



**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563)**

**ภาควิชาวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี**

ชื่อหลักสูตร

- (ภาษาไทย) : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบควบคุมและ
เครื่องมือวัด
- (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering Program in Control Systems and
Instrumentation Engineering

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

- ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด)
- (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Control Systems and Instrumentation
Engineering)
- ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.บ. (วิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด)
- (ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (Control Systems and Instrumentation Engineering)

โครงสร้างหลักสูตร

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31	หน่วยกิต
- วิชาบังคับ	25	หน่วยกิต
- วิชาเลือก	6	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	106	หน่วยกิต
- วิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	17	หน่วยกิต
- วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์	8	หน่วยกิต
- วิชาบังคับสาขาวิศวกรรมระบบควบคุมฯ	78	หน่วยกิต
- วิชาเลือกสาขาวิศวกรรมระบบควบคุมฯ	3	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	143	หน่วยกิต

แผนการศึกษา

1. สำหรับนักศึกษาที่มีคะแนน O-Net ตั้งแต่ 0 - 40

ชั้นปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
GEN 111	มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต (Man and Ethics of Living)	3(3-0-6)
LNG120	ภาษาอังกฤษทั่วไป (General English)	3(3-0-6)
MTH 101	คณิตศาสตร์ 1 (Mathematic I)	3(3-0-6)
PHY 103	ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 (General Physics for Engineering Students I)	3(3-0-6)
PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1(0-2-2)
MEE 115	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	2(1-3-4)
INC 121	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1 (Electric Circuit Analysis II)	2(2-0-4)
INC171	เปิดโลกทัศน์วิศวกรรมระบบ (Systems Engineering Exploration)	2(0-4-4)
	รวม	<u>19(15-9-38)</u>
		ชั่วโมง / สัปดาห์ = 62

ชั้นปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต
GEN 101	พลศึกษา (Physical Education)	1(0-2-2)
GEN 121	ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (Learning and Problem Solving Skills)	3(3-0-6)
LNG 220	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (Academic English)	3(3-0-6)
MTH 102	คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3(3-0-6)
CHM 103	เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry)	3(3-0-6)
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1(0-3-2)
INC 122	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 2 (Electric Circuit Analysis II)	2(2-0-4)
INC 111	การปฏิบัติการวิศวกรรมระบบ (Systems Engineer Practice)	1(0-3-3)
INC 141	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมวัดคุม (Computer Programming for Instrumentation Engineering)	2(2-0-4)

รวม **19(16-8-39)**

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 63

2. สำหรับนักศึกษาที่มีคะแนน O-Net ตั้งแต่ 41

ชั้นปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
GEN 111	มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต (Man and Ethics of Living)	3(3-0-6)
LNG 220	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (Academic English)	3(3-0-6)
MTH 101	คณิตศาสตร์ 1 (Mathematic I)	3(3-0-6)
PHY 103	ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 (General Physics for Engineering Students I)	3(3-0-6)
PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1(0-2-2)
MEE 115	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	2(1-3-4)
INC 121	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 1 (Electric Circuit Analysis II)	2(2-0-4)
INC 171	เปิดโลกทัศน์วิศวกรรมระบบ (Systems Engineering Exploration)	2(0-4-4)
	รวม	<u>19(15-9-38)</u>
		ชั่วโมง / สัปดาห์ = 62

ชั้นปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต
GEN 101	พลศึกษา (Physical Education)	1(0-2-2)
GEN 121	ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (Learning and Problem Solving Skills)	3(3-0-6)
LNG 223	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน (English for Workplace Communication)	3(3-0-6)
MTH 102	คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3(3-0-6)
CHM 103	เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry)	3(3-0-6)
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1(0-3-2)
INC 122	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 2 (Electric Circuit Analysis II)	2(2-0-4)
INC 111	การปฏิบัติการวิศวกรรมระบบ (Systems Engineer Practice)	1(0-3-3)
INC 141	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมวัดคุม (Computer Programming for Instrumentation Engineering)	2(2-0-4)
รวม		<u>19(16-8-39)</u>
		ชั่วโมง / สัปดาห์ = 63

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
GEN 241	ความงามแห่งชีวิต (Beauty of Life)	3(3-0-6)
LNG202	การอ่านพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Basic Reading for Science and Technology)	1(1-0-2)
MTH 201	คณิตศาสตร์3 (Mathematics III)	3(3-0-6)
INC 221	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับอุปกรณ์ตรวจจับและอุปกรณ์ขับเคลื่อน (Basic Electronic for Sensors and Actuators)	3(3-0-6)
INC 223	การออกแบบระบบดิจิทัล (Digital System Design)	2(1-2-4)
INC 226	การวัดทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electrical and Electronic Measurements)	2(1-2-4)
INC 241	เทคนิคการคำนวณสำหรับวิศวกร (Computational Techniques for Engineering)	3(3-0-6)
	รวม	<u>17(15-4-30)</u>
	ชั่วโมง / สัปดาห์ = 49	

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
GEN 231	มหัศจรรย์แห่งความคิด (Miracle of Thinking)	3(3-0-6)
INC 232	สัญญาณและระบบ (Signals and Systems)	3(3-0-6)
INC 227	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม (Industrial Electronics)	3(3-0-6)
INC 228	ระบบการวัดและทดสอบ (Test and Electronic Measurement Systems)	2(1-2-4)
INC 234	การสร้างแบบจำลองของระบบและวิเคราะห์ (System Modelling and Analysis)	3(2-2-6)
INC 251	การควบคุมเชิงตรรกะแบบโปรแกรมได้ (Programmable Logic Control)	3(1-4-4)
INC 271	โครงการแบบบูรณาการ1 (Mini-Project I)	3(2-2-6)
รวม		<u>20(15-10-38)</u>
		ชั่วโมง / สัปดาห์ = 63

ชั้นปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
EEE 106	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electric Machinery)	3(2-2-6)
LNG307	การเขียนอีเมลล์อย่างสากล	1(1-0-2)
INC 331	การออกแบบระบบควบคุม (Control System Design)	3(3-0-6)
INC 341	ระบบสมองกลฝังตัวและการประยุกต์ใช้งาน1 (Embedded Systems and Applications I)	3(3-0-6)
INC 352	การวัดกระบวนการทางอุตสาหกรรม (Industrial Process Measurement)	3(3-0-6)
INC 353	การเขียนแบบระบบควบคุมกระบวนการและเครื่องมือวัด (Process Control Systems and Instrumentation Drawing)	1(0-3-3)
INC 354	การออกแบบโรงงานอัตโนมัติ (Factory Automation Design)	3(3-0-6)
INC 361	เทคโนโลยีโรงงานดิจิทัล (Digital Factory Technologies)	3(3-0-6)
รวม		<u>20(18-5-41)</u>
		ชั่วโมง /สัปดาห์ = 64

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
MEE 224	วิศวกรรมอุณหภาพ (Thermal Engineering)	3(3-0-6)
LNG304	การประชุมและการสนทนา (Meeting and Discussions)	1(1-0-2)
INC 342	ระบบสมองกลฝังตัวและการประยุกต์ใช้งาน2 (Embedded Systems and Applications II)	3(3-0-6)
INC 351	สถิติสำหรับวิศวกรและการควบคุมคุณภาพ (Basic Engineering Statistics and Quality Control)	3(3-0-6)
INC 355	การออกแบบกระบวนการอัตโนมัติ (Process Automation Design)	3(2-2-6)
INC 371	โครงการแบบบูรณาการ2 (Mini-Project II)	3(2-2-6)
INC xxx	วิชาเลือกในกลุ่มสาขาวิศวกรรมระบบควบคุมฯ1 (Control and Instrumentation Engineering Elective I)	3(3-0-6)

รวม

19(17-4-38)

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 59

- สำหรับนักศึกษาแผนการศึกษาปกติ

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษ		จำนวนหน่วยกิต
INC381	การฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	2(S/U)

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
GEN 351	การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ (Modern Management and Leadership)	3(3-0-6)
GEN xxx	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป1 (General Education Elective I)	3(3-0-6)
INC 411	ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety)	3(3-0-6)
INC 471	การศึกษาโครงการวิศวกรรมการวัดและควบคุม (Control and Instrumentation Engineering Project Study)	3(0-6-9)
INC xxx	วิชาเลือกในกลุ่มสาขาวิศวกรรมระบบควบคุมฯ2 (Instrumentation and Control Engineering Elective II)	3(3-0-6)
รวม		<u>15(12-6-33)</u>
		ชั่วโมง / สัปดาห์ = 51

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
GEN xxx	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป2 (General Education Elective II)	3(3-0-6)
INC 475	โครงการวิศวกรรมการวัดและควบคุม (Control and Instrumentation Engineering Project)	3(0-6-9)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี1 (Free Elective I)	3(3-0-6)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี2 (Free Elective II)	3(3-0-6)
รวม		<u>12(9-6-27)</u>
		ชั่วโมง / สัปดาห์ = 42

- สำหรับนักศึกษาแผนการศึกษาเรียนรู้ร่วมการทำงาน

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษ

จำนวนหน่วยกิต

INC382	การเตรียมเรียนรู้ร่วมการทำงาน (Work Integrated Learning Preparation)	2(S/U)
--------	---	--------

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต

INC 473	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน1: โครงการ (Working Integrated Learning I: Project)	6(0-18-12)
INC474	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน2: ความรู้ (Working Integrated Learning II: Knowledge)	3(0-9-6)
INC481	การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน3: งานประจำ (Working Integrated Learning III: Routine Work)	3(0-9-6)

รวม

12(0-36-24)

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 60

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต

GEN 351	การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ (Modern Management and Leadership)	3(3-0-6)
GEN xxx	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป1 (General Education Elective I)	3(3-0-6)
GEN xxx	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป2 (General Education Elective II)	3(3-0-6)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี1 (Free Elective I)	3(3-0-6)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี2 (Free Elective II)	3(3-0-6)

รวม

15(15-0-30)

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 45

คำอธิบายรายวิชา และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

GEN 101 พลศึกษา

1(0-2-2)

(Physical Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจถึงความจำเป็นในการเล่นกีฬาเพื่อสุขภาพ หลักการออกกำลังกาย การป้องกันการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา โภชนาการ และวิทยาศาสตร์การกีฬา ตลอดจนฝึกทักษะกีฬาสากล ซึ่งเป็นที่นิยมโดยทั่วไปตามความสนใจ หนึ่งชนิดกีฬา จากหลากหลายชนิดกีฬาที่เปิดโอกาสให้เลือก เพื่อพัฒนาความเป็นผู้มีสุขภาพและบุคลิกที่ดีมีน้ำใจนักกีฬา รู้จักกติกา มารยาท ที่ดีในการเล่นกีฬาและชมกีฬา

This course aims to study and practice sports for health, principles of exercise, care and prevention of athletic injuries, and nutrition and sports science, including basic skills in sports with rules and strategy from popular sports. Students can choose one of several sports provided, according to their own interest. This course will create good health, personality and sportsmanship in learners, as well as develop awareness of etiquette of playing, sport rules, fair play and being good spectators.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีทักษะพื้นฐานในการเล่นกีฬาตามความเหมาะสมและความถนัดของตนเอง
2. แสดงออกถึงการมีน้ำใจนักกีฬา และรู้จักกติกาและมารยาทในการเล่นและชมกีฬา
3. เข้าใจหลักการในการออกกำลังกาย และสามารถนำไปใช้ในการวางแผนดูแลตนเองให้มีสุขภาพที่ดี

GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต

3(3-0-6)

(Man and Ethics of Living)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นแนวคิดในการดำเนินชีวิตและแนวทางในการทำงาน ตามแบบอย่างที่ดีที่เป็นแนวทางการปฏิบัติของสิ่งที่มีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้ตั้งเป้าหมายในการพัฒนาให้บัณฑิตของมหาวิทยาลัยเป็นบัณฑิตที่เก่งและดี และมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนปลูกฝังให้นักศึกษาเข้าใจถึงวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ องค์ความรู้ เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีต่อการทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม ความเป็นพลเมือง และนำความรู้และความถนัดในวิชาชีพของตนไปใช้ในการพัฒนาตนเองตลอดระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยและสืบต่อเนื่องไปถึงการดำเนินชีวิตเพื่อประโยชน์

แห่งตนเองและผู้อื่น เพื่อให้บัณฑิตมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

This course studies the concept of living and working based on KMUTT's Mission to develop its students to be the best academically, to have morality and work ethics, and to demonstrate the KMUTT vision and mission through the use of knowledge and integrative learning approaches. Students will be able to gain KMUTT's desirable vision of the University such as, social responsibility, KMUTT Citizenship, professional skills, and to apply knowledge toward life in KMUTT and beyond for the benefit of themselves and others.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถนำความรู้ความถนัดของตนเองมาใช้ในการพัฒนาโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมโดยคำนึงถึงผู้เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม
2. มีความเข้าใจในบทบาทหน้าที่การทำงานของตน และสามารถรับผิดชอบการทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
3. มีความเข้าใจในพื้นฐานที่มาของจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา

3(3-0-6)

(Learning and Problem Solving Skills)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เน้นการพัฒนาการเรียนรู้อย่างยั่งยืนของนักศึกษา ฝึกทักษะในการคิดเชิงบวก ศึกษาการจัดการความรู้และกระบวนการการเรียนรู้ ผ่านการทำโครงการที่นักศึกษาสนใจ ที่เน้นการกำหนดเป้าหมายทางการเรียนรู้ รู้จักการตั้งโจทย์ การศึกษาวิธีการแสวงหาความรู้ การแยกแยะข้อมูลกับข้อเท็จจริง การอ่าน แก้ปัญหา การสร้างความคิดการคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขว้าง การสร้างแบบจำลอง การตัดสินใจ การประเมินผล และการนำเสนอผลงาน

This course aims to equip students with the skills necessary for life-long learning. Students will learn how to generate positive thinking, manage knowledge and be familiar with learning processes through projects based on their interest. These include setting up learning targets; defining the problems; searching for information; distinguishing between data and fact; generating ideas, thinking creatively and laterally; modeling; evaluating; and presenting the project.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เข้าใจและสามารถนำกระบวนการในการแก้ปัญหาใช้ในการออกแบบแนวทางในการแก้ปัญหาตามโจทย์ที่กำหนดไว้ได้อย่างเหมาะสม
2. มีความสามารถในการแสวงหาข้อมูล วิเคราะห์ และแยกแยะข้อมูล ข้อเท็จจริงได้
3. มีความเข้าใจในรูปแบบการคิดเชิงบวก การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขว้าง
4. สามารถสร้างแบบจำลองในการตัดสินใจ การประเมินผล ผ่านการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสม

GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด

3(3-0-6)

(Miracle of Thinking)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้จะให้ความหมาย หลักการ คุณค่า แนวคิด ที่มาและธรรมชาติของการคิด โดยการสอนและพัฒนา นักศึกษาให้มีการคิดเป็นระบบ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดเชิงวิเคราะห์ การอธิบายทฤษฎี หมวก 6 ใบที่เกี่ยวข้องกับการคิด นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงความคิด/การผูกเรื่อง การเขียน โดยมีการ ทำตัวอย่างหรือกรณีเพื่อศึกษาการแก้ปัญหาโดยวิธีการคิดเชิงระบบ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม บริหาร จัดการ สิ่งแวดล้อมและอื่นๆ

This course aims to define the description, principle, value, concept and nature of thinking to enable developing students to acquire the skills of systematic thinking, systems thinking, critical thinking and analytical thinking. The Six Thinking Hats concept is included. Moreover, idea connection/story line and writing are explored. Examples or case studies are used for problem solving through systematic thinking using the knowledge of science and technology, social science, management, and environment, etc.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เข้าใจองค์ประกอบของการคิดอย่างเป็นระบบ คิดเชิงสร้างสรรค์
2. สามารถนำทักษะการคิดไปประยุกต์ในการทำงานอย่างเป็นระบบ สามารถเชื่อมโยงความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

GEN 241 ความงามแห่งชีวิต

3(3-0-6)

(Beauty of Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคุณค่าและความงามท่ามกลางความหลากหลายทางวัฒนธรรม เน้นที่การรับรู้คุณค่า การสัมผัสความงามและการแสดงออกทางอารมณ์ของมนุษย์ รับรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์ เช่น ชีวิตกับความงามในด้านศิลปะ ดนตรี วรรณกรรม รวมไปถึงความงามในธรรมชาติรอบๆ ตัวมนุษย์

This course aims to promote the understanding of the relationship between humans and aesthetics amidst the diversity of global culture. It is concerned with the perception, appreciation and expression of humans on aesthetics and value. Students are able to experience learning that stimulates an understanding of the beauty of life, artwork, music and literature, as well as the cultural and natural environments.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์
2. สามารถพัฒนาโครงการที่แสดงออกถึงคุณค่าและความงามด้วยการใช้ความคิดสร้างสรรค์
3. สามารถทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
4. ตระหนักถึงคุณค่าของตนเองและผู้อื่น

GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ

3(3-0-6)

(Modern Management and Leadership)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดการบริหารจัดการยุคใหม่ หน้าที่พื้นฐานของการจัดการประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์กร การควบคุมการตัดสินใจ การสื่อสาร การจูงใจ ภาวะผู้นำ การจัดการทรัพยากรมนุษย์การจัดการระบบสารสนเทศ ความรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนการประยุกต์ใช้สถานการณ์ต่างๆ

This course examines the modern management concept including basic functions of management—planning, organizing, controlling, decision-making, communication, motivation, leadership, human resource management, management of information systems, social responsibility and its application to particular circumstances.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจในภาพรวมกระบวนการบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ

2. สามารถออกแบบแผนการบริหารจัดการตนเอง โดยกำหนดเป้าหมาย วางแผนการใช้เวลา และการวางแผนการเงินเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายได้
3. สามารถวางแผนการบริหารโครงการ การบริหารทีมงานและองค์กร และการกำหนดกลยุทธ์ในการทำงานเบื้องต้นได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถวิเคราะห์คุณลักษณะที่สำคัญของผู้นำและสามารถวางแผนการพัฒนาตนเองให้มีทักษะผู้นำได้อย่างเหมาะสม

LNG 120

ภาษาอังกฤษทั่วไป

3 (3-0-6)

(General English)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางภาษาอังกฤษและสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนภาษาให้กับนักศึกษา โดยบูรณาการการเรียนรู้ภาษาอังกฤษที่ใช้ในชีวิตประจำวัน กับการฝึกทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้านตลอดจนกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจทั้งภาษาและการเรียนรู้ไปพร้อมกัน เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจและใช้ภาษาอังกฤษได้คล่องแคล่วและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมุ่งเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับนักศึกษา ด้วยการผสมผสานการเรียนรู้ด้วยตนเองในศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเองกับการเรียนภาษาอังกฤษในชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนตามความจำเป็นของแต่ละคนด้วยการทำกิจกรรมหรือโครงการขนาดเล็กในการทำกิจกรรมและโครงการดังกล่าว นักศึกษาจะมีโอกาสพัฒนาทักษะและประยุกต์ใช้ภาษาที่เรียนได้จริง

This course aims to strengthen basic knowledge of English and to build positive attitudes towards language learning. Covering all four skills integrated through topics related to everyday English and basic skills-oriented strategy training, the course raises the students' awareness of both language and learning. And it thus enabling them to understand and use English with relative ease and efficiency. To enhance life-long learning skills, the course then combines classroom learning with self-access learning via the Self-Access Learning Centre to encourage the students to focus on their own specific needs through a task or a mini-project. To accomplish the tasks, the students are expected to develop language skills and apply strategies learned throughout the course.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes)

1. Read and write short paragraphs that consist mainly of high frequency everyday language of events, feelings, wishes, etc.

2. Listen and respond to topics related to daily life events such as personalities, appearances, technology, past events, neighborhood and/or news.
3. Construct and extend a conversation in a variety of contexts.
4. Do self-study to improve English skills.
5. Recognize and use appropriate words to communicate with others about daily life events.
6. Have responsibility and ethical awareness.

LNG 220 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ
(Academic English)

3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : LNG 120 General English หรือได้รับการยกเว้นไม่ต้องเรียนวิชา LNG 120 ในกรณีคะแนนสอบ O-Net สูงกว่า 40 คะแนน

รายวิชามุ่งเน้นพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ครอบคลุมทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน โดยเน้นการฝึกใช้ทักษะเหล่านี้ผ่านการสื่อสารในการทำงานด้านวิชาการและการสื่อสารเชิงเทคนิค ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อพัฒนาทัศนคติที่ดีและเสริมสร้างความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษนอกจากนี้รายวิชายังส่งเสริมการเรียนรู้แบบพึ่งตนเองผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองหลากหลายรูปแบบ

The course aims at developing English communication skills covering listening, speaking, reading, and writing. In particular, it emphasizes the use of these skills in meaningful communicative tasks in academic and technological contexts. The students will be engaged in a variety of learning activities that foster positive attitudes and confidence in using English. Independent learning skills will also be promoted via self-access learning modes.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes)

1. Identify purposes, main ideas and important details of texts on academic topics.
2. Interact with others in order to describe ideas, opinions or give reasons.
3. Ask and answer questions for information.
4. Make effective presentations on topics of interest.
5. Have responsibility and ethical awareness.

LNG 202 Basic Reading for Science and Technology**1(1-0-2)****(การอ่านพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

วิชานี้เป็นการแนะนำทักษะการอ่านและกลยุทธ์ในการอ่านที่จำเป็นสำหรับการทำความเข้าใจข้อความ นักเรียนจะได้ฝึกฝนการใช้ทักษะและกลยุทธ์ในการอ่านจากข้อความที่ใช้จริงในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนมีทักษะและกลยุทธ์ที่จำเป็นในการช่วยทำความเข้าใจข้อความในสาขาการศึกษาของตน

This course introduces students with reading skills and reading strategies that are necessary for text comprehension. Students will be able to practice those skills and strategies with authentic text in the field of science and technology. The course aims at equipping students with skills and strategies needed to assist them in comprehending text of their fields of study.

Learning outcomes:

1. Reduce unnecessary reading time and read in a more focused and selective manner.
2. Increase levels of understanding and concentration.
3. Read with greater efficiency and effectiveness by using a range of different reading skills and strategies.

LNG 223 English for Workplace Communication**3(3-0-6)****(ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

รายวิชามุ่งเน้นการสื่อสารภาษาอังกฤษในวิชาชีพ เพื่อให้นักศึกษาสามารถแนะนำตนเองและแนะนำผู้อื่นได้อย่างเหมาะสมต่อสถานการณ์ มีส่วนร่วมในการอภิปราย นำเสนอความคิดเห็น ทำโน้ตย่อ และสรุปใจความสำคัญในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้ รายวิชายังครอบคลุมการเขียนข้อความเชิงธุรกิจ และการนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาจะได้ทำกิจกรรมที่เสริมสร้างความเข้าใจในวัฒนธรรมเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในระดับสากล

The course focuses on professional English communication in which students are instructed to introduce themselves and others, participate in a discussion, express their ideas and opinions, take notes, and write summaries in various situations. In addition, they will be required to write business related messages. They will be trained to give professional presentations. Students will undertake activities that foster the understanding of cultures for effective international communication.

Learning outcomes:

1. Appropriately introduce themselves and others, engage in small talks, make a formal presentation, and perform a group discussion in a workplace context.
2. Read and write both formal and informal e-mails.
3. Read and listen for main ideas, take notes, and write summaries.
4. Understand cultural differences, and differentiate and identify the cultural issues which affect communication.
5. Develop their English language learning, manage their time, and plan their own learning outside class.
6. Memorize and use approximately 2,750-3,250 English words necessary to communicate in the workplace context.

LNG 304 Meeting and Discussions

1 (1-0-2)

(การประชุมและการสนทนา)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้เน้นการพัฒนาความสามารถของนักศึกษาในการสื่อสาร การมีปฏิสัมพันธ์ในการประชุมหรือการสนทนา (discussion) อย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาจะได้เรียนรู้คำศัพท์ คำเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการประชุมและการสนทนา นักศึกษาจะสามารถใช้วลี หรือสำนวนในที่ประชุมและการสนทนาได้เหมาะสม นอกจากนี้ นักศึกษาจะได้แสดงบทบาทสมมุติและได้แสดงบทบาทที่แตกต่างออกไป ในการประชุมและการสนทนา

This course aims at developing students' ability to interact with each other effectively in a meeting and a discussion. Students will learn terms and vocabulary related to meeting and discussion. Students become familiar with useful expressions and phrases for running a meeting and a discussion. Students will be assigned different roles during a discussion and a meeting.

Learning outcomes

1. Describe terms and vocabulary related to meetings and discussions.
2. Use persuasive language, expressions, and phrases to run effective meetings and discussions.
3. Interact with each other effectively and appropriately.

LNG 307 International E-mailing**1 (1-0-2)****(การเขียนอีเมลล์อย่างสากล)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ศึกษามีทักษะที่จำเป็นต่อการเขียนอีเมลล์เป็นภาษาอังกฤษอย่างมีประสิทธิภาพ และเน้นส่งเสริมให้นักศึกษามีความมั่นใจในการสื่อสารผ่านการเขียนอีเมลล์ นักศึกษาจะได้เรียนรู้การเขียนอีเมลล์ให้ถูกต้องตรงประเด็น ในรูปแบบที่เหมาะสม รวมถึงส่งเสริมให้นักศึกษาฝึกการสะท้อนการเรียนรู้ที่ได้จากการสื่อสารผ่านการเขียนอีเมลล์

This course aims at helping students develop their email writing skills effectively. Students are encouraged to communicate with confidence through email writing. They will learn to recognized appropriate styles and register when writing email. They will reflect on what they have learned from their email correspondence.

Learning outcomes

1. Write email appropriately e.g. etiquette in writing email, register, and genre.
2. Understand in the email correspondence.
3. Communicate with international students with confidence.

CHM 103 เคมีพื้นฐาน**3(3-0-6)****(Fundamental Chemistry)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ปริมาณสารสัมพันธ์พื้นฐานของทฤษฎีอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอมคุณสมบัติของตารางธาตุพันธะเคมีธาตุเรพรีเซนเตทีฟโลหะธาตุทรานสิชันคุณสมบัติของ แก๊ส ของแข็งของเหลวและสารละลายสมดุลเคมีสมดุลอุณหพลศาสตร์เคมีไฟฟ้าเคมี

Stoichiometry, basic of atomic theory and electronic structures of atoms, periodic properties, chemical bonds, representative elements, non-metal and transition metals, properties of gas, solid, liquid and solutions, chemical equilibrium, ionic equilibrium, chemical kinetics, electrochemistry.

Learning outcomes:

1. Student will be able to demonstrate an understanding in the fundamental chemistry such as atomic structure, periodic properties, properties of elements, state of the matters and their properties, simple chemical reactions and stoichiometry, equilibria, chemical kinetics and electrochemistry.

2. Student will be able to solve and analyze both qualitative and quantitative problems involving basic chemistry.
3. Student will be able to express the profession ethics and demonstrate self- responsibility.

CHM 160 ปฏิบัติการเคมี1

1(0-3-2)

(Chemistry Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : **CHM 103** หรือเรียนพร้อมกันวิชา **CHM 103**

เทคนิคพื้นฐานที่ใช้สำหรับปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่าง ๆที่ต้องเรียนในวิชา CHM 101, 103

Practice on basic laboratory techniques in topics concurrent with CHM 101, 103.

Learning outcomes:

1. Student will be able to perform laboratory experiments with safe and proper uses of standard chemistry glassware and equipment.
2. Student will be able to record, graph, chart and interpret data obtained from experimentation.
3. Student will be able to express the profession ethics and demonstrate self- responsibility.

MTH 101 คณิตศาสตร์ 1

3(3-0-6)

(Mathematics I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทบทวนฟังก์ชันและสมบัติของฟังก์ชัน จำนวนออยเลอร์ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันผกผัน ลิมิตของฟังก์ชัน การคำนวณของลิมิต ฟังก์ชันตรีโกณมิติ แนวคิดพื้นฐานของอนุพันธ์อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต กฏลูกโซ่ อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิเตีย อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎโลปีตาล ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประมาณค่าเชิงเส้น ทฤษฎีบทค่าสูงสุด-ต่ำสุด ทฤษฎีบทของรอล และทฤษฎีบทค่ามีขั้วความเว้าและอนุพันธ์อันดับสอง การใช้อนุพันธ์และลิมิตในการ การวาดภาพเส้นโค้ง การประยุกต์ปัญหาสูงสุด-ต่ำสุด อัตราสัมพัทธ์ แนวคิดพื้นฐานของปริพันธ์ทฤษฎีหลัก มूलของแคลคูลัสสมบัติของปฏิยานุพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต การหาปริพันธ์โดยการ แทนค่า การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย พื้นที่ใต้เส้นโค้งและพื้นที่ ระหว่างเส้นปริพันธ์ไม่ตรงแบบการหาปริพันธ์เชิงตัวเลขฟังก์ชันหลายตัวแปร กราฟของสมการอนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ กฏลูกโซ่ จุดวิกฤต อนุพันธ์ย่อยอันดับสอง สุดขีดสัมพัทธ์ สูงสุดและต่ำสุด และจุดอานม้า

Review function and their properties, number euler number, logarithm function, inverse function. Limit of function, computation of limits, continuous function. Basic concepts of derivative,

derivative of algebraic function, the chain rule, derivatives of transcendental functions, derivatives of inverse function, implicit differentiation, higher order derivatives, indeterminate form and L'Hopital's rule. Differentials, linear approximation, the max-min value theorem. Rolle's theorem and mean value theorem. Concavity and second derivative, using derivative and limits in sketching graph, applied max-min problem, related rates. Basic concepts of integrals, fundamental theorem of calculus, properties of antiderivatives and definite integrals, indefinite integral, integration by substitution, integration by parts, integration by partial fractions. Area under curve and areas between curves. Improper integrals, numerical Integration. Function of several variables, graph of equations. Partial derivative, differentials, the chain rule. Critical points, second order partial derivative, relative extrema, maxima and minima, and saddle points.

Learning outcomes:

1. Solve problems and express mathematical ideas coherently in written form based on mathematical logic
2. Explain concepts in functions of one or more variables and calculate inverse functions, limits, derivatives, maxima and minima, and linear approximation
3. Explain concepts and how to use the theorems that apply specifically to continuous functions (intermediate value theorem, extreme value theorem) and to differentiable functions (chain rule, Rolle's theorem, mean value theorem, l'Hopital's rule)
4. Explain the concepts of differential calculus of functions of two or more variables, continuity, partial differentiation, chain rule, Implicit differentiation
5. Find anti-derivatives by using standard techniques
6. Describe how the Fundamental Theorem of Calculus can be used both to evaluate integrals and to define new functions, and determine their basic properties

(Mathematics II)**วิชาบังคับก่อน : MTH 101 Mathematics I**

สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นและระนาบในปริภูมิสามมิติ

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยอัตราส่วน อนุกรมสลับ การลู่เข้าสัมบูรณ์ การกระจายทวินาม อนุกรมกำลัง สูตรของเทย์เลอร์

ฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูรีเยร์ พิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในมุมฉาก ปริพันธ์สองชั้นในรูปแบบเชิงขั้ว การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม

Scalars and Vectors, Inner Product, Vectors Product, Scalar Triple Product, Line and Plane in 3-Space.

Mathematical Induction, Sequences, Series, The Integral Test, The Comparison Test, The Ratio Test, The Alternating Series and Absolute Convergence Tests, Binomial Expansion, Power Series, Taylor's Formula.

Periodic Functions, Fourier Series, Polar Coordinates, Areas in Polar Coordinates, Definite Integral over Plane and Solid Regions, Double Integrals, Double Integrals in Polar Form, Transformation of Variable in Multiple Integrals, Triple Integrals in Rectangular Coordinates, Triple Integrals in Cylindrical and Spherical Coordinates.

Learning outcomes:

1. Prove simple mathematical statement by induction.
2. Give definitions of various types of sequences and series.
3. Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them.
4. Describe and convert functions to power, Taylor's or Fourier series.
5. Convert functions to polar coordinates system, sketch graphs and find areas under curves.
6. Give definitions of and calculate double and triple integrals.
7. Apply the concepts of double and triple integrals to real-world problems.
8. Describe and compute about scalars and vectors.
9. Find and describe equation of lines and plane in 3D-space.

(Mathematics III)**วิชาบังคับก่อน : MTH 102**

ความคิดรวบยอดพื้นฐาน: ชนิด อันดับ ระดับชั้น

สมการอันดับหนึ่ง : ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นตรงและไม่แม่นตรง ตัวประกอบปริพันธ์
สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเบอร์นูลลี

สมการอันดับสูง : สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

เวกเตอร์ : ฟังก์ชันเวกเตอร์เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ อนุพันธ์ระบุทิศทาง เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไตเวอร์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์

การหาปริพันธ์เวกเตอร์ : ปริพันธ์เส้น, ปริพันธ์ผิว, ปริพันธ์ปริมาตร

Basic concepts: types, order, degree.

First order equations: separation of variable, homogeneous equations, exact & non-exact equations, integrating factor, first order linear equations, Bernoulli's equations.

Higher order equations: linear equation, solution of linear equation with constant coefficients and with variable coefficients. Applications of first and second orderequations.

Laplace transforms, Introduction to Partial Differential Equations.

Vectors: vector function, curves, tangent, velocity and acceleration, curvature and torsion of a curve, directional derivative, gradient of scalar field, divergence of a vector field, curl of a vector field.

Vector integration: line integrals, surface integrals, volume integrals.

Learning outcomes:

1. Determine the type, order and degree of a given differential equations.
2. Classify linear and nonlinear equations.
3. Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first-order and higher-order linear differential equations.
4. Demonstrate the solution to problems by translating written language into mathematical statements, checking and verifying results.
5. Find Laplace and inverse Laplace transforms.
6. Solve differential equations using Laplace transforms.
7. Solve partial differential equations using the method of separation of variables.
8. Describe the basic geometry and concepts in vector and to apply in some applications.

9. Evaluate line integration, Surface integration and Volume integration.

10. Apply line integration and Surface integration to engineering problems.

PHY 103 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1

3(3-0-6)

(General Physics for Engineering Student I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์วัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงพื้นฐานทางกลศาสตร์ฟิสิกส์ประกอบด้วย
เวกเตอร์ระบบอนุภาคโมเมนตัมการหมุนกลศาสตร์ของไหลการสั่นการเคลื่อนที่แบบคลื่นกฎทางเทอร์โม
ไดนามิกส์

The course provided for students majoring in engineering aims to raise the basic understandings of the fundamental mechanics physics including vectors, systems of particles, momentum, rotation, fluid mechanics, oscillations, wave motions and thermodynamics.

Learning outcomes:

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ กลศาสตร์ แสง และอุณหพลศาสตร์ สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1

1(0-2-2)

(General Physics Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : PHY 103 หรือเรียนพร้อมกับวิชา PHY 103

รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 101 และ PHY 103 เช่น การวัดอย่างละเอียดการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกคลื่นยืนนิ่งในเส้นเชือกโมเมนต์ความเฉื่อยความร้อนจำเพาะของของเหลวการหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศโดยใช้ท่อเรโซแนนซ์ความตึงผิวของของเหลวความหนืดของของเหลวการเคลื่อนที่แบบกลิ้งบนพื้นเอียงโมดูลัสของยัง

This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing short reports. All topics will be related to PHY 101 and PHY 103 such as the accurate measurements, simple harmonic motion, standing wave on string, moment of inertia, specific heat of liquid, speed of sound: resonance tube, surface tension of liquids, viscosity, rolling on inclined plane and Young's modulus of wire by stretching.

Learning outcomes:

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น
2. นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยและเครื่องมือช่าง ที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้
3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้

EEE 106 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 3(2-2-6)

(Electric Machinery)

(สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่ศึกษาศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์วงจรแม่เหล็ก หม้อแปลงไฟฟ้า หลักการระบบไฟฟ้า 3 เฟส แนะนำเครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ และการนำไปใช้งาน

Basic Magnetic circuit analysis. Transformers. Concepts of three- phase system. Introduction to electric machinery. Generators, motors and their uses.

Learning outcomes:

1. สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานเครื่องจักรกลไฟฟ้า และสามารถใช้งานเบื้องต้นได้

MEE 115 การเขียนแบบวิศวกรรม 2(1-3-4)

(Engineering Drawing)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

อุปกรณ์เขียนแบบและการใช้ การประยุกต์รูปทรงเรขาคณิต ตัวอักษรและตัวเลข การเขียนแบบออร์โธกราฟฟิกและการสเก็ต การกำหนดขนาดมิติและโน้ต ภาพฉายออร์โธกราฟฟิกของจุด เส้นระนาบและรูปทรง การเขียนแบบและสเก็ตภาพไอโซเมตริก และภาพออปทริก ภาพช่วยของจุดของเส้น ระนาบ และรูปทรง ภาพตัดและรูปแบบที่ใช้โดยทั่วไป

Instruments and their use. Applied geometry. Lettering. Orthographic drawing and sketching. Dimensions and notes. Orthographic projection of points and lines, planes, and solids. Isometric and oblique drawing and sketching. Auxiliary view: points and lines, planes and solids. Sections and convention.

Learning outcomes:

1. เขียนภาพสเก็ตซ์สามมิติของชิ้นส่วนทางกลเบื้องต้น

2. เลือกใช้เครื่องมือเพื่อเขียนแบบชิ้นส่วนหรือเครื่องจักรกล
3. เขียนภาพออร์โทกราฟิกพร้อมการบอกขนาด
4. เขียนภาพไอโซเมตริกและภาพออบลิค ของชิ้นส่วนทางกล
5. เขียนภาพตัดและภาพช่วย ของชิ้นส่วนทางกล

MEE 224 วิศวกรรมอุณหภาพ

3(3-0-6)

(Thermal Engineering)

วิชาบังคับก่อน: PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1

คำจำกัดความและแนวคิดพื้นฐาน คุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ งานและความร้อน กฎข้อหนึ่งและข้อสองของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี วัฏจักรกำลังและการทำความเย็น ปัมและเครื่องอัดอากาศ เครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน ระบบการปรับอากาศ

Definitions and basic concepts. Properties of a pure substance. Heat and work. The first and the second laws of thermodynamics. Entropy. Power and refrigeration cycles. Pump and compressor. Internal combustion engine. Air-conditioning unit.

Learning outcomes:

1. อธิบายหลักการพื้นฐานของอุณหพลศาสตร์คลาสสิก
2. อธิบายนิยามของพจน์ต่าง ๆ ของอุณหพลศาสตร์ เช่น มวล พลังงาน อุณหภูมิ ความดัน เป็นต้น
3. อธิบายวิธีการประยุกต์ใช้อุณหพลศาสตร์กับระบบชนิดต่าง ๆ เช่น เครื่องจักรกล ร่างกายมนุษย์ และปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ
4. อธิบายหลักการพื้นฐานและการประยุกต์ใช้กฎทางอุณหพลศาสตร์
5. วิเคราะห์วัฏจักรต่าง ๆ เช่น วัฏจักรกำลังและการทำความเย็น ปัมและเครื่องอัดอากาศ เครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน ระบบการปรับอากาศ

INC 111 การปฏิบัติการวิศวกรรมระบบ

1(0-3-3)

(Systems Engineering Practice)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การใช้งานเครื่องมือสำหรับงานด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และระบบควบคุม การประยุกต์ใช้งานวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ (PCB) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การเขียนแบบสองและสามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมออกแบบสามมิติเพื่องานขึ้นรูป เช่น เครื่องปรีนแบบสามมิติ การเดินสายไฟฟ้าสำหรับงานระบบควบคุม

Using tools for electronic workshops and control systems, applying electronic circuit, printed-circuit board (PCB) design using software, using software for 2D and 3D drawing, 3D modeling for 3D printing, wiring skills for control systems.

Learning outcomes:

1. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์บนพื้นฐานทางด้านวิศวกรรม
2. มีกระบวนการคิดวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่ม
3. มีทักษะด้านการใช้เครื่องมือสำหรับงานด้านอิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้าโดยคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสำคัญ
4. อธิบายการทำงานของอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ขั้นพื้นฐานได้
5. อธิบายวิธีการออกแบบและใช้โปรแกรมออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ (PCB) ได้ถูกต้องตามข้อกำหนด
6. การเขียนแบบทางด้านวิศวกรรมทั้งสองมิติและสามมิติและมีทักษะให้การใช้โปรแกรมเขียนแบบเพื่อขึ้นรูป (เช่น 3D Printing)
7. สามารถอธิบายและนำเสนอหลักการการทำงานของระบบที่ได้ออกแบบและสร้างขึ้นได้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม (เช่น เขียนคู่มือการใช้งาน)

INC 121 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า1

2(2-0-4)

(Electric Circuit Analysis I)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หน่วยพื้นฐานของการวัดประจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า แหล่งจ่ายไฟ กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรตัวต้านทานแบบขนานและอนุกรม การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าแบบแบ่งแยกการวิเคราะห์วงจรโดยวิธีโหนดวิธีเมชหรือลูป ซุปเปอร์โพสิชัน ทฤษฎีเทวินินและนอร์ตัน การส่งจ่ายกำลังสูงสุด

Basic unit of measurement, charge, current, voltage, power, electrical sources, Ohm's law, Kirchhoff's law, resistors in series and parallel circuits, voltage and current division calculation, circuit analysis using nodal, mesh(loop) and superposition, Thevenin and Norton theorems, maximum power transfer

Learning outcomes:

1. เข้าใจถึงวิธีการวัดปริมาณทางไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น ความต่างศักย์ กระแส และ กำลังงานไฟฟ้า
2. สามารถอธิบายและวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงเชิงเส้นด้วยเทคนิคต่าง ๆ ได้

INC 122 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า2

2(2-0-4)

(Electric Circuit Analysis II)

วิชาบังคับก่อน: INC 121 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Analysis I)

ตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำ วงจรพื้นฐานของตัวต้านทานและตัวเหนี่ยวนำ วงจรพื้นฐานของตัวต้านทานและตัวเก็บประจุ วงจรพื้นฐานของตัวต้านทานตัวเหนี่ยวนำและตัวเก็บประจุ การตอบสนองทางธรรมชาติของวงจร RL, RC และ RLC การวิเคราะห์แบบเฟซเซอร์ การวิเคราะห์กำลังไฟฟ้าในวงจรกระแสสลับ การตอบสนองความถี่ Capacitor and inductor, basic RL and RC circuits, basic RLC circuits, natural response of RL, RC, and RLC circuits, phasor analysis, AC circuit power analysis, Frequency response.

Learning outcomes:

1. สามารถอธิบายและวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเชิงเวลาด้วยวิธีวิเคราะห์ Transient response
2. สามารถวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าสลับด้วยวิธี phasor และ คำนวณค่ากำลังงานไฟฟ้ากระแสสลับได้

INC 141 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมวัดคุม

2(2-0-4)

(Computer Programming for Instrumentation Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการ โปรแกรมผังงานและไดอะแกรมสถานะ โครงสร้างของข้อมูล และตัวแปร ระบบเลขฐานสองและฐานสิบ การดำเนินงานทางคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์ การรับและการส่งข้อมูล การติดต่อกับผู้ใช้ การค้นหาจุดบกพร่องด้วยดีบั๊กเกอร์ การการเขียนโปรแกรมโครงสร้าง คำสั่งตัดสินใจและคำสั่งทำงานวนรอบ โปรแกรมย่อยหรือฟังก์ชัน ข้อมูลชนิดโครงสร้าง อาร์เรย์และพอยน์เตอร์ ระบบแฟ้มข้อมูล และการจัดการข้อมูล การติดต่อกับฮาร์ดแวร์ภายนอก

Basic computer hardware and operating system, flowchart and state diagram, data structure and variables, binary and decimal systems, mathematic and logic operations, data receiving and transmission, user interface, debugging, structural programming, decision making and loop operation instructions, sub-program(function), structure, array and pointer, file systems and file operation, external hardware interface

Learning outcomes:

1. มีตรรกะ(Logical thinking)ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้
2. สามารถเขียนโปรแกรมได้ถูกต้องตามโครงสร้างภาษาคอมพิวเตอร์ (Syntax)

INC 171 เปิดโลกทัศน์วิศวกรรมระบบ

2(0-4-4)

(Systems Engineering Exploration)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ทักษะพื้นฐานในวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด การทำเอกสารและรายงานเชิงวิทยาศาสตร์ การนำเสนอผลงาน ระบบการคิดและการแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรม แผนผังกระบวนการและแผนภูมิลำดับ

Basic skills in Control and Instrumentation Engineering, Scientific documenting and reporting, Presentation skill, Thinking and problem solving skills, Block diagram and flow charts

Learning outcomes:

1. สามารถใช้ตรรกะโดยแสดงออกในรูปของสมการตรรกศาสตร์และโปรแกรมได้ตามข้อกำหนด
2. สามารถนำเสนอผลงานที่เกิดจากการประยุกต์ความรู้พื้นฐานมาใช้ในการงานเชิงวิศวกรรมอัตโนมัติ
3. สามารถบริหารจัดการงานของตนเองและทีมที่มีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันได้
4. สามารถสื่อสารงานของตนเองทั้งภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสมตามสถานการณ์
5. เข้าใจเรื่องกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

INC 221 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับอุปกรณ์ตรวจจับและอุปกรณ์ขับเคลื่อน

3(3-0-6)

(Basic Electronic for Sensors and Actuators)

วิชาบังคับก่อน : INC 122 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าII (Electric Circuit Analysis II)

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับตัวรับรู้และตัวขับในระบบอัตโนมัติ หลักการตรวจวัดสำหรับการวัดแสง การเคลื่อนที่แรงโดยใช้ตัวแปลงสัญญาณแอนะล็อกและดิจิทัล หลักการขับสำหรับตัวขับที่ขับเคลื่อนอย่างต่อเนื่องไม่ต่อเนื่องและมอเตอร์กระแสตรงขนาดเล็ก วิธีการรวบรวมสัญญาณการปรับแต่งสัญญาณ การส่งถ่ายกำลังไฟฟ้า และการวิเคราะห์

Introduction to sensors and actuator in automation systems. sensing principles for the measurement of light, motion, force, using analog and digital transducers; actuating principles for continuous and discrete drive actuators and small DC motors; methods for signal collection, signal conditioning, electric power transmission and analysis.

Learning outcomes:

1. อธิบายแนวคิด/หลักการการแปลงปรากฏการณ์ทางกายภาพเป็นสัญญาณไฟฟ้าที่วัดได้จากตัวรับรู้ประเภทต่าง ๆ

2. อธิบายแนวคิด/หลักการการแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นเอาต์พุตเชิงกล (ตัวขับ) และอธิบายหลักการของตัวขับชนิดต่าง ๆ ได้
3. สามารถอธิบายและวิเคราะห์วงจรที่เหมาะสมสำหรับใช้กับตัวรับรู้และวงจรสำหรับปรับสภาพสัญญาณ รวมถึงตัวขยายและตัวกรองได้
4. สามารถอธิบายและวิเคราะห์วงจรที่เหมาะสมสำหรับใช้กับตัวขับวงจรสำหรับขับตัวขับ และวงจรที่เกี่ยวข้อง
5. สามารถอ่านและเข้าใจเอกสารข้อมูล (datasheet) ตัวรับรู้
6. สามารถอ่านและเข้าใจเอกสารข้อมูล (datasheet) ตัวขับ

INC 223 การออกแบบระบบดิจิทัล

2(1-2-4)

(Digital System Design)

วิชาบังคับก่อน : INC 141 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมื่อวัด (Computer Programming for Instrumentation Engineering) และ INC171 เปิดโลกทัศน์วิศวกรรมระบบ (Systems Engineering Exploration) หรือวิชาเทียบเท่า

วงจรดิจิทัลแบบซิงโครนัสและอะซิงโครนัส วงจรดิจิทัลขนาดกลาง วงจรเข้ารหัสและถอดรหัส วงจรมัลติเพล็กซ์และวงจรมัลติเพล็กซ์ วงจรนับและวงจรเลื่อนข้อมูล วงจรเปลี่ยนสัญญาณระหว่างแอนะล็อกกับดิจิทัล การออกแบบวงจรดิจิทัลด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

Synchronous- Asynchronous circuits, Medium- scale IC, Encoder- Decoder, Multiplexer- Demultiplexer, Counter-Shift register, A/D- D/A converter, Digital circuit design with Microcontroller

Learning outcomes:

1. รู้จักและอธิบายหลักการทำงานของวงจรถิจิตลขนาดกลางได้
2. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อทำงานตามหลักการของวงจรถิจิตลขนาดกลางได้
3. สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถสร้างโปรแกรมเพื่อเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่เป็นแอนะล็อกกับดิจิทัลได้
5. สามารถสร้างโปรแกรมบนไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อประมวลผลเชื่อมต่ออุปกรณ์และแสดงผลได้

INC 226 การวัดทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

2(1-2-4)

(Electrical and Electronic Measurements)

วิชาบังคับก่อน : INC 122 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าII (Electric Circuit Analysis II) และINC 221 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับอุปกรณ์ตรวจจับและอุปกรณ์ขับเคลื่อน (Basic Electronic for Sensors and Actuators)หรือเรียนพร้อมกับวิชา INC 221

นิยามที่สำคัญด้านการวัด เช่น ความผิดพลาด ความถูกต้อง ความเที่ยงตรง ความเป็นเชิงเส้น เป็นต้น การสอบเทียบ การทวนสอบ หลักการวัดตัวแปรทางไฟฟ้ากระแสตรงและสลับ เช่น แรงดัน กระแส ความต้านทาน อิมพีแดนซ์ กำลังไฟฟ้า เป็นต้น หลักการพื้นฐานการใช้งานข้อจำกัดและผลที่เกิดจากการใช้งานเครื่องวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

Definition of measurement such as error, accuracy, precision, linearity etc., Calibration, Traceability. Concept of electrical parameter measurement for DC and AC such as voltage, current, resistance, impedance, electrical power, etc., Concept of electrical and electronic instruments include how to use limitation and effect of using.

Learning outcomes:

1. รู้จักและอธิบายคำสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการวัด หลักการของการวัดตัวแปรทางไฟฟ้า อุปกรณ์หรือเครื่องวัดไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์สำหรับไฟกระแสตรงและกระแสสลับได้
2. อธิบายการวิเคราะห์ผลการวัดที่เกิดจากวิธีการวัดหรือการใช้อุปกรณ์เครื่องวัดไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ได้
3. อธิบายวิธีการเลือกใช้วิธีการวัด อุปกรณ์หรือเครื่องวัดทางไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ได้
4. อธิบายหรือสาธิตการปรับปรุงหรือสร้างอุปกรณ์หรือเครื่องวัดหรือระบบการทางไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้ โดยมีการคำนวณหรือแสดงวิธีการทางวิศวกรรม
5. สามารถนำเสนอด้วยการอธิบายโดยใช้ข้อมูลที่เกิดจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง
6. แสดงให้เห็นความสามารถในการทำงานเป็นทีม
7. แสดงให้เห็นความมีจริยธรรมและมีจรรยาบรรณต่อวิชาชีพ

INC 227 อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

3(3-0-6)

(Industrial Electronics)

วิชาบังคับก่อน : INC 221 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับอุปกรณ์ตรวจจับและอุปกรณ์ขับเคลื่อน

(Basic Electronic for Sensors and Actuators)

แนะนำอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรมระบบไฟฟ้าสำหรับอุตสาหกรรมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังชนิดต่าง ๆ วงจรขับสำหรับอุปกรณ์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสง หลักการควบคุมแบบเฟสวงจรแปลงไฟกระแสสลับเป็นกระแสตรง วงจรแปลงผันไฟตรง-ไฟตรง เทคนิคพัลส์วิดท์มอดูเลชัน วงจรแปลงไฟกระแสตรงเป็นกระแสสลับ การเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล พื้นฐานของวงจรขับมอเตอร์ไฟฟ้าหลักการของอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมมอเตอร์ การควบคุมและขับมอเตอร์ไฟฟ้าชนิดต่าง ๆ

Introduction to industrial electronics, Electrical system for industrial, Power electronic devices, Driver circuits for electronic control devices, Optoisolator, Phase control principle, AC to DC converters, DC to DC converters, Pulse width modulation(PWM) techniques, DC to AC converters, Electrical to mechanical energy conversion, Fundamental of electrical motor drives, Electronic motor control principle, Electric motor drives and controls

Learning outcomes:

1. สามารถอธิบายและวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้
2. สามารถอธิบายหลักการทำงานและหลักการควบคุมของอุปกรณ์ควบคุมได้
3. สามารถเลือกและประยุกต์ใช้อุปกรณ์ควบคุมรวมทั้งวงจรต่าง ๆ ที่ใช้ร่วมกับการควบคุมได้
4. สามารถออกแบบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับงานอุตสาหกรรมตามข้อกำหนดที่ให้มาได้

INC 228 ระบบการวัดและทดสอบ

2(1-2-4)

(Test and Electronic Measurement Systems)

วิชาบังคับก่อน : INC 226 การวัดทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electrical and

Electronic Measurements)

นิยามที่สำคัญด้านการวัดที่มีพื้นฐานบนวงจรดิจิทัล เช่น ความละเอียด บิต การชักสัญญาณ ความผิดพลาด การนับ เป็นต้น หลักการทำงานของเครื่องวัด ตัวแปรทางไฟฟ้ากระแสตรงและสลับด้วยวิธีดิจิทัล เช่น แรงดันกระแสอิมพีแดนซ์ ความถี่คาบ เป็นต้น หลักการอุปกรณ์สร้างสัญญาณแหล่งจ่ายแรงดันและกระแสสำหรับการสอบเทียบ หลักการพื้นฐานการใช้งานและผลที่เกิดจากการใช้งานเครื่องวัดอิเล็กทรอนิกส์ระบบการวัดสมัยใหม่

Definition of measurement based on digital circuit such as bit's resolution, sampling, error, count, etc. Principle of DC and AC signal measurement based on digital method such as voltage, impedance, frequency, period, etc. Principle of signal generator (voltage and current) for calibration. Using and effect of electronic instrument. Modern measurement system.

Learning outcomes:

1. รู้จักและอธิบายคำสำคัญเกี่ยวกับการวัด หลักการของการวัด อุปกรณ์หรือเครื่องวัดอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือทดสอบ อุปกรณ์บันทึกและระบบไมโครที่เกี่ยวกับการวัด
2. อธิบายการวิเคราะห์ผลการวัดที่เกิดจากวิธีการวัดหรือการใช้อุปกรณ์เครื่องวัดไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ได้
3. อธิบายวิธีการเลือกใช้วิธีการวัด อุปกรณ์หรือเครื่องวัดทางไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ได้
4. อธิบายหรือสาธิตการปรับปรุงหรือสร้างอุปกรณ์หรือเครื่องวัดหรือระบบการทางไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้ โดยมีการคำนวณหรือแสดงวิธีการทางวิศวกรรม
5. สามารถค้นคว้าและวิเคราะห์ประเด็นทางวิศวกรรมที่เกี่ยวกับปัญหาที่พิจารณา
6. สามารถนำเสนอด้วยการอธิบายโดยใช้ข้อมูลที่เกิดจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง
7. แสดงให้เห็นความสามารถในการทำงานเป็นทีม
8. แสดงให้เห็นความมีจริยธรรมและจรรยาบรรณต่อวิชาชีพ

INC 232 สัญญาณและระบบ
(Signals and Systems)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

พื้นฐานสัญญาณและระบบ ความสัมพันธ์ระหว่างสัญญาณอินพุตและสัญญาณเอาต์พุต ประเภทของสัญญาณ ประเภทของระบบอนุกรมฟูรีเยร์และการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่อง การแปลงลาปลาซและการใช้งานสำหรับวิเคราะห์ระบบแบบเชิงเส้นต่อเนื่องไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลาฟังก์ชัน การตอบสนองทางความถี่ของระบบแบบเชิงเส้นไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา ทฤษฎีการแซมปลิงการ แปลงฟูรีเยร์แบบเวลาไม่ต่อเนื่อง การแปลงฟูรีเยร์แบบไม่ต่อเนื่อง การแปลงแซตและการแทนระบบด้วยแซตทรานสเฟอร์ฟังก์ชัน ฟังก์ชันการตอบสนองเชิงความถี่ของระบบแบบเชิงเส้นไม่ต่อเนื่องไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา การประมวลผลสัญญาณแบบไม่ต่อเนื่องด้วยตัวกรองสัญญาณ การออกแบบฟิลเตอร์เบื้องต้น

Basic signals and systems, a relationship between input signal and output signals, signal types and system types, Convolution, Continuous-time Fourier series and Fourier transform, the Laplace transform and its application to analyse continuous-time linear time invariant systems, Frequency response functions of linear time invariant systems, Sampling theorem, Discrete-time

Fourier transform, Discrete Fourier transform, z-transform and z-transfer function representations, Frequency response functions of discrete-time linear time invariant systems, Introduction to filter design.

Learning outcomes:

1. สามารถใช้อนุกรมฟูรีเยร์ในการอธิบายสัญญาณซ้ำคาบต่อเนื่องทางเวลาได้
2. สามารถใช้การแปลงฟูรีเยร์แบบเวลาไม่ต่อเนื่องและการแปลงแซดเพื่อวิเคราะห์สัญญาณแบบไม่ต่อเนื่องทางเวลาได้
3. สามารถใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ระบบแบบเชิงเส้นเพื่อพิจารณาการตอบสนองทางเวลาและความถี่ของระบบแบบเชิงเส้นไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาได้
4. สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลและวิเคราะห์สัญญาณและระบบได้

INC 234 การสร้างแบบจำลองของระบบและวิเคราะห์

3(2-2-6)

(System Modelling and Analysis)

วิชาบังคับก่อน: INC 232 สัญญาณและระบบ (Signals and Systems) หรือ เรียนพร้อมกับวิชา INC 232

พลวัตของระบบเบื้องต้น แบบจำลองเชิงเส้น การสร้างแบบจำลองของระบบเชิงกล ไฟฟ้า ของไหล เชิงความร้อน และระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างโดเมนผลเฉลยของแบบจำลองเชิงพลวัต โดยใช้สมการเชิงอนุพันธ์ การแปลงลาปลาซแบบจำลองตัวแปรสถานะ และการจำลองการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ การตอบสนองแบบชั่วขณะ แผนภาพแบบบล็อก การวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบ การวิเคราะห์ความผิดพลาดที่สถานะคงตัว แนะนำการควบคุมแบบป้อนกลับ การตอบสนองชั่วขณะ บล็อกไดอะแกรมการควบคุมแบบป้อนกลับเบื้องต้น

Introduction to System Dynamics, Linear Models. Modelling of Mechanical, Electrical, Fluid, Thermal System and Inter- Domain Systems. Solution methods for dynamic models. Differentialequation, Laplace transform. State-Variable Models and Simulation Methods. Transient response. Block diagram. Stability Analysis. Steady state error analysis. Introduction to feedback control

Learning outcomes:

1. สามารถใช้กฎทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ในการสร้างแบบจำลองระบบเชิงวิศวกรรมและสามารถแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมของระบบนั้น ๆ บนโดเมนเวลาได้
2. สามารถประยุกต์ใช้เทคนิคเชิงพีชคณิตในการวิเคราะห์และประเมินการตอบสนองของระบบเชิงเส้นได้
3. สามารถใช้โปรแกรมคำนวณเชิงเลขทางวิศวกรรมในการแสดงและวิเคราะห์พฤติกรรมของระบบเชิงเส้นได้

INC 241 เทคนิคการคำนวณสำหรับวิศวกร

3(3-0-6)

(Computational Techniques for Engineers)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การเขียนโปรแกรมใน MATLAB และ Python เวกเตอร์และเมตริกซ์ การแปลงเชิงเส้นและสมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นโดยอาศัยการแยกตัวประกอบของเมตริกซ์ปริภูมิเวกเตอร์และปริภูมีย่อย การเป็นอิสระเชิงเส้น ลำดับชั้นค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจง การแปลงแบบคล้ายฟังก์ชันของเมตริกซ์จัตุรัส การประมาณค่า ในช่วงและนอกช่วง ระเบียบวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบเชิงเส้น การหาอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข คำตอบเชิงตัวเลขของสมการอนุพันธ์สามัญ

Programming in MATLAB and Python, Vectors and matrices, Linear transformations and linear equations, Solutions of linear equations by matrix factorizations, Vector spaces and subspaces, Linear independence, Rank, Eigenvalues and eigenvectors, Similarity transformation, Functions of square matrices, Interpolation and extrapolation, Linear least-squares method, Numerical differentiation and integration, Numerical solutions of ODEs

Learning outcomes:

1. ออกแบบโปรแกรมและอัลกอริทึมที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ชั้นสูง เช่น MATLAB, Python หรือภาษาอื่น ๆ ที่เทียบเท่า
2. วิเคราะห์คุณสมบัติของเวกเตอร์ เมตริกซ์ และสมการเชิงเส้น โดยอาศัยแนวคิดของพีชคณิตเชิงเส้น
3. เลือกใช้เครื่องมือทางซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาพีชคณิตของเมตริกซ์
4. ประยุกต์ใช้เทคนิคการคำนวณเชิงเลขและ/หรือเชิงพีชคณิต เพื่อสร้างกระบวนการในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม

INC 251 การควบคุมเชิงตรรกะแบบโปรแกรมได้

3(1-4-4)

(Programmable Logic Control)

วิชาบังคับก่อน: INC 221 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับอุปกรณ์ตรวจจับและอุปกรณ์ขับเคลื่อน (Basic Electronic for Sensors and Actuators) และ INC 223 การออกแบบระบบดิจิทัล (Digital System Design) หรือเทียบเท่า

โครงสร้างของ PLC ฟังก์ชันของโมดูลต่าง ๆ โมดูลอินพุตและเอาต์พุต โมดูลแหล่งจ่ายไฟฟ้า โมดูลหน่วยประมวลผลกลาง การประยุกต์ใช้งาน PLC ในการควบคุมแบบลำดับ โปรแกรมและคำสั่งสำหรับเขียนโปรแกรม

ปฏิบัติการการประยุกต์ใช้งาน PLC เช่น การควบคุมลิฟต์ การควบคุมมอเตอร์ การควบคุมระบบลำเลียง การประมวลผลข้อมูล การติดต่อสื่อสารระหว่างข้อมูลและส่วนต่อประสานระหว่างมนุษย์และเครื่องจักรอย่างง่าย

Structures of PLC, function of modules, Input-output module, power supply module, central processing unit module. Application of PLC to sequence control, types of programming languages, and commands. Laboratories using models of real-world applications e.g. elevator control, motor control, conveyor control, data processing, data communication, and simple Man-Machine-Interface (MMI).

Learning outcomes:

1. สามารถต่อวงจรควบคุมตามแบบวิศวกรรมที่กำหนดให้ได้
2. สามารถเขียนโปรแกรม IEC61131-3 ระดับเครื่องจักรขนาดเล็กได้ (I/O <500 points)
3. สามารถปรับแต่งตัวควบคุม PLC ให้สามารถทำงานในการเชื่อมต่อที่กำหนดให้ได้
4. สามารถเขียนโปรแกรมการแสดงผลส่วนต่อประสานระหว่างมนุษย์และเครื่องจักรอย่างง่าย

INC 271 โครงการแบบบูรณาการ 1

3(2-2-6)

(Mini-Project I)

วิชาบังคับก่อน : INC141 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมวัดคุม(Computer Programming for Instrumentation Engineering), INC 221 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับอุปกรณ์ตรวจจับและอุปกรณ์ขับเคลื่อน (Basic Electronic for Sensors and Actuators) และ INC 223 การออกแบบระบบดิจิทัล (Digital System Design) หรือเทียบเท่า

โครงการที่บูรณาการระหว่างวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ดิจิทัล และการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นักศึกษาจะถูกแบ่งเป็นกลุ่มย่อย และลงมือปฏิบัติจริงในการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ตามโจทย์ที่กำหนด

Students will be assigned in groups and work on a project that requires knowledge of electronics, digital systems, and computer programming.

Learning outcomes:

1. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนมาผนวกกับที่ค้นคว้าเพิ่มเติมในการเลือกใช้อุปกรณ์ออกแบบวงจรออกแบบและเขียนโปรแกรมเพื่อการวัดและควบคุมอย่างง่ายได้
2. สามารถออกแบบการทดสอบวิเคราะห์ผลการทดสอบและแก้ปัญหาวงจรและโปรแกรมที่ออกแบบได้
3. สามารถค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวัดและการควบคุมอย่างง่ายเพิ่มเติมจากที่เรียนมาเพื่อใช้ในการออกแบบวงจรและเขียนโปรแกรมได้

4. สามารถนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวัดและการควบคุมอย่างง่ายที่ค้นคว้ามาในการออกแบบวงจรและเขียนโปรแกรมได้
5. สามารถจัดการทำงานในกลุ่มร่วมกันได้อย่างเป็นระบบ
6. สามารถสื่อสารกับผู้ร่วมงานได้อย่างเข้าใจกัน
7. อธิบายและตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับงานของตนให้ผู้ฟังสามารถเข้าใจได้อย่างชัดเจน

INC 331 การออกแบบระบบควบคุม
(Control System Design)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ทบทวนหลักการการควบคุมแบบวงปิด, เสถียรภาพ, และการวิเคราะห์ทางเวลาข้อกำหนดคุณลักษณะของระบบควบคุม การวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุมโดยใช้วิธีการเดินราก การวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุมด้วยเทคนิคบนโดเมนความถี่ แนะนำการควบคุมแบบดิจิทัล ความสัมพันธ์ระหว่างโดเมนเอสและเซต การออกแบบตัวควบคุมแบบดิจิทัลด้วยวิธีการเดินรากและแผนภาพโบทการสร้างและประเมินผลของรูปแบบการควบคุมด้วยซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบ

Review of principles of closed-loop control, stability and time response analysis, Performance specifications of a control system, Root-locus analysis and design, Analysis and design of common compensator structures using frequency response methods, Introduction to digital control, Relationship between s and z domain, Design of digital control systems for sample-data systems using Bode diagrams and the root-locus technique, Implementation and evaluation of control strategies on computer-aided design software.

Learning outcomes:

1. เข้าใจความหมายของข้อกำหนดคุณลักษณะของการควบคุมระบบและสามารถแปลงคุณลักษณะดังกล่าวในโดเมนที่แตกต่างกันได้สำหรับระบบแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง
2. สามารถวิเคราะห์ ออกแบบและเปรียบเทียบระบบวงปิดแบบเชิงเส้นที่ใช้เทคนิคและโครงการการควบคุมแบบดั้งเดิม (classical control) สำหรับระบบแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่องได้
3. สามารถใช้โปรแกรมคำนวณเชิงเลขทางวิศวกรรมเพื่อวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุมแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่องได้
4. สามารถสร้างและประเมินประสิทธิภาพของตัวควบคุมแบบต่าง ๆ ได้

INC 341 ระบบสมองกลฝังตัวและการประยุกต์ใช้งาน1

3(3-0-6)

(Embedded Systems and Applications I)

วิชาบังคับก่อน: INC 221 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นสำหรับอุปกรณ์ตรวจจับและอุปกรณ์ขับเคลื่อน (Basic Electronic for Sensors and Actuators) และ INC 223 การออกแบบระบบดิจิทัล (Digital System Design) หรือเทียบเท่า

องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์แบบต่าง ๆ การทำงานของคอมพิวเตอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ตัวประมวลผลหน่วยความจำและอุปกรณ์ต่อพ่วงในระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ภาษาแอสเซมบลีเบื้องต้น การเขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับระบบสมองกลฝังตัว การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเพื่อควบคุมอุปกรณ์ต่อพ่วง การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเพื่อการตรวจวัดและควบคุม การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเพื่อสื่อสารข้อมูลกับอุปกรณ์อื่น

Computer and microcontroller components, Operations of hardware and software of computer and microcontroller, Processor, Memories, Interfacing devices of microcontroller systems, Basic assembly language, Embedded C programming, Software design and development for controlling interfacing devices, Software design and development for controlling interfacing devices, Software design and development for monitoring and control, Software design and development for data communication.

Learning outcomes:

1. สามารถอธิบายโครงสร้าง และการทำงานของคอมพิวเตอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ และ ระบบสมองกลฝังตัว
2. สามารถออกแบบและพัฒนาโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์และเครื่องจักรได้

INC 342 ระบบสมองกลฝังตัวและการประยุกต์ใช้งาน 2

3(3-0-6)

(Embedded Systems and Applications II)

วิชาบังคับก่อน: INC341 ระบบสมองกลฝังตัวและการประยุกต์ใช้งาน 1 (Embedded Systems and Applications I)

องค์ประกอบของระบบสมองกลฝังตัวสมองกลฝังตัวในระบบตรวจวัดและควบคุมอัตโนมัติ การทำงานของโมดูลภายในไมโครคอนโทรลเลอร์ โปรโตคอลมาตรฐาน วงจรส่งผ่านสัญญาณระหว่างระบบสมองกลฝังตัวกับอุปกรณ์ต่อพ่วง การพัฒนาโปรแกรมการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมภาษาซีสำหรับระบบสมองกลฝังตัว การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมให้ทำงานหลายหน้าที่ตามเวลาจริง การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเพื่อการสื่อสารและควบคุมเครื่องจักร การพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ระบบปฏิบัติการตามเวลาจริง (RTOS)

Embedded system components, Embedded system for monitoring and automation control, Operations of microcontroller peripherals, Standard protocols, Embedded C programming, Software design and development for real-time multitasking, Software design and development for machine communication, Software development based on Real-time Operating System (RTOS).

Learning outcomes:

1. สามารถอธิบายโครงสร้างของระบบสมองกลฝังตัวสำหรับระบบอัตโนมัติ
2. สามารถออกแบบและพัฒนาโปรแกรมตามเวลาจริง เพื่อควบคุมอุปกรณ์ เครื่องจักรและระบบอัตโนมัติ
3. สามารถออกแบบและพัฒนาโปรแกรมแบบหลายหน้าที่ตามเวลาจริง โดยใช้ระบบปฏิบัติการตามเวลาจริง (RTOS)

INC 351 สถิติสำหรับวิศวกรและการควบคุมคุณภาพ

3(3-0-6)

(Basic Engineering Statistics and Quality Control)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง ตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง ตัวสร้างตัวแปรสุ่ม ตัวแปรสุ่มแบบหลายตัวแปร ฟังก์ชันความหนาแน่นร่วม กระบวนการสุ่ม การวิเคราะห์ความแปรปรวน แนะนำการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ แผนภูมิพาเรโต แผนภูมิแกงปลา แผนภูมิควบคุมเชิงผันแปร แผนภูมิควบคุมคุณลักษณะ ความสามารถของกระบวนการ กระบวนการเชิงสถิติแบบหลายตัวแปร กระบวนการควบคุมสถิติแบบพันเวลา

Fundamental of probability, Continuous random variables, Discrete random variable, Random generator, Multiple random variables, Joint density function, Random process, Analysis of variance (ANOVA), Introduction to statistical process control (SPC), Pareto diagram, Cause and

Effect diagram, Variable control charts, Attribute control charts, Process capability, Multivariable statistical process control, Real time SPC.

Learning outcomes:

1. สามารถอธิบายและวิเคราะห์สถิติข้อมูลที่กำหนดให้ได้
2. สามารถอธิบายและวิเคราะห์การผลิต/การควบคุมคุณภาพ
3. สามารถประยุกต์ใช้แบบจำลองข้อมูลทางสถิติข้อมูลที่กำหนดให้ได้

INC 352 การวัดกระบวนการทางอุตสาหกรรม
(Industrial Process Measurement)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนะนำมาตรวิทยา นิยามและความหมายพื้นฐานของการวัด คุณสมบัติเชิงสถิติและเชิงจลน์ ความน่าจะเป็นและสถิติ ความไม่แน่นอนการวัดมิติแรง แรงบิด ความดันอัตราการไหลระดับการวัดอุณหภูมิและ พลังค์ความร้อน การวัดอื่น ๆ สัญลักษณ์ในระบบการวัดและควบคุม วิธีการควบคุมกรรมวิธี เครื่องควบคุมเครื่องมือวัดปริมาณอื่น ๆ การเลือก ติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องมือวัด

Introduction to metrology engineering, basic concepts of measurement. Static and dynamic characteristics of signals, Probability and statistics, Uncertainty analysis. Dimension. Force, Torque, Pressure, flow and level measurements, Temperature and heat – flux measurement, Miscellaneous measurements Process instrumentation symbology and diagram, choice and economic of process control systems, Selection, Installation and maintenance of Instruments.

Learning outcomes:

1. สามารถอธิบายหลักการวัด อุปกรณ์หรือเครื่องมือวัดตัวแปรต่าง ๆ ในงานอุตสาหกรรมได้
2. สามารถอธิบายและเลือกใช้อุปกรณ์ตามข้อกำหนดได้

INC 353 การเขียนแบบระบบควบคุมกระบวนการและเครื่องมือวัด
(Process Control System and Instrumentation Drawing)

1(0-3-3)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนะนำการเขียนแบบ ระบบควบคุมกระบวนการและระบบเครื่องมือวัด สัญลักษณ์ และคำย่อ แผนภาพ P&ID แผนภาพ SAMA กฎเกณฑ์การป้องกัน กฎเกณฑ์การกำหนดพื้นที่อันตราย เกณฑ์ข้อกำหนดของการเดินท่อ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

Introduction to process control and instrumentation drawing. Process control and instrumentation equipment. Symbols and abbreviations. P&ID diagram. SAMA diagram. Protection code. Hazardous area Code. Color code. Piping specifications and related standard.

Learning outcomes:

1. เข้าใจหน้าที่ และสัญลักษณ์ที่ใช้แทนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบควบคุมกระบวนการและระบบเครื่องมือวัด
2. เข้าใจหลักการเขียนแบบระบบควบคุมกระบวนการและระบบเครื่องมือวัด
3. สามารถเขียนแบบระบบควบคุมกระบวนการและระบบเครื่องมือวัดได้

INC 354 การออกแบบโรงงานอัตโนมัติ
(Factory Automation Design)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

โปรแกรม IEC 61131-3 ขั้นสูง SFC, IL และ ST การรับส่งข้อมูล การเชื่อมต่อนุ้ญกับเครื่องจักร MMI การควบคุม เซอร์โว หุ่นยนต์เบื้องต้น ระบบควบคุมและสั่งการ SCADA การควบคุม ตรวจสอบ และ สั่งการ ระบบการผลิตแบบเป็นชุด ตามมาตรฐาน ISA S88 เบื้องต้น การสื่อสารข้อมูลระดับโรงงาน และ IT, OPC การเชื่อมต่อแบบ WEB, IIoTความปลอดภัยโครงข่ายเบื้องต้น TPS, TPM, TQM และ LEAN AUTOMATION เบื้องต้น

Advance IEC 61131-3 programming language, SFC, IL and ST, data communication, and simple Man-Machine-Interface (MMI), servo control, introduction to robotic, large scale supervisory data acquisition and control system (SCADA), introduction to production batch execution, control and monitoring standard ISA S88. Plant floor and IT data communication, OPC, web base interface, IIoT, introduction to network security. Introduction to TPS, TPM, TQM and LEAN AUTOMATION system and design.

Learning outcomes:

1. สามารถออกแบบและประเมินระบบควบคุมอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม

2. สามารถพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบควบคุมสำหรับการควบคุมกระบวนการและอุตสาหกรรมประกอบ
3. สามารถออกแบบและประเมินกระบวนการ LEAN AUTOMATION
4. สามารถพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบควบคุมสำหรับ LEAN AUTOMATION

INC 355 การออกแบบกระบวนการอัตโนมัติ

3(2-2-6)

(Process Automation Design)

วิชาบังคับก่อน: INC 331 การออกแบบระบบควบคุม (Control System Design) หรือเทียบเท่า
นิยามและความหมายของแนวคิดในการออกแบบกระบวนการตามมาตรฐานของ ISA วิเคราะห์และออกแบบกระบวนการควบคุม: ระบบควบคุมวงเปิดระบบควบคุมแบบแคสเคด ระบบควบคุมแบบโอเวอร์ไรด์ ระบบควบคุมแบบสปลิตเรนจ์ ระบบควบคุมแบบป้อนไปข้างหน้า และระบบที่มีสัญญาณขาเข้าหลายทางและสัญญาณขาออกหลายทาง วิเคราะห์และออกแบบบนโดเมนทางคณิตศาสตร์และในทางปฏิบัติ

Industrial process control philosophy and definition referring to ISA standard, Analysis and design in industrial process control philosophy: single loop, cascade, ratio, override, split-range, feed-forward, and MIMO control, Analysis and design in both mathematical domain and practical implementations.

Learning outcomes:

1. สามารถพัฒนาโปรแกรมตามแนวคิดในการออกแบบกระบวนการควบคุม (process control philosophy) ตามข้อกำหนดได้
2. สามารถอธิบายและวิเคราะห์แนวคิดในการออกแบบกระบวนการควบคุม (process control philosophy) ตามข้อกำหนดได้
3. สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับแนวคิดในการออกแบบกระบวนการควบคุม (process control philosophy) ตามข้อกำหนดได้
4. สามารถออกแบบแนวคิดในการออกแบบกระบวนการควบคุม (process control philosophy) ตามข้อกำหนดของกระบวนการ (process requirements) ได้

(Digital Factory Technologies)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โมเดลอ้างอิงของ OSI (7 ระดับ) พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลการมอดูเลชันแอนะล็อกและดิจิทัลวิธีการควบคุมช่องทางสื่อสาร (Master Slave/Token Passing/CSMA) ชั้นการสื่อสารข้อมูลแบบไร้สายโปรโตคอลระดับชั้นเครือข่ายและชั้นนำส่งข้อมูล การสื่อสารข้อมูลแบบไร้สาย โมเดล ISA95 ในงานระบบอัตโนมัติเครือข่ายระดับเซนเซอร์ เครือข่ายระดับอุปกรณ์ เครือข่ายระดับหน่วยควบคุม เครือข่ายเซนเซอร์แบบไร้สายมิดเดิลแวร์ทางอุตสาหกรรม (OLE for process control) เทคโนโลยีฐานข้อมูล เทคโนโลยีเว็บการประมวลแบบคลาวด์ ระบบจัดการการผลิตความปลอดภัย ระบบเครือข่ายในงานอัตโนมัติ ระบบจัดการความปลอดภัยและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0

OSI reference model (7 layers), Fundamentals of data communication, Analog and Digital modulation, Medium Access Control methods (Master Slave/Token Passing/CSMA), Network and Transport protocols, Wireless data communication, ISA 95 Model in automation, Sensor networks, Fieldbus Networks, Control Level Networks, Wireless Sensor Networks, Industrial Middleware (OLE for process control), Database Technology, Web Technology, Cloud Computing, MES, Cyber Security in Automation, Functional Safety System, and Industry 4.0 Technology.

Learning outcomes:

1. สามารถวิเคราะห์และเปรียบเทียบเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องได้ ประกอบด้วย เทคโนโลยีเครือข่ายในงานอุตสาหกรรม (Industrial Networks) เทคโนโลยีซอฟต์แวร์ทางอุตสาหกรรม (Industrial software) ระบบสารสนเทศเพื่อการผลิตและบริหารทรัพยากรองค์กร (MES and ERP) และอุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0)
2. สามารถเลือกเทคโนโลยีเครือข่ายในงานอุตสาหกรรม (Industrial Networks) เทคโนโลยีซอฟต์แวร์ทางอุตสาหกรรม (Industrial software) ระบบสารสนเทศเพื่อการผลิตและบริหารทรัพยากรองค์กร (MES and ERP) และอุตสาหกรรม 4.0 (Industry 4.0) ที่เหมาะสมตามข้อกำหนดได้

INC 371 โครงการแบบบูรณาการ 2

3(2-2-6)

(Mini-Project II)

วิชาบังคับก่อน : INC 271 โครงการแบบบูรณาการ 1 (Mini-Project I) หรือเทียบเท่า

โครงการที่บูรณาการระหว่างศาสตร์ด้านการออกแบบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, การประมวลผลสัญญาณและระบบ และการออกแบบระบบควบคุมแบบป้อนกลับ นักศึกษาจะถูกแบ่งเป็นกลุ่มย่อย และลงมือปฏิบัติจริงในการออกแบบและสร้างอุปกรณ์หรือแก้ปัญหาตามโจทย์ที่กำหนด

Students will be assigned in groups and work on a project that requires knowledge of electrical and electronics circuit design, signals and systems, and feedback control systems.

Learning outcomes:

1. สามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้เรียนก่อนหน้าที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, การประมวลผลสัญญาณ, และการออกแบบระบบควบคุมเพื่อแก้ปัญหาที่กำหนดได้
2. สามารถกำหนดและให้นิยามปัญหาที่ต้องการศึกษาอย่างชัดเจนในบริบททางวิทยาศาสตร์และสังคม
3. สามารถหาข้อมูลเพื่อนำเสนอถึงเทคนิคทางวิศวกรรม ณ ปัจจุบัน รวมถึงงานในอดีตที่สามารถใช้แก้ปัญหาที่สนใจได้
4. สามารถนำเสนอเทคนิค วางแผนการทำงาน และประยุกต์เทคนิคดังกล่าวเพื่อแก้ปัญหาที่สนใจได้

INC 381 การฝึกงานอุตสาหกรรม

2(S/U)

(Industrial Training)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

นักศึกษาจะต้องเข้าฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม ไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ ในช่วงปิดภาคพิเศษ

All students are required to undergo industrial training for a minimum period of six weeks during University's summer break.

Learning outcomes:

1. ฝึกฝนการทำงานจริงภายใต้การดูแลของเจ้าหน้าที่ที่มีความเชี่ยวชาญ
2. เข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองและจริยธรรมวิชาชีพ
3. ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัดสำหรับงานที่ได้รับมอบหมาย

INC 382 การเตรียมเรียนรู้ร่วมการทำงาน

2(S/U)

(Work Integrated Learning Preparation)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หลักการ แนวคิด และกระบวนการของแผนเรียนรู้ร่วมการทำงาน ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงาน ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ระบบการบริหารคุณภาพในสถานประกอบการ เทคนิคการนำเสนอ การเขียนรายงาน

Principles, concepts and processes of cooperative education. Related rules and regulations. Basic knowledge and techniques in job application. Basic knowledge and techniques in working. Communication and human relations. Personality development. Quality management system in workplace. Presentation Techniques. Report writing.

Learning outcomes:

1. เข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองและจริยธรรมวิชาชีพ
2. เข้าใจหลักการ แนวคิดในการทำงานในสถานประกอบการ

INC 411 ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม

3(3-0-6)

(Industrial Safety)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ธรรมชาติของอุบัติเหตุในงานอุตสาหกรรม ความจำเป็นของการป้องกันอุบัติเหตุและการเสริมสร้างความปลอดภัย ทฤษฎีของการเกิดอุบัติเหตุ องค์การและการบริหารความปลอดภัย การจัดอบรมเกี่ยวกับความปลอดภัย หลักการบริหารความเสี่ยงและการควบคุมความสูญเสีย ปัจจัยมนุษย์กับอุบัติเหตุ เทคนิคความปลอดภัยเชิงระบบ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย และความปลอดภัยในงานเฉพาะด้าน เช่น การป้องกันอัคคีภัย การขนถ่ายวัสดุ ไฟฟ้า สารพิษ สารไวไฟ และวัตถุระเบิด รวมทั้งอาชีวอนามัย ฟังก์ชันนิรภัยในงานอุตสาหกรรม การออกแบบขั้นพื้นฐานของระบบบูรณาการความปลอดภัย อ้างอิงตามมาตรฐาน IEC 61508 และ IEC 61511

Nature of accident in industry. Need of accident prevention. Accident causation theory. Safety Organization and principles of safety management. Study of hazard analysis and loss control in the workplace. Human factors. System safety techniques, Safety Laws, and Safety in specific hazard such as fire protection, materials handling, electricity, toxic materials, flammable and explosive materials and Occupational health. Functional Safety for industry, Basic design of Safety Instrumented System (SIS) referred to IEC 61508 and IEC 61511.

Learning outcomes:

1. สามารถเข้าใจ อธิบาย และวิเคราะห์สภาพอันตราย และสภาพเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ รวมถึงเหตุปัจจัย
2. สามารถเสนอแนะหรือดำเนินการแก้ไขและป้องกันหรือลดขนาดอันตรายที่อาจเกิดขึ้น ตลอดจนสามารถใช้หลักการการบริหารความปลอดภัย และทำความเข้าใจในพฤติกรรมของคนในสภาพแวดล้อมการทำงานที่จะมีผลต่อความปลอดภัยในงานนั้น
3. สามารถเข้าใจกฎหมายว่าด้วยความปลอดภัยที่บังคับใช้ในประเทศในปัจจุบัน กฎหมายแรงงาน และกฎหมายโรงงาน
4. สามารถออกแบบขั้นพื้นฐานของระบบบูรณาการความปลอดภัยตามข้อกำหนดได้

INC 471 การศึกษาโครงการวิศวกรรมการวัดและควบคุม

3(0-6-9)

(Control and Instrumentation Engineering Project Study)

วิชาบังคับก่อน: สำหรับนักศึกษาปีสุดท้าย

นักศึกษาแต่ละคนหรือกลุ่มทำการเสนอหัวข้อโครงการทางวิศวกรรมการวัดและควบคุม จากนั้นทำการศึกษาออกแบบและสร้างโครงการภายใต้การควบคุมของอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ

An individual or a group of students proposes a topic related to control and instrumentation engineering, study the topic's feasibility, and design the overall system under the qualified faculty supervision.

Learning outcomes:

1. สามารถอธิบายแนวคิดและองค์ความรู้ที่ได้รับจากการสัมมนา
2. สามารถระบุหัวข้อการทำโครงการเพื่อจบการศึกษาได้
3. สามารถจัดเตรียมรายงานเพื่อเสนอหัวข้อโครงการที่ครอบคลุมการศึกษาความเป็นไปได้และมีแผนงานการทำโครงการที่ชัดเจน
4. สามารถมีการใช้และอ้างอิงงานของผู้อื่นที่ใช้ในโครงการได้อย่างถูกต้องระเบียบแบบแผน
5. สามารถใช้และแสดงให้เห็นระเบียบวิธีวิจัยที่ถูกต้อง

INC 473 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1: โครงการงาน
(Work Integrated Learning I: Project)

6(0-18-12)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

กำหนดโครงการศึกษาที่แสดงปัญหาที่สำคัญขององค์กร และวิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาที่สามารถทำได้ในทางทฤษฎี และปฏิบัติ การเตรียมรายงานโครงร่างที่แสดงถึงวัตถุประสงค์ แนวความคิด วิธีการศึกษา แผนการทำงาน และงบประมาณรายจ่ายของโครงการงานแผนเรียนรู้ร่วมการทำงาน

Establishment of study projects stated the hot issues of an organization. Analyzing both theoretical and practical solutions, Proposal preparing that clearly states objectives, ideas, methodology, working plans, and estimated budget of a co-operative study project.

Learning outcomes:

1. สามารถวิเคราะห์ และนำเสนอแนวทางแก้ปัญหา โดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีและการปฏิบัติในทางวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัดตามโครงการที่ได้รับมอบหมายได้
2. สามารถจัดทำโครงการจากปัญหาจริงภายใต้การดูแลของเจ้าหน้าที่ที่มีความเชี่ยวชาญจากอุตสาหกรรม และจากอาจารย์ในหลักสูตร

INC 474 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2: ความรู้
(Work Integrated Learning II: Knowledge)

3(0-9-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การเรียนรู้เทคนิคในงานวิศวกรรมระบบที่จำเป็นสำหรับวิชาชีพในงานวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด พื้นฐานการบูรณาการระบบควบคุม การบริหารโครงการวิศวกรรมเบื้องต้น การจัดการข้อมูลทางวิศวกรรมออกแบบ กระบวนการตรวจสอบในโรงงาน กระบวนการตรวจสอบหน้างาน และเอกสารโครงการทางวิศวกรรม

Technical knowledge preparation in system engineering for instrumentation and control systems, Basic system integration, Basic project management, Database management for engineering project, Factory Acceptance Test, Site Acceptance Test, Project document.

Learning outcomes:

1. สามารถระบุวัตถุประสงค์ของการฝึกงานได้
2. สามารถค้นคว้า และนำเสนอข้อมูล องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับงานที่ได้รับมอบหมายได้
3. สามารถอธิบายองค์ความรู้และทักษะที่ถูกต้องเตรียมตัวสำหรับการฝึกงานได้

INC 475 โครงการวิศวกรรมการวัดและควบคุม

3(0-6-9)

(Control and Instrumentation Engineering Project)

วิชาบังคับก่อน: INC 471การศึกษาโครงการวิศวกรรมการวัดและควบคุม (Control and Instrumentation Engineering Project Study)

ดำเนินการต่อเนื่องจากวิชา INC 471 การศึกษาโครงการวิศวกรรมการวัดและควบคุม เพื่อสร้างระบบที่ ออกแบบไว้ให้เสร็จสมบูรณ์ทั้งในทางทฤษฎีและฟังก์ชันการทำงาน

Continue implementing the designed proposal from INC 471 Control and Instrumentation Engineering Project Study until the project is completed in both theory and functionality.

Learning outcomes:

1. สามารถบูรณาการองค์ความรู้และทักษะในเชิงวิศวกรรมการวัดและควบคุมมาใช้ในโครงการขั้นสุดท้ายได้
2. สามารถประยุกต์ใช้ทักษะในการแก้ไขปัญหาในการทำโครงการ
3. สามารถออกแบบการทดลองเก็บข้อมูลวิเคราะห์ผลการทดลองและอธิบายความหมายของผลลัพธ์ที่ได้
4. สามารถนำเสนอผลงานเชิงวิทยาศาสตร์ต่อสาธารณะได้

INC 481 การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 3: งานประจำ

3(0-9-6)

(Work Integrated Learning I: Routine Work)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

เรียนรู้แบบต่อเนื่องและฝึกฝนทักษะวิชาชีพในงานวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด ได้รับประสบการณ์และมโนทัศน์ในการทำงานวิชาชีพวิศวกร

Continual learning and practical skills in control systems and instrumentation engineering works. Obtaining experiences and conceptual thinking in engineering careers.

Learning outcomes:

1. ได้รับประสบการณ์จริงจากการทำงานประจำ
2. ตระหนักถึงหน้าที่ของตนเองและจริยธรรมทางวิชาชีพ
3. เข้าใจกระบวนการคิดของเส้นทางอาชีพวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด