 2 : การศึกษารายวิชาและการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์

นักศึกษาที่ศึกษาปริญญาโทมหาบัณฑิตแผน ก แบบ ก 2 จะมีการเรียนรายวิชาพร้อมกับการทำวิทยานิพนธ์ โดยลงทะเบียนเรียนในรายวิชาตามหลักสูตรไม่น้อยกว่า 26 หน่วยกิต และลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 19 หน่วยกิต โดยมีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 45 หน่วยกิต ซึ่งสรุปได้ดังนี้

วิชาบังคับ	ไม่น้อยกว่า	20	หน่วยกิต
วิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	19	หน่วยกิต

แผน ข : การศึกษารายวิชาโดยไม่มีการทำวิทยานิพนธ์

นักศึกษาที่ศึกษาปริญญาโทมหาบัณฑิตแผน ข จะมีการเรียนรายวิชาไม่น้อยกว่า 38 หน่วยกิต และการค้นคว้าอิสระหรือการทำโครงการปัญหาพิเศษไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต โดยมีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 45 หน่วยกิต ซึ่งสรุปได้ดังนี้

วิชาบังคับ	ไม่น้อยกว่า	20	หน่วยกิต
วิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า	18	หน่วยกิต
โครงการงาน	ไม่น้อยกว่า	7	หน่วยกิต

5.3 รายวิชา

แผน ก แบบ ก 1 : การวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์

หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

551891	วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1 (Master Thesis Scheme A1)	45 หน่วยกิต
--------	---	-------------

แผน ก แบบ ก 2 : การศึกษารายวิชาและการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์

กลุ่มวิชาบังคับ จำนวนไม่น้อยกว่า 20 หน่วยกิต

551614	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับเมคคาทรอนิกส์ (Advanced Mathematics for Mechatronics)	8(4-9-17)
551615	ภาษาอังกฤษเพื่อธุรกิจและอุตสาหกรรม (English for Business and Industry Communication)	4(2-5-9)
551616	วิศวกรรมอัตโนมัติ (Automation Engineering)	8(4-9-17)

กลุ่มวิชาเลือก ให้เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

551751	วิศวกรรมความแม่นยำ (Precision Engineering)	6(3-7-13)
551752	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต (CAD CAM CAE)	6(3-7-13)
551753	วิศวกรรมบำรุงรักษา (Maintenance Engineering)	6(3-7-13)
551754	หุ่นยนต์ (Robotics)	6(3-7-13)
551755	ระบบที่ทำงานอิสระ (Autonomous System)	6(3-7-13)
551756	ความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship)	6(3-7-13)
551757	อุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ (Medical Devices and Instruments)	6(3-7-13)
551758	เทคโนโลยีแสงซินโครตรอน (Synchrotron Light Technology)	6(3-7-13)
551759	การจัดการพลังงานสำหรับโรงพยาบาล (Energy Management for Hospital)	6(3-7-13)
551760	ระบบไฟฟ้ากำลังในยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Power System in EV)	6(3-7-13)

551761	งานวิจัยความร่วมมือระหว่างอุตสาหกรรมและมหาวิทยาลัยด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Industry-University Collaborative of Mechatronics Engineering Research)	6(0-18-18)
551762	ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)	2(1-3-5)
551763	หัวข้อขั้นสูงทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ 1 (Advanced Topics in Mechatronics Engineering I)	3(3-0-9)
551764	หัวข้อขั้นสูงทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ 2 (Advanced Topics in Mechatronics Engineering II)	3(3-0-9)
551765	สหกิจบัณฑิตศึกษาสำหรับวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Graduate Co-operative Education for Mechatronics Engineering)	6 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาวิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต

551892	วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตแบบ ก 2 (Master Thesis Scheme A2)	19 หน่วยกิต
--------	--	-------------

แผน ข : การศึกษารายวิชาโดยไม่มีการทำวิทยานิพนธ์

กลุ่มวิชาบังคับ จำนวนไม่น้อยกว่า 20 หน่วยกิต

551614	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับเมคคาทรอนิกส์ (Advanced Mathematics for Mechatronics)	8(4-9-17)
551615	ภาษาอังกฤษเพื่อธุรกิจและอุตสาหกรรม (English for Business and Industry Communication)	4(2-5-9)
551616	วิศวกรรมอัตโนมัติ (Automation Engineering)	8(4-9-17)

กลุ่มวิชาเลือก ให้เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้ จำนวนไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

551751	วิศวกรรมความแม่นยำ (Precision Engineering)	6(3-7-13)
551752	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต (CAD CAM CAE)	6(3-7-13)
551753	วิศวกรรมบำรุงรักษา (Maintenance Engineering)	6(3-7-13)
551754	หุ่นยนต์ (Robotics)	6(3-7-13)

551755	ระบบที่ทำงานอิสระ (Autonomous System)	6(3-7-13)
551756	ความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship)	6(3-7-13)
551757	อุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ (Medical Devices and Instruments)	6(3-7-13)
551758	เทคโนโลยีแสงซินโครตรอน (Synchrotron Light Technology)	6(3-7-13)
551759	การจัดการพลังงานสำหรับโรงพยาบาล (Energy Management for Hospital)	6(3-7-13)
551760	ระบบไฟฟ้ากำลังในยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Power System in EV)	6(3-7-13)
551761	งานวิจัยความร่วมมือระหว่างอุตสาหกรรมและมหาวิทยาลัยด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Industry-University Collaborative of Mechatronics Engineering Research)	6(0-18-18)
551762	ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)	2(1-3-5)
551763	หัวข้อขั้นสูงทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ 1 (Advanced Topics in Mechatronics Engineering I)	3(3-0-9)
551764	หัวข้อขั้นสูงทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ 2 (Advanced Topics in Mechatronics Engineering II)	3(3-0-9)
551765	สหกิจบัณฑิตศึกษาสำหรับวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Graduate Co-operative Education for Mechatronics Engineering)	6 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาโครงการมหาบัณฑิต		
551702	โครงการมหาบัณฑิต (Master Project)	7 หน่วยกิต

ความหมายเลขรหัสวิชา

ตัวเลข 6 หลัก นับจากซ้ายมือ มีความหมายดังนี้

หลักที่ 1 หมายถึง สำนักวิชาที่รับผิดชอบ (เลข 5 หมายถึง สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์)

หลักที่ 2 และ 3 หมายถึง สาขาวิชาที่รับผิดชอบ (เลข 51 หมายถึง หลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์)

หลักที่ 4 หมายถึง ระดับหรือลักษณะของรายวิชา

เลข 6 หมายถึง วิชาบังคับระดับบัณฑิตศึกษา

เลข 7 หมายถึง วิชาเลือกระดับบัณฑิตศึกษา

เลข 8 หมายถึง Master Thesis

เลข 9 หมายถึง Doctoral Thesis

หลักที่ 5 หมายถึง กลุ่มวิชา

เลข 0 หมายถึง รายวิชาปรับพื้นฐาน

เลข 1 หมายถึง รายวิชาบังคับ

เลข 2 หมายถึง รายวิชาสัมมนา

เลข 3-9 หมายถึง รายวิชาเลือก

หลักที่ 6 ลำดับของรายวิชาในกลุ่มวิชานั้น ๆ

5.4 แผนการศึกษา

แผนการศึกษาระดับปริญญาโท

แผน ก แบบ ก 1 : การวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์

ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วยกิต
1	551891 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1	3	551891 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1	3	551891 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1	9
	รวม	3	รวม	3	รวม	9
2	551891 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1	9	551891 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1	9	551891 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1	12
	รวม	9	รวม	9	รวม	12

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 45 หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2 : การศึกษารายวิชาและการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์

ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วย กิต
1	551614 คณิตศาสตร์ขั้นสูง สำหรับแมคคาทรอนิกส์	8	551616 วิศวกรรมอัตโนมัติ	8	วิชาเลือก	6
	551615 ภาษาอังกฤษเพื่อธุรกิจ และอุตสาหกรรม	4				
	รวม	12				
2	551892 วิทยานิพนธ์ แบบ ก 2	3	551892 วิทยานิพนธ์ แบบ ก 2	3	551892 วิทยานิพนธ์ แบบ ก 2	13
	รวม	3	รวม	3	รวม	13

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 45 หน่วยกิต

แผน ข : การศึกษารายวิชาโดยไม่มีการทำวิทยานิพนธ์

ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วย กิต
1	551614 คณิตศาสตร์ขั้นสูง สำหรับแมคคาทรอนิกส์	8	551616 วิศวกรรมอัตโนมัติ	8	วิชาเลือก (1)	6
	551615 ภาษาอังกฤษเพื่อธุรกิจ และอุตสาหกรรม	4				
	รวม	12				
2	วิชาเลือก (2)	6	วิชาเลือก (3)	6	551702 โครงการมหาบัณฑิต	7
	รวม	6	รวม	6	รวม	7

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 45 หน่วยกิต

5.5 คำอธิบายรายวิชา

แสดงในภาคผนวก ก

ภาคผนวก ก
คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มวิชาบังคับ

551614 คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับเมคคาทรอนิกส์

8(4-9-17)

(Advanced Mathematics for Mechatronics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สมการเชิงอนุพันธ์ สมการลาปลาซ พีชคณิตเชิงเส้นขั้นสูง เงื่อนไขขอบเขตและไอเกนฟังก์ชัน สมการอินทิกรัลการแก้ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้เมทริกซ์ สนามเวกเตอร์ ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน ระบบพิกัดและการแปลงระบบพิกัด การใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเพื่อการแก้ปัญหา การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการแก้สมการพีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีเชิงสถิติและความน่าจะเป็น

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. คำนวณและแก้สมการทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรเชิงซ้อนและจำนวนเชิงซ้อน
2. ประยุกต์ใช้วิธีเมทริกซ์และไอเกนในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม
3. ระบุดคุณสมบัติของฟังก์ชันคณิตศาสตร์มาตรฐานที่ใช้ในงานวิศวกรรม
4. ประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงตัวเลขในปัญหาต่าง ๆ ทางวิศวกรรม
5. ใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขช่วยในการวิเคราะห์หาค่าผลเฉลยของสมการอนุพันธ์
6. แก้สมการเชิงเส้นโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วย (เช่น MATLAB) สร้างจำลองแบบทางคณิตศาสตร์ และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Simulink
7. ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ เช่น Minitab, Excel สำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติและความน่าจะเป็นด้วย

551615 ภาษาอังกฤษเพื่อธุรกิจและอุตสาหกรรม

4(2-5-9)

(English for Business and Industry Communication)

เงื่อนไข : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

เพิ่มพูนทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษสำหรับธุรกิจด้านการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียน กลยุทธ์ การสื่อสารเพื่อธุรกิจ ลักษณะทางภาษาที่สำคัญในการเขียนเชิงธุรกิจ โดยเน้นหัวข้อการผลิตและระบบอุตสาหกรรม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. นักศึกษาสามารถนำภาษาอังกฤษไปใช้ในการทำงานได้จริง เช่น เขียนอีเมลล์ จดหมาย พูดคุยโต้ตอบด้วยภาษาอังกฤษ เป็นต้น
2. นักศึกษาสามารถนำเสนอในที่ประชุมเป็นภาษาอังกฤษได้
3. นักศึกษาสามารถนำความรู้ไปใช้เพื่อการสอบภาษาอังกฤษมาตรฐานและได้คะแนนเป็นที่ยอมรับได้

551616 วิศวกรรมอัตโนมัติ

8(4-9-17)

(Automation Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

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

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. อธิบายการทำงานของ Proximity Sensor, Position sensor ประเภทต่างๆ ที่ใช้ใอุตสาหกรรม
2. เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของ Programmable Logic Controller ได้
3. เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของ Micro controller ได้
4. เชื่อมต่อสายไฟและระบบลมของวงจร Pneumatics ตามรูปแบบที่กำหนดได้ และสามารถออกแบบการควบคุมอัตโนมัติด้วยระบบ Pneumatics ได้
5. ควบคุม DC Motor, Stepper Motor และ Servo Motor ได้
6. ใช้ระบบ Machine Vision มาประกอบการทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติได้
7. อ่านแบบและเขียนแบบ ของวงจรไฟฟ้า วงจรลม ระบบกลไก และแผนผังการทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติได้
8. ใช้เครื่องมือต่างๆ ในการประกอบ สร้างและซ่อมบำรุงเครื่องจักรอัตโนมัติอุตสาหกรรมได้
9. ใช้ระบบอัตโนมัติและ Machine Vision ร่วมกับหุ่นยนต์
10. ปรับปรุงเครื่องจักรหรือเครื่องจักรอัตโนมัติที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้น
11. ออกแบบระบบอัตโนมัติให้ทำงานเหมาะสมกับความต้องการใช้ในงานทางวิศวกรรมหรืองานที่เกี่ยวข้องได้

กลุ่มวิชาเลือก

551751 วิศวกรรมความแม่นยำ

6(3-7-13)

(Precision Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สร้างและวิเคราะห์เสถียรภาพการตอบสนองเชิงพลวัตแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบทางกลและไฟฟ้าในโดเมนเวลา โดเมนความถี่ ออกแบบตัวควบคุมแบบPI, PD, PID, Lead, Lag, Pole placement, Observer, Servo system วิธีระบุเอกลักษณ์ของระบบและปัญญาประดิษฐ์ในการช่วยประมาณแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และออกแบบตัวควบคุมระบบสมองกลฝังตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ MATLAB, C language

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. สามารถสร้าง ทดสอบ วิเคราะห์เสถียรภาพ การตอบสนองเชิงพลวัตแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบทางกล และไฟฟ้าได้ในโดเมนเวลา โดเมนความถี่
2. สามารถใช้วิธีระบุเอกลักษณ์ของระบบ(System identification) ในการประมาณแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบทางกล และไฟฟ้าได้
3. สามารถออกแบบตัวควบคุมที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรม เช่น PI, PD, PID, Lead, Lag, Lag-Lead Controller ได้
4. สามารถออกแบบตัวควบคุมสมัยใหม่ เช่น Pole placement, Observer, Servo system ได้
5. สามารถเข้าใจการทำงานของระบบสมองกลฝังตัว(Embedded system) สำหรับระบบควบคุมได้
6. สามารถใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการช่วยประมาณแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และออกแบบตัวควบคุมของระบบควบคุมได้
7. มีทักษะสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น MATLAB, C languageช่วยในการวิเคราะห์จำลองสถานการณ์ออกแบบระบบควบคุมแบบต่างๆได้

551752 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต

6(3-7-13)

(CAD CAM CAE)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อ่านและสร้างแบบงาน 3 มิติ ของชิ้นส่วนเครื่องจักร โดยใช้โปรแกรมเขียนแบบในคอมพิวเตอร์ได้ ใช้โปรแกรมช่วยออกแบบงานทางวิศวกรรมเพื่อประเมินความเสียหายของชิ้นงานภายใต้ภาระสถิต ภาระพลวัต ภาระทางความร้อนได้ ประเมินความเหมาะสมของขนาดชิ้นงานก่อนการสร้างชิ้นงานจริงได้ ขึ้นรูปชิ้นงานจริงด้วยเครื่องที่ผลิตชิ้นงานที่ควบคุมผ่านคอมพิวเตอร์ เช่น เครื่อง CNC, เครื่อง RP, เครื่อง Laser cutter ได้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. อ่านแบบและสร้างแบบงาน 3 มิติ (CAD Model) รวมถึงการทำแบบงาน (Drawing) ของชิ้นส่วนเครื่องจักร ด้วยโปรแกรม CAD เช่น SolidWork, AutoCAD Cartier เป็นต้น ได้
2. วิเคราะห์ความเสียหายของชิ้นงาน ภายใต้ภาวะภายนอกกระทำ เช่น ภาวะแบบสถิต ภาวะพลวัต ภาวะทางความร้อน เป็นต้น
3. วิเคราะห์ความเหมาะสมของขนาดชิ้นงาน 3 มิติ ก่อนสร้างชิ้นงานจริง
4. สร้างชิ้นงานจริง เครื่องที่ผลิตชิ้นงานที่ควบคุมผ่านคอมพิวเตอร์ เช่น เครื่อง CNC, เครื่อง RP, เครื่อง Laser cutter ได้ พร้อมทั้งใช้ความรู้ CAE วิเคราะห์ความแข็งแรงของชิ้นงานได้

551753 วิศวกรรมบำรุงรักษา

6(3-7-13)

(Maintenance Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระบบงานบำรุงรักษาในโรงงานอุตสาหกรรมปัจจุบัน การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การบำรุงรักษาตามสภาพ ความสูญเสียเปล่า 16 ประการและแนวคิดการปรับปรุง การบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) 8 เสาหลักของ TPM การประเมินประสิทธิภาพงานบำรุงรักษา เช่น MTBF, MTTR และ OEE ฝึกทักษะการค้นหาความสูญเสียเปล่า

กลยุทธ์การบำรุงรักษาตามสภาพ เป็นกลยุทธ์ที่อาศัยการตรวจสอบสภาพเครื่องจักร เพื่อช่วยในการประเมินความเสียหายโดยอาศัยมาตรฐาน และการวินิจฉัยความบกพร่อง ด้วยเทคนิค การสันสະเทือน การตรวจสอบอุณหภูมิ เป็นต้น แนวทางงานวิจัยทางวิศวกรรมซ่อมบำรุงด้านระบบวินิจฉัยตนเอง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. เข้าใจระบบงานบำรุงรักษาแบบต่างๆ ได้
2. เข้าใจหลักการ แนวคิดสำคัญของการบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) ได้
3. ประเมินประสิทธิภาพงานบำรุงรักษาและความสูญเสียเปล่าในระบบงานบำรุงรักษาได้
4. มีทักษะการประเมินและค้นหาความสูญเสียเปล่าได้
5. วางแผนงาน เกี่ยวกับงานบำรุงรักษาตามสภาพ ได้
6. ตรวจวัด วิเคราะห์สัญญาณการสันสະเทือนเบื้องต้น และ จัดทำรายงานได้
7. ถ่ายภาพความร้อน และ จัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลได้

551754 หุ่นยนต์

6(3-7-13)

(Robotics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การแนะนำเกี่ยวกับหุ่นยนต์ ประเภทของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม จลน์ศาสตร์ของหุ่นยนต์ forward และ inverse kinematic การกำหนดเส้นทางการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ การใช้คอมพิวเตอร์ในการช่วยคำนวณ

kinematics การทำงานของ sensor และ actuator ที่ใช้ในหุ่นยนต์อุตสาหกรรม การฝึกปฏิบัติในการควบคุม หุ่นยนต์ประเภทต่างๆ การฝึกทักษะในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวัดและควบคุมอุปกรณ์ที่ใช้กับหุ่นยนต์ การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ และการออกแบบหุ่นยนต์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. ควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ประเภท Articulated arms, SCARE Robot และ Cartesian Robot ได้
2. ควบคุมการทำงานของ DC Motor ประเภทต่างๆที่ใช้ในหุ่นยนต์ เช่น DC Stepper motor, DC Servo Motor ได้
3. เข้าใจและสามารถวิเคราะห์ด้านพลศาสตร์ของกลไกหุ่นยนต์ สามารถวิเคราะห์ตำแหน่ง ความเร็ว ของหุ่นยนต์ได้ ทั้งแบบ Direct Kinematic และ Inverse Kinematic
4. ควบคุมและกำหนดเส้นทางการเคลื่อนที่ (Path Generation) แบบต่างๆ สามารถออกแบบการเคลื่อนที่ทั้งใน Cartesian space และ Joint Space
5. เลือกใช้ Sensor และ Actuator ประเภทต่างๆที่ใช้ในหุ่นยนต์ได้อย่างเหมาะสม
6. ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น MATLAB, LabVIEW เพื่อควบคุมการทำงานของ Actuator แบบต่าง ๆ ได้
7. ออกแบบหุ่นยนต์ให้ทำงานเหมาะสมกับความต้องการใช้ในงานทางวิศวกรรมหรืองานที่เกี่ยวข้องได้

551755 ระบบที่ทำงานอิสระ

6(3-7-13)

(Autonomous System)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการและวิธีการต่างๆ ของระบบ Autonomous ระดับของ Autonomy โครงสร้างสถาปัตยกรรมของตัวแทน (agent) การคำนวณทางคอมพิวเตอร์ในปัญญาประดิษฐ์ การรับรู้ การแปลงการรู้ เป็นสัญญาณเสมือนและการจัดการสัญญาณเสมือน การควบคุมและการตัดสินใจ การเรียนรู้และองค์ความรู้ การทำงานร่วมกันและการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน ฝึกปฏิบัติความเข้าใจระบบ Autonomous ด้วยระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์ (Robot Operating System: ROS) และการประยุกต์ใช้กับหุ่นยนต์แบบต่างๆ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. เข้าใจ ระดับของ autonomy และระบบ autonomous
2. เข้าใจโครงสร้างสถาปัตยกรรมของตัวแทน (Agent-Oriented Architecture)
3. สามารถคำนวณและประยุกต์ใช้ทางคอมพิวเตอร์ด้วยปัญญาประดิษฐ์
4. เข้าใจและประยุกต์การรับรู้และแปลงการรู้เป็นสัญญาณเสมือนและจัดการสัญญาณเสมือนเป็นข้อมูล
5. สามารถออกแบบการควบคุมและการตัดสินใจให้กับหุ่นยนต์ได้
6. สามารถประยุกต์การเขียนโปรแกรมบน ROS ในการควบคุมหุ่นยนต์ในรูปแบบต่างๆ ให้ทำงาน Autonomous

551756 ความเป็นผู้ประกอบการ

6(3-7-13)

(Entrepreneurship)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โมดูลด้านความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) จะเน้นการปฏิบัติจริงและการพัฒนาตัวบุคคลในการเริ่มต้นธุรกิจใหม่โดยใช้หลักการและเครื่องมือของ Lean Startup ที่พัฒนาจากซิลิคอนแวลลีย์และได้ถูกนำมาใช้ทั่วโลก โดยในโมดูลนี้จะประกอบไปด้วยหัวข้อ ได้แก่ หลักการคิดเชิงออกแบบ การค้นหาและการสร้างโอกาสทางธุรกิจ การพัฒนาแนวคิดธุรกิจ การสร้างคุณค่า การออกแบบรูปแบบธุรกิจ การพัฒนาตลาดและลูกค้า การวิเคราะห์ความต้องการทางการเงินและแหล่งเงินทุนสำหรับธุรกิจใหม่ การนำเสนอแนวคิดธุรกิจ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. วิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจและกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่มีศักยภาพได้
2. ประยุกต์ใช้แนวทางการคิดเชิงออกแบบในการพัฒนาแนวคิดธุรกิจใหม่ได้
3. ออกแบบแบบจำลองธุรกิจใหม่ได้
4. วิเคราะห์ความต้องการทางการเงินสำหรับธุรกิจใหม่ได้
5. พัฒนากลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดของผลิตภัณฑ์และบริการใหม่
6. ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลายได้
7. นำเสนอแนวคิดธุรกิจใหม่ได้

551757 อุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์

6(3-7-13)

(Medical Devices and Instruments)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานทางกายวิภาคและสรีรวิทยาของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ เงื่อนไข มาตรฐาน ความปลอดภัยในการออกแบบอุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ การบริหารจัดการ การซ่อมบำรุง การสอบเทียบอุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ หลักการระบบควบคุมอัตโนมัติและออกแบบตัวควบคุมที่ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ การพัฒนาและวิจัยด้านอุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. สามารถเข้าใจพื้นฐานทางกายวิภาคและสรีรวิทยาของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ได้
2. สามารถเข้าใจเงื่อนไข มาตรฐาน ความปลอดภัยในการออกแบบอุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ได้
3. สามารถเข้าใจการบริหารจัดการ การซ่อมบำรุง การสอบเทียบอุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ได้
4. สามารถเข้าใจหลักการระบบควบคุมอัตโนมัติและออกแบบตัวควบคุมที่ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์เช่น PI, PD, PID, Lead, Lag, Lag-Lead Controller ได้
5. สามารถทราบถึงแนวทางการพัฒนาและวิจัยด้านอุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ได้

551758 เทคโนโลยีแสงซินโครตรอน

6(3-7-13)

(Synchrotron Light Technology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การประยุกต์ใช้ในงานด้านวิจัยต่าง ๆ ของแสงซินโครตรอน การออกแบบวงกักเก็บอิเล็กตรอนเบื้องต้น การประยุกต์ใช้เครื่องเร่งเชิงเส้น เครื่องมือและการวัดคุณลักษณะของลำแสง แม่เหล็กและทฤษฎีพื้นฐาน การวัดสนามแม่เหล็กและการผลิตแม่เหล็ก ทฤษฎีและคุณสมบัติไมโครเวฟและสัญญาณวิทยุพื้นฐาน เทคโนโลยีสุญญากาศ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. มีความรู้ความเข้าใจการเกิด การควบคุมการเกิดแสงซินโครตรอนตลอดจนการนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านวิจัยต่าง ๆ ด้วยเทคนิคที่เหมาะสมต่อไป
2. มีความรู้และความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับคุณลักษณะของลำอิเล็กตรอนเพื่อผลิตแสงซินโครตรอนตลอดจนเข้าใจกระบวนการวัดคุณลักษณะของลำอิเล็กตรอนและแสงซินโครตรอน
3. มีความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์ด้านพลศาสตร์ของลำอิเล็กตรอนในเครื่องเร่งเชิงเส้น วงกักเก็บอิเล็กตรอนและคุณลักษณะของแสงซินโครตรอนตลอด beamline ที่สถานีทดลอง
4. มีความเข้าใจพลศาสตร์ลำของลำอิเล็กตรอนที่เคลื่อนผ่านอุปกรณ์แทรกและความเข้าใจเกี่ยวกับคุณลักษณะเฉพาะของแสงซินโครตรอนที่ผลิตจากอุปกรณ์แทรก
5. มีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้น การออกแบบและสามารถพัฒนาระบบวัดคุณลักษณะของสนามแม่เหล็กของแม่เหล็กชนิดต่าง ๆ
6. มีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นการเร่งลำอิเล็กตรอนด้วยสนามไฟฟ้าในย่านคลื่นวิทยุ การออกแบบและสามารถพัฒนาระบบวัดคุณลักษณะของท่อเร่งเชิงเส้น (Linear accelerator) และโพรง RF (RF cavity)
7. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีสุญญากาศระดับสูง ตลอดจนการวัดระดับความดันสุญญากาศและการทดสอบสภาวะสุญญากาศเพื่อการใช้งานสำหรับเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอน

551759 การจัดการพลังงานสำหรับโรงพยาบาล

6(3-7-13)

(Energy Management for Hospital)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เกี่ยวกับพลังงานและการใช้พลังงานในอาคาร กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานสำหรับอาคารควบคุม ระบบการจัดการพลังงาน ระเบียบ ข้อบังคับเกี่ยวกับงานระบบและห้องสะอาดสำหรับโรงพยาบาล การตรวจวัดและมาตรการอนุรักษ์พลังงานของระบบสำหรับโรงพยาบาล เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบแสงสว่าง มอเตอร์ไฟฟ้า ระบบอากาศอัด เครื่องสูบน้ำและพัดลม ระบบไอน้ำ เตาอุตสาหกรรม การนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ใหม่ ระบบทำความเย็นและระบบปรับอากาศ เป็นต้น เกณฑ์การประเมินศักยภาพการ

อนุรักษ์พลังงาน การจัดทำรายงานการจัดการพลังงานตามกฎหมายและการจัดทำเป้าหมายและแผนการอนุรักษ์พลังงานฝึกปฏิบัติการตรวจประเมินการจัดการพลังงานสำหรับโรงพยาบาล

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้ในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. อธิบายกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงานสำหรับโรงพยาบาลได้
2. อธิบายการจัดการพลังงานที่ดีได้
3. อธิบายระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับงานระบบและห้องสะอาดสำหรับโรงพยาบาลได้
4. ประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงานในระบบต่างๆ สำหรับโรงพยาบาลได้
5. จัดทำตัวอย่างรายงานเป้าหมายและแผนการอนุรักษ์พลังงานได้
6. มีทักษะการตรวจประเมินการอนุรักษ์พลังงานสำหรับโรงพยาบาลได้

551760 ระบบไฟฟ้ากำลังในยานยนต์ไฟฟ้า

6(3-7-13)

(Electric Power System in EV)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้อธิบายอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังและอุปกรณ์ไฟฟ้ากำลังที่ใช้ในยานยนต์ไฟฟ้า ข้อดีและข้อเสียเปรียบของการกำหนดชุดขับเคลื่อนที่แตกต่างกัน การควบคุมการเคลื่อนที่แบบพลวัต ระบบกักเก็บพลังงานบนรถ และการประจุและคายไฟฟ้าของแบตเตอรี่

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้ในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. สามารถเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังที่ใช้ในยานยนต์ไฟฟ้า ได้แก่ rectifiers, choppers, DC-DC converter, inverters และวงจรไฟฟ้า
2. สามารถเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องจักรไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า
3. ได้รับความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะ จุดแข็งและจุดอ่อนของแหล่งพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในยานยนต์ไฟฟ้า เช่น แบตเตอรี่ supercapacitors และเซลล์เชื้อเพลิง
4. สามารถเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของชุดขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้าที่ต่างกักัน ความสามารถในการเลือกและกำหนดขนาดของมอเตอร์ลากจูงระบบขับเคลื่อนและแหล่งพลังงานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า
5. สามารถเข้าใจเกี่ยวกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังอื่น ๆ เช่น เครื่องชาร์จเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและชุดขับเคลื่อนเสริมที่ใช้ในยานยนต์
6. ได้รับความรู้เกี่ยวกับระบบการตรวจจับและระบบแสงสว่างที่ใช้ในรถยนต์สมัยใหม่

551761 งานวิจัยความร่วมมือระหว่างอุตสาหกรรมและมหาวิทยาลัยด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ 6(0-18-18)
(Industry-University Collaborative of Mechatronics Engineering Research)

เงื่อนไข : ตามความเห็นชอบของสาขาวิชา

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการแบบเต็มเวลาหรือบางเวลา ตามความเห็นชอบระหว่างสถานประกอบการและหลักสูตรฯ โดยมีเวลาปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 144 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา และในระหว่างปฏิบัติงานต้องทำวิจัยทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งสถานประกอบการและหลักสูตรฯ เป็นผู้กำหนดหัวข้อวิจัย โดยเป็นการวิจัยร่วมกันระหว่างสถานประกอบการและหลักสูตรฯ มีการประเมินความสำเร็จของงานวิจัยจากจำนวนชั่วโมงการทำงาน ผลการประเมินการปฏิบัติงาน และรายงานวิจัยที่ได้รับมอบหมายโดยการสอบปากเปล่าและส่งเอกสารรายงานตามรูปแบบที่หลักสูตรฯ กำหนด

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในรายวิชานี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. นำความรู้ ทักษะ เทคนิค และเครื่องมือทางวิศวกรรมไปใช้ในงานจริง
2. มีกระบวนการวิจัยจากโจทย์ปัญหาจริงในภาคอุตสาหกรรม
3. สามารถคิดวิเคราะห์และชี้ปัญหาในทางวิศวกรรมได้
4. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน
5. สามารถดำเนินการ ประยุกต์หรือแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้สำเร็จลุล่วง
6. เข้าใจและรับผิดชอบต่องานอย่างมืออาชีพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ

551762 ระเบียบวิธีวิจัย

2(1-3-5)

(Research Methodology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักและวิธีวิจัย งานวิจัยที่น่าสนใจทางวิศวกรรม การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดหัวข้องานวิจัย การเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย การวางแผนการวิจัยและการทดลอง การวางแผนการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล การแปลผลและการวิจารณ์ผล การเขียนรายงานการวิจัยและบทความทางวิชาการ การนำเสนอผลงานวิจัย

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. สามารถเขียนข้อเสนอโครงการวิจัยและวางแผนการวิจัยได้
2. สามารถแปลผลและการวิจารณ์ผลได้และเขียนรายงานการวิจัยและบทความทางวิชาการได้
3. สามารถนำเสนอผลงานวิจัยได้

551763 หัวข้อชั้นสูงทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ 1 3(3-0-9)

(Advanced Topics in Mechatronics Engineering I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาหัวข้อชั้นสูงทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ พิจารณาเป็นกรณีศึกษาโดยการใช้วิธีการชั้นสูงในการแก้ปัญหา หรือการใช้วิธีชั้นสูงในการออกแบบการทดลอง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. สามารถวิเคราะห์และชี้ปัญหาในทางวิศวกรรมได้
2. สามารถออกแบบการทดลองและหาแนวทางแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมได้
3. สามารถดำเนินการประยุกต์ หรือแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมให้สำเร็จลุล่วงได้

551764 หัวข้อชั้นสูงทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ 2 3(3-0-9)

(Advanced Topics in Mechatronics Engineering II)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาหัวข้อชั้นสูงทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ พิจารณาเป็นกรณีศึกษาโดยการใช้วิธีการชั้นสูงในการแก้ปัญหา หรือการใช้วิธีชั้นสูงในการออกแบบการทดลอง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. สามารถวิเคราะห์และชี้ปัญหาในทางวิศวกรรมได้
2. สามารถออกแบบการทดลองและหาแนวทางแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมได้
3. สามารถดำเนินการประยุกต์ หรือแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมให้สำเร็จลุล่วงได้

551765 สหกิจบัณฑิตศึกษาสำหรับวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ 6 หน่วยกิต

(Graduate Co-operative Education for Mechatronics Engineering)

เงื่อนไข : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

นักศึกษาเข้าปฏิบัติงานเต็มเวลาในสถานประกอบการที่สาขาวิชาเห็นชอบเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษา โดยจะถูกมอบหมายให้รับผิดชอบโครงการที่ได้รับความเห็นชอบร่วมกันระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษากับสถานประกอบการ เมื่อดำเนินโครงการเสร็จ นักศึกษาจะต้องส่งรายงาน นำเสนอผลงาน และถูกประเมินผลโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและสถานประกอบการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. สามารถวิเคราะห์และชี้ปัญหาในทางวิศวกรรมร่วมกับผู้ประกอบการได้
2. สามารถออกแบบและหาแนวทางแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมได้
3. สามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้

กลุ่มวิชาโครงการ

551702 โครงการมหาบัณฑิต

7 หน่วยกิต

(Master Project)

เงื่อนไข : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

โครงการหรือปัญหาที่น่าสนใจทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ภายใต้การแนะนำและการควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งครอบคลุมถึงการสืบค้นงานศึกษาที่ผ่านมา การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผลการศึกษา โดยนักศึกษาต้องส่งรายงานและต้องมีการนำเสนอปากเปล่า

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. สามารถคิดวิเคราะห์และชี้ปัญหาในทางวิศวกรรมได้
2. สามารถออกแบบการทดลองและหาแนวทางแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมได้
3. สามารถดำเนินการ ประยุกต์ หรือแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมให้สำเร็จลุล่วงได้
4. สามารถออกแบบและพัฒนาระบบต่าง ๆ อย่างเหมาะสมตามหลักวิศวกรรม

กลุ่มวิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต

551891 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1

45 หน่วยกิต

(Master Thesis Scheme A1)

เงื่อนไข : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

งานวิจัยต้นฉบับเพื่อจัดเตรียมขึ้นเป็นวิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

551892 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตแบบ ก 2

19 หน่วยกิต

(Master Thesis Scheme A2)

เงื่อนไข : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

งานวิจัยต้นฉบับเพื่อจัดเตรียมขึ้นเป็นวิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

Compulsory Courses**551614 Advanced Mathematics for Mechatronics****8(4-9-17)****Prerequisite : None**

Differential equations, Laplace equations, advanced linear algebra, boundary conditions, and eigenvalues and eigenfunctions, integral equation. Solving a system of linear equations using matrix, vector fields, and functions of complex variables, coordinate system and coordinate system conversion. The use of numerical methods to solve problems, the use of computer software to solve algebraic equations. Statistical analysis and probability analysis.

Learning Outcomes

Having successfully completed this module student will be able to:

1. Calculate and solve the mathematical equations associated with complex variables and complex numbers.
2. Apply the matrix and eigenvalues and eigenfunctions to solve engineering problems.
3. Specify the properties of the standard math functions that are used for engineering tasks.
4. Apply numerical analysis techniques in engineering problems.
5. Implement numerical methods to analyze the solutions of the differential equations.
6. Solve linear equations using computer-aided software (e.g. MATLAB), develop mathematical models, and analyze data using Simulink program.
7. Use computer software such as Minitab, Excel, for statistical analysis and probability analysis.

551615 English for Business and Industry Communication**4(2-5-9)****Condition : Consent of the School**

English communication skills enhancement for speaking, listening, reading and writing. English communication strategies for businesses, key words in business writing emphasized on production and industrial systems in order to apply to work effectively

Learning Outcomes

Having successfully completed this module student will be able to:

1. Use English for work, e.g. formal email writing, English conversation, etc.

2. Present at the meeting and conference in English.
3. Apply knowledge to take the standard English proficiency test and achieve acceptable scores.

551616 Automation Engineering**8(4-9-17)****Prerequisite : None**

Automatic machine operation, functions of various sensors used in automation systems, functions of motor and pneumatic system. Various type of control systems such as Programmable Logic Controller and Microcontroller. How to read electrical and mechanical diagrams for automatic machines. Machine vision applications and related computer applications. Connectivity and Transmission. Assembly and control of automatic machinery according to the prescribed models. Application of automation and machine vision systems with robots, and automation system design.

Learning Outcomes

Having successfully completed this module student will be able to:

1. Describe functions of proximity sensors, position sensors used in the industry.
2. Program the Programmable Logic Controller.
3. Program micro controllers.
4. Connect the wires and air circuits of the pneumatics circuits based on the prescribed configurations, and design automatic control systems using pneumatics.
5. Control DC motor, stepper motor, and servo motor.
6. Implement the machine vision systems for automatic machine operation.
7. Read and write electrical circuit diagram, pneumatic circuit diagram, mechanisms, and flow diagrams of automated machinery.
8. Use the tools to build and repair industrial automation machines.
9. Integrate automation and machine vision with robots.
10. Improve existing machines or automatic machines to increase the efficiency of the machines.
11. Design automation systems to meet the engineering requirements or related applications.

Technical Elective**551751 Precision Engineering****6(3-7-13)****Prerequisite : None**

Stability and dynamic response analysis for mathematical model of mechanical and electrical system in time domain, frequency domain, Design controller such as PI, PD, PID, Lead, Lag, Pole placement, observer, servo system, System identification and AI to estimate mathematical model and design controller, Embedded system, MATLAB, C language programming

Learning Outcomes

Having successfully completed this module student will be able to:

1. Create, test, and analyze the stabilities of dynamic response mathematical models for mechanical systems and electrical systems both in the time and frequency domain.
2. Use the system identification to estimate mathematical models of mechanical and electrical systems.
3. Design controllers used in industry, e.g. PI, PD, PID, Lead, Lag, and Lag-Lead controllers.
4. Design modern controllers, e.g. Pole placement, Observer, Servo system.
5. Understand the function of embedded systems for the control system.
6. Use artificial intelligence to estimate mathematical models and design controllers of control systems.
7. Have computer skills, e.g. MATLAB, and C programming language for analyzing modeling of various control systems.

551752 CAD CAM CAE**6(3-7-13)****Prerequisite : None**

Read and 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. Evaluated the optimal size of machine parts before real creation. Created the real machine parts by CAM such as CNC machine, RP machine, laser cutter machine.

Learning Outcomes

Having successfully completed this module student will be able to:

1. Read and create 3D models (CAD Models) and the drawing of the machine parts with CAD programs such as SolidWork, AutoCAD Cartier, etc.

2. Analyze the damage of work pieces subjected to external loads, e.g. static load, dynamic load, thermal load, etc.
3. Analyze the suitability of the 3D work piece before creating the actual work piece.
4. Create actual work pieces using computer-controlled machine, e. g. CNC machines, RP machines, laser cutters, and apply CAE to analyze the strength of work pieces.

551753 Maintenance Engineering

6(3-7-13)

Prerequisite : None

Total Preventive Maintenance(TPM), Corrective maintenance, Mean Time Between Failure (MTBF), Mean Time To Repair (MTTR), Overall equipment effectiveness(OEE), Condition Based Maintenance(CBM), Vibration analysis and thermal image for CBM, Research topics in maintenance engineering such as Self-diagnostic system and Fault-tolerant control system

Learning Outcomes

Having successfully completed this module student will be able to:

1. Understand various maintenance systems.
2. Understand the principles and concepts of Total Productive Maintenance (TPM).
3. Evaluate the performance of maintenance and wastage in maintenance systems.
4. Have wastage assessment and searching skills.
5. Plan the maintenance work on the conditions.
6. Measure and analyze vibration signal and prepare reports.
7. Take thermal imaging and prepare analytical reports.

551754 Robotics

6(3-7-13)

Prerequisite : None

Introduction to robotics, types of industrial robots, robot kinematics, forward and inverse kinematics, robot path generation, using the computer to kinematics calculation, the function of sensors and actuators used in industrial robots. Practice in controlling various types of robots. Practice in using computer-aided software for the measurement and the control of robotic devices. Robot applications, and robot design.

Learning Outcomes

Having successfully completed this module student will be able to:

1. Control of Articulated Arms, SCARE Robot, and Cartesian Robot.
2. Control various types of DC Motor used in robot such as DC Stepper Motor, DC Servo Motor.
3. Understand and analyze the dynamics of robotic mechanisms, analyze position and velocity of robots using both direct kinematic and inverse kinematic.
4. Control and generate different paths, design the robot movement in both Cartesian space and Joint Space.
5. Properly select various types of sensors and actuators used in robots.
6. Have skills to use computer software such as MATLAB, LabVIEW to control various actuators.
7. Design robots to serve the needs of engineering or related jobs.

551755 Autonomous System

6(3-7-13)

Prerequisite : None

Principles and methods of Autonomous systems, autonomy level, agent architecture, computerized computation in artificial intelligence, recognition, virtual signal conversion and virtual signal manipulation, control and decision making, learning and Knowledge of collaboration and interactions, autonomous system practice with robot operating system (ROS) and application with various robots.

Learning Outcomes

Having successfully completed this module student will be able to:

1. Understand the level of autonomy and autonomous systems.
2. Understand the architectural structure of the agent-oriented architecture.
3. Use artificial intelligence in computer calculation and application.
4. Understand and apply the recognition and conversion of virtual signals and also manipulate the virtual signals.
5. Can design control and decision making systems for robots.
6. Apply programming on ROS to control and run various types of robots autonomously

551756 Entrepreneurship

6(3-7-13)

Prerequisite : None

The Entrepreneurship module focuses on the practical and personal development aspects of starting a new venture, utilizing the lean start up tool developed in Silicon Valley

and applied globally by numerous startups. The module contains the following topics: design thinking principle, opportunity discovery / creation, ideation, value creation, business modeling, customer & market orientation and customer & market development, feasibility analysis, and pitching.

Learning Outcomes

Having successfully completed this module student will be able to:

1. Analyze business opportunities and identify potential targets.
2. Apply design thinking in developing new business ideas.
3. Design new business models.
4. Analyze financial needs for new business.
5. Develop market entry strategies for new products and services.
6. Work with diverse teams.
7. Introduce new business ideas.

551757 Medical Devices and Instruments

6(3-7-13)

Prerequisite : None

The content composes of fundamental of human anatomy and physiology associated with medical device and instrumental designs, the regulation, safety concern and calibration of medical devices/instruments. The medical devices and instruments provides knowledge about design and regulation of medical device and instruments. Principle of automatic control system and controller design for medical devices and instruments.

Learning Outcomes

Having successfully completed this module student will be able to:

1. Analyze business opportunities and identify potential targets.
2. Apply design thinking in developing new business ideas.
3. Design new business models.
4. Analyze financial needs for new business.
5. Develop market entry strategies for new products and services.
6. Work with diverse teams.
7. Introduce new business ideas.

551758 Synchrotron Light Technology**6(3-7-13)****Prerequisite : None**

Introduction to the use of synchrotron radiation, Principle beamline design, Introduction to linear accelerator and applications, Beam instrumentations and beam characteristic measurement, Introduction to magnets and theoretical fundamentals, Magnetic measurement and magnet fabrication, Basic RF and microwave theory and properties, Vacuum technology.

Learning Outcomes

Having successfully completed this module student will be able to:

1. Have knowledge of Synchrotron light source and control and also techniques of using Synchrotron light for research.
2. Have knowledge and basic understanding of electron beam characteristics to produce synchrotron light as well as the process of measuring electron beam and synchrotron light characteristics.
3. Understand and analyze electron beam dynamics in a linear accelerator and an electron capture loop as well as the synchrotron light characteristics throughout the beamline to the experimental station.
4. Have knowledge of electron beam dynamics moving through insert devices and understand Synchrotron light characteristics generated by insert devices.
5. Have knowledge and basic understanding of the design and development of the magnet and magnetic field characteristic measurement system.
6. Have basic knowledge of electron beam acceleration in the radio spectrum, the design and development of the system to measure the linear accelerator and RF cavity characteristics.
7. Have knowledge and understanding of high vacuum technology, vacuum measurement, and vacuum test for the Synchrotron light source.

551759 Energy Management for Hospital**6(3-7-13)****Prerequisite : None**

Introduction to energy and energy usage in buildings; Energy conservation regulations and energy management system; Regulation and standard related to cleanroom in hospital; Measurement and energy conservation measures for hospital in various systems such as electrical system, lighting system, motor, compressed air system, water pump and fan, steam system, furnace, heat recovery, refrigeration and air ventilation system; Energy audit criteria

for energy conservation potential, target setting and action plan; Energy management reporting; Practice in energy auditing in hospital.

Learning Outcomes

Having successfully completed this module student will be able to:

1. Explain regulation related to energy conservation for hospital
2. Explain good energy management
3. Explain regulation and standard related to cleanroom for hospital
4. Audit for energy conservation potential in various system for hospital
5. Compose draft of report for targeting and plan in energy conservation report
6. Audit for energy conservation for hospital

551760 Electric Power System in EV

6(3-7-13)

Prerequisite : None

This course describes the power electronics and the power components used in electric vehicle, advantages and drawbacks of different drive train configurations, dynamic motion control, on-board energy storage systems and charging/ discharging aspects of batteries.

Learning Outcomes

Having successfully completed this module student will be able to:

1. Understand the basic principles of power electronics used in electric vehicles, including rectifiers, choppers, DC-DC converters, inverters, and power circuits.
2. Understand the principles of electrical machinery related to electric vehicles.
3. Have knowledge of the characteristics, strengths and weaknesses of electric power sources used in electric vehicles e.g. battery, supercapacitors, and fuel cells.
4. Understand the structure and working principle of different electric motor drives, the ability of selection and size determination of the propulsion motor, propulsion system, and power source for electric vehicles.
5. Understand other power electronic circuits, e.g. chargers, generators, and auxiliary drives used in automotive.
6. Have knowledge of the detection system and lighting system used in modern cars.

551761 Industry-University Collaborative of Mechatronics Engineering Research 6(0-18-18)**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 144 h per semester. Students must do research on mechatronics engineering at work, the company and the school specify a topic of the project. This is a joint research between the company and the school. 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 module student will be able to:

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

551762 Research Methodology**2(1-3-5)****Prerequisite : None**

Principles and methods of research. Interesting research in engineering, analysis of problems to specify research topics, writing research proposal, research planning, data collection plan and data analysis, result interpretation and discussion, writing research reports and academic articles, research presentation

Learning Outcomes

Having successfully completed this module student will be able to:

1. Write research proposal and research plan.
2. Interpret and discuss results as well as write research reports and academic articles.
3. Present research publicly.

551763 Advanced Topics in Mechatronics Engineering I 3(3-0-9)**Prerequisite : None**

Higher education in mechatronics engineering considering a case study by using advanced methods to solve problems. Use advanced methods to design experiments.

Learning Outcomes

Having successfully completed this module student will be able to:

1. Analyze and identify engineering problems.
2. Design and find solutions to engineering problems.
3. Apply or solve engineering problems successfully

551764 Advanced Topics in Mechatronics Engineering II 3(3-0-9)**Prerequisite : None**

Higher education in mechatronics engineering considering a case study by using advanced methods to solve problems. Use advanced methods to design experiments.

Learning Outcomes

Having successfully completed this module student will be able to:

1. Analyze and identify engineering problems.
2. Design and find solutions to engineering problems.
3. Apply or solve engineering problems successfully.

551765 Graduate Co-operative Education for Mechatronics Engineering 6 credits**Condition : Consent of the school**

Students work full-time at a workplace approved by the Faculty for one semester. They will be responsible for the project agreed between the advisors and the supervisor at the workplace. When the project is completed, students need to submit a report, present the project, and be evaluated by their advisors and the supervisor at the workplace.

Learning Outcomes

Having successfully completed this module student will be able to:

1. Analyze and identify engineering problems with entrepreneur.
2. Design and find solutions to engineering problems.
3. Work and interact with other people very well.

Master Project**551702 Master Project****7 credits****Condition :** Consent of the school

Projects or problems in engineering mechatronics under the guidance and control of the advisor, which covers the past research, data collection, result analysis, and conclusion. Students must submit a report and conduct an oral presentation.

Learning Outcomes

Having successfully completed this module student will be able to:

1. Analyze and identify engineering problems.
2. Design and find solutions to engineering problems.
3. Apply or solve engineering problems successfully.
4. Develop and control various systems properly.

Master Thesis**551891 Master Thesis Scheme A1****45 credits****Condition :** Consent of the school

Original research for a Master Thesis which is a part of the program.

551892 Master Thesis Scheme A2**19 credits****Condition :** Consent of the school

Original research for a Master Thesis which is a part of the program.