หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ชื่อหลักสูตร

(ภาษาไทย) : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering Program in Mechatronics Engineering

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์)

(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Mechatronics Engineering)

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

(ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (Mechatronics Engineering)

โครงสร้างหลักสูตร

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	**31**	**หน่วยกิต**
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	**110**	**หน่วยกิต**
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	21	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์	38	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	45	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือก	6	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	**6**	**หน่วยกิต**
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	**147**	**หน่วยกิต**

แผนการศึกษา

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		**จำนวนหน่วยกิต**
LNG 120	ภาษาอังกฤษทั่วไป	3(3-0-6)
	(General English) หรือ	
LNG 220	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	3(3-0-6)
	(Academic English)	
MTH 101	คณิตศาสตร์ 1	3(3-0-6)
	(Mathematics I)	
CHM 103	เคมีพื้นฐาน	3(3-0-6)
	(Fundamental Chemistry)	
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี	1(0-3-2)
	(Chemistry Laboratory)	
PHY 103	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1	3(3-0-6)
	(General Physics for Engineering Students I)	
PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-2-2)
	(General Physics Laboratory I)	
MCE 131	วงจรอิเล็กทรอนิกส์และการประลอง	3(2-2-6)
	(Electronic Circuit and Workshop)	
MCE 151	วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ	3(3-0-6)
	(Materials Science and Engineering)	
	รวม	**20(17-7-46)**
	ชั่วโมง /สัปดาห์	**= 70**

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		**จำนวนหน่วยกิต**
GEN 101	พลศึกษา (Physical Education)	1(0-2-2)
MTH 102	คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3(3-0-6)
PHY 104	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 (General Physics for Engineering Students II)	3(3-0-6)
PHY 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1(0-2-2)
GEN 111	มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต (Man and Ethics of Living)	3(3-0-6)
PRE 115	การเขียนแบบการผลิต (Production Drawing)	3(2-3-6)
EEE 105	วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	3(3-0-6)
MCE 141	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3(2-2-6)
	รวม	**20(16-9-40)**
	ชั่วโมง /สัปดาห์	**= 65**

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		**จำนวนหน่วยกิต**
LNG 220	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	3(3-0-6)
	(Academic English) หรือ	
LNG 223	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน	3(3-0-6)
	(English for Workplace Communication)	
MTH 201	คณิตศาสตร์ 3	3(3-0-6)
	(Mathematics III)	
EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง)	3(2-3-4)
	(Electrotechnology I (Power)	
MCE 232	อุปกรณ์วัดและต้นกำลัง	3(2-2-6)
	Sensors and Actuators	
MCE 252	กรรมวิธีการผลิต	3(3-0-6)
	(Manufacturing Processes)	
MCE 212	การเขียนแบบเมคคาทรอนิกส์	2(1-3-4)
	(Mechatronics Drawing)	
	รวม	**17(14-8-38)**
	ชั่วโมง /สัปดาห์	**= 60**

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		**จำนวนหน่วยกิต**
GEN 121	ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (Learning and Problem Solving Skills)	3(3-0-6)
GEN 241	ความงดงามแห่งชีวิต (Beauty of Life)	3(3-0-6)
MEE 211	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mechanics 1)	3(3-0-6)
INC 241	เทคนิคการคำนวณสำหรับวิศวกร (Computational Techniques for Engineers)	3(3-0-6)
PRE 271	สถิติเชิงวิศวกรรมอุตสาหการ (Production Engineering Statistics)	3(3-0-6)
PRE 311	วิศวกรรมเครื่องมือ (Tool Engineering)	3(2-3-6)
MCE 242	ระบบคอมพิวเตอร์และการเชื่อมต่อ (Computer Systems and Interfacing)	3(2-3-6)
	รวม	**21(19-6-42)**
	ชั่วโมง /สัปดาห์	**= 67**

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1		**จำนวนหน่วยกิต**
GEN 231	มหัศจรรย์แห่งความคิด (Miracle of Thinking)	3(3-0-6)
PRE 315	กลศาสตร์ของแข็งและการออกแบบเครื่องจักรกล (Mechanics of Solids and Machine Design)	3(3-0-6)
MEE 212	กลศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mechanics 2)	3(3-0-6)
MCE 312	การออกแบบผลิตภัณฑ์เมคคาทรอนิกส์และสร้างต้นแบบ (Mechatronics Product Design and Prototyping)	3(2-3-6)
MCE 333	การจำลองและควบคุมระบบ 1 (Modeling and Control System I)	3(2-2-6)
MCE 351	ระบบอัตโนมัติในการผลิต 1 (Manufacturing Automation I)	3(2-3-6)
	รวม	**18(15-8-36)**
	ชั่วโมง /สัปดาห์	**= 59**

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2		**จำนวนหน่วยกิต**
GEN 351	การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ (Modern Management and Leadership)	3(3-0-6)
LNG 223	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน (English for Workplace Communication) หรือ	3(3-0-6)
LNG 332	ภาษาอังกฤษธุรกิจ (Business English)	3 (3-0-6)
MCE 313	คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ วิศวกรรมและการผลิต (Computer Aided Design, Engineering and Manufacturing)	3(2-3-6)
MCE 314	การออกแบบวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Design)	3(2-3-6)
MCE 334	การจำลองและควบคุมระบบ 2 (Modeling and Control System II)	3(2-2-6)
MCE 352	ระบบอัตโนมัติในการผลิต 2 (Manufacturing Automation II)	3(3-0-6)
	รวม	**18(15-8-36)**
	ชั่วโมง /สัปดาห์	**= 59**

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาการศึกษาพิเศษ		**จำนวนหน่วยกิต**
MCE 300	ฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	2 (S/U)

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1		**จำนวนหน่วยกิต**
MCE 443	การหาค่าเหมาะสมที่สุดเบื้องต้นและการประยุกต์ (Introduction to Optimization and Applications)	3(3-0-6)
MCE 444	จักรกลวิทัศน์และปัญญาประดิษฐ์ (Machine Vision and Artificial Intelligence)	3(3-0-6)
MCE 471	การศึกษาโครงงานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Project Study)	2(0-6-4)
GEN xxx	วิชาเลือกทางหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 1 (Elective in General Education I)	3(3-0-6)
XXX xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม 1 (Engineering Elective I)	3(3-0-6)
XXX xxx	วิชาเลือกทางวิศวกรรม 2 (Engineering Elective II)	3(3-0-6)
	รวม	**17(15-6-34)**
	ชั่วโมง /สัปดาห์	**= 55**

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2		**จำนวนหน่วยกิต**
MCE 461	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robotics)	3(3-0-6)
MCE 472	โครงงานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Project)	2(0-6-4)
GEN xxx	วิชาเลือกทางหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 2 (Elective in General Education II)	3(3-0-6)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 1 (Free Elective I)	3(3-0-6)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 2 (Free Elective II)	3(3-0-6)
	รวม	**14(12-6-28)**
	ชั่วโมง /สัปดาห์	**= 46**

คำอธิบายรายวิชา และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

GEN 101 พลศึกษา **1(0–2–2)**

(Physical Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจถึงความจำเป็นในการเล่นกีฬาเพื่อสุขภาพ หลักการออกกำลังกาย การป้องกันการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา โภชนาการ และวิทยาศาสตร์การกีฬา ตลอดจนฝึกทักษะกีฬาสากล ซึ่งเป็นที่นิยมโดยทั่วไปตามความสนใจ หนึ่งชนิดกีฬา จากหลากหลายชนิดกีฬาที่เปิดโอกาสให้เลือกเพื่อพัฒนาความเป็นผู้มีสุขภาพและบุคลิกที่ดีมีน้ำใจนักกีฬา รู้จักกติกามารยาท ที่ดีในการเล่นกีฬาและชมกีฬา

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

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีทักะพื้นฐานในการเล่นกีฬาตามความเหมาะสมและความถนัดของตนเอง
2. แสดงออกถึงการมีน้ำใจนักกีฬา และรู้กติกาและมารยาทในการเล่นและชมกีฬา
3. เข้าใจหลักการในการออกกำลังกาย และสามารถนำไปใช้ในการวางแผนดูแลตนเองให้มีสุขภาพที่ดี

GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต **3(3-0-6)**

(Man and Ethics of Living)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นแนวคิดในการดำเนินชีวิตและแนวทางในการทำงาน ตามแบบอย่างที่ดีที่เป็นแนวทางการปฏิบัติของสิ่งที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้ตั้งเป้าหมายในการพัฒนาให้บัณฑิตของมหาวิทยาลัยเป็นบัณฑิตที่เก่งและดี และมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนปลูกฝังให้นักศึกษาเข้าใจถึงวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ องค์ความรู้ เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีต่อการทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม ความเป็นพลเมือง และนำความรู้และความถนัดในวิชาชีพของตนไปใช้ในการพัฒนาตนเองตลอดระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยและสืบต่อเนื่องไปถึงการดำเนินชีวิตเพื่อประโยชน์

แห่งตนเองและผู้อื่น เพื่อให้บัณฑิตมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

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

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถนำความรู้ความถนัดของตนเองมาใช้ในการพัฒนาโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมโดยคำนึงถึงผู้เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม
2. มีความเข้าใจในบทบาทหน้าที่การทำงานของตน และสามารถรับผิดชอบการทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
3. มีความเข้าใจในพื้นฐานที่มาของจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา 3(3-0-6)

(Learning and Problem Solving Skills)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เน้นการพัฒนาการเรียนรู้อย่างยั่งยืนของนักศึกษา ฝึกทักษะในการคิดเชิงบวก ศึกษาการจัดการความรู้และกระบวนการการเรียนรู้ ผ่านการทำโครงงานที่นักศึกษาสนใจ ที่เน้นการกำหนดเป้าหมายทางการเรียนรู้ รู้จักการตั้งโจทย์ การศึกษาวิธีการแสวงหาความรู้ การแยกแยะข้อมูลกับข้อเท็จจริง การอ่าน แก้ปัญหา การสร้างความคิดการคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขวาง การสร้างแบบจำลอง การตัดสินใจ การประเมินผล และการนำเสนอผลงาน

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

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เข้าใจและสามารถนำกระบวนการในการแก้ปัญหามาใช้ในการออกแบบแนวทางในการแก้ปัญหาตามโจทย์ที่กำหนดไว้ได้อย่างเหมาะสม
2. มีความสามารถในการแสวงหาข้อมูล วิเคราะห์ และแยกแยะข้อมูล ข้อเท็จจริงได้
3. มีความเข้าใจในรูปแบบการคิดเชิงบวก การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขวาง
4. สามารถสร้างแบบจำลองในการตัดสินใจ การประเมินผล ผ่านการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสม

GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด **3(3-0-6)**

(Miracle of Thinking)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้จะให้ความหมาย หลักการ คุณค่า แนวคิด ที่มาและธรรมชาติของการคิด โดยการสอนและพัฒนานักศึกษาให้มีการคิดเป็นระบบ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดเชิงวิเคราะห์ การอธิบายทฤษฎีหมวก 6 ใบที่เกี่ยวข้องกับการคิด นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงความคิด/การผูกเรื่อง การเขียน โดยมีการทำตัวอย่างหรือกรณีเพื่อศึกษาการแก้ปัญหาโดยวิธีการคิดเชิงระบบ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม บริหารจัดการ สิ่งแวดล้อมและอื่นๆ

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

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เข้าใจองค์ประกอบของการคิดอย่างเป็นระบบ คิดเชิงสร้างสรรค์
2. สามารถนำทักษะการคิดไปประยุกต์ในการทำงานอย่างเป็นระบบ สามารถเชื่อมโยงความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

GEN 241 ความงดงามแห่งชีวิต **3(3-0-6)**

(Beauty of Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคุณค่าและความงามท่ามกลางความหลากหลายทางวัฒนธรรม เน้นที่การรับรู้คุณค่า การสัมผัสความงามและการแสดงออกทางอารมณ์ของมนุษย์ รับรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์ เช่น ชีวิตกับความงามในด้านศิลปะ ดนตรี วรรณกรรม รวมไปถึงความงามในธรรมชาติรอบๆ ตัวมนุษย์

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

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

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

GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ **3(3-0-6)**

(Modern Management and Leadership)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดการบริหารจัดการยุคใหม่ หน้าที่พื้นฐานของการจัดการประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์กร การควบคุมการตัดสินใจ การสื่อสาร การจูงใจ ภาวะผู้นำ การจัดการทรัพยากรมนุษย์การจัดการระบบสารสนเทศ ความรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนการประยุกต์ใช้สถานการณ์ต่างๆ

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

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจในภาพรวมกระบวนการบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ

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

LNG 120 ภาษาอังกฤษทั่วไป 3 (3-0-6)

(General English)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางภาษาอังกฤษและสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนภาษาให้กับนักศึกษา โดยบูรณาการการเรียนรู้ภาษาอังกฤษที่ใช้ในชีวิตประจำวัน กับการฝึกทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้าน ตลอดจนกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจทั้งภาษาและการเรียนรู้ไปพร้อมกัน เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจและใช้ภาษาอังกฤษได้คล่องแคล่วและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมุ่งเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับนักศึกษา ด้วยการผสานการเรียนรู้ด้วยตนเองในศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเองกับการเรียนภาษาอังกฤษในชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนตามความจำเป็นของแต่ละคนด้วยการทำกิจกรรมหรือโครงงานขนาดเล็กในการทำกิจกรรมและโครงงานดังกล่าว นักศึกษาจะมีโอกาสพัฒนาทักษะและประยุกต์ใช้ภาษาที่เรียนได้จริง

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

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes)

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

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

LNG 220 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 3 (3-0-6)
(Academic English)
วิชาบังคับก่อน : LNG 120 General English หรือได้รับการยกเว้นไม่ต้องเรียนวิชา LNG 120 ในกรณีคะแนนสอบ O-Net สูงกว่า 40 คะแนน

รายวิชามุ่งเน้นพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ครอบคลุมทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน โดยเน้นการฝึกใช้ทักษะเหล่านี้ผ่านการสื่อสารในการทำงานด้านวิชาการและการสื่อสารเชิงเทคนิค ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อพัฒนาทัศนคติที่ดีและเสริมสร้างความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษนอกจากนี้รายวิชายังส่งเสริมการเรียนรู้แบบพึ่งตนเองผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองหลากหลายรูปแบบ

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

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

LNG 221 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการในบริบทนานาชาติ 3 (3-0-6)

(Academic English in International Contexts)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมสร้างความมั่นใจและทักษะภาษาอังกฤษเชิงวิชาการที่จำเป็นสำหรับนักศึกษาในหลักสูตรนานาชาติ โดยมีการเรียนรู้และการสอนที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้าน รวมไปถึงทักษะการคิดและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในแง่ของการอ่านรายวิชานี้มุ่งเน้นไปที่การอ่านเพื่อจับใจความหลักการสรุปความ การอ่านเชิงวิจารณ์ และการตีความ ผ่านการใช้เนื้อหาในสถานการณ์จริง ในแง่ของการเขียน เน้นการเขียนเชิงกระบวนการและการเขียนเชิงวิชาการเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ข้อมูลที่ได้จากการอ่านมาสนับสนุนงานเขียนของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในแง่ของการพูดเน้นการแสดงความคิดเห็นและการแลกเปลี่ยนข้อมูลในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในสาขาวิชาของผู้เรียน หรือสาขาวิชาที่ผู้เรียนสนใจ ในแง่ของการฟัง เน้นการฟังบทสนทนาการพูดภาษาอังกฤษและการจดบันทึกจากข้อมูลจริง

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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes)

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.
5. Understand the main points of clear standard speech on familiar matters regularly encountered in school and daily life.
6. Have responsibility and ethical awareness.

LNG 223 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน 3 (3-0-6)

English for Workplace Communication

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

รายวิชามุ่งเน้นการสื่อสารภาษาอังกฤษในวิชาชีพ เพื่อให้นักศึกษาสามารถแนะนำตนเองและแนะนำผู้อื่นได้อย่างเหมาะสมต่อสถานการณ์ มีส่วนร่วมในการอภิปราย นำเสนอความคิดเห็นทำโน้ตย่อและเขียนข้อความระดับย่อหน้าในสถานการณ์ต่างๆ ได้ นอกจากนี้ รายวิชายังครอบคลุมการเขียนข้อความเชิงธุรกิจและการนำเสนองานอย่างมีประสิทธิภาพนักศึกษาจะได้ทำกิจกรรมที่เสริมสร้างความเข้าใจในวัฒนธรรมเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในระดับสากล

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

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

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

LNG 332 ภาษาอังกฤษธุรกิจ 3 (3-0-6)

Business English

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มพูนความรู้ของนักศึกษาเกี่ยวกับการสื่อสารทางธุรกิจและเพื่อฝึกฝนให้นักศึกษามีทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษเบื้องต้นเพื่อเตรียมนักศึกษาสำหรับการงานอาชีพในอนาคต เนื้อหารายวิชาเกี่ยวข้องกับแนวโน้มและหัวข้อทางธุรกิจ เช่น องค์กรทางธุรกิจ การจัดการ การขายและการตลาด การเงินและการค้า ระหว่างประเทศรายวิชานี้ยังมุ่งเน้นเรื่องการประยุกต์ใช้ภาษาอังกฤษในเชิงธุรกิจ เช่น การนำเสนอผลงาน การเจรจาต่อรอง การให้บริการลูกค้า การพูดโทรศัพท์ การแสดงความคิดเห็นในที่ประชุม และการตอบสัมภาษณ์งาน

This course aims to broaden students' knowledge about business communication and to train students in basic communication skills in English to prepare them for their future careers. Business trends and topics, namely business organization, management, sales and marketing, finance and international trade, are included in the course content. The course also focuses on practical application of functional language in business contexts e. g. giving presentations, negotiating, providing customer service, telephoning, contributing to meetings and dealing with job interview questions.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. Write business letters informing ideas, checking information and ask about or explain problems with reasonable precision **(**B1**)**
2. Communicate orally in English, and maintain a conversation or discussion on familiar topics e**.**g**.** telephoning, socializing, giving presentations, meeting, negotiating, providing customer service, and dealing with job interview questions and business documents **(**B1**)**
3. Be aware of cultural differences, and take some initiatives in a conversation regarding company cultures **(**B1**)**
4. Carry out an effective, fluent interview, departing spontaneously from prepared questions **(**B2**)**
5. Have responsibility and conform to ethical standards**.**

CHM 103 เคมีพื้นฐาน **3 (3-0-6)**

Fundamental Chemistry

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปริมาณสารสัมพันธ์ พื้นฐานของทฤษฎีอะตอม และการจัดเรียงอีเล็กตรอนของอะตอม คุณสมบัติของตารางธาตุ พันธะเคมี ธาตุเรพรีเซนเตทีพ อโลหะ ธาตุทรานสิชั่น คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลอิออน จลนศาสตร์เคมี ไฟฟ้าเคมี

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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. Student will be able to demonstrate an understanding in the fundamental chemistry such as atomic structure, periodic properties, properties of elements, state of the matters and their properties, simple chemical reactions and stoichiometry, equilibria, chemical kinetics and electrochemistry.
2. Student will be able to solve and analyze both qualitative and quantitative problems involving basic chemistry.
3. Student will be able to express the profession ethics and demonstrate self- responsibility.

CHM 160 ปฏิบัติการเคมี **1 (0-3-2)**

Chemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน : CHM 103 หรือเรียนพร้อมกับวิชา CHM 103

เทคนิคพื้นฐานที่ใช้สำหรับปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่าง ๆ ที่ต้องเรียนในวิชา CHM 103

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

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

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

MTH 101 คณิตศาสตร์ 1 **3 (3-0-6)**

Mathematics I

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทบทวนฟังก์ชันและสมบัติของฟังก์ชัน จำนวน e ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันผกผัน ลิมิตฟังก์ชัน การคณนาของลิมิต ฟังก์ชันตรีต่อเนื่อง แนวคิดพื้นฐานของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต กฎลูกโซ่ อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิสัย อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎโลปิตาล ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประเมินค่าเชิงเส้น ทฤษฎีบทค่าสูงสุด-ต่ำสุด ทฤษฎีบทของรอล และทฤษฎีบทค่ามัชฉิม ความเว้าและอนุพันธ์อันดับสอง การใช้อนุพันธ์และลิมิตในการวาดภาพเส้นโค้ง การประยุกต์ปัญหาสูงสุด-ต่ำสุด อัตราสัมพัทธ์ แนวคิดพื้นฐานของปริพันธ์ ทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส สมบัติของปฏิยานุพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยการใช้เศษส่วนย่อย พื้นที่ใต้เส้นโค้งและพื้นที่ระหว่างเส้น ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ฟังก์ชันหลายตัวแปร กราฟของสมการ อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ กฎลูกโซ่ จุดวิกฤต อนุพันธ์ย่อยอันดับสอง สุดขีดสัมพัทธ์ สูงสุดและต่ำสุด และจุดอานม้า

Review function and their properties, number e, 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 deribative, using derivative and limits in sketching graph, applied max-min problem, related rates. Basic concepts of integrals, fundamental theorem of calculus, properties of antideivatives amd definite integrals, integration by substitution, integration by parts, integration by partial fractions. Area under curve and areas between cureves. 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.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

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'Hˆopital'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
7. Apply calculus concepts in related rates, minimum and maximum problems, graph sketching, area, and volume

MTH 102 คณิตศาสตร์ 2 **3 (3-0-6)**

Mathematics II

วิชาบังคับก่อน : MTH 101 คณิตศาสตร์ 1

สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นและระนาบในปริภูมิสามมิติ อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยอัตราส่วน อนุกรมสลับ และการทดสอบการลู่เข้าสัมบูรณ์ การกระจายทวินาม อนุกรมกำลัง สูตรของเทย์เลอร์ ฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูเรียร์ พิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สองชั้นในรูปแบบเชิงขั้ว การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม

Scalars and vectors, inner product, vectors product, scalar triple product, line and plane in 3-space. Mathematical induction. Sequences, series, the integral test, the comparison test, the ratio test, the alternating series and absolute convergence tests, binomial expansion. Power series, Taylor's formula. Periodic functions, Fourier series. Polar coordinates, areas in polar coordinates. Definite integral over plane and solid regions. Double integrals in rectangular coordinates, double integrals in polar form, transformation of variable in multiple integrals. Triple integrals in rectangular coordinates, triple integrals in cylindrical and spherical coordinates.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

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.

MTH 201 คณิตศาสตร์ 3 **3 (3-0-6)**

Mathematics III

วิชาบังคับก่อน : MTH 102 คณิตศาสตร์ 2

ความคิดรวบยอดพื้นฐานของ ชนิด อันดับ และระดับขั้น สมการอับดับหนึ่ง ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นตรงและไม่แม่นตรง ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเบอร์นูลย์ สมการอันดับสูง สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไดเวอร์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์ เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ การหาปริพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ปริพันธ์ตามปริมาตร

Basic concepts of types, order and degree. First order equations, separation of variable, homogeneous equations, exact and non- exact equations, integrating factor, first order linear equations, Bernoulli's equations. Higher order equations, linear equation, and 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. Vector function, curves, tangent, velocity and acceleration, curvature and torsion of a curve, gradient of scalar field, divergence of a vector field, curl of a vector field. Vector integration, line integrals, surface integrals, volume integrals.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. Determine the type, order and degree of a given differential equations.
2. Classify linear and nonlinear equations.

3. Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first-order and higher-order linear differential equations.
4. Demonstrate the solution to problems by translating written language into mathematical statements, checking and verifying results.
5. Find Laplace and inverse Laplace transforms.
6. Solve differential equations using Laplace transforms.
7. Solve partial differential equations using the method of separation of variables.
8. Describe the basic geometry and concepts in vector and to apply in some applications.
9. Evaluate line integration, Surface integration and Volume integration.
10. Apply line integration and Surface integration to engineering problems.

PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 3 (3-0-6)

General Physics for Engineering Students I

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงพื้นฐานทางกลศาสตร์ฟิสิกส์ ประกอบด้วย เวกเตอร์ ระบบอนุภาค โมเมนตัม การหมุน กลศาสตร์ของไหล การสั่น การเคลื่อนที่แบบคลื่น กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์

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

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ กลศาสตร์ แสง และอุณหพลศาสตร์ สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

PHY 104 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 **3 (3-0-6)**

General Physics for Engineering Students II

วิชาบังคับก่อน : PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1

วิชานี้สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงพื้นฐานทางฟิสิกส์ ประกอบด้วย กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำ ไฟฟ้ากระแสสลับ สมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต การแทรกสอดทางแสง การเลี้ยวเบนทางแสง โฟตอน และคลื่นสสาร และอะตอม

The course provided for students majoring in engineering aims to raise the basic understandings of the fundamental physics including electric fields, Gauss' law, electric potential, capacitance, magnetic fields, Ampere's law, inductance, alternating current, Maxwell's equations, electromagnetic waves, geometrical optics, optical interference, optical diffraction, photons and matter waves and atoms.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ แม่เหล็กไฟฟ้า และ ฟิสิกส์ยุคใหม่สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 **1 (0-2-2)**

General Physics Laboratory I

วิชาบังคับก่อน : PHY 103 หรือเรียนพร้อมกับวิชา PHY 103

รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 101 และ PHY 103 เช่น การวัดอย่างละเอียด การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิก คลื่นยืนนิ่งในเส้นเชือก โมเมนต์ความเฉื่อย ความร้อนจำเพาะของของเหลว การหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศโดยใช้ท่อเรโซแนนซ์ ความตึงผิวของของเหลว ความหนืดของของเหลว การเคลื่อนที่แบบกลิ้งบนพื้นเอียง โมดูลัสของยัง

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

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

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

PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 **1 (0-2-2)**

General Physics Laboratory II

วิชาบังคับก่อน : PHY 104 หรือเรียนพร้อมกับวิชา PHY 104

รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 102 และ PHY 104 เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การเก็บประจุและคายประจุของตัวเก็บประจุ กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์และหม้อแปลงไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของประจุในสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า การแทรกสอดและเลี้ยวเบนของแสง วงจร RLC การเกิดปรากฏการเรโซแนนซ์ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ โครงสร้างอะตอม (สเปกตรัมของอะตอมไฮโดรเจน) และการหาค่าคงที่ของแพลงค์

This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to PHY 102 and PHY 104 such as Multimeter, Oscilloscope, charged and discharged of capacitor, Faraday's law of induction and transformer, the charge moving in magnetic and electric field, the interference and diffraction of light, RLC circuit, the resonance in AC- circuit, atomic fine structure (spectrum of hydrogen atom) and Plank's constant determination.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น
2. นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย และเครื่องมือช่าง ที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้
3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้

EEE 102 เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) 3 (2-3-4)

Electrotechnology I (Power)

(สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์วงจรไฟตรงและสลับ แรงดัน กระแส และกำลัง ไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า แนะนำเครื่องกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ และการนำไปใช้งาน หลักการระบบไฟฟ้า 3 เฟส วิธีการส่งกำลังไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดไฟฟ้าพื้นฐาน

Basic DC and AC circuit analysis. Voltage, current and power. Transformers. Introduction to electrical machinery. Generators, motors and their uses. Concepts of three-phase system. Method of power transmission. Introduction to some basic electrical instruments.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้าก าลัง) สนามแม่เหล็ก วงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องมือวัดและการวัดปริมาณไฟฟ้า อุปกรณ์สารกึ่งตัวน าที่ใช้งานในอิเล็กทรอนิกส์ก าลังเบื้องต้นและทักษะ ในด้านการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
2. สามารถทำการทดลองภาคปฏิบัติ ประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองทางเทคโนโลยีไฟฟ้า

EEE 105 วงจรไฟฟ้า 3(3–0–6)

Electric Circuits

(สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หน่วยทางไฟฟ้าและนิยาม แรงดัน กระแส กำลัง พลังงาน ตัวประกอบวงจรเบื้องต้น ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ แหล่งจ่ายที่เป็นอิสระและไม่เป็นอิสระ วงจรลัมพ์ การแปลงวาย-เดลต้า ทฤษฎีวงจรและการวิเคราะห์ กฎของเคอร์ชอฟ การแบ่งแรงดันและกระแส การวิเคราะห์ด้วยโนดและแมช ทฤษฎีเทวินินและนอร์ตัน การส่งจ่ายกำลังสูงสุดทฤษฎีซุปเปอร์โพซิชัน การวิเคราะห์วงจร 2 พอร์ท การวิเคราะห์วงจรที่ใช้สัญญาณซายน์ที่สภาวะคงที่ คุณสมบัติสัญญาณซายน์ เลขจำนวนเชิงซ้อน เฟเซอร์ ทฤษฎีวงจรและการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ การหาค่ากาลัง การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส

Electrical units and definitions : voltage, current, power, energy, resistor, capacitor, inductor, dependent and independent sources, lumped circuit, wye-delta transformation. Network theorems and circuit analysis : Kirchhoff's laws, voltage and current deviders, network analysis by node voltages and mesh currents, Thevinin's and Norton's theorems, superposition, maximum power

transfer, two-port analysis. Sinusoidal steady state : sinusoidal signals, complex numbers, phasors, ac circuit analysis, power in ac circuits, analysis of three phase circuits.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. มีความรู้และทักษะในด้านการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า
2. สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองไฟฟ้า
3. มีความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์)

INC 241 เทคนิคการคำนวณสำหรับวิศวกร **3 (3–0–6)**

Computational Techniques for Engineers

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การเขียนโปรแกรมใน MATLAB และ Python เวกเตอร์และเมตริกซ์ การแปลงเชิงเส้นและสมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นโดยอาศัยการแยกตัวประกอบของเมตริกซ์ปริภูมิเวกเตอร์และปริภูมิย่อย การเป็นอิสระเชิงเส้น ลำดับชั้นค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจง การแปลงแบบคล้ายฟังก์ชันของเมตริกซ์จัตุรัส การประมาณค่าในช่วงและนอกช่วง ระเบียบวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบเชิงเส้น การหาอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข คำตอบเชิงตัวเลขของสมการอนุพันธ์สามัญ

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

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

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

MEE 211 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 **3 (3 - 0 - 6)**

Engineering Mechanics I

วิชาบังคับก่อน: PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับกลศาสตร์วิศวกรรม ผลลัพธ์ของระบบแรง การสมดุล วิเคราะห์แรง ในทรัสเฟรม และในเครื่องจักร แรงกระจายและของไหลสถิต แรงเสียดทานประเภทต่างๆ และ การประยุกต์แรงเสียดทานในเครื่องจักรกล โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ และโมเมนต์ความเฉื่อย ของมวล หลักการงานเสมือนและพลังงานศักย์

Basic concepts. Forces resultance. Equilibrium. Analysis of truss, frame, machine. Distributed force and fluid statics. Type of friction and Applied dry friction in machine. Area moment of inertia and mass moment of inertia. Principle of virtual work and potential energy.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. เขียน เวกเตอร์ของแรงในระบบ cartesian
2. เขียน free body diagram ของวัตถุได
3. ประยุกต์ใช้หลักการของสมดุลทางกลเพื่อวิเคราะห์โครงสร้างหรือระบบทางกลได้
4. คำนวณ Moment of inertia of area
5. คำนวณแรงด้วยหลักการของงานเสมือน

MEE 212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2 **3 (3 - 0 - 6)**

Engineering Mechanics II

วิชาบังคับก่อน: MEE 211 กลศาสตร์วิศวกรรม 1

แนวคิดพื้นฐานทางกลศาสตร์ การเคลื่อนที่ของอนุภาค เชิงเส้น การเคลื่อนที่สัมพัทธ์ พลศาสตร์ ของอนุภาค งาน พลังงาน การดล โมเมนตัม การกระแทก จลนศาสตร์ของระบบมวล คิเนมา ติคส์ของวัตถุแกร่ง การเคลื่อนที่ของอนุภาคสัมพันธ์กับแกนหมุน จลน์ของระบบมวลพลศาสตร์ ของวัตถุแข็งเกร็ง

Basic concepts. Rectilinear motion. Curvilinear motion. Space curvilinear motion, relation motion. Kinetics of particles, work, energy, impulse, momentum and impact. Kinetics of systems of particles. Kinematics of rigid bodies. Motion relative to rotating axes. Kinetics of system of particles, kinetics of rigid bodies.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. อธิบายกฎของนิวตันทั้งสามข้อได้
2. ประยุกต์ใช้จลนศาสตร์ในการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ในปริภูมิต่างๆ
3. ประยุกต์ใช้กฎของนิวตันในการแก้ปัญหากลศาสตร์วิศวกรรม

4. อธิบายและคำนวณ Moment of inertia of mass
5. เขียนสมการการเคลื่อนที่ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง

PRE 115 การเขียนแบบการผลิต **3 (2-3-6)**

Production Drawing

วิชาบังคับก่อน : PRE 133 วัสดุวิศวกรรม (สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ) หรือ MCE151 วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ (สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์)

บทนำการเขียนแบบทางวิศวกรรม อุปกรณ์เขียนแบบและการใช้ เส้นและตัวอักษร การสร้างรูปเรขาคณิต การฉายภาพออร์โธกราฟิก การเขียนแบบออร์โธกราฟิก การกำหนดขนาดมิติและโน้ต การเขียนแบบภาพไอโซเมตริกและภาพออบลีค การสเก็ตช์ภาพด้วยมือ ภาพช่วย ภาพตัด การกำหนดขนาดมิติ การจับยึด เช่น เกลียว ลิ่ม หมุดย้ำและการเชื่อม เฟือง สไปลน์ สปริง รองลื่น ลูกเบี้ยว มาตรฐานและสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบ ระบบงานสวมและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ความหยาบของผิวงาน เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนทางขนาดมิติและรูปทรงเรขาคณิต เขียนแบบแผ่นคลี่ การเขียนแบบสั่งงาน เช่น แบบภาพประกอบ แบบรายละเอียดชิ้นงาน เป็นต้น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและร่างแบบ เช่น แบบวิศวกรรมสองมิติ และแบบจำลองสามมิติ ประยุกต์ใช้การขึ้นรูปต้นแบบเร็ว วิเคราะห์และตีความหมายแบบสั่งงาน

Introduction to engineering drawing. Instruments and their use. Line and Letter. Construction geometry. Orthographic projection. Orthographic drawing. Dimensions and notes. Isometric and oblique drawing. Freehand sketching. Auxiliary view. Section view. Dimensioning. Threaded fasteners. Keys. Revit and Welding. Gear. Splines. Spring. Bearing. Cams. Standard and symbol of drawing. Fits and tolerance. Surface texture. Geometric Dimensioning and tolerancing. Development Method. Working drawing: assembly and details drawing. Computer aided design and drafting: 2D drawing and 3D model. Applied Rapid Prototyping. Interpret and analysis of working drawing.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถสื่อสารความคิดของตนโดยใช้เทคนิคการเขียนแบบวิศวกรรม
2. นักศึกษาสามารถผลิตแบบวิศวกรรมของชิ้นส่วนที่แตกต่างกันและชุดประกอบสำหรับการผลิต
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป CAD สำหรับการเขียนแบบวิศวกรรม การสร้างแบบจำลอง 3 มิติ และสร้างต้นแบบ
4. นักศึกษาสามารถตีความหมายแบบวิศวกรรมที่สอดคล้องตามมาตรฐาน
5. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป CAD ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้

PRE 271 สถิติเชิงวิศวกรรมอุตสาหการ **3 (3-0-6)**

Production Engineering Statistics

วิชาบังคับก่อน : MTH 102 คณิตศาสตร์ 2

แนวความคิดของประชากร สิ่งตัวอย่างและค่าพารามิเตอร์ เทคนิคการชักสิ่งตัวอย่าง สถิติเชิงพรรณา ทฤษฎีความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม ตัวแบบการตัดสินใจ สถิติเชิงอนุมาน การประมาณค่าพารามิเตอร์ การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง การใช้วิธีการและเทคนิคทางสถิติเพื่อเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา

Concepts of population. Sample and parameters. Sampling techniques. Statistical description. Probability theory. Random variable. Decision making model. Statistical inference. Parameter estimation. Test of hypothesis. Analysis of variance. Linear regression analysis. Using statistical methodology and techniques as a tool in problem solving.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการ แนวความคิดพื้นฐานของสถิติในงานวิศวกรรมได้
2. นักศึกษาสามารถเลือกวิธีการและเทคนิคทางสถิติ รวมถึงตีความได้ถูกต้อง โดยสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดและข้อมูลที่มี
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้วิธีการและเทคนิคทางสถิติในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการ
4. นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลและตีความผลที่ได้จากโปรแกรมดังกล่าว

PRE 311 วิศวกรรมเครื่องมือ **3 (2-3-6)**

Tool Engineering

วิชาบังคับก่อน : PRE 261 กรรมวิธีการผลิต (สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ) หรือ MCE 252 กรรมวิธีการผลิต (สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์)

วิศวกรรมเครื่องมือเบื้องต้น ค่าเผื่อพิกัดรูปทรง จิ๊กและฟิกซ์เจอร์ ประกอบด้วยชนิดและหน้าที่ของเครื่องมือ หลักการกำหนดตำแหน่ง และการจับยึดชิ้นงาน การออกแบบเครื่องมือตรวจสอบ หลักการออกแบบแม่พิมพ์โลหะแผ่น โครงงานปฏิบัติด้านการผลิตและการตรวจสอบชิ้นงานกรณีศึกษา

Basic tool engineering. Geometric tolerances. Jig and Fixture Consists of the Type and Function of the Tool Principle of Locating and Work- piece Clamping. Design of Inspection Tools.

Principles of Sheet Metal Die Design. Project-Based Workshop on Manufacturing and Inspection of Case Study Parts.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถระบุและอธิบายหลักการเกี่ยวกับพิกัดเผื่อและพิกัดรูปทรง
2. นักศึกษาสามารถออกแบบจิ๊ก และ ฟิกซ์เจอร์
3. นักศึกษาสามารถออกแบบพิมพ์โลหะแผ่น
4. นักศึกษาสามารถวางแผนและเลือกกระบวนการผลิตที่เหมาะสมในการผลิตชิ้นส่วนที่กำหนดให้
5. นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานกับเครื่องจักรกลสำหรับผลิตชิ้นส่วนที่ต้องการได้
6. นักศึกษาสามารถตรวจสอบขนาดและคุณภาพของชิ้นงานที่ผลิตได้
7. นักศึกษาสามารถสื่อสารได้อย่างชัดเจนรัดกุมและถูกต้อง

PRE 315 กลศาสตร์ของแข็งและการออกแบบเครื่องจักรกล 3 (3-0-6)

Mechanics of Solids and Machine Design

วิชาบังคับก่อน : MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม (สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ) หรือ MEE 211 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 (สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์)

บทนำ แรงภายใน ความเค้น แผนภาพความเค้น-ความเครียด การบิดของเพลา ความเค้น เฉือนในเพลาและมุมบิด ความเค้นในคานเนื่องจากโมเมนต์ดัด แรงเฉือนและโมเมนต์บิด ความเค้นเฉือนในคาน ความเค้นและความเครียดระนาบ วงกลมของโมห์ เกณฑ์ความเสียหายแบบครากของโลหะเหนียว ความเค้นในถังความดันผนังบาง สมการอนุพันธ์ของเส้นอีลาสติค การหาความโก่งของคาน ความเค้นผสม พลังงานจากความเครียด การประยุกต์ทฤษฎีของคาสติกลิอาโน ทฤษฎีของเสายาว ขั้นตอนของการออกแบบ ทฤษฎีของความเสียหายที่ใช้ในการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลภายใต้โหลดสถิต และโหลดเปลี่ยนแปลง ชิ้นส่วนจักรกลที่ใช้ในการส่งกำลัง เช่น เพลา ตลับลูกปืน เฟืองตรง

Introduction. Internal force. Stress. Stress-strain diagram. Torsion: Shear stress, and angle of twist. Stress in beams: Shearing force, and bending moment. Shear stress in beams. Plane stress and plane strain. Mohr's circle. Yield critering of ductile metal. Stress in thin-walled pressure vessels. Deflection of beams. Stresses in Pressured Cylinder. Equation of elastic curve. Statically indeterminate beams. Strain energy. Theorem of Castigliano: application to statically indeterminate problems. Theory of column. Phases of design. Theory of failure used in design of machine elements subjected to static and varying loads. Machine elements for power transmission e.g. shaft, ball bearing and spur gears.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถอธิบายทฤษฎีความยืดหยุ่น รวมถึง ความสัมพันธ์ระหว่าง ความเค้น ความเครียดและ กฎของฮุกส์
2. นักศึกษาสามารถแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการแก้ปัญหาการบิดในคานและชิ้นงานผนังบาง
3. นักศึกษาสามารถแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการแก้ปัญหาความเค้นและการโก่งตัวของคาน ภายใต้ภาระไม่สมมาตร
4. นักศึกษาสามารถประยุกต์หลักการด้านการวิเคราะห์ความเค้น ทฤษฎีความเสียหาย และวัสดุศาสตร์ไปใช้ในการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักร
5. นักศึกษาสามารถประยุกต์หลักการทางกลศาสตร์ของแข็งในการ
   - ออกแบบและคำนวณขนาดของเพลา
   - เลือกประเภทแบริ่ง และกำหนดขนาดแบริ่งประเภทตลับลูกปืน
   - การเลือกประเภทของเฟืองได้อย่างถูกต้อง

MCE 131 วงจรอิเล็กทรอนิกส์และการประลอง **3 (2–2–6)**

Electronic Circuit and Workshop

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาและประยุกต์ใช้อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานต่างๆ สัญลักษณ์และการเขียนแบบของวงจร การคำนวณค่าตัวแปรต่างๆของวงจร การขยายสัญญาณและตัวกรองสัญญาณรบกวน อุปกรณ์ทางดิจิตัล วงจรลำดับการทำการและการประยุกต์ใช้งาน โดยการต่อเชื่อมวงจร อุปกรณ์ การบัดกรี การใช้เครื่องวัดค่าทางไฟฟ้า

Study and apply fundamental electronics devices and circuits, circuit symbols and drawing. Circuit parameter calculation. Amplifiers and noise filter. Digital devices. Sequential circuits for application. Equipment placing, connecting and soldering. Electrical measuring devices

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถเขียน และอธิบายการทำงานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานต่างๆ
2. นักศึกษาสามารถคำนวณค่าของอุปกรณ์ในวงจรเพื่อการใช้งาน
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์สร้างวงจรเพื่อการใช้งาน วัดค่าทางไฟฟ้าและเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากการคำนวณ

MCE 141 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร 3(2-2-6)

Computer Programming for Engineers

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการเบื้องต้นขององค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์ และการพัฒนาโปรแกรมผังงาน โครงสร้างของข้อมูลและตัวแปร การดำเนินงานทางคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์ การรับข้อมูลและการส่งออก การติดต่อกับผู้ใช้ การเขียนโปรแกรมโครงสร้างคำสั่งตัดสินใจ และคำสั่งทำงานแบบวนรอบ โปรแกรมย่อยที่มีฟังก์ชันและวิธีการ ข้อมูลชนิดโครงสร้าง อาร์เรย์ เรคอร์ด และดำเนินการงานเกี่ยวกับแฟ้มข้อมูล การออกแบบ และการทดสอบโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาโจทย์เฉพาะที่สอดคล้องกับการเรียนภาคทฤษฎี โดยเน้นเทคนิคด้านการสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในโครงงานประจำวิชา

Introduction to the components of a computer system and program development. Flowcharts, data and structure variables. Mathematical and logical operations. Input/output. User interfacing. Structured programming. Decisions and repetitive loop structures. Subprograms with functions and procedures. Structure type declarations. Arrays, records, file processing. Design, development and testing of programs to solve case problems related to that given in the lectures while emphasizing the self-learning approach from external contents, to be applied to class projects.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. มีความสามารถในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานคำนวณด้านวิศวกรรมพื้นฐานได้
2. สามารถเลือกชนิดตัวแปรที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้อย่างเหมาะสมกับลักษณะของข้อมูล
3. สามารถเขียนโปรแกรมที่รับข้อมูลจากผู้ใช้งานและบันทึกลงในคอมพิวเตอร์ได้
4. สามารถประยุกต์ใช้ชุดคำสั่งสำหรับการตัดสินใจ คำสั่งทำงานแบบวนรอบ และชุดคำสั่งพื้นฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้
5. สามารถระบุถึงคำสำคัญของหัวข้อที่สนใจจะเรียนรู้ทางการเขียนโปรแกรม สืบค้นจากสื่อภายนอกห้องเรียนอย่างมีระเบียบแบบแผน ทำความเข้าใจและทำการฝึกฝนด้วยตนเองจนสามารถสาธิตและอธิบายได้ สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับโครงงานประจำวิชาได้

MCE 151 วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ **3 (3-0-6)**

Materials Science and Engineering

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โครงสร้างอะตอมและโครงสร้างผลึกในของแข็ง โครงสร้างอะตอมและโครงสร้างผลึกในของแข็ง ความบกพร่องผลึกและความไม่สมบูรณ์ในของแข็ง สมบัติทางกล แผนภูมิสมดุล การปรับเปลี่ยนเฟสของโลหะ กระบวนการทางความร้อนของโลหะผสม สมบัติทางความร้อน สมบัติทางแม่เหล็ก สมบัติทางแสง ประเภทของวัสดุ ได้แก่ โลหะผสม พอลิเมอร์ ยางมะตอย ไม้ เซรามิก คอนกรีต คอมโพสิท และวัสดุฉลาด การผุกร่อนและการเสื่อมสลายของวัสดุ การเลือกใช้วัสดุ ประเด็นทางเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคมในวัสดุ

Atomic and crystalline solid structure. Crystalline defect and imperfections in solids. Mechanical properties. Phase diagram. Phase transformations in metals. Thermal Processing of metal alloys. Thermal properties. Magnetic properties. Optical properties. Type of materials: metal and alloys; polymer; asphalt; wood; ceramic; concrete; composite and smart material. Corrosion and degradation of materials. Materials selection. Economic, environmental, and societal issues in materials.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถอธิบายโครงสร้างอะตอมและโครงสร้างผลึกในของแข็ง ความบกพร่องผลึก ความไม่สมบูรณ์ในของแข็งกลไกของการแพร่ พฤติกรรมทางกลและสมบัติทางกลของโลหะ กลไกของการทำให้แข็งแรงขึ้น แผนภาพของปรากฏภาค ระบบธาตุเดี่ยว 2 ธาตุ และ 3 ธาตุ แผนภาพของปรากฏภาคของเหล็กกล้าคาร์บอน
2. นักศึกษาสามารถอธิบาย จำแนกชนิดวัสดุ และเลือกใช้วัสดุวิศวกรรมให้เหมาะสมกับการใช้งานอุตสาหกรรมได้
3. นักศึกษาสามารถอธิบายโครงสร้างพื้นฐานของวัสดุได้
4. นักศึกษาสามารถอธิบายและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้างจุลภาคและมหาภาค สมบัติทางฟิสิกส์และทางกล และกระบวนการที่ใช้ปรับปรุงสมบัติของวัสดุวิศวกรรมได้
5. นักศึกษาสามารถอธิบายลักษณะการผุกร่อนในโลหะ การเสื่อมสลายของพอลิเมอร์ และแนวทางการป้องกันและแก้ไข
6. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงผลกระทบจากการใช้วัสดุ ในเชิงเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมได้

MCE 212 การเขียนแบบเมคคาทรอนิกส์ **2 (1-3-4)**

Mechatronics Drawing

วิชาบังคับก่อน : PRE 115 การเขียนแบบการผลิต

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และโปรแกรมที่ช่วยในการออกแบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ วาดภาพ 2 มิติ บอกขนาด การสร้างแบบจำลอง 3 มิติ พื้นผิวและรูปทรง ภาพประกอบ การจำลองการเคลื่อนไหว การแสดงภาพเสมือนจริง งานประยุกต์อื่นๆ เช่น ชิ้นส่วนทางกล งานโครงสร้าง เป็นต้น สัญลักษณ์ทางกล และมาตรฐานรหัสสีสายไฟ การเขียนแบบภาพสัญลักษณ์และวงจรของระบบไฟฟ้า ระบบส่งกำลังและควบคุม การเขียนภาพของวงจรควบคุมการทำงานของระบบอิเล็กโทรไฮดรอลิกส์และระบบอิเล็กโทรนิวเมติก การเขียนวงจรการควบคุมของระบบส่งกำลังและควบคุมด้วยตัวควบคุม พี แอล ซี

Basic knowledge about computers and CAD softwares. Using CAD software: 2D sketching, dimensioning, 3D surface and solid modeling, assembly, animation, rendering, etc. CAD applications: mechanical components, machine structure, weldments. mechanical symbols. Standard of electrical wiring color codes. Drawing in electronic components symbolic of power and control circuits. Drawing diagram of the control circuit of the electro-hydraulic and electro-pneumatic system. Drawing Ladder diagram of control circuits for power and control systems by PLC controller.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาอธิบาย และเลือกใช้ชิ้นส่วนทางกล สัญลักษณ์ทางกล วงจรไฟฟ้า และวงจรควบคุมตามมาตรฐานสากลได้
2. นักศึกษาสามารถเขียนภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ ของชิ้นส่วนทางกล สัญลักษณ์ทางกลและวงจรระบบไฟฟ้า โดยใช้โปรแกมคอมพิวเตอร์ได้ตามมาตรฐานสากลได้
3. นักศึกษาสามารถเลือกใช้คำสั่งต่างๆ จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม

MCE 232 อุปกรณ์วัดและต้นกำลัง **3 (2–2–6)**

Sensors and Actuators

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาและประยุกต์ใช้อุปกรณ์การวัดค่าพื้นฐานต่างๆ การวัดค่าด้วยความต้านทาน การวัดค่าความเหนี่ยวนำ อุปกรณ์วัดที่ใช้แสง มอเตอร์กระแสตรง กระแสสลับ และวงจรขับแบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง ระบบการส่งกำลังพื้นฐาน

Study and apply of basic sensory devices. Resistive measurement. Inductive measurement. Optical sensor. AC/DC motors and power electronic drives. Basic power transmission system

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถเลือกและประยุกต์ใช้งาน อุปกรณ์และวงจรวัดค่าสัญญาณพื้นฐานต่างๆ
2. นักศึกษาสามารถเลือก คำนวณ และประยุกต์ใช้งาน อุปกรณ์ต้นกำลัง เพื่อการใช้งานพื้นฐาน

MCE 242 ระบบคอมพิวเตอร์และการเชื่อมต่อ **3 (2–2–2)**

Computer Systems and Interfacing

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สถาปัตยกรรมของไมโครโปรเซสเซอร์ การเขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี้ การติดต่อระหว่างไมโครโปรเซสเซอร์กับหน่วยความจำและการเชื่อมต่อของอินพุต เอาต์พุต การประยุกต์ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์กับอุปกรณ์ทางกายภาพ เพื่อการควบคุมและสื่อสารข้อมูล ข้อมูลเข้าออก จังหวะเวลา การสื่อสารผ่าน RS232 และพอร์ตขนาน การแสดงผลโดย LED และการควบคุมมอเตอร์แบบสเต็ป ศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมด้วยตนเองเพื่อนำมาใช้ในโครงงานประจำวิชา

Microprocessor's architecture, assembly language programming, interfacing of memory chips and I/O control chips with microprocessor chips, interfacing with peripheral devices for control application in physical devices and information, input/output, timer, RS232 communication and parallel port, LED display, and stepping motor control. Class Project in applying computer interface to command circuits and electric machine.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถเลือกและประยุกต์ใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์ในงานพื้นฐานต่างๆ
2. นักศึกษาสามารถเลือกรูปแบบของการสื่อสารข้อมูล และเขียนโปรแกรมเพื่อการรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้
3. ทำความเข้าใจหลักการทำงานและวงจร ทำการประกอบทดลองอุปกรณ์และโปรแกรมนอกเหนือจากที่มีสอน และสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับโครงงานประจำวิชาได้

MCE 252 กรรมวิธีการผลิต **3 (3-0-6)**

Manufacturing Processes

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เครื่องมือช่างพื้นฐาน เครื่องมือวัด การถ่ายแบบ เครื่องมือทางกลพื้นฐาน การกลึง การกัด การไส การเจาะรู การทำเกลียว การเจียรนัย ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในกระบวนการตัด เวลาและค่าใช้จ่ายในการตัด วัสดุที่ ใช้ทำเครื่องมือตัด รูปทรงของเครื่องมือ สารหล่อเย็นและหล่อลื่นที่ใช้ในกระบวนการตัด เฟืองและการตัดเฟือง การวัดเฟือง อันตรายจากงานเชื่อม กรรมวิธีการเชื่อมชนิดต่าง ๆ การเชื่อมอาร์กโลหะแบบปกคลุมการอาร์ก การเชื่อมอาร์กโลหะใช้แก๊สคลุม การเชื่อมอาร์กโลหะด้วยลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ การเชื่อมทิก การเชื่อมอาร์ก ฟลักซ์คลุม การเชื่อมใช้ความต้านทาน การเชื่อมในสภาวะของแข็ง การบัดกรี การบัดกรีแข็ง

กรรมวิธีการตัดด้วยความร้อน หลักการขึ้นรูปโลหะแผ่นขั้นพื้นฐาน การตัดและตัดเฉือน การดัดโค้ง การลากขึ้นรูป การขึ้นรูปโลหะแผ่นวิธีอื่นๆ เช่น คอยน์นิ่ง เอมบอสซิ่ง แลนซิ่ง แม่พิมพ์และเครื่องอัดขึ้นรูป โลหะแผ่น การขึ้นรูปโลหะแผ่นที่ไม่ใช้เครื่องอัดขึ้นรูป บทนำกรรมวิธีการหล่อโลหะ วัสดุสำหรับทำแบบหล่อและไส้แบบหล่อ โลหะเหลว การแข็งตัวของงาน หล่อ ระบบรูเท และรูล้น อลูมิเนียมเจือหล่อและอิทธิพลของธาตุที่เจือในอลูมิเนียมผสมหล่อ การหล่อแบบฉีดเข้าแม่พิมพ์ ระบบขนถ่ายวัสดุ ความสัมพันธ์ของวัสดุและกระบวนการผลิต หลักพื้นฐานของต้นทุนการผลิต

Basic hand tools. Measuring devices. Layout. Basic machine tools. Turning. Milling. Shaping. Drilling. Threading. Grinding. Machining process parameters. Machining time and costs. Cutting tool materials. Cutting tool geometry. Coolant and lubricant used in machining processes. Gear and gear cutting. Gear measurement. Safety in welding. Welding processes. Shield metal arc welding, gas metal arc welding. Flux cored arc welding, gas tungsten arc welding, submerged arc welding. Resistance welding, solid state welding. Soldering. Brazing Thermal cutting processes. Fundamental of sheet metal operation. Cutting and Shearing Bending operation, drawing, other sheet metal forming operation such as coining, embossing and lancing. Die and press for sheet-metal processes. Sheet-metal operation which not preformed on presses. Introduction to casting processes. Mold and core materials. Liquid metal and solidification of casting. Gating and risering system. Aluminium alloys casting and alloying elements effect in foundry. Die casting. Material handling system. Material and manufacturing process relationship, fundamental of manufacturing cost.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถอธิบาย แนวความคิดพื้นฐานและหลักการของกรรมวิธีการผลิตทางอุตสาหกรรมได้
2. นักศึกษาสามารถคำนวณ วิเคราะห์ องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต
3. นักศึกษาสามารถเลือกใช้เครื่องมือในกระบวนการผลิตภายใต้ความปลอดภัยตามหลักวิศวกรรม
4. นักศึกษาสามารถเชื่อมโยงความรู้ เพื่อการออกแบบหรือปรับปรุงกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน สร้างชิ้นงานเบื้องต้นหรือแก้ปัญหาจากการผลิตได้ โดยสอดคล้องกับความรู้ทั้งทางด้านวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมการผลิต
5. นักศึกษาสามารถนำเสนอกระบวนการทำงานของกระบวนการผลิตที่เหมาะสมในเชิงวิศวกรรม

MCE 300 ฝึกงานอุตสาหกรรม **2(S/U)**

Industrial Training

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ฝึกงานในภาคอุตสาหกรรม เวลาในการฝึกงานต้องเทียบเท่าแล้วไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต โดยนับตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

Training in industry. The hours required are not less than the equivalent of 2 credits for industrial training as determined by the University's Regulations.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถระบุปัญหาและกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาโดยใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์และศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้
2. นักศึกษาสามารถหาความรู้ด้วยตนเองได้
3. นักศึกษามีความรับผิดชอบในงานที่ทำ และปฏิบัติตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกร นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในองค์กรหรือในทีมได้

MCE 312 การออกแบบผลิตภัณฑ์เมคคาทรอนิกส์และสร้างต้นแบบ **3 (2-3-6)**

Mechatronics Product Design and Prototyping

วิชาบังคับก่อน : PRE 311 วิศวกรรมเครื่องมือ

แนะนำการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการออกแบบผลิตภัณฑ์เมคคาทรอนิกส์ การบริหารและการจัดการการออกแบบและผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ วิธีการออกแบบและการผลิตผลิตภัณฑ์ใหม่ การศึกษาและกำหนดความต้องการของผลิตภัณฑ์ บ้านคุณภาพ การแปลหน้าที่เชิงคุณภาพ การกำหนดฟังก์ชั่นสำคัญของการทำงานของเครื่องจักร การวิเคราะห์ผลของการออกแบบและกรรมวิธีการผลิต การออกแบบเพื่อการประกอบ การกำหนดความสัมพันธ์ของขนาดและรูปร่าง การใช้ข้อมูลของมนุษย์ในการออกแบบและการนำไปใช้งาน กำหนดคุณลักษณะ การสร้างแบบจำลอง โครงงานปฏิบัติเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์เมคคาทรอนิกส์และสร้างต้นแบบ ประยุกต์ใช้การขึ้นรูปต้นแบบ

Introduction of product development and design of mechatronics products. Organization and management in the design of new product. Design methodology and manufacturing processes of new product. The study in and the determination of product' s needs. House of quality. Quality function deployment (QFD). Working function assignments for machinery. Design and manufacturing processes analysis. Design for assembly. The assignments of the relationship between size and shape. Human data for design and use. Present products by computer graphic. Project-Based Workshop: mechatronics product design. Applied rapid prototyping.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการและแนวคิดของกระบวนการการออกแบบผลิตภัณฑ์ทางวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์
2. นักศึกษาสามารถออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์เมคคาทรอนิกส์ ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานภายใต้มาตรฐานข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์และปัจจัยทางวัฒนธรรมและเศรษฐกิจได้อย่างเหมาะสม
3. นักศึกษาสามารถแปลความต้องการของลูกค้าไปสู่ข้อกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ โดยใช้วิธีสร้างบ้านแห่งคุณภาพ
4. นักศึกษาสามารถนำเสนอผลงานแบบ การจัดทำเอกสารข้อกำหนดทางเทคนิค (technical specifications) และเอกสารรายการคำนวณที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบของผลิตภัณฑ์
5. นักศึกษาสามารถสร้างแบบจำลองของผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้
6. นักศึกษาสามารถใช้เครื่องพิมพ์ชิ้นงานสามมิติ สร้างชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ต้นแบบได้
7. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงผลกระทบจากการออกแบบผลิตภัณฑ์ ในเชิงเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมได้

MCE 313 คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ วิศวกรรมและการผลิต 3 (2-3-6)

Computer Aided Design, Engineering and Manufacturing

วิชาบังคับก่อน : PRE 315 กลศาสตร์ของแข็งและการออกแบบเครื่องจักรกล

แนะนำคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ วิเคราะห์วิศวกรรมและการผลิต หลักและกรรมวิธีการออกแบบ สำหรับการผลิต การออกแบบสำหรับการประกอบ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์สำหรับงานคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบวิเคราะห์วิศวกรรมและการผลิต หลักการพื้นฐานของการแสดงภาพด้วยคอมพิวเตอร์ การนำคอมพิวเตอร์ช่วยในการสร้าง ชิ้นงานแบบ 2 มิติ 3 มิติ พื้นผิวและทรงตัน หลักการพื้นฐานการควบคุมเชิงเลข โครงสร้างเครื่องจักร การเขียนโปรแกรมควบคุมเชิงเลข อุปกรณ์ขับเคลื่อนระบบการอินเทอโปเลทในระบบผลิต วงจรควบคุมเครื่องจักร เครื่องจักรกลที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ โมเดลทางรูปทรงมาตรฐาน การแลกเปลี่ยนข้อมูล การเขียนโปรแกรมซีเอ็นซีด้วยมือ โครงงานปฏิบัติด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ การสร้างโปรแกรมควบคุมเครื่องมือกลซีเอ็นซีด้วยซอฟต์แวร์ CAM การวิเคราะห์การเคลื่อนที่และสมบัติทางกลของชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป CAE

Introduction in CAD CAE and CAM. Principle and method of design, Design for Manufacturing, Design for Assembly, CAD/CAM hardware and software.Introduction in computer graphics, 3D solid and surface modeling, Fundamental in numerical control, machine and mechanical hardware part programming, algorithms for interpolation and control, digital control, NC programming, CNC

machines. Standard for communicating between systems. Manual CNC programming. Project-Based Workshop on product design using CAD CNC programming using CAM software. Motion Analysis and mechanical properties of parts and mechanism using CAE software.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถอธิบาย และเลือกใช้การออกแบบสำหรับการผลิตและการประกอบได้
2. นักศึกษาสามารถอธิบายการควบคุมเชิงเลข และระบบขับเคลื่อนของเครื่องจักรที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ได้
3. นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาด้วยเทคนิคทางคณิตศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ เกี่ยวกับการออกแบบ วิเคราะห์ และการผลิต ของชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์และสารสนเทศในการจำลองแบบ
4. นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูป CAD ในการออกแบบชิ้นส่วนหรือกลไกทางกล
5. นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรุป CAE ในการวิเคราะห์ความแข็งแรงและการเคลื่อนที่ของกลไกทางกล
6. นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูป CAM ในการเขียน G&M code สำหรับใช้งานกับเครื่องจักร CNC เช่น เครื่องกลึง, เครื่องมิลลิ่ง, เครื่องตัด เป็นต้น
7. นักศึกษาสามารถในการวางแผนงาน เลือกและใช้เครื่องมือ (cutting tool) และกำหนดขั้นตอนการทำงานในการผลิตชิ้นส่วนที่มอบหมายให้
8. นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานใช้เครื่องจักร CNC และปรับค่าตัวแปรและเงื่อนไขของกระบวนการได้
9. นักศึกษาสามารถตรวจสอบขนาดและคุณภาพของชิ้นงานที่ผลิตได้

MCE 314 การออกแบบวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ 3(2-3-6)

Mechatronics Engineering Design

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานการออกแบบทางวิศวกรรม, การระบุสเปคของผลิตภัณฑ์, แนวคิดในการออกแบบ, การออกแบบรายละเอียด, การออกแบบกลไก, ระบบเมคคาทรอนิกส์เบื้องต้น, เกณฑ์การเลือกใช้แอคทูเอเตอร์, เซนเซอร์และการคำนวณขนาด, ขั้นตอนการออกแบบสำหรับระบบเมคคาทรอนิกส์, สัมมนากลุ่มย่อยด้านการออกแบบทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ โครงงานย่อยสำหรับการสร้างและทดสอบการออกแบบทางกลไกและการควบคุม

Fundamental of engineering design. Specification of product. Conceptual Design. Embodiment design. Design of mechanisms. Introduction to mechatronics systems. Transducer (actuator &

sensors). Actuator selection criteria and sizing. Design methodology for mechatronic systems. Seminar on Mechatronics Design. Mini-project covers building and testing of mechanism and control.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถจดจำและอธิบายองค์ประกอบและลักษณะของระบบเมคคาทรอนิกส์ได้ อธิบายบทบาทของเซ็นเซอร์ แอคชูเอเตอร์ คอนโทรลเลอร์ และส่วนประมวลผลในเครื่องที่มีต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ และสามารถกำหนดข้อกำหนดสำหรับการเลือกใช้ หรือออกแบบส่วนประกอบต่างๆ ของระบบเมคคาทรอนิกส์ได้
2. นักศึกษาสามารถอธิบายลักษณะการทำงานของเซ็นเซอร์และแอคชูเอเตอร์พื้นฐาน เลือกและอินติเกรท เซ็นเซอร์และแอคชูเอเตอร์ที่เหมาะสมเข้าในระบบเมคคาทรอนิกส์
3. นักศึกษาสามารถดำเนินการออกแบบระบบเมคคาทรอนิกส์ และสามารถตัดสินใจเลือกส่วนประกอบต่างๆ ของระบบเมคคาทรอนิกส์ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อการเลือกส่วนประกอบอื่น ๆ และประสิทธิภาพรวมของระบบเมคคาทรอนิกส์ และสามารถอธิบายผลกระทบในบริบทของ เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม
4. นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ตะหนักถึงจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกร มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย และสามารถวางแผนการทำงานให้งานสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดได้

MCE 333 การจำลองและควบคุมระบบ 1 **3(2-2-6)**

Modeling and Control System I

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระบบเชิงเส้นไม่แปรเปลี่ยนตามเวลา (LTI) การจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ (ระบบทางกล ไฟฟ้า) เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการอธิบายระบบในโดเมนเวลา และโดเมนความถี่ ได้แก่ สมการอนุพันธ์, การแปลงลาปลาซ, ฟังก์ชั่นถ่ายโอน การวิเคราะห์ในโดเมนเวลา การวิเคราะห์ในโดเมนความถี่ เสถียรภาพของระบบ LTI และระบบป้อนกลับ การออกแบบระบบควบคุม การวิเคราะห์ Root Locus

Linear time invariant systems. Modeling process of dynamic system (mechanical and electrical). Mathematical tools for describing dynamic system in time domain and in transform domain, i.e. differential equations, Laplace transform, Transfer function. Time domain analysis. Frequency domain analysis. Stability of LTI system and feedback systems. Control System Design. Root Locus Analysis.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถแสดงพื้นฐานของระบบควบคุมแบบป้อนกลับได้ และจำแนกประเภทของระบบได้

2. นักศึกษาสามารถเลือกใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายระบบไดนามิก และสร้างแบบจำลองของระบบรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อใช้สำหรับการวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุม
3. นักศึกษาสามารถบอกถึงการตอบสนองในโดเมนเวลา และโดเมนความถี่ และเสถียรภาพของระบบ LTI พื้นฐานและระบบควบคุมแบบป้อนกลับได้
4. นักศึกษาสามารถเลือกประเภทตัวควบคุมที่เหมาะสม และออกแบบระบบควบคุมให้เป็นตามข้อกำหนดประสิทธิภาพที่กำหนด
5. นักศึกษาสามารถใช้ซอฟแวร์ในการวิเคราะห์ระบบไดนามิก และออกแบบระบบควบคุมได้

MCE 334 การจำลองและควบคุมระบบ 2 3(2-2-6)

Modeling and Control System II

วิชาบังคับก่อน : MCE 333 การจำลองและควบคุมระบบ 1

เน้นการประยุกต์ใช้เทคนิคการควบคุมแบบดิจิทัลในระบบเมคคาทรอนิกส์ หัวข้อรวมถึง การแปลงและประมวลสัญญาณ แบบจำลองของเครื่องจักรและกระบวนการ การวิเคราะห์และออกแบบโดยวิธีการแปลง และวิธีทางตัวแปรสถานะ การสร้างคำสั่ง การเลือกความถี่ในการสุ่ม ระบบที่มีหลายอัตราสุ่ม การควบคุมการเคลื่อนที่ของเครื่องจักร การจำลองระบบโดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ โครงงานออกแบบมีเนื้อหาครอบคลุมถึงการสร้างจริงในคอนโทรลเลอร์

The emphasis is on the application of digital control techniques in mechatronics systems. Topics include: signal conversion and processing, modeling of machines and processes, analysis and design using transform and state variable approach, command generation, sampling rate selection, multirate system, motion control of machines. System simulation using computer software. Design project covers implementation in controller.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. เขียนสมการแบบจำลองระบบไม่ต่อเนื่องทางเวลาได้
2. ออกแบบคอนโทรลเลอร์ในระบบไม่ต่อเนื่องทางเวลาได้ด้วยวิธีทางทรานสเฟอร์ฟังก์ชัน
3. ออกแบบคอนโทรลเลอร์ในระบบไม่ต่อเนื่องทางเวลาได้ด้วยวิธีทางสเตตสเปซ
4. ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาระบบได้โดยใช้วิธีจำลองพฤติกรรมของระบบด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์

MCE 351 ระบบอัตโนมัติในการผลิต 1 **3(2-3-6)**

Manufacturing Automation I

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการพื้นฐานของระบบออโตเมชั่นในการผลิต หลักการทำงานของระบบและส่วนประกอบซึ่งถูกใช้สำหรับระบบออโตเมชั่น รวมทั้งการควบคุมระบบนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ในการกระบวนการผลิต ประวัติศาสตร์ของระบบออโตเมชั่นและผลกระทบในบริบทของสังคม สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และของโลก การออกแบบวงจรควบคุมด้วยตัวควบคุมด้วยการโปรแกรมแบบตรรกะ (PLC) เครื่องมือกลควบคุมเชิงตัวเลขซึ่งเปรียบเทียบกับการควบคุมด้วยมือและแบบอัตโนมัติ การออกแบบระบบออโตเมชั่นโดยการประยุกต์ใช้งานของชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้อง เช่นระบบประกอบอัตโนมัติ ระบบการผลิตแบบยืดหยุ่นและอื่นๆ

Basic principle of automation systems in manufacturing, principle operation of systems and components used in automation systems, including pneumatic and hydraulic control in a manufacturing process, history of automation system development and implementation, automation impacts in societal, environmental, economic and global contexts, circuit diagram design based on Programmable Logic Controller (PLC), numerical control machine tools compared to manual and automatic control, system design automation by applying the relevant component such as automated assembly systems, Flexible Manufacturing systems (FMS) and so on.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถเข้าใจและอธิบาย หลักการทำงานและอุปกรณ์ของระบบอัตโนมัติ ในการผลิต
2. นักศึกษาสามารถออกแบบวงจรควบคุม จำลองการทำงาน การควบคุมเครื่องจักรในการผลิต ด้วยระบบนิวเมติกส์
3. นักศึกษาสามารถออกแบบวงจรควบคุม จำลองการทำงาน การควบคุมเครื่องจักรในการผลิต ด้วยระบบไฟฟ้าและPLC
4. นักศึกษาสามารถอธิบายถึงผลกระทบของระบบที่นักศึกษาออกแบบ ในบริบทของสังคม สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และของโลกได้

MCE 352 ระบบอัตโนมัติในการผลิต 2 **3 (3–0–6)**

Manufacturing Automation II

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การจำลองกระบวนการทางวิศวกรรม รูปแบบอนุภาค ชิ้น และก้อนมวล แบบจำลองกระบวนการสโทแคสติก อุปกรณ์การวัดในกระบวนการของของไหล แผนภาพกระบวนการและเครื่องมือวัดพร้อมการสื่อสารและควบคุม ระบบสื่อสารโครงข่ายของอุตสาหกรรม ข้อมูลระบบการผลิต การบริหารระบบป้องกันความผิดพลาดในการผลิตและการสอบย้อน

Engineering Process Model - Particles, Pieces, and Bulk model, Stochastic Process Model, Process Instruments and measurement for fluids Pipeline, Process & Instruments Diagram, with integrated Communication and Control, Industrial Networking & Communication System, Industrial Data and Information System, Pokayoke Management & Traceability

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถเข้าใจและอธิบายกระบวนการต่างๆในการผลิต
2. นักศึกษาสามารถเลือกและประยุกต์ใช้งาน อุปกรณ์สื่อสาร วัดและควบคุม กระบวนการในการผลิต
3. นักศึกษาสามารถออกแบบพื้นฐาน ระบบข้อมูลการผลิต และ ระบบป้องกันความผิดพลาด

MCE 443 การหาค่าเหมาะสมที่สุดเบื้องต้นและการประยุกต์ **3(3-0-6)**

Introduction to Optimization and Applications

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การหาค่าตัวแปรที่เหมาะสมเบื้องต้น, การโปรแกรมเชิงเส้นตรง, ซิมเพล็กซ์อัลกอริทึม, เงื่อนไขความเหมาะสมที่สุด,การหาค่าเหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันตัวแปรเดียว, การหาค่าเหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรแบบไม่มีข้อจำกัด, การหาค่าเหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรแบบมีข้อจำกัด, การนำ Optimization ไปใช้ในปัญหาเชิงวิศวกรรม

Introduction to Optimization, Linear Programming, Simplex algorithm, optimality conditions, single variable optimization, unconstrained multivariable optimization, constrained multivariable optimization. Selected engineering applications.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถอธิบายและใช้ คำศัพท์และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับ Optimization รวมถึง จำแนกประเภทปัญหา Optimization ได้

2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ Optimization กับปัญหาทางวิศวกรรม ได้แก่ การสร้างแบบจำลอง การกำหนดปัญหาในเชิง Optimization การประยุกต์ใช้วิธีการ Optimization, การสำรวจผลเฉลยและการตีความผลลัพธ์
3. นักศึกษาสามารถตั้งปัญหาวิศวกรรมให้เป็นปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นและแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมแบบซิมเพล็กซ์
4. นักศึกษาสามาถอธิบายและประยุกต์ใช้ทฤษฎี Optimization แบบไม่มีข้อจำกัด และมีข้อจำกัดสำหรับปัญหาแบบ Continuous
5. นักศึกษาสามารถเขียนโปรแกรมอัลกอริทึม optimization ขั้นพื้นฐานในคอมพิวเตอร์ และใช้ชุดซอฟต์แวร์ optimization สำเร็จในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้

MCE 444 จักรกลวิทัศน์และปัญญาประดิษฐ์ 3 (3–0–6)

Machine Vision and Artificial Intelligence

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การรับภาพ เทคนิคแสง การประมวลผลภาพและการวิเคราะห์ เทคนิคการประมวลผลภาพ เทคนิคแมชชีนวิชั่น พื้นฐานของฟัซซีโลจิก โครงข่ายระบบประสาท ทฤษฎีกราฟ การค้นหาแบบฮิวริสติก การเล่นเกม อัลกอริทึมทางพันธุการ การประมวลผลแบบสัญลักษณ์ และวิธีการค้นหาข้อสรุป แนวทางการประยุกต์ใช้งานปัญญาประดิษฐ์ใน การประมวลผล ภาษาธรรมชาติ ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ การค้นหาเหตุผลด้วยวิธีอรรถศาสตร์ และ การอนุมานภายใต้ความไม่แน่นอน

Acquisition of images; lighting techniques, image processing and analysis, image-processing techniques, image analysis, machine vision technique, Fundamental of fuzzy logic, neural networks, graph theory, heuristic search techniques, game theory, genetic algorithm. Symbolic processing and conclusion methods. Applications of artificial intelligence to natural language processing, industrial robots, and expert system. Theory and applications of predicate logic and symbolic reasoning under uncertainty.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถเข้าใจและอธิบายเทคนิคต่างๆของระบบจักรกลวิทัศน์
2. นักศึกษาสามารถเลือกและประยุกต์ใช้งาน อุปกรณ์ และเทคนิคต่างๆของระบบจักรกลวิทัศน์ได้
3. นักศึกษาสามารถเข้าใจและอธิบายเทคนิคต่างๆของระบบปัญญาประดิษฐ์
4. นักศึกษาสามารถออกแบบระบบปัญญาประดิษฐ์พื้นฐานเพื่อใช้ในงานด้านวิศวกรรมได้

MCE 461 หุ่นยนต์อุตสาหกรรม **3 (3–0–6)**

Industrial Robotics

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานของเทคโนโลยีหุ่นยนต์ ประวัติของหุ่นยนต์ การจำแนกชนิดหุ่นยนต์ แนะนำเข้าสู่หุ่นยนต์อุตสาหกรรม รูปแบบทางกายภาพของหุ่นยนต์ คุณลักษณะทางเทคนิคอื่นๆ การประยุกต์ใช้งานของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม การเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์และภาษาการเขียนโปรแกรม หุ่นยนต์ มือจับ การเลือกใช้มือจับและการออกแบบ เซนเซอร์ในหุ่นยนต์ การวิเคราะห์การเคลื่อนที่หุ่นยนต์ แนะนำสู่กลศาสตร์แขนกลหุ่นยนต์

Fundamental of robot technology, history of robotics, classification of robots, introduction to industrial robotics, robot physical configuration, other technical features, applications for industrial robots, basic robot motion manipulator, types of drive systems, motion control of industrial robots, robot programming language, end effector, gripper selection and design, sensors in robotics, robot motion analysis, introduction to manipulator kinematics.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถเข้าใจและอธิบายเทคนิคต่างๆของที่ใช้ในการหาคุณสมบัติทางkinematic และการทำงานของหุ่นยนต์
2. นักศึกษาสามารถเลือกและเขียนโปรแกรมประยุกต์การใช้งานหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้

MCE 471 การศึกษาโครงงานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ **2(0-6-4)**

Mechatronics Engineering Project Study

(เฉพาะสำหรับนักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ชั้นปีที่ 4)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เนื้อหาประกอบด้วยการศึกษาในเรื่องของการเลือกหัวข้อสำหรับ โครงงานทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ซึ่งจะอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ภายในภาควิชา โดยมุ่งเน้นในเรื่องของการศึกษาหรือแก้ปัญหาทางวิศวกรรมโดยประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ รายงานเสนอหัวข้อโครงงานจะแสดงถึงวัตถุประสงค์ แนวคิด วิธีการ ตารางการทำงานและงบประมาณที่จะต้องใช้

The course cover group study of selected topics in mechatronics engineering in preparation for project work under close supervision of senior staff. Emphasis on the study on or problem solving in complex engineering problems by applying mechatronics engineering knowledge. A proposal report with objectives, concepts, methodology, work schedule and budgetary of the project is to be submitted.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อระบุ กำหนดปัญหา และแก้ปัญหาในทางวิศวกรรมได้
2. นักศึกษาสามารถรวบรวมข้อมูล ศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ตีความข้อมูล เพื่อหาข้อสรุปในเชิงวิศวกรรมได้
3. นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในองค์กรหรือในทีมได้
4. นักศึกษามีความรับผิดชอบในงานที่ทำ วางแผน ปฏิบัติตามแผน และปรับแผนได้
5. นักศึกษาสามารถนำเสนอผลงาน และสื่อสารได้อย่างชัดเจนรัดกุมและถูกต้อง

MCE 472 โครงงานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ 2(0-6-4)

Mechatronics Engineering Project

วิชาบังคับก่อน : MCE 471 การศึกษาโครงงานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

การดำเนินการต่อในงานหรือการศึกษาในโครงงานที่ได้รับการอนุมัติแล้วจากวิชา MCE 471 จนสำเร็จ

Completion of work or study of the project approved in MCE 471

ผลลัพธ์การเรียนรู้ :

1. นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อระบุ กำหนดปัญหา และแก้ปัญหาในทางวิศวกรรมได้ โดยการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือเครื่องมือในเชิงวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์และระบบอัตโนมัติ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว
2. นักศึกษาสามารถรวบรวมข้อมูล ศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ตีความข้อมูล และสามารถตัดสินใจในเชิงวิศวกรรมเพื่อหาข้อสรุปได้ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อ โลก สังคม และปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้
3. นักศึกษาสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในองค์กรหรือในทีมได้
4. นักศึกษามีความรับผิดชอบในงานที่ทำ วางแผน ปฏิบัติตามแผน และปรับแผนได้
5. นักศึกษาสามารถนำเสนอผลงาน และสื่อสารได้อย่างชัดเจนรัดกุมและถูกต้อง