



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอัตโนมัติ (หลักสูตรนานาชาติ)
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

รายละเอียดหลักสูตร (Program Details)

1. ชื่อหลักสูตร

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย)	: หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอัตโนมัติ (หลักสูตรนานาชาติ)
(ภาษาอังกฤษ)	: Bachelor of Engineering Program in Automation Engineering (International Program)
ชื่อย่อ (ภาษาไทย)	: วิศวกรรมอัตโนมัติ
(ภาษาอังกฤษ)	: Automation Engineering

2. อาชีพ

- 1) วิศวกรระบบอัตโนมัติ (Automation engineer)
- 2) นักวิเคราะห์ข้อมูล/ระบบอัตโนมัติ (Data analyst/ Automation system analyst)
- 3) วิศวกรประจำโรงงานที่ควบคุมด้วยเครื่องจักรขั้นสูง
- 4) โปรแกรมเมอร์ระบบสารสนเทศอุตสาหกรรมในโรงงาน
- 5) System Integrator

3. ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

หลักสูตรเฉพาะของสถาบันที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง (โครงการปกติ ปริญญาตรี 4 ปี)

มีความร่วมมือกับสถาบันอื่น (โครงการโคเซ็น) ดังนี้

- ความร่วมมือกับสถาบันอื่นที่ไม่มี MOU: สถาบันไทย-โคเซ็น

4. คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา

โครงการปกติ (รับนักศึกษาต่างชาติและ/หรือนักศึกษาไทย ที่ใช้ภาษาอังกฤษได้)

- 1) ต้องสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่า
- 2) ในกรณีที่ผู้สมัครไม่ได้ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลักในการสื่อสาร ผู้สมัครจะต้องผ่านเกณฑ์การทดสอบภาษาอังกฤษที่กำหนดโดยภาควิชาฯ มิเช่นนั้นอาจจะได้รับเข้ามาศึกษาโดยมีเงื่อนไขในการเข้าร่วมการอบรมภาษาอังกฤษเพิ่มเติม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

5. แผนการรับ

จำนวน 40 คน/ปี

6. ค่าเล่าเรียน

ค่าบำรุงการศึกษา

อัตราเหมาจ่าย 56,000 บาท บาท/คน/ภาคการศึกษา

ค่าเล่าเรียนตลอดหลักสูตร

448,000 บาท/คน

7. โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	137	หน่วยกิต
โครงสร้างหลักสูตร		
ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	24	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	107	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

8. แผนการศึกษา

แผนการศึกษาปกติ มีแผนการศึกษาเป็นระยะเวลา 4 ปีตามระบบทวิภาคีดังต่อไปนี้

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	(ท	ป	ต)
GEN 111	มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต (Man and Ethics of Living)	3	(3	0	6)
LNG 221	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการในบริบทนานาชาติ (Academic English In International Contexts)	3	(3	0	6)
MTH 101	คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)	3	(3	0	6)
PHY 103	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 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 172	เปิดโลกวิศวกรรมอัตโนมัติ (Automation Engineering Exploration)	3	(2	2	6)
รวม		18	(15	7	36)
ชั่วโมง/สัปดาห์ = 56					

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	(ท	ป	ต)
GEN 121	ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (Learning and Problem Solving Skills)	3	(3	0	6)
LNG 222	การฟังและการพูดเชิงวิชาการในบริบทนานาชาติ (Academic Listening and Speaking in International Contexts)	3	(3	0	6)
CHM 103	เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry)	3	(3	0	6)
MTH 102	คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3	(3	0	6)
INC 123	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าสำหรับวิศวกรรมอัตโนมัติ (Electric Circuit Analysis for Automation Engineering)	3	(3	0	6)
INC 142	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมอัตโนมัติ (Computer Programming for Automation Engineering)	3	(2	2	6)
	รวม	18	(17	2	36)
ชั่วโมง/สัปดาห์ = 59					

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	(ท	ป	ต)
GEN 241	ความงามแห่งชีวิต (Beauty of Life)	3	(3	0	6)
MTH 201	คณิตศาสตร์ 3 (Mathematics III)	3	(3	0	6)
LNG 322	การเขียนเชิงวิชาการ 1 (Academic Writing I)	3	(3	0	6)
INC 222	อิเล็กทรอนิกส์สำหรับระบบอัตโนมัติ (Electronics for Automation Systems)	3	(3	0	6)
INC 224	ระบบดิจิทัล (Digital system)	3	(3	0	6)

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	(ท	ป	ต)
INC 225	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และดิจิทัลสำหรับวิศวกรรมอัตโนมัติ (Electronics and Digital Laboratory for Automation Engineering)	1	(0	3	3)
INC 242	โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม (Data Structures and Algorithms)	3	(2	2	6)
รวม		19	(17	5	39)
ชั่วโมง/สัปดาห์ = 61					

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	(ท	ป	ต)
GEN 231	มหัศจรรย์แห่งความคิด (Miracle of Thinking)	3	(3	0	6)
EEE 106	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electric Machinery)	3	(2	2	6)
INC 233	สัญญาณและระบบสำหรับวิศวกรรมอัตโนมัติ (Signal and Systems for Automation Engineering)	3	(3	0	6)
INC 234	การสร้างแบบจำลองของระบบและวิเคราะห์ (System Modelling and Analysis)	3	(2	2	6)
INC 251	การควบคุมเชิงตรรกะแบบโปรแกรมได้ (Programmable Logic Control)	3	(1	4	4)
INC 261	การจัดการข้อมูล (Data Management)	3	(3	0	6)
INC 272	โครงการแบบบูรณาการ 1 สำหรับวิศวกรรมอัตโนมัติ (Mini-Project I for Automation Engineering)	3	(2	2	6)
รวม		21	(16	11	40)
ชั่วโมง/สัปดาห์ = 67					

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	(ท	ป	ต)
CPE 314	โครงข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network)	3	(2	2	6)
INC 332/ AUT 531	ระบบควบคุมแบบป้อนกลับ (Feedback Control Systems)	3	(3	0	6)
INC 351	สถิติสำหรับวิศวกรและการควบคุมคุณภาพ (Basic Engineering Statistics and Quality Control)	3	(3	0	6)
INC 352	การวัดกรรมวิธีทางอุตสาหกรรม (Industrial Process Measurement)	3	(3	0	6)
INC 353	การเขียนแบบระบบควบคุมกระบวนการและระบบ เครื่องมือวัด (Process Control System and Instrumentation Drawing)	1	(0	3	3)
INC 361	เทคโนโลยีโรงงานดิจิทัล (Digital Factory Technologies)	3	(3	0	6)
INC 362	วิทยาการข้อมูลเบื้องต้นสำหรับระบบอัตโนมัติ (Introduction to Data Science for Automation Systems)	3	(3	0	6)
รวม		19	(17	5	39)
ชั่วโมง/สัปดาห์ = 61					

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	(ท	ป	ต)
MEE 224	วิศวกรรมอุณหภาพ (Thermal Engineering)	3	(3	0	6)
INC 343	ระบบควบคุมและติดตามด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer-based Control and Monitoring Systems)	3	(3	0	6)
INC 355	การออกแบบกระบวนการอัตโนมัติ (Process Automation Design)	3	(2	2	6)
INC 363	ระบบจัดการการผลิต (Manufacturing Execution System)	3	(3	0	6)

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	(ท)	ป	(ต)
INC 364	การบัญชีบริหารและการเงินสำหรับระบบบริหารจัดการทรัพยากรองค์กร (Financial and Managerial Accounting for ERP system)	3	(3	0	6)
INC 372	โครงการแบบบูรณาการ 2 สำหรับวิศวกรรมอัตโนมัติ (Mini-Project II for Automation Engineering)	3	(2	2	6)
รวม		18	(16	4	36)
ชั่วโมง/สัปดาห์ = 56					

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษ		หน่วยกิต	(ท)	ป	(ต)
INC 381	การฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	2(S/U)			

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	(ท)	ป	(ต)
INC xxx	วิชาเลือกในสาขาวิศวกรรมอัตโนมัติ 1 (Automation Engineering Elective I)	3	(3	0	6)
INC xxx	วิชาเลือกในสาขาวิศวกรรมอัตโนมัติ 2 (Automation Engineering Elective II)	3	(3	0	6)
GEN 351	การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ (Modern Management and Leadership)	3	(3	0	6)
INC 411	ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety)	1	(1	0	2)
INC 472	การศึกษาโครงการวิศวกรรมอัตโนมัติ (Automation Engineering Project Study)	3	(0	6	9)
รวม		13	(10	6	29)
ชั่วโมง/สัปดาห์ = 45					

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	(ท)	ป	(ต)
INC 476	โครงการวิศวกรรมการวัดและควบคุม	3	(0	6	9)

	(Control and Instrumentation Engineering Project)				
INC xxx	วิชาเลือกในกลุ่มสาขาวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด 3 (Control System and Instrumentation Engineering Elective III)	3	(3	0	6)
ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	(ท	ป	ต)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 2 (Free Elective II)	3	(3	0	6)
รวม		9	(6	6	21)
ชั่วโมง/สัปดาห์ = 33					

9. คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา:	GEN 111
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Man and Ethics of Living
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและ ภาษาอังกฤษ):	รายวิชานี้มุ่งเน้นแนวคิดในการดำเนินชีวิตและแนวทางในการทำงานตามแบบอย่างที่ดีที่เป็นแนวทางการปฏิบัติของสิ่งที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้ตั้งเป้าหมายในการพัฒนาให้บัณฑิตของมหาวิทยาลัยเป็นบัณฑิตที่เก่งและดี และมีจรรยาบรรณในวิชาชีพตลอดจนปลูกฝังให้นักศึกษาเข้าใจถึงวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ องค์ความรู้ เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีต่อการทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม ความเป็นพลเมืองและนำความรู้และความถนัดในวิชาชีพของตนไปใช้ในการพัฒนาตนเองตลอดระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัย

และสืบต่อเนื่องไปถึงการดำเนินชีวิตเพื่อประโยชน์แห่งตนเองและผู้อื่นเพื่อให้บัณฑิตมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

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.

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถนำความรู้ความถนัดของตนเองมาใช้ในการพัฒนาโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมโดยคำนึงถึงผู้เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม
2. มีความเข้าใจในบทบาทหน้าที่การทำงานของตน และสามารถรับผิดชอบการทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
3. มีความเข้าใจในพื้นฐานที่มาของจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): SPLO3-A(B), SPLO3-B(B), SPLO4-A(B), SPLO4-B(B), PLO5

รหัสวิชา:	GEN 121
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Learning and Problem Solving Skills
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>วิชานี้เน้นการพัฒนาการเรียนรู้อย่างยั่งยืนของนักศึกษา ฝึกทักษะในการคิดเชิงบวกศึกษาการจัดการความรู้และกระบวนการการเรียนรู้ ผ่านการทำโครงการที่นักศึกษาสนใจ ที่เน้นการกำหนดเป้าหมายทางการเรียนรู้ รู้จักการตั้งโจทย์ การศึกษาวิธีการแสวงหาความรู้ การแยกแยะข้อมูลกับข้อเท็จจริง การอ่าน แก้ปัญหา การสร้างความคิด การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขว้าง การสร้างแบบจำลอง การตัดสินใจ การประเมินผล และการนำเสนอผลงาน</p> <p>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.</p>
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าใจและสามารถนำกระบวนการในการแก้ปัญหาไปใช้ในการออกแบบแนวทางในการแก้ปัญหาตามโจทย์ที่กำหนดไว้ได้อย่างเหมาะสม

2. มีความสามารถในการแสวงหาข้อมูล วิเคราะห์ และ
แยกแยะข้อมูล ข้อเท็จจริงได้
3. มีความเข้าใจในรูปแบบการคิดเชิงบวก การคิดอย่าง
สร้างสรรค์ การคิดเชิงขว้าง
4. สามารถสร้างแบบจำลองในการตัดสินใจ การประเมินผล
ผ่านการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสม

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): SPLO3A-(B), SPLO3B-(B), SPLO4A-(B), SPLO4B-(B),
PLO5

รหัสวิชา:	GEN 231
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	มหัศจรรย์แห่งความคิด
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Miracle of Thinking
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>วิชานี้จะให้ความหมาย หลักการ คุณค่า แนวคิด ที่มาและธรรมชาติของการคิดโดยการสอนและพัฒนาให้นักศึกษาให้มีการคิดเป็นระบบ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดเชิงวิเคราะห์ การอธิบายทฤษฎีหมวด 6 ใบที่เกี่ยวข้องกับการคิด นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงความคิด/การผูกเรื่อง การเขียนโดยมีการทำตัวอย่างหรือกรณีเพื่อศึกษาการแก้ปัญหาโดยวิธีการคิดเชิงระบบด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม บริหารจัดการ สิ่งแวดล้อมและอื่นๆ</p> <p>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.</p>
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าใจองค์ประกอบของการคิดอย่างเป็นระบบ คิดเชิงสร้างสรรค์

2. สามารถนำทักษะการคิดไปประยุกต์ในการทำงานอย่างเป็นระบบ สามารถเชื่อมโยงความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): SPLO3-A(I), SPLO3-B(I), SPLO4-A(I), SPLO4-B(I), PLO5

รหัสวิชา:	GEN 241
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	ความงามแห่งชีวิต
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Beauty of Life
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	

ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคุณค่าและความงามท่ามกลางความหลากหลายทางวัฒนธรรม เน้นที่การรับรู้คุณค่า การสัมผัสความงามและการแสดงออกทางอารมณ์ของมนุษย์ รับรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์ เช่น ชีวิตกับความงามในด้านศิลปะ ดนตรี วรรณกรรม รวมไปถึงความงามในธรรมชาติรอบ ๆ 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.

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. นักศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์
2. นักศึกษาสามารถพัฒนาโครงการที่แสดงออกถึงคุณค่าและความงามด้วยการใช้ความคิดสร้างสรรค์
3. นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

4. นักศึกษาตระหนักถึงคุณค่าของตนเองและผู้อื่น

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): SPLO3-A(I), SPLO3-B(I), SPLO4-A(I), SPLO4-B(I), PLO5

รหัสวิชา: GEN 351

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ

ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ): Modern Management and Leadership

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ): 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.

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. ความรู้ความเข้าใจในภาพรวมกระบวนการบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ

2. สามารถออกแบบแผนการบริหารจัดการตนเอง โดยกำหนดเป้าหมาย วางแผนการใช้เวลา และการวางแผนการเงินเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายได้
3. สามารถวางแผนการบริหารโครงการ การบริหารทีมงาน และองค์กร และการกำหนดกลยุทธ์ในการทำงานเบื้องต้นได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถวิเคราะห์คุณลักษณะที่สำคัญของผู้นำและสามารถวางแผนการพัฒนาตนเองให้มีทักษะผู้นำได้อย่างเหมาะสม

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): SPLO3-A(UI), SPLO3-B(UI), SPLO4-A(UI), SPLO4-B(UI), PLO5

รหัสวิชา: LNG 221

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการสำหรับนักศึกษาหลักสูตรนานาชาติ

ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ): Academic English for International Students

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ): รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมสร้างความมั่นใจและทักษะภาษาอังกฤษเชิงวิชาการที่จำเป็นสำหรับนักศึกษาในหลักสูตรนานาชาติ โดยมีการเรียนรู้และการสอนที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้าน รวมไปถึงทักษะการคิดและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในแง่ของการอ่าน รายวิชานี้มุ่งเน้นไปที่การอ่านเพื่อจับใจความหลัก การสรุปความ การอ่านเชิงวิจารณ์ และการตีความ ผ่านการใช้เนื้อหาในสถานการณ์จริง ในแง่ของการเขียน เน้นการเขียนเชิงกระบวนการและการเขียนเชิงวิชาการเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ข้อมูลที่ได้จากการอ่านมาสนับสนุนงานเขียนของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในแง่ของการพูด เน้นการแสดงความคิดเห็นและการแลกเปลี่ยนข้อมูลในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในสาขาวิชาของผู้เรียน หรือสาขาวิชาที่

ผู้เรียนสนใจ ในแง่ของการฟัง เน้นการฟังบทสนทนาการ
พูดภาษาอังกฤษและการจดบันทึกจากข้อมูลจริง

The course aims at developing the confidence and academic English skills necessary for learners in an international program. The learning and teaching involves the integration of the four language skills, thinking skills and autonomous learning. In terms of reading, the course focuses on reading for main ideas, summarizing skills, critical reading and interpretation skills through the use of real-world content. In terms of writing, the emphasis is on process writing and academic writing to enable learners to effectively use the information gained from reading to support their statements. In terms of speaking, the focus is on sharing opinion and exchanging information on issues related to the learners' content areas or their field of interest. In terms of listening, the focus is on listening to English talks and taking notes from authentic input.

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. Read and understand straightforward factual texts on subjects related to their field and interest with a satisfactory level of comprehension.
2. Write straightforward connected texts on familiar topics or of personal interest.
3. Summarize and give opinion about accumulated factual information on routine and non-routine matters within his/her field with some confidence.

4. Express personal opinions and exchange information on topics that are familiar or of interest.

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO4 ระดับ Intermediate

รหัสวิชา:	LNG 222
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	การฟังและการพูดเชิงวิชาการสำหรับนักศึกษาหลักสูตรนานาชาติ
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Academic Listening and Speaking for International Students
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมสร้างความมั่นใจและทักษะการฟังและการพูดเชิงวิชาการที่จำเป็นสำหรับนักศึกษาในหลักสูตรนานาชาติ รูปแบบการเรียนการสอนเกี่ยวข้องกับ การบูรณาการภาษาอังกฤษเข้ากับเนื้อหาในสาขาวิชาของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณและสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถฟังสุนทรพจน์และการบรรยายต่างๆ ในสาขาที่สนใจ แลกเปลี่ยน และแสดงความคิดเห็น สัมภาษณ์เชิงวิชาชีพ ตลอดจนเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอโครงการ</p> <p>This course aims at developing confidence and academic listening and speaking skills necessary for learners in an international program. The teaching and learning styles involve an integration of English into learners' content areas to enable them to think critically and communicate effectively. Learners will be able to listen to extended speech and lectures in their fields, share ideas and express opinions, conduct an interview for professional, collect data and present a survey project.</p>

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. Understand extended speech and lectures in their field or on topics that are reasonably familiar.
2. Identify both general messages and specific details from the listening.

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO4 ระดับ Intermediate

รหัสวิชา:	LNG 322
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	การเขียนเชิงวิชาการ 1
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Academic Writing I
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>วิชาการเขียนเชิงวิชาการออกแบบมาเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้การเขียนย่อหน้า และพัฒนาทักษะการเขียนเรียงความแบบเหตุและผล เช่น การเขียนที่มีลักษณะความคิดที่เติบโตในรูปแบบเรียงความที่หลากหลาย เรียงความแบบเปรียบเทียบ นักศึกษาจะได้เรียนรู้กระบวนการเขียน เช่น การเขียนร่าง การทบทวนและแก้ไขร่าง การสร้างเนื้อหาข้อคิดเห็นที่มีใจความเป็นหนึ่งเดียว มีความสมดุลในแง่มุมความคิด และสอดคล้องกัน เพื่อให้ได้ผลงานเขียนที่ดีนอกจากนี้วิชานี้จะช่วยเพิ่มความสามารถของนักศึกษาในการเพิ่มจำนวนคำศัพท์ผ่านการอ่านเพื่อให้ได้เรียนรู้ที่จะใช้และเลือกคำที่เหมาะสมในการเขียน และในที่สุดนักศึกษาจะมีความชำนาญในการนำเสนอและสนับสนุนแนวคิดของตนเองในขณะที่เขียน การประเมินในวิชานี้มีงานเขียนและการพัฒนากระบวนการเขียนของนักศึกษา</p>

This course is designed to teach paragraph writing and develop mature writing skills in the essay form through a variety of modes such as cause & effect, comparison & contrast, and making arguments, with emphasis on unity, balance, and coherence. In order to produce good essays, students will learn writing processes i.e. pre-writing, drafting, reviewing and editing. In addition, the course will enhance students' ability to expand their

vocabulary from reading so that they learn to apply and choose appropriate words when they write. Eventually, students will achieve the proficiency needed to present and support their own ideas while writing. Assessment involves written assignments and students' development of writing process.

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. Develop an outline for a good paragraph.
2. Write a descriptive paragraph.
3. Write an opinion paragraph.
4. Write a compare/contrast paragraph.
5. Write a problem/solution paragraph.
6. Write an essay in relation to opinion, compare/contrast, and problem-solution.
7. Edit their own paragraph and essay.
8. Have responsibility and ethical awareness.

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO4 ระดับ Upper Intermediate

รหัสวิชา:	CHM 103
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	เคมีพื้นฐาน
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Fundamental Chemistry
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>ปริมาณสารสัมพันธ์ พื้นฐานของทฤษฎีอะตอม และการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม คุณสมบัติของตารางธาตุ พันธะเคมี ธาตุเรพรีเซนเตทีฟ โลหะ ธาตุทรานสิชัน คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลอ็อกซิดอน จลนศาสตร์เคมี ไฟฟ้าเคมี</p> <p>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.</p>
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 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.

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO2 ระดับ Beginner

รหัสวิชา: MTH 101

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): คณิตศาสตร์ 1

ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ): Mathematics I

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาบังคับ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา

(ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):

ทบทวนฟังก์ชันและสมบัติของฟังก์ชัน จำนวนออยเลอร์ ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันผกผัน ลิมิตของฟังก์ชัน การคณนาของลิมิต ฟังก์ชันตรีโกณมิติ แนวคิดพื้นฐานของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต กฎลูกโซ่ อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎโลปีตาล ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประมาณค่าเชิงเส้น ทฤษฎีบทค่าสูงสุด-ต่ำสุด ทฤษฎีบทของรอล และทฤษฎีบทค่าเฉลี่ย ความเว้าและอนุพันธ์อันดับสอง การใช้อนุพันธ์และลิมิตในการการวาดภาพเส้นโค้ง การประยุกต์ปัญหาสูงสุด-ต่ำสุด อัตราสัมพัทธ์ แนวคิดพื้นฐานของปริพันธ์ ทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส สมบัติของปฏิยานุพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย พื้นที่ใต้เส้นโค้งและพื้นที่ระหว่างเส้นปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ฟังก์ชันหลายตัวแปร กราฟของสมการ อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ กฎลูกโซ่ จุดวิกฤต อนุพันธ์ย่อยอันดับสอง สุดขีดสัมพัทธ์สูงสุดและต่ำสุด 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.

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

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'Hôpital'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

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO1 PLO2 ระดับ Beginner

รหัสวิชา:	MTH 102
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	คณิตศาสตร์ 2
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Mathematics II
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	MTH 101 คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นและระนาบในปริภูมิสามมิติ อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยอัตราส่วน อนุกรมสลับ การลู่เข้าสัมบูรณ์ การกระจายทวินาม อนุกรมกำลัง สูตรของเทย์เลอร์ ฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูรีเยร์ พิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในมุมฉาก ปริพันธ์สองชั้นในรูปแบบเชิงขั้ว การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม</p> <p>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</p>

Coordinates, Triple Integrals in Cylindrical and Spherical Coordinates.

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

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

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO1 PLO2 ระดับ Beginner

รหัสวิชา:	MTH 201
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	คณิตศาสตร์ 3
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Mathematics III
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	MTH 102 คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>ความคิดรวบยอดพื้นฐาน: ชนิด อันดับ ระดับชั้นสมการอันดับหนึ่ง : ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นยำและไม่แม่นยำตรง ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเบอร์นูลลีสมการอันดับสูง : สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสองการแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้นเวกเตอร์ : ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัสความเร็วและความเร่ง เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ อนุพันธ์ระบุทิศทาง เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไดเวอร์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์การหาปริพันธ์เวกเตอร์ : ปริพันธ์เส้น, ปริพันธ์ผิว, ปริพันธ์ปริมาตร</p>

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 order equations. 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.

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

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. problems

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา(Level): PLO1 PLO2 ระดับ Intermediate

รหัสวิชา:	PHY 103
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	General Physics for Engineering Student I
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	เน้นการประยุกต์ใช้กฎต่างๆทางฟิสิกส์ เวกเตอร์ การเคลื่อนที่ใน 1-, 2-, และ 3- มิติ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน พลังงานและงาน โมเมนตัมเชิงเส้น การหมุน ทอร์กและโมเมนตัมเชิงมุม สมดุลและการยืดหยุ่นของไหล การสั่น คลื่นและเสียง อุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ Emphasized on the applications of the laws of physics. Vectors. Motions in 1 - , 2 - , and 3 - dimensions. Newton' s laws of motion. Energy and work. Linear momentum. Rotation. Torque and angular momentum. Equilibrium and elasticity. Fluids. Oscillations. Waves and sound. Thermodynamics. The kinetic theory of gases.
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา 2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ กลศาสตร์ แสง และอุณหพลศาสตร์ สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	PLO2 ระดับ Beginner

รหัสวิชา:	PHY 191
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	General Physics Laboratory I
จำนวนหน่วยกิต:	1(0-2-2)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	การทดลองที่ครอบคลุมเนื้อหา PHY 101/PHY 103 A laboratory course that accompanies the topics covered in PHY 101/PHY 103.
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น 2. นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือ วิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยและเครื่องมือช่าง ที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ ได้ 3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	PLO2 ระดับ Beginner

รหัสวิชา:	CPE 314
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	เครือข่ายคอมพิวเตอร์
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Computer Networks
จำนวนหน่วยกิต:	3(2-2-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>สถาปัตยกรรมเครือข่ายคอมพิวเตอร์และเกณฑ์วิธี การส่งข้อมูลแบบเชื่อถือได้ เกณฑ์วิธีในชั้นโปรแกรมประยุกต์ การเขียนโปรแกรมแบบซ็อกเก็ต เกณฑ์วิธีที่ซีพี/ไอพี การจัดการเส้นทางการประเมินประสิทธิภาพเครือข่าย เกณฑ์วิธีในชั้นเชื่อมต่อ ข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ เครือข่ายไร้สาย การสื่อสารข้อมูลบนสายและไร้สาย</p> <p>Computer network architectures and protocol stacks. Reliable data delivery. Application layer protocols, socket programming. TCP/IP protocol suite. Routing, network performance evaluation. Link layer protocols, local area networks, wireless networks. Data communication over wired and wireless medium.</p>
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1.Explain functions and rationales of key network protocols in TCP/IP networks necessary for end-to-end message transmissions. 2.Design and implement a non-trivial networked application. 3.Design a simple small-scale network based on engineering justifications on the choices of network devices, topology, and related protocols.

4. Configure various network service components to setup an operational network from a given configuration.

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO1 ระดับ Upper Intermediate

รหัสวิชา:	MEE 115
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	การเขียนแบบวิศวกรรม
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Engineering Drawing
จำนวนหน่วยกิต:	2(1-3-4)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>อุปกรณ์เขียนแบบและการใช้ เส้น ตัวอักษรและตัวเลข การเตรียมงานเขียนแบบ การเขียนรูปเรขาคณิต ภาพฉายออร์ธोगราฟิ กการบอกขนาดของมิติ ภาพฉายของจุด เส้นและระนาบ ภาพช่วย ภาพพิคทอเรียล (ภาพไอโซเมตริกและ อีอบลิค) ภาพตัดและข้อยกเว้นในทางปฏิบัติของภาพตัดเขียนแบบภาพฉายออร์ธोगราฟิ กและภาพสามมิติด้วยคอมพิวเตอร์</p> <p>Instruments and their use. Applied geometry. Lettering. Orthographic drawing and sketching. Dimensions and notes. Orthographic projection of points, lines, planes, and solids. Auxiliary view: points and lines; planes and solids. Pictorial drawing: Isometric and oblique drawing and sketching. Sections and conventional practice. Using computer aided drafting for orthographic and pictorial drawing.</p>

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถเขียน เส้น ตัวอักษร ตัวเลข และเขียนภาพเรขาคณิตพื้นฐาน ด้วยเครื่องมือเขียนแบบ
2. สามารถเขียนภาพฉายออร์ธोगราฟิ ก ภาพฉายของจุด เส้น ระนาบ ภาพช่วย ภาพตัด ภาพสามมิติ (ภาพไอโซเมตริก และ อีอบลิค) และบอกขนาดมิติขั้นพื้นฐานด้วยเครื่องมือเขียนแบบ

3. สามารถเขียนภาพฉายออร์ธोगราฟิก ภาพสามมิติและบอก
ขนาดมิติ ชั้นพื้นฐาน ด้วยคอมพิวเตอร์

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO2 ระดับ beginner

รหัสวิชา:	MEE 224
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	วิศวกรรมอุณหภาพ
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Thermal Engineering
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	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.

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. ระบุสถานะและสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของสารได้
2. เขียนขอบเขตของระบบทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
3. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
4. ใช้กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ในการวิเคราะห์อุปกรณ์พื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้
5. วิเคราะห์วัฏจักรต่างๆ เช่น วัฏจักรกำลังและการทำความเย็น ปัมและเครื่องอัดอากาศ เครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน ระบบการปรับอากาศ
6. ประยุกต์ใช้พื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาของระบบทางความร้อนได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO2 ระดับ Upper intermediate

รหัสวิชา:	EEE 106 / AUT 421
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	เครื่องจักรกลไฟฟ้า
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Electric Machinery
จำนวนหน่วยกิต:	3(2-2-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>พื้นฐานการวิเคราะห์วงจรแม่เหล็ก หม้อแปลงไฟฟ้า แนวคิดของระบบสามเฟส ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ และการใช้งาน</p> <p>Basic Magnetic circuit analysis. Transformers. Concepts of three-phase system. Introduction to electric machinery. Generators, motors and their uses.</p>
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานเครื่องจักรกลไฟฟ้า และสามารถทำการทดลองปฏิบัติใช้งานเครื่องจักรกลไฟฟ้าเบื้องต้นได้
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	PLO2 ระดับ Beginner

รหัสวิชา:	INC 123
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าสำหรับวิศวกรรมอัตโนมัติ
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Electric Circuit Analysis for Automation Engineering
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>หน่วยพื้นฐานของการวัด ประจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า แหล่งจ่ายไฟ กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรตัวต้านทานแบบขนานและอนุกรม การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าแบบแบ่งแยก การวิเคราะห์วงจรโดยวิธีโหนด วิธีเมสหรือลูป ซูเปอร์โพสิชัน ทฤษฎีเทวินินและนอร์ตัน การส่งจ่ายกำลังสูงสุด ตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำ วงจรพื้นฐานของตัวต้านทานและตัวเหนี่ยวนำ วงจรพื้นฐานของตัวต้านทานและตัวเก็บประจุ วงจรพื้นฐานของตัวต้านทาน ตัวเหนี่ยวนำ และตัวเก็บประจุ การตอบสนองทางธรรมชาติของวงจร RL, RC และ RLC การวิเคราะห์แบบเฟเซอร์ การวิเคราะห์กำลังไฟฟ้าในวงจรกระแสสลับ</p> <p>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, 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.</p>

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. เข้าใจถึงคุณสมบัติของปริมาณทางไฟฟ้าต่างๆ เช่น ความต่างศักย์ กระแส และ กำลังงาน
2. สามารถอธิบายและวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงเชิงเส้นด้วยเทคนิคต่างๆได้
3. สามารถอธิบายและวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าเชิงเวลาด้วยวิธีวิเคราะห์ Transient response
4. สามารถวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าสลับด้วยวิธี phasor และ คำนวณค่ากำลังงานไฟฟ้ากระแสสลับได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO2 ระดับ beginner

รหัสวิชา:	INC 142
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมอัตโนมัติ
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Computer Programming for Automation Engineering
จำนวนหน่วยกิต:	3(2-2-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>พื้นฐานฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการ โปรแกรมผังงานและไดอะแกรมสถานะ โครงสร้างของข้อมูลและตัวแปร ระบบเลขฐานสองและฐานสิบ การดำเนินงานทางคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์ การรับและการส่งข้อมูล การติดต่อกับผู้ใช้ การค้นหาจุดบกพร่องด้วยดีบั๊กเกอร์ การเขียนโปรแกรมโครงสร้าง คำสั่งตัดสลิบใจ และคำสั่งทำงานวนรอบ โปรแกรมย่อยหรือฟังก์ชัน ชนิดโครงสร้าง อาร์เรย์ และพอยน์เตอร์ ระบบแฟ้มข้อมูล และการจัดการข้อมูล การติดต่อกับฮาร์ดแวร์ภายนอก</p> <p>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.</p>

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. Write computer programs by clarifying with logical thinking.
2. Use programs' syntax correctly according to the computer language structure

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO1 ระดับ beginner

รหัสวิชา:	INC 172
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	เปิดโลกวิศวกรรมอัตโนมัติ
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Automation Engineering Exploration
จำนวนหน่วยกิต:	3(2-2-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	ทักษะพื้นฐานในวิศวกรรมอัตโนมัติ การทำเอกสารและรายงานเชิงวิทยาศาสตร์ การนำเสนอผลงาน ระบบการคิดและการแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรม แผนผังกระบวนการและแผนภูมิลำดับ Basic skills in automation engineering, Scientific documenting and reporting, Presentation skill, Thinking and problem solving skills, Block diagram and flow charts
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถใช้ตรรกะโดยแสดงออกในรูปแบบของสมการ ตรรกศาสตร์และโปรแกรมได้ตามข้อกำหนด 2. สามารถนำเสนอผลงานที่เกิดจากการประยุกต์ความรู้พื้นฐานมาใช้ในการงานเชิงวิศวกรรมอัตโนมัติ 3. สามารถบริหารจัดการงานของตนเองและทีมที่มีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันได้ 4. สามารถสื่อสารงานของตนเองทั้งภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสมตามสถานการณ์
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	PLO1 PLO3 PLO4 PLO5 ระดับ beginner

รหัสวิชา:	INC 222
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	อิเล็กทรอนิกส์สำหรับระบบอัตโนมัติ
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Electronics for Automation Systems
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	INC123 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าสำหรับวิศวกรรมอัตโนมัติ (Electric Circuit Analysis for Automation Engineering)
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	พื้นฐานสารกึ่งตัวนำ ไดโอดและการประยุกต์ใช้งาน แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงพื้นฐาน ทรานซิสเตอร์และการประยุกต์ใช้งาน ออปแอมป์และการประยุกต์ใช้งาน ตัวตรวจจับและวงจรเชื่อมต่อ วงจรขับสำหรับอุปกรณ์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ วงจรเชื่อมต่อทางแสง การควบคุมมอเตอร์เบื้องต้น Basic semiconductors, Diodes and applications, Basic DC power supplies, Transistors and applications, Operational Amplifiers and applications, Sensors and interfacing circuits, Driver circuits for electronic control devices, Optoisolator, Basic motor controls.
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอธิบายหลักการทำงานและการประยุกต์ใช้งาน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ตัวตรวจจับทางอิเล็กทรอนิกส์ และ อุปกรณ์ควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้ 2. สามารถอธิบายและวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับระบบอัตโนมัติพื้นฐานได้ 3. สามารถออกแบบวงจรเชื่อมต่อ วงจรขับ รวมทั้งวงจร อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆที่เกี่ยวข้องตามข้อกำหนดได้
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	PLO2 ระดับ intermediate

รหัสวิชา:	INC 224
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	ระบบดิจิทัล
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Digital System
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	INC 123 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าสำหรับวิศวกรรม อัตโนมัติ (Electric Circuit Analysis for Automation Engineering) หรือเทียบเท่า
คำอธิบายรายวิชา(ภาษาไทยและ ภาษาอังกฤษ):	<p>โครงสร้างและการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ ตัว ประมวลผลกลาง หน่วยความจำแบบต่างๆ อุปกรณ์อินพุต และเอาต์พุต ระบบตัวเลข การเปลี่ยนเลขฐาน ตรรกศาสตร์ ลอจิกเกต วงจรดิจิทัล วงจรเข้ารหัสและถอดรหัส สัญญาณดิจิทัลและสัญญาณนาฬิกา วงจรดิจิทัลแบบ ซิงโครนัสและอะซิงโครนัส การออกแบบวงจรดิจิทัลเพื่อ ควบคุมอุปกรณ์ต่อพ่วง โครงสร้างและการทำงานของ ไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ การพัฒนา โปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อคำนวณและควบคุม อุปกรณ์ต่อพ่วง</p> <p>Computer architecture and its operations, Central Processing Unit (CPU), Memories (i.e., RAM, ROM, Flash, etc.), Numeral systems, Base conversion (i.e., Decimal, Binary, Octal, Hexadecimal), Logic and Logic gates, Digital Circuits, Encoder and Decoder circuits, Digital and Clock signals, Synchronous and Asynchronous circuits, Digital circuit design for controlling interfacing devices, Microprocessor and Microcontroller architectures including their operations, Microcontroller programming for computational and control.</p>

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. รู้จักโครงสร้างและอธิบายการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์
2. เข้าใจระบบตัวเลข (เลขฐาน) ในระบบดิจิทัลและคอมพิวเตอร์
3. อธิบายตรรกะพื้นฐานและเชื่อมโยงกับวงจรดิจิทัล
4. สามารถออกแบบวงจรดิจิทัลเพื่อการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์อื่น
5. สามารถออกแบบวงจรดิจิทัลเพื่อการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์อื่น
6. สามารถพัฒนาโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อคำนวณและควบคุมอุปกรณ์ต่อพ่วงอย่างง่ายได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO2 ระดับ intermediate

รหัสวิชา:	INC 225
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์และดิจิทัลสำหรับวิศวกรรมอัตโนมัติ
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Electronics and Digital Laboratory for Automation Engineering
จำนวนหน่วยกิต:	1(0-3-3)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า	INC 123 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าสำหรับวิศวกรรมอัตโนมัติ (Electric Circuit Analysis for Automation Engineering) หรือที่เทียบเท่า
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	พื้นฐานการวัดทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, อุปกรณ์วัดทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์, ไดโอด, แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงพื้นฐาน, ทรานซิสเตอร์, ฟิลเตอร์, ออป แอมป์, วงจรดิจิทัล Basic electrical and electronic measurements, Basic electrical and electronic measuring instrument (Multimeter, Oscilloscope, Function generator, etc), Diodes, Basic DC power supplies, Transistors, Filters, Operational amplifiers, Digital circuits.
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถใช้งานเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้ 2. สามารถอธิบายหลักการวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้นได้ 3. สามารถอธิบายและวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์และดิจิทัลพื้นฐานได้ 4. สามารถสร้างวงจร วิเคราะห์ และทดสอบการทำงานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์และดิจิทัลที่กำหนดให้ได้
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	PLO2 ระดับ intermediate

รหัสวิชา:	INC 233 / AUT 431
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	สัญญาณและระบบสำหรับวิศวกรรมอัตโนมัติ
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Signals and Systems for Automation Engineering
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	INC 123 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าสำหรับวิศวกรรมอัตโนมัติ (Electric Circuit Analysis for Automation Engineering) หรือที่เทียบเท่า
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>พื้นฐานสัญญาณและระบบความสัมพันธ์ระหว่างสัญญาณอินพุตและสัญญาณเอาต์พุต ประเภทของสัญญาณ ประเภทของระบบ อนุกรมฟูรีเยร์และการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่อง การแปลงลาปลาซและการใช้งานสำหรับวิเคราะห์ระบบแบบเชิงเส้นต่อเนื่องไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา ฟังก์ชันการตอบสนองทางความถี่ของระบบแบบเชิงเส้นไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา ทฤษฎีการแซมปลิง การแปลงฟูรีเยร์แบบเวลาไม่ต่อเนื่อง การแปลงฟูรีเยร์แบบไม่ต่อเนื่อง การแปลงแซดและการแทนระบบด้วยแซดทรานสเฟอ์ฟังก์ชัน ฟังก์ชันการตอบสนองเชิงความถี่ของระบบแบบเชิงเส้นไม่ต่อเนื่องไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา การประมวลผลสัญญาณแบบไม่ต่อเนื่องด้วยตัวกรองสัญญาณ การออกแบบฟิลเตอร์เบื้องต้น</p> <p>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,</p>

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

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. มีความรู้ความเข้าใจในรูปแบบสัญญาณประเภทต่างๆในโดเมนเวลา
2. สามารถวิเคราะห์เพื่อทำการหาผลตอบสนองเชิง
3. เวลาของระบบวงจรไฟฟ้าขึ้นพื้นฐานจากการแก้สมการเชิงอนุพันธ์ได้
4. สามารถวิเคราะห์เพื่อทำการหาผลตอบสนองเชิงความถี่ของระบบวงจรไฟฟ้าขึ้นพื้นฐานจากฟังก์ชันส่งผ่านของระบบได้
5. สามารถออกแบบและสร้างตัวกรองสัญญาณเพื่อให้ได้ผลตอบสนองตามที่ต้องการได้
6. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อวิเคราะห์สัญญาณและระบบต่างๆได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO2 ระดับ intermediate

รหัสวิชา:	INC 234
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	การสร้างแบบจำลองของระบบและวิเคราะห์
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Systems Modelling and Analysis
จำนวนหน่วยกิต:	3(2-2-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>พลวัตของระบบเบื้องต้นแบบจำลองเชิงเส้นการสร้างแบบจำลองของระบบเชิงกลไฟฟ้าของไหลเชิงความร้อนและระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างโดเมนผลเฉลยของแบบจำลองเชิงพลวัตโดยใช้สมการเชิงอนุพันธ์การแปลงลาปลาซแบบจำลองตัวแปรสถานะและการจำลองการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์การตอบสนองแบบชั่วขณะแผนภาพกรอบการวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบการวิเคราะห์ความผิดพลาดที่สภาวะคงตัวแนะนำการควบคุมแบบป้อนกลับเบื้องต้น</p> <p>Introduction to System Dynamics, Linear Models. Modelling of Mechanical, Electrical, Fluid, Thermal System and Inter-Domain Systems. Solution methods for dynamic models. Differential equation, Laplace transform. State-Variable Models and Simulation Methods. Transient response. Block diagram. Stability analysis. Steady state error analysis. Introduction to feedback control.</p>

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถใช้กฎทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ในการสร้างแบบจำลองระบบเชิงวิศวกรรมและสามารถแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมของระบบนั้น ๆ บนโดเมนเวลาได้
2. สามารถประยุกต์ใช้เทคนิคเชิงพีชคณิตในการวิเคราะห์และประเมินการตอบสนองของระบบเชิงเส้นได้

3. สามารถใช้โปรแกรมคำนวณเชิงเลขทางวิศวกรรมในการ
แสดงและวิเคราะห์พฤติกรรมของระบบเชิงเส้นได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO1 ระดับ intermediate

รหัสวิชา:	INC 242
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Data Structures and Algorithms
จำนวนหน่วยกิต:	3(2-2-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	INC142 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมอัตโนมัติ (Computer Programming for Automation Engineering)
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>พื้นฐานแนวคิดโครงสร้างข้อมูลและกลวิธีทางอัลกอริทึม การเรียงลำดับ การสืบค้น กองซ้อน แถวคอย รายการเชื่อมโยง แถวคอยลำดับ แผนที่และตารางแฮช เซต และสตริง และมีหัวข้อสำคัญประกอบด้วยการวิเคราะห์ความซับซ้อนของอัลกอริทึม การเรียกซ้ำ การแก้ปัญหาแบบบรูทฟอร์ซ การแบ่งแล้วเข้ายึด อัลกอริทึมแบบแผนการจับคู่ กราฟอัลกอริทึม กำหนดการพลวัต เทคนิควิธีเชิงละโมบ และข้อจำกัดของอัลกอริทึม มีปฏิบัติรายสัปดาห์</p> <p>Basic concepts of data structures and algorithm design strategies on sorting, searching, stacks, queues, linked lists, priority queues, maps and hash tables, trees, sets, and strings. Topics includes analysis of algorithm efficiency, recursion, brute-force, divide-and-conquer, pattern-matching algorithms, graph algorithms, dynamic programming, greedy techniques, and limitation of algorithms. Weekly lab sessions.</p>
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Select appropriate data structures and algorithms for use with specific problems. 2. Generates appropriate algorithms to solve classic problems with the programming.

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO1 ระดับ intermediate

รหัสวิชา:	INC 251
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	การควบคุมเชิงตรรกะแบบโปรแกรมได้
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Programmable Logic Control
จำนวนหน่วยกิต:	3(1-4-4)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	INC222 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับระบบอัตโนมัติ (Electronics for Automation Systems) และ INC 224 ระบบดิจิทัล (Digital System) หรือเทียบเท่า
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>โครงสร้างของ PLC พลังงานของโมดูลต่างๆ โมดูลอินพุตและเอาต์พุต โมดูลแหล่งจ่ายไฟฟ้า โมดูลหน่วยประมวลผลกลาง การประยุกต์ใช้งาน PLC ในการควบคุมแบบลำดับโปรแกรมและคำสั่งสำหรับเขียนโปรแกรม ปฏิบัติการการประยุกต์ใช้งาน PLC เช่น การควบคุมลิฟต์ การควบคุมมอเตอร์ การควบคุมระบบลำเลียง การประมวลผลข้อมูล การติดต่อสื่อสารระหว่างข้อมูล และส่วนต่อประสานระหว่างมนุษย์และเครื่องจักรอย่างง่าย</p> <p>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).</p>
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถต่อวงจรควบคุม ตามแบบวิศวกรรมที่กำหนดให้ได้ 2. สามารถพัฒนาโปรแกรม IEC61131-3 ระดับเครื่องจักรขนาดเล็กได้ (I/O < 500 points)

3. สามารถปรับแต่งตัวควบคุม PLC ให้สามารถให้งานในการเชื่อมต่อที่กำหนดให้ได้
4. สามารถเขียนโปรแกรมการแสดงผลส่วนต่อประสานระหว่างมนุษย์และเครื่องจักรอย่างง่าย

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO2 ระดับ intermediate

รหัสวิชา:	INC 261 / AUT 461
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	การจัดการข้อมูล
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Data Management
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	แนวคิดการจัดการข้อมูลโดยเน้นการออกแบบและการทำให้เกิดผลโปรแกรมประยุกต์ด้วยการสร้างแบบจำลองข้อมูลแบบจำลองข้อมูลเชิงคุณภาพ การทำให้เป็นรูปปกติ การดำเนินการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โครงสร้างหน่วยเก็บข้อมูล สถาปัตยกรรมการประมวลผลข้อมูล การจัดการแลกเปลี่ยนข้อมูล พื้นฐานการแสดงผลข้อมูล เทคโนโลยีการทำคลังข้อมูล เทคโนโลยีการทำเหมืองข้อมูล วิธีการเพื่อประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ ความปลอดภัย และความมั่นคงข้อมูล Data management concepts considering on design and implement an application of data modeling, data model quality, normalization, relational database operations, data storage structure, data processing architecture, managing data exchange, basic data visualization, data warehousing technologies, data mining technologies, approaches for big data processing, privacy and security.

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. Design and implement the application for manage data for basic systems.
2. Visualize the overview of basic data by graph.
3. Do the assignment with work to use data management techniques to solve specific problems or apply them to the various problems.

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO1 ระดับ intermediate

รหัสวิชา:	INC 272
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	โครงการแบบบูรณาการ 1 สำหรับวิศวกรรมอัตโนมัติ
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Mini-Project I for Automation Engineering
จำนวนหน่วยกิต:	3(2-2-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า	INC142 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมอัตโนมัติ (Computer Programming for Automation Engineering), INC222 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับระบบอัตโนมัติ (Electronics for Automation Systems) และ INC 224 ระบบดิจิทัล (Digital System) หรือเทียบเท่า
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>โครงการที่บูรณาการระหว่างวิชาอิเล็กทรอนิกส์ดิจิทัล และการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นักศึกษาจะถูกแบ่งเป็นกลุ่มย่อย และลงมือปฏิบัติจริงในการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ตามโจทย์ที่กำหนด</p> <p>Students will be assigned in groups and work on a project that requires knowledge of electronics, digital systems, and computer programming.</p>
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถประยุกต์ใช้การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ร่วมกับความรู้พื้นฐานทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในการพัฒนาระบบอัตโนมัติที่ได้รับมอบหมายได้ 2. สามารถค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมด้วยตนเอง พร้อมทั้งบันทึกได้อย่างเป็นระบบ 3. สามารถบริหารจัดการงานของตนเอง เพื่อสนับสนุนการทำงานเป็นทีมได้ 4. สามารถอธิบายและตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับงานของตนเอง ให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างชัดเจน
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	PLO1 PLO3 PLO4 PLO5 ระดับ intermediate

รหัสวิชา:	INC 332 / AUT 531
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	ระบบควบคุมแบบป้อนกลับ
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Feedback Control Systems
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	INC 233/AUT 431 สัญญาณและระบบสำหรับวิศวกรรมอัตโนมัติ (Signals and Systems for Automation Engineering)
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>ลักษณะและองค์ประกอบพื้นฐานของระบบควบคุม, ทบทวนหลักการการควบคุมแบบวงปิด, เสถียรภาพ, และการวิเคราะห์ทางเวลา ข้อกำหนดคุณลักษณะของระบบควบคุม การวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุมโดยใช้วิธีการเดินราก การวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุมด้วยเทคนิคบนโดเมนความถี่</p> <p>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, Computer aided design software for control system analysis and design.</p>
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าใจนิยามของระบบควบคุม องค์ประกอบพื้นฐานของระบบควบคุม และรูปแบบพื้นฐานของระบบควบคุม 2. สามารถอธิบายหลักการของระบบควบคุมแบบวงปิด รวมถึงสามารถวิเคราะห์พฤติกรรมของระบบเชิงเส้นแบบต่อเนื่องโดยอาศัยทรานสเฟอร์ฟังก์ชันได้ 3. สามารถวิเคราะห์และออกแบบระบบวงปิดแบบเชิงเส้นด้วยเทคนิคและโครงสร้างการควบคุมแบบดั้งเดิม (classical control) สำหรับระบบเชิงเส้นแบบต่อเนื่องได้

4. สามารถใช้โปรแกรมคำนวณเชิงเลขทางวิศวกรรมเพื่อ
วิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุมได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO2 ระดับ upper intermediate

รหัสวิชา:	INC 343
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	ระบบควบคุมและติดตามด้วยคอมพิวเตอร์
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Computer-based Control and Monitoring Systems
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ INC222 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับระบบอัตโนมัติ (Electronics for Automation Systems) และ INC224 ระบบดิจิทัล (Digital systems) หรือ เทียบเท่า
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ระบบควบคุมและติดตามผลโดยมิใช่คอมพิวเตอร์
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในระบบติดตามผลและควบคุมโดยมิใช่คอมพิวเตอร์ การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับระบบอัตโนมัติ โพรโตคอลมาตรฐานที่ใช้ในการสื่อสารกับเครื่องจักรในภาคอุตสาหกรรม อินเทอร์เน็ตออฟธิงส์ การพัฒนาโปรแกรมให้ทำงานผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์สำหรับระบบควบคุมและติดตามผล การสื่อสารข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์และระบบสมองกลฝังตัว การจัดการข้อมูล การวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูล การพัฒนาโปรแกรมเพื่อตรวจวัดและควบคุมผ่านโครงข่ายอินเทอร์เน็ต Computer-based control and monitoring systems, Hardware and software used in Computer-based monitoring and control systems, Computer software design and development for automation systems, Industrial standard protocols, Internet-of-Things, Web-based software development for control and monitoring systems, Computer and embedded systems data communication, Data management, Data analysis and visualization, Software development for Internet-based monitoring and control applications.

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถอธิบายการทำงานของระบบควบคุมและติดตามผลโดยใช้คอมพิวเตอร์
2. สามารถพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมอุปกรณ์และเครื่องจักรโดยใช้โปรโตคอลมาตรฐาน
3. สามารถพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้ทำงานผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์เพื่อควบคุมและติดตามผลของอุปกรณ์และเครื่องจักรได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO1 ระดับ upper intermediate

รหัสวิชา:	INC 351
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	สถิติสำหรับวิศวกรและการควบคุมคุณภาพ
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Basic Engineering Statics and Quality Control
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>พื้นฐานความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง ตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง ตัวสร้างตัวแปรสุ่ม ตัวแปรสุ่มแบบหลายตัวแปร ฟังก์ชันความหนาแน่นร่วม กระบวนการสุ่ม การวิเคราะห์ความแปรปรวน แนะนำการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ แผนภูมิพาเรโต แผนภูมิแกงปลา แผนภูมิควบคุมเชิงผันแปร แผนภูมิควบคุมคุณลักษณะ ความสามารถของกระบวนการ กระบวนการ เชิงสถิติแบบหลายตัวแปร กระบวนการควบคุมสถิติแบบทันเวลา</p> <p>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.</p>
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอธิบายและวิเคราะห์สถิติข้อมูลที่กำหนดให้ได้ 2. สามารถอธิบายและวิเคราะห์การผลิต/การควบคุมคุณภาพ 3. สามารถประยุกต์ใช้แบบจำลองข้อมูลทางสถิติข้อมูลที่กำหนดให้ได้
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	PLO1 ระดับ upper intermediate

รหัสวิชา:	INC 352
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	การวัดกรรมวิธีทางอุตสาหกรรม
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Industrial Process Measurement
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>แนะนำระบบการวัดและควบคุมกระบวนการ, คุณลักษณะของอุปกรณ์, คุณสมบัติเชิงสถิตและพลวัตของสัญญาณ, วงจรปรับแต่งสัญญาณและเทคนิคการลดสัญญาณรบกวน, การวัดอุณหภูมิ, การวัดความดัน, การวัดระดับ, การวัดอัตราการไหล, การวัดแรงและแรงบิด, การวัดการเคลื่อนที่และมิติ, การวัดอื่นๆ, การเลือกอุปกรณ์</p> <p>Introduction to instrumentation and process control system, Instrument characteristics, Static and dynamic characteristics of signals, Signal conditioning and Noise reduction techniques, Temperature Measurement, Pressure Measurement, Level Measurement, Flow Measurement, Force and Torque Measurement, Motion and Dimension Measurement, etc, Selection of Instruments.</p>

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถอธิบายหลักการวัด อุปกรณ์หรือเครื่องมือวัดตัวแปรต่างๆในงานอุตสาหกรรมได้
2. สามารถอธิบายและเลือกใช้อุปกรณ์ตามข้อกำหนดได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO2 ระดับ upper intermediate

รหัสวิชา:	INC 353
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	การเขียนแบบระบบควบคุมกระบวนการและระบบ เครื่องมือวัด
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Process Control System and Instrumentation Drawing
จำนวนหน่วยกิต:	1(0-3-3)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	แนะนำการเขียนแบบ ระบบควบคุมกระบวนการและระบบ เครื่องมือวัด สัญลักษณ์ และคำย่อ แผนภาพ P&ID แผนภาพ SAMA กฎเกณฑ์การป้องกัน กฎเกณฑ์การ กำหนดพื้นที่อันตราย 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.
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอธิบายการเขียนแบบระบบควบคุมกระบวนการ และระบบเครื่องมือวัดได้ 2. สามารถเขียนแบบระบบควบคุมกระบวนการและระบบ เครื่องมือวัดได้
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	PLO2 ระดับ upper intermediate

รหัสวิชา:	INC 355
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	การออกแบบกระบวนการอัตโนมัติ
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Process Automation Design
จำนวนหน่วยกิต:	3(2-2-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	INC332 / AUT 531 ระบบควบคุมแบบป้อนกลับ (Feedback Control Systems) หรือ เทียบเท่า
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>นิยามและความหมายของแนวคิดในการออกแบบกระบวนการตามมาตรฐานของ ISA วิเคราะห์และออกแบบแบบ2กระบวนการควบคุม: ระบบควบคุมวงเปิด ระบบควบคุมแบบแคสเคด ระบบควบคุมแบบโอเวอร์ไรด์ ระบบควบคุมแบบสปลิทเรนจ์ ระบบควบคุมแบบป้อนไปข้างหน้า และระบบที่มีสัญญาณขาเข้าหลายทางและสัญญาณขาออกหลายทาง วิเคราะห์และออกแบบบนโดเมนทางคณิตศาสตร์และในทางปฏิบัติ</p> <p>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.</p>
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถพัฒนาโปรแกรมตามแนวคิดในการออกแบบกระบวนการควบคุม (process control philosophy) ตามข้อกำหนดได้ 2. สามารถอธิบายและวิเคราะห์แนวคิดในการออกแบบกระบวนการควบคุม (process control philosophy) ตามข้อกำหนดได้

3. สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับ แนวคิดในการออกแบบกระบวนการควบคุม (process control philosophy) ตามข้อกำหนดได้
4. สามารถออกแบบ แนวคิดในการออกแบบกระบวนการควบคุม (process control philosophy) ตามข้อกำหนดของกระบวนการ (process requirements) ได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO2 ระดับ upper intermediate

รหัสวิชา:	INC 361
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	เทคโนโลยีโรงงานดิจิทัล
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Digital Factory Technologies
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)	<p>โมเดลอ้างอิงของ OSI (7 ระดับ) พื้นฐานการสื่อสารข้อมูล การมอดดูเลชันแอนะล็อกและดิจิทัล วิธีการควบคุมช่องทางสื่อสาร (Master Slave/Token Passing/CSMA) ชั้นการสื่อสารข้อมูลแบบไร้สาย โพรโทคอลระดับชั้นเครือข่ายและชั้นนำส่งข้อมูล การสื่อสารข้อมูล แบบไร้สาย โมเดล ISA95 ในงานระบบอัตโนมัติ เครือข่ายระดับเซนเซอร์ เครือข่ายระดับอุปกรณ์ เครือข่ายระดับหน่วยควบคุม เครือข่ายเซนเซอร์แบบไร้สาย มิติเดลแวร์ทางอุตสาหกรรม (OLE for process control) เทคโนโลยีฐานข้อมูล เทคโนโลยีเว็บ การประมวลแบบคลาวด์ ระบบจัดการการผลิต ความปลอดภัยระบบเครือข่ายในงานอัตโนมัติ ระบบจัดการความปลอดภัย และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0</p> <p>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 9 5 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,</p>

MES, Cyber Security in Automation, Functional Safety System, and Industry 4.0 Technology.

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา

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

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO1 ระดับ upper intermediate

รหัสวิชา:	INC 362
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	วิทยาการข้อมูลเบื้องต้นสำหรับระบบอัตโนมัติ
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Introduction to Data Science for Automation Systems
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	INC242 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม (Data Structures and Algorithms) และ INC261 การจัดการข้อมูล (Data Management) หรือดุลยพินิจของผู้สอน
คำอธิบายรายวิชา(ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	รายวิชานี้แนะนำแนวคิดพื้นฐานและเทคนิควิทยาการข้อมูลสำหรับระบบอัตโนมัติ การคิดเชิงวิเคราะห์ข้อมูล การสำรวจข้อมูลเชิงวิเคราะห์ หน่วยจัดเก็บข้อมูลและการประมวลผล การแสดงผลข้อมูล ปัญหาทางระบบอัตโนมัติ และวิธีแก้ปัญหาวงวิทยาการข้อมูล เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูล หัวข้อเทคนิควิธียุคใหม่สำหรับ วิทยาการข้อมูล This course introduces basic concepts and techniques of data science for automation. Data analytic thinking. Exploratory data analytics. Data storage and processing. Data visualization. Automation problems and data science solutions. Data analytical tools. Intelligent techniques for data science topics
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Manage the data to program the data exploration and data modeling. 2. Deliver and visualize the analytical and predictive data for automation systems. 3. Work together as a team to create a multidisciplinary data presentation and analyze it using intelligent techniques.

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	PLO1 ระดับ upper intermediate
รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM:	กำหนด 3 OBEM คือ INC36201 (35%), INC36202 (35%), INC36203 (30%)
รหัสวิชา OBEM:	INC36201
ชื่อ OBEM Module 1 (ภาษาไทย):	การสำรวจข้อมูลและการจัดการข้อมูล
ชื่อ OBEM Module 1 (ภาษาอังกฤษ):	Data exploration and data management
ผลลัพธ์การเรียนรู้ของ OBEM 1:	Develop the programme with object-oriented programming (OOP) to analyze data with intelligent techniques.Be able to apply data presentation methods or use advanced tools to show data relationships.
Module นี้คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของรายวิชา:	35.0%
รหัสวิชา OBEM:	INC36202
ชื่อ OBEM Module 2 (ภาษาไทย):	การสร้างโมเดลและการประเมินผลโมเดล
ชื่อ OBEM Module 2 (ภาษาอังกฤษ):	Data modeling and model evaluation
ผลลัพธ์การเรียนรู้ของ OBEM 2:	Deliver analytical and predictive data for automation systems (Data Visualization & Data Analytics) Be able to interpret insights from data analysis to instruction
Module นี้คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของรายวิชา:	35.0%
รหัสวิชา OBEM:	INC36203
ชื่อ OBEM Module 3 (ภาษาไทย):	โปรเจคประจำภาคการศึกษา
ชื่อ OBEM Module 3 (ภาษาอังกฤษ):	Term project

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของ OBEM 3:

Develop the programme with object-oriented programming (OOP) to analyze data with intelligent techniques.

Be able to apply data presentation methods or use advanced tools to show data relationships.

Deliver analytical and predictive data for automation systems.

Work together as a team project to create a multidisciplinary data presentation and analyze it using intelligent techniques.

Module นี้คิดเป็นกึ่งเปอร์เซ็นต์ของรายวิชา: 30.0%

รหัสวิชา:	INC 363
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	ระบบจัดการการผลิต
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Manufacturing Execution System
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)	<p>ความรู้เบื้องต้นของสารสนเทศการผลิต การผลิตเบื้องต้น องค์ประกอบในการผลิต:รูปแบบ คุณลักษณะ ทรัพยากร และคิว นิยามที่สำคัญในการผลิต:งานคงค้าง อัตราการผลิต รอบเวลาการผลิต อัตราคอขวด ลักษณะการสุ่มในการผลิต การจำลองการสุ่ม การจำลองการผลิตด้วยซอฟต์แวร์ ARENA กฎการจัดสรรและประสิทธิภาพการใช้งาน ระบบจัดเก็บข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูลด้วยการใช้ IDEF0 และ IDEF1X รายงานการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ Computerized Maintenance Management System (CMMS)</p> <p>Introduction of Manufacturing Execution Systems (MES). Basic Manufacturing Line. Elements of Simple Process system: Entities, Attributes, Resources, and Queues. Definitions in Simple Process System: Work in Progress, Throughput, Cycle Time, Bottleneck rate, Raw process time. Randomness in manufacturing process. Random generator. Simulation of manufacturing process by ARENA software. Schedule rule and utilization. Plant Information System. Database system design by IDEF0 and IDEF1X. Dashboard for manufacturing performance. Computerized Maintenance Management System (CMMS)</p>

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถอธิบายและวิเคราะห์ระบบสารสนเทศเพื่อการผลิตได้
2. สามารถจำลองกระบวนการผลิตสำหรับใช้ในระบบสารสนเทศเพื่อการผลิตได้
3. สามารถค้นคว้าและเลือกข้อมูลที่น่าเชื่อถือสำหรับใช้ในระบบสารสนเทศเพื่อการผลิตได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO1 ระดับ upper intermediate

รหัสวิชา:	INC 364
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	การบัญชีบริหารและการเงินสำหรับระบบบริหารจัดการทรัพยากรองค์กร
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Financial and Managerial Accounting for ERP System
จำนวนหน่วยกิต:	3(3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>พื้นฐานบัญชีและการเงิน ผู้ใช้ข้อมูลทางบัญชี คุณลักษณะที่สำคัญของข้อมูลทางบัญชี งบการเงิน การเตรียมจัดทำงบดุล งบกระแสเงินสด ดัชนีทางการเงิน ระบบสารสนเทศทางบัญชี การวางแผนบริหารธุรกิจองค์กร งบการเงินในกระบวนการผลิต พื้นฐานการบัญชีบริหารและบัญชีต้นทุน เบื้องต้น พฤติกรรมต้นทุน ต้นทุนเต็ม ต้นทุนบริหารและการดำเนินงาน ต้นทุนต่อโครงการ ต้นทุนการผลิตต่อแบตช์ แหล่งเงินทุน บทบาทของตลาดหลักทรัพย์ การบริหารสินค้าคงคลัง ลูกหนี้และเงินสด การตัดใจลงทุน แผนงานและงบประมาณ ระบบรายงานทางธุรกิจ ระบบธุรกิจอัจฉริยะและการวิเคราะห์ทางธุรกิจ การบริหารประสิทธิภาพองค์กร</p> <p>Introduction to accounting and finance. Users of accounting information. Key characteristics of accounting information. Financial statement. Income statement. Preparing financial statement. Cash flow statement. Financial ratio indexes. Accounting Information Systems. Enterprise Resource Planning. Financial Accounting in manufacturing process. Fundamental of management accounting and cost accounting. Behaviors of costs. Full costing. Overheads. Job</p>

costing. Batch costing. Sources of finance. The role of stock exchange. Managing inventories. Receivables and cash. Investment decisions. Time horizon of plans and budgets. Business Report Systems. Business Intelligence and Business Analytics. Corporate Performance Management.

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. สามารถเปรียบเทียบ (compare - analyze level) งบการเงินพื้นฐาน (financial statements) ได้
2. สามารถวิเคราะห์ (evaluate level) ระบบบัญชีบริหารพื้นฐานที่สอดคล้องกับระบบบริหารจัดการทรัพยากรภายในองค์กร (ERP) ได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO2 ระดับ upper intermediate

รายวิชาจัดการเรียนการสอนแบบ OBEM: กำหนด 3 OBEM คือ INC36401 (40%), INC36402 (50%), INC36403 (10%)

รหัสวิชา OBEM: INC36401

ชื่อ OBEM Module 1 (ภาษาไทย): บัญชีการเงิน

ชื่อ OBEM Module 1 (ภาษาอังกฤษ): Financial accounting

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของ OBEM 1: Be able to explain financial statements and analyze financial statements.
Be able to work together as a team to create a financial analysis statement comparison or financial report and analyze it.

Module นี้คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของรายวิชา: 40.0%

รหัสวิชา OBEM: INC36402

ชื่อ OBEM Module 2 (ภาษาไทย): บัญชีบริหาร

ชื่อ OBEM Module 2 (ภาษาอังกฤษ): Management accounting

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของ OBEM 2:	Be able to create financial dashboard/report in the context of management accounting systems.
Module นี้คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของรายวิชา:	50.0%
รหัสวิชา OBEM:	INC36403
ชื่อ OBEM Module 3 (ภาษาไทย):	โครงการประจำภาคการศึกษา
ชื่อ OBEM Module 3 (ภาษาอังกฤษ):	Term Project
ผลลัพธ์การเรียนรู้ของ OBEM 3:	Be able to create financial dashboard/report in the context of management accounting systems. Be able to work together as a team to create a financial analysis statement comparison or financial report and analyze it.
Module นี้คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของรายวิชา:	10.0%

รหัสวิชา:	INC 372
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	โครงการแบบบูรณาการ 2 สำหรับวิศวกรรมอัตโนมัติ
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Mini-Project II for Automation Engineering
จำนวนหน่วยกิต:	3(2-2-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>โครงการที่บูรณาการระหว่างศาสตร์ชั้นสูงต่างๆ ที่นักศึกษาได้เรียนผ่านมา นักศึกษาจะถูกแบ่งเป็นกลุ่มย่อย และลงมือปฏิบัติจริงในการออกแบบและสร้างอุปกรณ์หรือแก้ปัญหาตามโจทย์ที่กำหนด</p> <p>Students will be assigned in groups and work on a project that requires knowledge of the advance classes to demonstrate how they can integrate all knowledge together in order to solve a complex engineering problem.</p>
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถพัฒนาโปรแกรมสำหรับระบบ MES และ ERP 2. สามารถพัฒนา และออกแบบระบบ MES และ ERP 3. สามารถสร้างตามกระบวนการออกแบบสำหรับบริการทางสารสนเทศในงานอุตสาหกรรม (บูรณาการ INC362 INC363 และ INC364) 4. สามารถค้นคว้า และเลือกข้อมูลตามข้อกำหนด จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้ 5. สามารถนำเสนอข้อมูล และองค์ความรู้ที่ค้นคว้ามาได้ 6. สามารถบริหารจัดการงานของตนเอง และทีมที่มาจากหลากหลาย(สาขา)ความเชี่ยวชาญได้ 7. สามารถสื่อสารทั้งภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	PLO1 PLO3 PLO4 PLO5 ระดับ upper intermediate

รหัสวิชา:	INC 381
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	การฝึกงานอุตสาหกรรม
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Industrial Training
จำนวนหน่วยกิต:	2(S/U)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>นักศึกษาจะต้องเข้าฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม ไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ ในช่วงปิดภาคฤดูร้อน</p> <p>All students are required to undergo industrial training for a minimum period of six weeks during University's summer break.</p>
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถปฏิบัติงานได้จริงในสถานประกอบการภายใต้การดูแลของเจ้าหน้าที่หรือพนักงานที่มีความเชี่ยวชาญ 2. สามารถปฏิบัติตามหน้าที่และความรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมาย โดยปฏิบัติตามระเบียบและจรรยาบรรณวิชาชีพ 3. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิศวกรรมอัตโนมัติสำหรับงานที่ได้รับมอบหมาย
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	PLO3 PLO4 PLO5 ระดับ upper intermediate

รหัสวิชา:	INC 411
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Industrial Safety
จำนวนหน่วยกิต:	1(1-0-2)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>ธรรมชาติของอุบัติเหตุในงานอุตสาหกรรม ความจำเป็นของการป้องกันอุบัติเหตุและการเสริมสร้างความปลอดภัย ทฤษฎีของการเกิดอุบัติเหตุ องค์กรและการบริหารความปลอดภัย การจัดอบรมเกี่ยวกับความปลอดภัย หลักการบริหารความเสี่ยงและการควบคุมความสูญเสีย ปัจจัยมนุษย์กับอุบัติเหตุ เทคนิคความปลอดภัยเชิงระบบ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย และความปลอดภัยในงานเฉพาะด้าน เช่น การป้องกันอัคคีภัย การขนถ่ายวัสดุ ไฟฟ้า สารพิษ สารไวไฟ และวัตถุระเบิด รวมทั้งอาชีวอนามัย ฟังก์ชันนิรภัยในงานอุตสาหกรรม การออกแบบขั้นพื้นฐานของระบบบูรณาการความปลอดภัย อ้างอิงตามมาตรฐาน IEC 61508 และ IEC 61511 Machine Safety โดยครอบคลุมมาตรฐานที่เกี่ยวข้องได้แก่ ISO 13849 & IEC 62061</p> <p>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</p>

of Safety Instrumented System (SIS) referred to IEC 61508 and IEC 61511 Machine Safety according to ISO 13849 & IEC 62061

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

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

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO2 ระดับ Intermediate

รหัสวิชา:	INC 381
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	การฝึกงานอุตสาหกรรม
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Industrial Training
จำนวนหน่วยกิต:	2(S/U)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	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.
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. ฝึกฝนการทำงานจริงภายใต้การดูแลของเจ้าหน้าที่ที่มีความเชี่ยวชาญ 2. เข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองและจริยธรรมวิชาชีพ 3. ประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัดสำหรับงานที่ได้รับมอบหมาย
Ultimate Learning Outcome:	สามารถทำงานร่วมกับทีมด้วยความรับผิดชอบต่อหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายได้
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	SPLO4-A(UI), SPLO4-B(UI), PLO5(UI)

รหัสวิชา:	INC 472
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	การศึกษาโครงการวิศวกรรมอัตโนมัติ
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Automation Engineering Project Study
จำนวนหน่วยกิต:	3(0-6-9)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	สำหรับนักศึกษาปีสุดท้าย
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>นักศึกษาแต่ละคนหรือกลุ่มทำการเสนอหัวข้อโครงการทางวิศวกรรมอัตโนมัติ จากนั้นทำการศึกษาออกแบบและสร้างโครงการภายใต้การควบคุมของอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ</p> <p>An individual or a group of students proposes a topic related to automation engineering, study the topic's feasibility, and design the overall system under the qualified faculty supervision.</p>
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถอธิบายแนวคิดและองค์ความรู้ที่ได้รับจากการสัมมนา 2. สามารถระบุหัวข้อการทำโครงการเพื่อจบการศึกษาได้ 3. สามารถจัดเตรียมรายงานเพื่อเสนอหัวข้อโครงการที่ครอบคลุมการศึกษาความเป็นไปได้และมีแผนงานการทำโครงการที่ชัดเจน 4. สามารถมีการใช้และอ้างอิงงานของผู้อื่นที่ใช้ในโครงการได้อย่างถูกต้องระเบียบแบบแผน 5. สามารถใช้และแสดงให้เห็นระเบียบวิธีวิจัยที่ถูกต้อง
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	PLO1 หรือ PLO2 และ PLO3 PLO4 PLO5 ระดับ advance

รหัสวิชา:	INC 476
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	โครงการวิศวกรรมอัตโนมัติ
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	(Automation Engineering Project)
จำนวนหน่วยกิต:	3(0-6-9)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาบังคับ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	INC 472 การศึกษาโครงการวิศวกรรมอัตโนมัติ (Automation Engineering Project Study)
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	ดำเนินการต่อเนื่องจากวิชา INC 472 การศึกษาโครงการวิศวกรรมอัตโนมัติ เพื่อสร้างระบบที่ออกแบบไว้ให้เสร็จสมบูรณ์ทั้งในทางทฤษฎีและฟังก์ชันการทำงาน Continue implementing the designed proposal from INC 472 until the project is completed in both theory and functionality.
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถบูรณาการองค์ความรู้และทักษะในเชิงวิศวกรรมอัตโนมัติมาใช้ในโครงการขั้นสูงสุดท้ายได้ 2. สามารถประยุกต์ใช้ทักษะในการแก้ไขปัญหาในการทำโครงการ 3. สามารถออกแบบการทดลอง เก็บข้อมูล วิเคราะห์ผลการทดลอง และอธิบายความหมายของผลลัพธ์ที่ได้ 4. สามารถนำเสนอผลงานเชิงวิทยาศาสตร์ต่อสาธารณะได้ 5. สามารถเขียนรายงานเชิงวิชาการอย่างเป็นระบบและเข้าใจง่าย
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	PLO1 หรือ PLO2 และ PLO3 PLO4 PLO5 ระดับ advance

รหัสวิชา:	INC 431
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	การประมวลสัญญาณเชิงเลข
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Digital Signal Processing
จำนวนหน่วยกิต:	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาเลือกสาขาวิศวกรรมอัตโนมัติ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>ระบบเชิงเส้นที่ไม่เปลี่ยนแปลงค่าไปตามเวลาในเชิงของดิสครีทโดเมน ค่าความสอดคล้องของ สัญญาณ การแปลงสัญญาณให้อยู่ในโดเมนเชิงความถี่โดยใช้การแปลงแบบฟูเรียร์ การทำการแปลง สัญญาณต่อเนื่องให้เป็นสัญญาณดิจิทัล การแปลงสัญญาณในรูปของซีทรานซ์ฟอร์ม การออกแบบฟิลเตอร์อย่างง่าย การประยุกต์ใช้การประมวลสัญญาณเชิงเลข การจำลองการทำงานของระบบการ ประมวลสัญญาณเชิงเลขโดยใช้โปรแกรมแมทแลบ</p> <p>LTI discrete-time system, correlation of signals, Discrete-Time Fourier Transform (DTFT), sampling theorem, Discrete Fourier Transform (DFT), Z-Transform, filter design, Applications of Digital Signal Processing, MATLAB programming for DSP</p>
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถเข้าใจทฤษฎีการสุ่มสัญญาณเพื่อแปลงสัญญาณอนาล็อกให้อยู่ในรูปสัญญาณดิจิทัลได้ 2. มีความรู้ความเข้าใจทฤษฎีการแปลงสัญญาณดิจิทัลให้อยู่ในโดเมนเชิงความถี่พร้อมทั้งสามารถวิเคราะห์ได้ 3. สามารถออกแบบตัวกรองสัญญาณเพื่อให้ได้ผลตอบสนองตามที่ต้องการ
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	PLO2 ระดับ advance

รหัสวิชา:	INC 432
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	การระบุเอกลักษณ์ของระบบ
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	System Identification
จำนวนหน่วยกิต:	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาเลือกสาขาวิศวกรรมอัตโนมัติ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	INC 233/AUT 431 สัญญาณและระบบ (Signals and Systems)
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>พื้นฐานของการระบุเอกลักษณ์ของระบบ ทบทวนเรื่อง สัญญาณแบบแรนดอมและ กระบวนการสุ่มเฟ้น ไวท์นอยส์ สัญญาณแบบพีอาร์บีเอสการระบุเอกลักษณ์แบบไร้พารามิเตอร์ ด้วยวิธีการตอบสนองต่ออิมพัลส์และสัญญาณขั้นบันได วิธีสหสัมพันธ์ และวิธีการวิเคราะห์สเปกตรัม การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบทั่วไป วิธีตัวแปรเครื่องมือ วิธีค่าความผิดพลาดของการทำนาย การหาโมเดลเชิงจลน์ โมเดลแบบอาร์มาโมเดลแบบอามแม็กซ์ การประมาณสเปกตรัมด้วยโมเดลแบบเออาร์ การหาโครงสร้างและลำดับของโมเดล การตรวจสอบโมเดล การระบุเอกลักษณ์ในระบบแบบหลายอินพุตและหลายเอาต์พุต ปัญหาของการระบุเอกลักษณ์ในทางปฏิบัติ</p> <p>Introduction to system identification. Review of random signals and stochastic processes. White noise, pseudo random binary sequences; Nonparametric Identification, impulse and step response methods. Correlation methods. Spectral analysis methods. Parameter Estimation: least squares, generalized least squares, instrumental variables, prediction error methods. Dynamic models: ARMA and ARMAX. AR spectral estimation. Structure determination and order estimation.</p>

Model validation. MIMO system identification.
Practical issues in system identification.

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. มีความรู้ความเข้าใจเรื่องสัญญาณพื้นฐานที่ใช้ในการระบุเอกลักษณ์ของระบบ
2. เข้าใจทฤษฎีพื้นฐานและกระบวนการของการระบุเอกลักษณ์ของระบบแบบไดนามิกด้วยเทคนิคแบบไร้ตัวแปรและแบบอาศัยตัวแปร
3. สามารถประยุกต์ทฤษฎีเพื่อระบุเอกลักษณ์ของระบบในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้ รวมถึงสามารถเชื่อมโยงการใช้งานการระบุเอกลักษณ์สำหรับงานด้านการควบคุมระบบ

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO2 ระดับ advance

รหัสวิชา: INC 433

ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย): ทฤษฎีการควบคุมสมัยใหม่ด้วยวิธีปริภูมิสถานะ

ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ): Modern Control Theory Using StateSpace Method

จำนวนหน่วยกิต: 3 (3-0-6)

ประเภทของรายวิชา: รายวิชาเลือกสาขาวิศวกรรมอัตโนมัติ

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า: INC 332 / AUT 531 ระบบควบคุมแบบป้อนกลับ (Feedback Control Systems)

คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ): สมการและตัวแปรสถานะ เมทริกซ์พื้นฐาน เช่น การบวก ลบคูณ ทหาร ความหมายของ แรงค์ เวกเตอร์พื้นฐาน การผันรูปแบบเชิงเส้น ฟังก์ชันของเมทริกซ์ ค่าเฉพาะและ เวกเตอร์เฉพาะ คำตอบของสมการสถานะ เสถียรภาพของ ระบบ ความสามารถในการควบคุมและความสามารถการ วัดสถานะภายใน ความสัมพันธ์ระหว่างสมการระบบและ ฟังก์ชันการถ่ายโอน การออกแบบตัว ควบคุมป้อนกลับ และการออกแบบตัววัดตัวแปรสถานะ การใช้โปรแกรม แมทแลปเพื่อออกแบบตัว ควบคุมและวิเคราะห์ระบบ State equations and state variables, Matrix operation, Rank, Linear dependency, Vector, basis, Linear operator, Functions of matrices, Eigenvalue and Eigenvectors, Solution of state equations, Stability of linear systems, Controllability and Observability, Transformation of state equations and transfer functions, Linear feedback design (state feedback, output feedback and observer design), Matlab program for state space system design.

ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:

1. มีความรู้และสามารถสร้างแบบจำลองระบบในรูปแบบ ปริภูมิสถานะ

2. สามารถวิเคราะห์พฤติกรรม การตอบสนอง และคุณลักษณะของระบบ เช่น เสถียรภาพ ความสามารถในการควบคุมได้ เป็นต้น
3. สามารถออกแบบตัวควบคุมเพื่อควบคุมระบบในรูปแบบปริภูมิสถานะให้เกิดพฤติกรรม การตอบสนองตามที่ต้องการได้

ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level): PLO2 ระดับ advance

รหัสวิชา:	INC 434
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	เทคนิคการหาค่าเหมาะสมที่สุดในงานวิศวกรรม
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Optimization techniques in Engineering
จำนวนหน่วยกิต:	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาเลือกสาขาวิศวกรรมอัตโนมัติ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	MTH 101 Mathematics 1
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การหาค่าเหมาะสมที่สุดโดยไม่มีเงื่อนไขบังคับ การหาค่าเหมาะสมที่สุดวิฤต อัลกอริทึมเชิงวิวัฒนาการ การหาค่าเหมาะสมที่สุดโดยมีเงื่อนไขบังคับ การหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบคงทน การหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบพลวัต</p> <p>Introduction to Optimization, Mathematical Modeling, Unconstrained Optimization, Discrete Optimization, Genetic Algorithms, Constrained Optimization, Robust Optimization, Dynamic Optimization</p>
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถกำหนดและใช้หลักการของการหาค่าเหมาะสมที่สุดได้ 2. สามารถประยุกต์ใช้วิธีการหาค่าเหมาะสมที่สุดในปัญหาวิศวกรรม 3. มีความรู้และสามารถใช้ทฤษฎีเงื่อนไขบังคับสำหรับการหาค่าเหมาะสมที่สุดสำหรับงานเชิงวิศวกรรมได้ สามารถใช้ซอฟต์แวร์ในการหาค่าเหมาะสมที่สุดได้
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	PLO2 ระดับ advance

รหัสวิชา:	INC 451
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	กลศาสตร์และการควบคุมของหุ่นยนต์สมัยใหม่
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Mechanics and Control of Modern Robotics
จำนวนหน่วยกิต:	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาเลือกสาขาวิศวกรรมอัตโนมัติ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>แนะนำหุ่นยนต์และกลศาสตร์ ประวัติ และการพัฒนาของหุ่นยนต์ ข้อกำหนดของหุ่นยนต์ โครงสร้างของหุ่นยนต์ จลศาสตร์ของหุ่นยนต์ จลศาสตร์การหมุน จลศาสตร์การเคลื่อนที่ พลศาสตร์ข้างหน้าและผกผัน, พลศาสตร์ หุ่นยนต์แรงและโมเมนต์ จลศาสตร์ความเร่ง พลศาสตร์ลากรางเจียน , การควบคุมหุ่นยนต์ การวางแผนเส้นทาง และการควบคุมแนววิถี การควบคุมพีไอดี การควบคุมแรงและตำแหน่ง</p> <p>Introduction to Robotics and Mechanics; History and evolution of Robots, Specifications of Robots, Configurations of Robot. Robot Kinematics; Rotation Kinematics, Orientation Kinematics, Forward and Inverse Kinematics. Robot Dynamics; Force and Moment, Acceleration Kinematics, Lagrangian Dynamics. Robot Control; Path Planning and Trajectory Control, PID Control, Force and Position Control</p>
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถวิเคราะห์หุ่นยนต์ในพจน์ของจลศาสตร์และพลวัตได้ 2. สามารถกำหนดการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ให้ทำงานตามที่กำหนดได้ 3. สามารถควบคุมหุ่นยนต์โดยใช้ระบบควบคุมพื้นฐานได้
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	PLO2 ระดับ advance

รหัสวิชา:	INC 461
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	โครงข่ายประสาทเทียมแบบลึกและปัญญาประดิษฐ์
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Deep Neural Networks and Artificial Intelligence
จำนวนหน่วยกิต:	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาเลือกสาขาวิศวกรรมอัตโนมัติ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	พื้นฐานและประวัติของปัญญาประดิษฐ์ เทคนิคการเสิร์ชการคำตอบ พื้นฐานโครงข่ายประสาทเทียม การนิยามค่าการสูญเสีย เทคนิคการเดินตามเกรเดียนต โครงข่ายประสาทเทียมเชิงปริภูมิ โครงข่ายประสาทเทียมแบบเกิดซ้ำ ตัวเข้ารหัสข้อมูล โมเดลสำหรับสร้างข้อมูล การเรียนรู้แบบเสริมกำลัง Intro to Artificial Intelligence and history. Search Techniques. Concepts of neural network and machine learning. Loss Definition, Gradient Descent. Convolutional neural network. Recurrent Neural network. Autoencoders. Generative Models. Reinforcement learning.
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	1. ประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบลึกสำหรับประมวลผลและจำแนกข้อมูล
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	PLO1 ระดับ advance

รหัสวิชา:	INC 462
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	การประยุกต์ใช้งานการวิเคราะห์และความชาญฉลาดทางธุรกิจ
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Application of Business Analytics and Intelligence
จำนวนหน่วยกิต:	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาเลือกสาขาวิศวกรรมอัตโนมัติ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ไม่มี
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	<p>กรอบแนวคิดการเปลี่ยนผ่านดิจิทัลในธุรกิจ การประยุกต์ใช้งานการวิเคราะห์และชาญฉลาดทางธุรกิจ ประกอบด้วย ทางด้านการจัดการวงจรผลิตภัณฑ์ การจัดการห่วงโซ่อุปทาน การจัดการด้านการขายและการตลาด</p> <p>Conceptual framework of digital transformation in business. Applications of the business analytics and intelligence including cost management, product life cycle analytics, supply chain management, and Sales & Marketing management.</p>
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	<ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถออกแบบการขับเคลื่อนผ่านดิจิทัลขององค์กร ที่ประกอบด้วย การเปลี่ยนผ่านทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนผ่านทางกระบวนการ และการเปลี่ยนผ่านทางบุคลากร 2. สามารถเลือกเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลกับการประยุกต์ใช้งานทางธุรกิจในมุมมองทางด้านผลิตภัณฑ์ ด้านห่วงโซ่อุปทาน ด้านงานขาย และด้านลูกค้า 3. สามารถทำงานร่วมกันเป็นทีมในการวิเคราะห์กรณีศึกษา การประยุกต์ใช้งานการวิเคราะห์ข้อมูล และระบบปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ในงานธุรกิจ
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	PLO1 ระดับ advance

รหัสวิชา:	INC 491
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	หัวข้อพิเศษ 1
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Special Topic I
จำนวนหน่วยกิต:	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาเลือกสาขาวิศวกรรมอัตโนมัติ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ตามที่คุณสอนกำหนด
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	หัวข้อที่น่าสนใจในขณะนั้น หรือการพัฒนาใหม่ที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด (บรรยาย 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์) Current interesting or advance topics in the field of instrumentation and control engineering (Lecture - 3 hours/week).
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	1. อธิบายทฤษฎีและประยุกต์ใช้ในวิศวกรรมอัตโนมัติหรือศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	PLO1 หรือ PLO2 ระดับ advance

รหัสวิชา:	INC 492
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	หัวข้อพิเศษ 2
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Special Topic II
จำนวนหน่วยกิต:	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาเลือกสาขาวิศวกรรมอัตโนมัติ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ตามที่คุณสอนกำหนด
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	หัวข้อที่น่าสนใจในขณะนั้น หรือการพัฒนาใหม่ที่เกี่ยวข้อง กับงานวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด (บรรยาย 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์) Current interesting or advance topics in the field of instrumentation and control engineering (Lecture - 3 hours/week).
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	1. อธิบายทฤษฎีและประยุกต์ใช้ในวิศวกรรมอัตโนมัติหรือ ศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	PLO1 หรือ PLO2 ระดับ advance

รหัสวิชา:	INC 493
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	หัวข้อพิเศษ 3
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Special Topic III
จำนวนหน่วยกิต:	3 (3-0-6)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาเลือกสาขาวิศวกรรมอัตโนมัติ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ตามที่คุณสอนกำหนด
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	หัวข้อที่น่าสนใจในขณะนั้น หรือการพัฒนาใหม่ที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด (บรรยาย 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์) Current interesting or advance topics in the field of instrumentation and control engineering (Lecture - 2 hours/week and Practice - 2 hours/week).
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา:	1. อธิบายทฤษฎีและประยุกต์ใช้ในวิศวกรรมอัตโนมัติหรือศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
ระดับการพัฒนา PLOs ของรายวิชา (Level):	PLO1 หรือ PLO2 ระดับ advance

รหัสวิชา:	INC 494
ชื่อรายวิชา (ภาษาไทย):	หัวข้อพิเศษ 4
ชื่อรายวิชา (ภาษาอังกฤษ):	Special Topic IV
จำนวนหน่วยกิต:	3 (2-2-5)
ประเภทของรายวิชา:	รายวิชาเลือกสาขาวิศวกรรมอัตโนมัติ
รายวิชาที่ต้องเรียนก่อนหน้า:	ตามที่คุณสอนกำหนด
คำอธิบายรายวิชา (ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ):	หัวข้อที่น่าสนใจในขณะนั้น หรือการพัฒนาใหม่ที่ เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือ วัด (บรรยาย 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์และปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ต่อสัปดาห์) Current interesting or advance topics in the field of instrumentation and control engineering (Lecture - 2 hours/week and Practice – 2 hours/week).
ผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา	PLO1 หรือ PLO2 ระดับ advance

10. เกณฑ์สำเร็จการศึกษา

ผู้สำเร็จการศึกษาจะต้อง

1. เรียนผ่านครบรายวิชา และจำนวนหน่วยกิตตามที่หลักสูตรกำหนด
2. มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 2.00
3. บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร