

### 3.1.4 แผนการศึกษา

#### แผนการศึกษา สำหรับหลักสูตร 4 ปี

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตนเอง)
GEN 111	มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต (Man and Ethics of Living)	3(3-0-6)
LNG 101	ภาษาอังกฤษทั่วไป (General English)	3(3-0-6)
MTH 101	คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)	3(3-0-6)
PHY 103	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 (General Physics for Engineering Student I)	3(3-0-6)
PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1(0-2-2)
PRE 103	เทคโนโลยีการผลิต (Production Technology)	2(1-3-4)
INC 181	เปิดโลกทัศน์วิศวกรรมระบบ (Systems Engineering Exploration)	1(1-2-2)
INC 161	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมระบบควบคุมและ เครื่องมือวัด (Computer Programming for Control Systems and Instrumentation Engineering)	3(2-2-4)
	<b>รวม</b>	<b><u>19 (16 – 9 - 36)</u></b>
	<b>จำนวนคาบต่อสัปดาห์</b>	<b>= 61 คาบ</b>

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตนเอง)

GEN 101	พลศึกษา (Physical Education)	1(0-2-2)
GEN 121	ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (Learning and Problem Solving Skills)	3(3-0-6)
LNG 102	ทักษะและกลยุทธ์ภาษาอังกฤษ (English Skills and Strategies)	3(3-0-6)
MTH 102	คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3(3-0-6)
CHM 103	เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry)	3(3-0-6)
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1(0-3-2)
MEE 115	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	2(1-3-4)
INC 111	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Analysis)	3(3-0-6)
INC 151	การปฏิบัติงานด้วยโปรแกรมทางวิศวกรรม (Engineering Software Practice)	1(0-3-3)
<b>รวม</b>		<b><u>20 ( 16 – 11 - 41 )</u></b>
<b>จำนวนคาบต่อสัปดาห์</b>		<b>= 68 คาบ</b>

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตนเอง)
GEN 241	ความงดงามแห่งชีวิต (Beauty of Life)	3(3-0-6)
LNG 103	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (Academic English)	3(3-0-6)
MTH 201	คณิตศาสตร์ 3 (Mathematics III)	3(3-0-6)
INC 221	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และการออกแบบวงจร (Electronics Devices and Circuit Design)	3(3-0-6)
INC 222	ทฤษฎีลอจิกและการออกแบบวงจรดิจิทัล (Logic Theory and Digital Circuit Design)	3(3-0-6)
INC 231	การวัดทางไฟฟ้า (Electrical Measurement)	3(3-0-6)
INC 251	ปฏิบัติการดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์ (Digital and Electronics Laboratory)	1(0-3-3)
	<b>รวม</b>	<b><u>19 ( 18 - 3 - 39 )</u></b>
	<b>จำนวนคาบต่อสัปดาห์</b>	<b>= 60 คาบ</b>

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตนเอง)
GEN 231	มหัศจรรย์แห่งความคิด (Miracle of Thinking)	3(3-0-6)
MEE 214	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)
INC 212	สัญญาณและระบบ (Signals and Systems)	3(2-2-4)
INC 224	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม (Industrial Electronics)	3(3-0-6)
INC 232	ระบบการวัดและทดสอบ (Test and Measurement Systems)	3(3-0-6)
INC 241	การควบคุมเชิงตรรกะแบบโปรแกรมได้ (Programmable Logic Control)	3(2-3-4)
INC 281	โครงการแบบบูรณาการ 1 (Capstone Project I)	2(0-4-4)
	<b>รวม</b>	<b><u>20 (16 – 9 – 36)</u></b>
	<b>จำนวนคาบต่อสัปดาห์</b>	<b>= 61 คาบ</b>

ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตนเอง)

EEE 102	เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology I (Power))	3(2-3-6)
MEE 224	วิศวกรรมอุณหภาพ (Thermal Engineering)	3(3-0-6)
INC 331	การวัดกรรมวิธีทางอุตสาหกรรม (Industrial Process Measurement)	3(2-2-4)
INC 341	การสร้างแบบจำลองของระบบและวิเคราะห์ (System Modelling and Analysis)	3(2-2-4)
INC 351	การเขียนแบบระบบควบคุมกระบวนการ และระบบเครื่องมือวัด (Process Control System and Instrumentation Drawing)	1(0-3-3)
INC 361	ระบบไมโครโปรเซสเซอร์และการประยุกต์ใช้งาน (Microprocessor Systems and Applications)	3(3-0-6)
INC 363	ระบบเครือข่ายและซอฟต์แวร์อุตสาหกรรม (Industrial Network and Software)	3(3-0-6)
<b>รวม</b>		<b><u>19 ( 15 – 10 - 33 )</u></b>
<b>จำนวนคาบต่อสัปดาห์</b>		<b>= 58 คาบ</b>

**ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2** หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตนเอง)

GEN 351	การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ (Modern Management and Leadership)	3(3-0-6)
INC 311	สถิติสำหรับวิศวกรและระบบคุณภาพ (Engineering statistics and quality system)	3(3-0-6)
INC 342	การออกแบบระบบควบคุม (Control System Design)	3(2-2-4)
INC 344	การควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรม (Industrial Process Control)	3(3-0-6)
INC 352	ปฏิบัติการระบบไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessors Systems Laboratory)	1(0-3-3)
INC 381	โครงการแบบบูรณาการ 2 (Capstone Project II)	2(0-4-4)
INC xxx	วิชาเลือกในกลุ่มสาขาวิศวกรรมระบบควบคุมฯ 1 (Instrumentation and Control Engineering Elective I)	3(3-0-6)
	<b>รวม</b>	<b><u>18 ( 14 – 9 – 35)</u></b>
	<b>จำนวนคาบต่อสัปดาห์</b>	<b>= 58 คาบ</b>

**ภาคการศึกษาภาคพิเศษ**

INC 300	การฝึกงานอุตสาหกรรม (เฉพาะแผนปกติ) (Industrial Training)	2(S/U)
INC 301	การเตรียมเรียนรู้ร่วมการทำงาน (Work Integrated Learning Preparation) (เฉพาะแผนเรียนรู้ร่วมการทำงาน)	2(S/U)

#### ปีการศึกษาที่ 4 (สำหรับนักศึกษาแผนปกติ) ภาคการศึกษาที่ 1

หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตนเอง)

INC 391	ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (Industrial Safety)	3(3-0-6)
INC 481	การศึกษาโครงการวิศวกรรมการวัดและควบคุม (Control and Instrumentation Engineering Project Study)	3(0-6-9)
INC xxx	วิชาเลือกในกลุ่มสาขาวิศวกรรมระบบควบคุมฯ 2 (Instrumentation and Control Engineering Elective II)	3(3-0-6)
GEN xxx	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 1 (General Education Elective I)	3(3-0-6)
	<b>รวม</b>	<b><u>12 (9 – 6 – 27)</u></b>
	<b>จำนวนคาบต่อสัปดาห์</b>	<b>= 42 คาบ</b>

#### ปีการศึกษาที่ 4 (สำหรับนักศึกษาแผนปกติ) ภาคการศึกษาที่ 2

หน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตนเอง)

INC 483	โครงการวิศวกรรมการวัดและควบคุม (Control and Instrumentation Engineering Project)	3(0-6-9)
GEN xxx	วิชาบังคับเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 2 (General Education Elective 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)
	<b>รวม</b>	<b><u>12 (9 - 6 – 27)</u></b>
	<b>จำนวนคาบต่อสัปดาห์</b>	<b>= 42 คาบ</b>

# คำอธิบายรายวิชา



## ก. คำอธิบายรายวิชา

GEN 101      พลศึกษา      1(0-2-2)

(Physical Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจถึงความจำเป็นในการเล่นกีฬาเพื่อสุขภาพ หลักการออกกำลังกาย การป้องกันการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา โภชนาการ และวิทยาศาสตร์การกีฬา ตลอดจนฝึกทักษะกีฬาสากล ซึ่งเป็นที่นิยมโดยทั่วไป ตามความสนใจ หนึ่งชนิดกีฬา จากหลากหลายชนิดกีฬาที่เปิดโอกาสให้เลือก เพื่อพัฒนาความเป็นผู้มีสุขภาพและบุคลิกที่ดีมีน้ำใจนักกีฬา รู้จักกติกา มารยาท ที่ดีในการเล่นกีฬา และชมกีฬา

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.

GEN 111      มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต      3(3-0-6)

(Man and Ethics of Living)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งสอนแนวคิดในการดำเนินชีวิตและแนวทางในการทำงาน ตามแนวศาสนา ปรัชญาและจิตวิทยา โดยเน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม โดยจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ องค์ความรู้ เพื่อนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตและมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เช่น ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบต่อสังคม การเคารพผู้อื่น ความอดทน และการยอมรับความแตกต่าง ความมีวินัยในตนเอง เคารพในหลักประชาธิปไตยและจิตอาสา เป็นต้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นๆ ได้อย่างมีความสุข

This course studies the concept of living and working based on principles of religion, philosophy, and psychology by fostering students' morality and ethics through the use of knowledge and integrative learning approaches. Students will be able to gain desirable characteristics such as faithfulness, social responsibility, respect of others,

tolerance, acceptance of differences, self-discipline, respect for democracy, public awareness, and harmonious co-existence.

**GEN 121      ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา      3(3-0-6)**  
**(Learning and Problem Solving Skills)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

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

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

**GEN 211      ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง      3(3-0-6)**  
**(The Philosophy of Sufficiency Economy)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ศึกษาแนวทางการพัฒนาทางเศรษฐกิจในอดีตของสังคมไทย ปัญหา ผลกระทบที่เกิดจากการพัฒนาเศรษฐกิจที่ผ่านมา เหตุผลของการนำแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในสังคมไทย แนวคิด ความหมาย และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในรูปแบบต่างๆ ที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตในระดับบุคคล ชุมชน องค์กร และประเทศ รวมไปถึงกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง และกรณีศึกษาตามโครงการพระราชดำริ

This course emphasizes the application of previous Thai economic development approaches, the problems and impacts of the development, the rationale for applying the concept of sufficiency economy to Thai society, the meaning and fundamental concept of the philosophy of sufficiency economy, and the application of this philosophy to

lifestyles at individual, community, organization, and national levels. The study covers relevant case studies as well as the Royal Projects.

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

**(Miracle of Thinking)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้จะให้ความหมาย หลักการ คุณค่า แนวคิด ที่มาและธรรมชาติของการคิด โดยการสอนและพัฒนาให้นักศึกษาให้มีการคิดเป็นระบบ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดเชิงวิเคราะห์ การอธิบายทฤษฎีหมวด 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.

**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.

**GEN 301**      **การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม**      **3(3-0-6)**  
**(Holistic Health Development)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการเสริมสร้างสุขภาพแบบองค์รวม เพื่อให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี โดยเน้นการส่งเสริมทั้งสุขภาพกายและจิตองค์ประกอบของสุขภาพที่ดี ปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพการดูแลสุขภาพตนเองแบบบูรณาการ โภชนาการ การเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน สุขอนามัย การพัฒนาสมรรถนะทางกายการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาบุคลิกภาพจิตใจและอารมณ์ การป้องกันและแก้ไขปัญหาสุขภาพจิต การฝึกสติ สมาธิ และการทำความเข้าใจชีวิตการดำเนินชีวิตอย่างบุคคลที่มีสุขภาพดีตามนิยามของ WHO และข้อมูลการตรวจสุขภาพทั่วไปและการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

The objective of this course is to develop students' holistic knowledge on health development for good life quality. The course emphasizes both physical and mental health care promotion, including composition of wellness; factors affecting health; integrated health care; nutrition; immunity strengthening; sanitation; competent reinforcement of physical activities to empower the smart personality and the smart mind, and to facilitate healthy and balanced emotional development; preventing and solving problems on mental health; practices in concentration, meditation and self-understanding; definition of wellness by WHO; and information on general health check up and physical fitness tests.

**GEN 311**      **จริยศาสตร์ในสังคมฐานวิทยาศาสตร์**      **3(3-0-6)**  
**(Ethics in Science-based Society)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เป็นการศึกษาประเด็นทางจริยธรรมและสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้เรียนจะต้องศึกษาทฤษฎีจริยธรรมเบื้องต้นของตะวันตกและตะวันออก ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้การประยุกต์ใช้ทฤษฎีเหล่านี้กับกรณีศึกษาที่เกิดขึ้นในสังคมปัจจุบัน และจะต้องวิเคราะห์วิจารณ์บทบาทของนักวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้เกิดความเข้าใจต่อความซับซ้อนในประเด็นทางจริยธรรมซึ่งนักวิทยาศาสตร์ในวิชาชีพด้านต่างๆ กำลังประสบอยู่ โดยมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้กรณีศึกษา การวิเคราะห์และการวิจารณ์ในห้องเรียน

จุดมุ่งหมายของวิชานี้คือ การส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความเข้าใจต่อความคิดเห็นที่ขัดแย้งกันในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสามารถให้ความหมายและกำหนดมาตรฐานจริยธรรมของตนเองซึ่งพัฒนาขึ้นจากการวิพากษ์วิจารณ์ร่วมกันจากทัศนะต่างๆ ได้

This course will explore a variety of ethical and social issues in science and technology. Students will study basic theories of ethics from the West and the East. They will learn how to apply these theories to contemporary cases. They will be asked to critically evaluate the role of the scientist in society, and to become aware of complex ethical issues facing scientists in different professions. Case studies will be used extensively throughout the course, with an emphasis on critical debate. The goal of the course is to enable each student to develop an understanding of conflicting opinions regarding science and technology, and to define and refine their own ethical code of conduct based on evaluation of arguments from differing viewpoints.

GEN 321

ประวัติศาสตร์อารยธรรม

3(3-0-6)

(The History of Civilization)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับต้นกำเนิดและพัฒนาการของมนุษย์ใน 5 ยุค ได้แก่ ยุคก่อนประวัติศาสตร์ ยุคโบราณ ยุคกลาง ยุคทันสมัย และยุคปัจจุบัน โดยศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินชีวิต พฤติกรรม การศึกษาจะเน้นเหตุการณ์สำคัญซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปรากฏการณ์ที่ส่งผลในทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองที่เกิดจากค่านิยมและทัศนคติที่สัมพันธ์กับขนบธรรมเนียม ความเชื่อ และนวัตกรรม รวมถึงความสามารถในการสื่อสารผ่านงานศิลปะและวรรณกรรมในมุมมองที่หลากหลายจากยุคสมัยต่างๆ จนถึงปัจจุบัน

This subject covers the study of the origin and development of civilization during the five historical periods—prehistoric, ancient, middle age, modern, and the present period. The study will focus on significant social, economic and political events resulting from values and attitudes due to customs, beliefs and innovations, including the ability to communicate through art and literature based on several perspectives and periods.

- GEN 331**      **มนุษย์กับการใช้เหตุผล**      **3(3-0-6)**  
**(Man and Reasoning)**  
**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**
- รายวิชานี้มุ่งสอนทักษะการคิดวิเคราะห์และการใช้เหตุผล หลักการแสวงหาความรู้แบบอุปนัยและนิรนัยการใช้เหตุผลของคนในโลกตะวันออกและตะวันตก กรณีศึกษาการใช้เหตุผลในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต
- The purpose of this course is to develop analytical thinking skills and reasoning; deductive and inductive approaches; reasoning approaches of the East and the West; and, a case study of formal and informal reasoning of everyday life.
- GEN 341**      **ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย**      **3(3-0-6)**  
**(Thai Indigenous Knowledge)**  
**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**
- ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและภูมิปัญญาไทยในแง่มุมต่างๆ ทั้งทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ เพื่อให้เกิดการรับรู้คุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น หลักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองในท้องถิ่นต่างๆ สามารถชี้ให้เห็นได้ว่าการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองว่าเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นได้ตลอดชีวิต สร้างทักษะวิธีการแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบได้ด้วยตนเอง
- This is a study of indigenous knowledge in different regions of Thailand with a holistic approach, including analyses from scientific, technological, social science and anthropological perspectives. Students will learn how to appreciate the value of indigenous knowledge and recognize the ways in which such knowledge has been accumulated—lifelong learning of indigenous people and knowledge transfer between generations. Students will learn to become systematic, self-taught learners.
- 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.

**GEN 352**      **เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน**      **3(3-0-6)**  
**(Technology and Innovation for Sustainable Development)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาความหมาย แนวคิด และบทบาทของเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่อการสร้างสรรค์ที่ยั่งยืนและผลกระทบต่อสังคมและความเป็นมนุษย์ รวมถึงนโยบาย กลยุทธ์ เครื่องมือสำหรับการสังเคราะห์และพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งในเชิงเศรษฐกิจและสังคมฐานปัญญา ตลอดจน จริยธรรมในการบริหารจัดการ การใช้ประโยชน์ และการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาที่เกิดจากเทคโนโลยีและนวัตกรรม

This course is the study of the definitions, concepts and roles of technology and innovation in the creation of wealth, and their impact on society and humanity. The course will explore the policies, strategies, and tools for synthesizing and developing technology and innovation for a wisdom-based society together with ethics in management. Students will study the exploitation and protection of intellectual property as a result of technology and innovation.

**GEN 353**      **จิตวิทยาการจัดการ**      **3(3-0-6)**  
**(Managerial Psychology)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับจิตวิทยาและการจัดการพฤติกรรมมนุษย์ในองค์กร ซึ่งรวมถึงปัจจัยทางจิตวิทยาที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมการทำงานของมนุษย์ ได้แก่ ทักษะ การสื่อสาร อิทธิพลของสังคมและแรงจูงใจ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมนุษย์ในองค์กร ความขัดแย้ง การบริหารความขัดแย้ง พฤติกรรมผู้นำและความมีประสิทธิภาพขององค์กร

This course focuses on the fundamental concepts of psychology and management of human behavior in an organization, including psychological factors and their effect on human working behavior such as attitude, communication, social

influences and motivation. Moreover, it will incorporate organizational behavior modification, conflict management, and leadership and organizational effectiveness.

**GEN 411      การพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ      3(2-2-6)**  
**(Personality Development and Public Speaking)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

วิชานี้มีวัตถุประสงค์จะพัฒนาบุคลิกภาพและทักษะการพูดในที่สาธารณะของผู้เรียน โดยพัฒนาคุณลักษณะและทักษะที่สำคัญดังนี้ กิริยาท่าทาง การแต่งกาย และมารยาททางสังคม จิตวิทยาในการสื่อสาร การใช้ภาษาทั้งภาษาพูดและภาษากาย การอธิบายและให้เหตุผล แสดงความคิดเห็น เจรจา และชักชวนโน้มน้าวจิตใจผู้อื่นได้ การนำเสนองานและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

This course aims at developing public speaking skills and personalities of students. The course will cover a diverse range of abilities and skills such as good manners, attire, social rules, communication psychology, and verbal and non-verbal languages. Students are expected to gain these useful skills, including giving reasons, discussion, negotiation, persuasion, presentation, and application of technology for communication.

**GEN 412      ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน      3(3-0-6)**  
**(Science and Art of Living and Working)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

การใช้ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน บุคลิกภาพและการแสดงออกทางสังคม ความฉลาดทางอารมณ์ การคิดวิเคราะห์ด้วยเหตุผล การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ คุณค่าชีวิต การพัฒนาตนเอง ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม การสร้างสุขภาวะให้กับชีวิตและการทำงาน ศิลปะในการทำงานอย่างมีความสุขและศิลปะในการอยู่ร่วมกับผู้อื่น

The concepts covered are the science and art of living and working, personality, social expression, temperance, critical thinking and reasoning, problem solving, value of living, self-development, social and self responsibility, creating a healthy life and work, and the art of living and working with others.



<b>GEN 421</b>	<p><b>สังคมศาสตร์บูรณาการ</b></p> <p><b>(Integrative Social Sciences)</b></p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>วิชานี้เป็นการบูรณาการเนื้อหาวิชาหลักทางสังคมศาสตร์ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านสังคม วัฒนธรรม ด้านเศรษฐกิจ ด้านการเมืองและกฎหมาย และด้านสิ่งแวดล้อม โดยครอบคลุมประเด็นทางสังคมที่ได้รับความสนใจในปัจจุบัน อาทิเช่น ปัญหาด้านความแตกต่างทางชาติพันธุ์ ปัญหาการกระจายทรัพยากร ปัญหาความไม่มั่นคงทางการเมือง และปัญหาความเสื่อมโทรมด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น</p> <p>This course integrates four major contents in social sciences, i.e., society and culture, economics, politics and laws, and the environment. The course also covers interesting contemporary social issues, such as ethnic problems, resource distribution, political instability, and environmental deterioration.</p>	<b>3(3-0-6)</b>
<b>GEN 441</b>	<p><b>วัฒนธรรมและการท่องเที่ยว</b></p> <p><b>(Culture and Excursion)</b></p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>วิชานี้มีเนื้อหามุ่งให้ผู้เรียนรู้จักวัฒนธรรม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้วัฒนธรรมทั้งภายในและต่างประเทศ วิถีชีวิต ที่หลากหลาย โดยใช้การท่องเที่ยวเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้รวมทั้งการใช้ภาษาในการสื่อสารและการบริหารจัดการเพื่อการท่องเที่ยว</p> <p>This course aims to encourage students to learn and understand culture and culture exchange on both local and international aspects. Students will comprehend the diversities of ways of life through excursion-based learning, and understand the key role of language used for communication and tourism management.</p>	<b>3(2-2-6)</b>
<b>LNG 101</b>	<p><b>ภาษาอังกฤษทั่วไป</b></p> <p><b>(General English)</b></p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้าน ทักษะการคิด ทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบพึ่งตนเอง และเจตคติที่ดีต่อภาษาอังกฤษ การจัดการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีการเรียนรู้มาบูรณาการในรายวิชาผ่านเนื้อหาและบริบทที่หลากหลาย และกิจกรรมที่เน้นการสื่อสารและการเรียนรู้ทั้งในและ</p>	<b>3(3-0-6)</b>

นอกชั้นเรียน จุดมุ่งหมายของรายวิชา ด้านการอ่าน และไวยากรณ์มุ่งให้ผู้เรียนสามารถอ่านและวิเคราะห์ประโยคที่ซับซ้อนได้ สามารถใช้กลยุทธ์การอ่านที่เหมาะสมในการทำ ความเข้าใจเนื้อเรื่องและการสรุปใจความสำคัญ ด้านการเขียน สามารถเขียนข้อความสั้นๆ และสามารถใช้พจนานุกรมประกอบการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้านการพูด สามารถพูดบทสนทนาสั้นๆ ในชีวิตประจำวัน ใช้ภาษาอังกฤษในชั้นเรียน และใช้ ภาษาอังกฤษในการเล่าเรื่อง และอธิบายเรื่องราวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ด้านการฟัง สามารถฟังและเข้าใจข้อความหรือบทสนทนาได้ โดยใช้กลยุทธ์การฟังที่เหมาะสม

This course aims at developing thinking skills, self-access learning skills, the four language skills, and positive attitudes towards English. Learner-centeredness is emphasized in the teaching and learning approaches. The use of learning innovation and technology is integrated in learning English through a variety of contents and contexts to enhance communicative activities and learning opportunities both inside and outside the classroom. In terms of reading and grammar, the course aims to enable learners to read and analyze complex sentences, and be able to use appropriate reading strategies in understanding and extracting main ideas. In terms of writing, learners are expected to be able to write short messages, and effectively use a dictionary for writing. In terms of speaking, learners are expected to be able to accurately and appropriately participate in a short daily-life conversation, use simple classroom language, tell a story, and explain a simple situation. In terms of listening, they should be able to listen to short texts or short conversations, and use appropriate listening strategies.

LNG 102

**ทักษะและกลยุทธ์ภาษาอังกฤษ**

**3(3-0-6)**

**(English Skills and Strategies)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้าน ทักษะการคิด ทักษะและกล ยุทธ์ภาษาอังกฤษ รวมถึงการเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบพึ่งตนเอง และเจตคติที่ดีต่อ ภาษาอังกฤษ การจัดการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบูรณาการนวัตกรรม และเทคโนโลยีการเรียนรู้ในรายวิชา กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นการทำงานเป็นกลุ่ม การคิด วิเคราะห์ การแก้ปัญหา การจัดการข้อมูลอย่างถูกต้องและเหมาะสมจุดมุ่งหมายของ รายวิชา ด้านการอ่านเน้นการใช้กลยุทธ์การอ่านที่เหมาะสมทั้งเพื่อการแสวงหาความรู้และ ความเพลิดเพลิน การอ่านเพื่อจับใจความสำคัญ การสรุปความ และการบันทึกการอ่าน ด้านการเขียน เน้นกระบวนการเขียน การเขียนในระดับย่อหน้า การใช้แหล่งอ้างอิง รวมถึง

พจนานุกรม และหนังสือไวยากรณ์ประกอบการเขียน และการแก้ไขงานเขียนของตนเอง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้านการพูด เน้นการนำเสนอผลงาน และกลยุทธ์การสื่อสาร การพูดเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และแสดงความคิดเห็นในหัวข้อต่างๆ ด้านการฟัง เน้นกลยุทธ์ การฟัง การฟังระดับย่อหน้า การจับใจความสำคัญ และการฟังเพื่อข้อมูลเฉพาะอย่าง

This course aims at developing thinking skills, the four language skills, English skills, and strategies for language learning and autonomous learning. Teaching and learning are learner-centered. The use of learning innovation and technology is integrated into the course. Learners are involved in cooperative learning activities that require effective thinking, analytical skills, problem-solving, and information literacy skills. In terms of reading, the course aims to equip learners with appropriate strategies to read both for information and for pleasure, enable them to extract the main ideas of a passage, make a summary, and take notes from reading. In terms of writing, the course emphasizes process writing, paragraph writing, and an appropriate use of references, as well as writing tools such as a dictionary and a grammar book for effective self-editing. In terms of speaking, the course focuses on presentation skills and communication strategies to enable learners to exchange information, share ideas and express opinions. In terms of listening, the course aims at promoting listening strategies, listening at a paragraph level, listening for gist, and listening for specific information.

LNG 103

ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ

3(3-0-6)

(Academic English)

วิชาบังคับก่อน : LNG 102 ทักษะและกลยุทธ์ภาษาอังกฤษ (English Skills and Strategies) / หรือมีคะแนนสอบภาษาอังกฤษไม่ต่ำกว่า 60 % (ตามเกณฑ์การคัดเลือก นักศึกษาของมหาวิทยาลัยฯ)

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้าน ทักษะการคิด ภาษาอังกฤษ ในเชิงวิชาการ กลยุทธ์การเรียนรู้ภาษาอังกฤษ การเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบพึ่งตนเอง และ เจตคติที่ดีต่อภาษาอังกฤษ การเรียนรู้ในรายวิชานี้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การบูรณาการ นวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยีในการเรียนการสอน และการใช้ภาษาอังกฤษในการ เรียนรู้และเพิ่มพูนความรู้ และการทำกิจกรรมที่หลากหลาย จุดมุ่งหมายของรายวิชา ด้าน การอ่าน มุ่งให้ผู้เรียน สามารถอ่านบทความเชิงวิชาการและสรุปสาระสำคัญของเรื่องที่อ่าน ได้ พร้อมทั้งสามารถอ่านเชิงวิเคราะห์ และ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่อ่าน ได้ ด้าน การเขียน สามารถเขียนความเรียงโดยใช้ข้อมูลอ้างอิงได้อย่างเหมาะสม ด้านการฟังและพูด

ผู้เรียนสามารถ ฟังบรรยาย นำเสนองาน ตอบข้อซักถาม และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสม รวมถึงสามารถพูดภาษาอังกฤษแบบจับพจน์ได้

This course aims at fostering the four language skills, thinking skills, academic English, strategies for English language learning, autonomous learning, and positive attitudes towards English and learning. The course is learner-centered, and learning innovation and technology are integrated into language learning. English is used as a learning tool to gain information and to do varieties of activities. In terms of reading, the course aims to enable learners to read academic texts, and to be able to summarize the main points, critically analyze the text, and express their opinions on the topics. In terms of writing, the course aims at essay writing and appropriate use of references and citation. In terms of listening and speaking, learners will listen to an English lecture and make a presentation. Learners will be able to ask and respond to questions, share ideas, and do impromptu speaking.

**LNG 121                    การเรียนภาษาและวัฒนธรรม                    3 (3-0-6)**

**(Learning Language and Culture)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาในเนื้อหาที่นักศึกษาสนใจอันเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ภาษาและวัฒนธรรมและการใช้ภาษา

Study on a special interests related to learning language, culture and language use. The Department will notify further information as it becomes available.

**LNG 122                    การเรียนภาษาอังกฤษด้วยตนเอง                    3 (0-6-6)**

**(English Through Independent Learning)**

วิชาบังคับก่อน : LNG 103/ LNG 107

ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง การใช้ภาษาอังกฤษผ่านประสบการณ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ การรายงานประสบการณ์การใช้ภาษาอังกฤษและรับความคิดเห็นจากอาจารย์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Self-based learning theory. Self-based learning processes. Exposure to and use of English through a structured experience. Reporting and reflecting on the exposure to and use of English and receiving teacher’s advice through the Internet.

LNG 211

การฟังอย่างมีประสิทธิภาพ

1(1-0-2)

(Effective Listening)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้จัดทำขึ้นเพื่อเสริมการฝึกทักษะการฟัง เพื่อสนับสนุนการเรียนรายวิชาหลักในสาขาวิชาของนักศึกษา การเรียนการสอนเน้นกลยุทธ์และวิธีการฟังที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจดบันทึกจากการฟัง ผ่านเนื้อเรื่องหรือหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาในสาขาของนักศึกษา มีการนำบทเรียนหรือบทสนทนาที่บันทึกจากสถานการณ์จริงในสาขาวิชาต่างๆมาใช้เป็นสื่อการเรียน

The aim of course is to provide additional practice in English-language listening, in support of student's existing core discipline. The class concentrates on listening tips and strategies, with particular focus on note-taking skills. Emphasis is given to topics in the student's core discipline and the use of realistic recordings of conversations and lectures in their field of student.

LNG 212

ทักษะการนำเสนองาน

1(1-0-2)

(Oral Presentation Skills)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของการนำเสนองานอย่างมีประสิทธิภาพ มีการให้ความสำคัญแก่การใช้วจนะและอวัจนภาษา การฝึกออกเสียง การใช้ภาษาเพื่อส่งสัญญาณบอกนัยให้ผู้ฟังทราบเมื่อมีการเปลี่ยนเรื่อง อ้างถึงหัวข้ออื่นๆ ของการนำเสนองาน การใช้สื่อประกอบอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ รวมถึงการประเมินตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาการนำเสนองานของตนเอง

The aim of course is to reinforce knowledge of the basic elements of effective oral presentation. Importance of verbal and non-verbal communication will be highlighted throughout the course. Training on pronunciation, the use of transition signals and effective use of visual aids will also be focused. Self and peer assessment will also be encouraged to foster further improvement.

LNG 213      การเขียนรายงานการปฏิบัติการ      1(1-0-2)  
(Laboratory Report Writing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมความรู้ด้านองค์ประกอบของการเขียนทั้งในระดับประโยค ย่อหน้าและเนื้อเรื่อง เพื่อให้นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการปฏิบัติการตามรูปแบบที่เหมาะสมกับสาขาวิชาของตนเอง นักศึกษาจะได้เรียนรู้ทั้งด้านไวยากรณ์และการเรียบเรียงความคิดเพื่อนำเสนอเนื้อหาในทุกขั้นตอนของการฝึกเขียน นอกจากนี้เนื้อหาการเรียนยังครอบคลุมถึงการสรุปความและถอดความเป็นคำพูดของตนเองเพื่อเสริมสร้างความรู้ตระหนักด้านปัญหาการคัดลอกข้อมูล

The aim of course is to reinforce knowledge of the basic elements of writing at the sentence, paragraph and essay level as well as to enable students to write a report in a format appropriate to their content-area courses e.g. alab report. Grammar and organization will be combined with student practice at every step. In addition, the class will cover an introduction to summarizing and paraphrasing skills in order to reinforce student's awareness of problems about plagiarism.

LNG 231      สุนทรียะแห่งการอ่าน      3(3-0-6)  
(Reading Appreciation)

วิชาบังคับก่อน : LNG 103, LNG 107

หลักและวิธีการอ่าน การอ่านเอาเรื่องและใจความ การอ่านเชิงวิจารณ์ การอ่านสื่อและงานเขียนหลากหลายรูปแบบ เช่น สารคดี อดิษฐ์ประวัติ สุนทรพจน์ เรื่องสั้น บทกวี นวนิยาย เน้นการพัฒนาความซาบซึ้งในการอ่านและทักษะการคิดเชิงวิจารณ์

Reading principles and techniques. Reading for comprehension and main idea. Critical reading. Reading various genres of texts and media such as documentaries, autobiographies, speeches, short stories, poems and novels. Emphasis on the development of reading appreciation and critical thinking skills.

LNG 232      การแปลเบื้องต้น      3(3-0-6)  
(Basic Translation)

วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107

ทฤษฎีและกระบวนการแปล วิธีการแปล ประเด็นทางวัฒนธรรมและศิลปะในการแปล ปัญหาในการแปลภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย ปัญหาในการแปลภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษ หลักการและการฝึกแปลแบบดั้งเดิมการแปลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ สัมมนา ปัญหาในการแปลและแนวทางแก้ไข ทิศทางการแปลในปัจจุบัน

Translation theories and procedures. Translation methods. Cultural issues and art of translation. Problems in English-Thai and Thai- English translation. Principles and conventional practices of translation. Machine translation. Seminar on translation problems and solutions. Current trends in translation.

LNG 234      การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม      3(3-0-6)  
(Intercultural Communication)

วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107

หลักการสื่อสาร แนวคิดเรื่องการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม วจนและอวจนภาษา ปัญหาการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม ภาษาและวัฒนธรรมในสื่อประเภทต่างๆ การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ กลยุทธ์การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรมเพื่อความสำเร็จในด้านสังคมและการทำงาน

Principles of communication. Concepts of intercultural communication. Verbal and nonverbal communication. Problems in intercultural communication. Language and culture in media. Computer-mediated intercultural communication. Strategies in intercultural communication for success in social and professional communication.

LNG 294      ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและงานอาชีพ      3(3-0-6)  
(Thai for Communication and Careers)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการสื่อสารและภาษาเพื่อการสื่อสาร ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการฟังและการพัฒนาทักษะการฟัง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการอ่านและการพัฒนาทักษะการอ่าน ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการพูดและการพัฒนาทักษะการพูด ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเขียนและการพัฒนาทักษะการเขียน การประยุกต์ใช้ทักษะการฟัง การอ่าน การพูด การเขียนเพื่องานอาชีพ

General concepts of communication and language for communication. Basic principles of listening and listening skill development. Basic principles of reading and reading skill development. Basic principles of speaking and speaking skill development. Basic principles of writing and writing skill development. Applying listening, reading, speaking and writing skills for careers.

**LNG 295      ทักษะการพูดภาษาไทย      3(3-0-6)**

**(Speaking Skills in Thai)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการสื่อสารและการพูด การสนทนาในชีวิตประจำวัน การสัมภาษณ์เพื่อสมัครงาน การอภิปรายและแสดงความคิดเห็น การนำเสนองานหรือสินค้า

Principles of communication and speaking. Everyday conversation. Job interview. Discussion and giving opinion. Project and product presentation.

**LNG 296      ทักษะการเขียนภาษาไทย      3(3-0-6)**

**(Writing Skills in Thai)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการเขียน การเขียนย่อหน้า การเขียนเรียงความ การเขียนบทความ การเขียนรายงานเชิงวิชาการ

Principles of writing. Writing a paragraph, an essay and an article. Writing an academic report.

**LNG 311      ภาษามาเลย์เบื้องต้น      3(3-0-6)**

**(Basic Malay Language)**

**วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบเสียง ทักษะการสื่อสารเบื้องต้นสำหรับสถานการณ์ต่างๆในชีวิตประจำวัน อาทิ การทักทายและการแนะนำตัว การให้ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลในครอบครัว การบอกวันเวลา การอธิบายเกี่ยวกับกิจกรรมในยามว่าง หรือกิจกรรมที่น่าสนใจ การสั่งอาหาร การสอบถามราคา การซื้อสินค้า การถามตอบให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ ตำแหน่ง และทิศทาง



Introduction to sound systems. Basic communication skills for everyday situations such as greeting and introducing oneself. Giving information about people in the family. Telling time and date.

LNG 321

ภาษาเขมรเบื้องต้น

3(3-0-6)

(Basic Cambodian)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบเสียงและตัวอักษร ทักษะการสื่อสารเบื้องต้น สำหรับสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน อาทิ การทักทายและการแนะนำตัว การให้ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลในครอบครัว การบอกวันเวลา การอธิบายเกี่ยวกับกิจกรรมในยามว่าง หรือกิจกรรมที่น่าสนใจ การสั่งอาหาร การสอบถามราคา การซื้อสินค้า การถามตอบ ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ ตำแหน่ง และทิศทาง

Introduction to soundsystems and alphabets. Basic communication skills for every day situations such as greeting and introducing oneself. Giving information about people in the family. Telling time and date. Explaining free time activities and interests. Ordering food. Going shopping. Asking and answering questions about places, location, and directions.

LNG 341

ภาษาเวียดนามเบื้องต้น

3(3-0-6)

(Basic Vietnamese)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบเสียงและตัวอักษร ทักษะการสื่อสารเบื้องต้น สำหรับสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน อาทิ การทักทายและการแนะนำตัว การให้ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลในครอบครัว การบอกวันเวลา การอธิบายเกี่ยวกับกิจกรรมในยามว่าง หรือกิจกรรมที่น่าสนใจ การสั่งอาหาร การสอบถามราคา การซื้อสินค้า การถามตอบ ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ ตำแหน่ง และทิศทาง

Introduction to soundsystems and alphabets. Basic communication skills for every day situations such as greeting and introducing oneself. Giving information about people in the family. Telling time and date. Explaining free time activities and interests. Ordering food. Going shopping. Asking and answering questions about places, location, and directions.

<b>CHM 103</b>	<p><b>เคมีพื้นฐาน</b></p> <p><b>(Fundamental Chemistry)</b></p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>ปริมาณสารสัมพันธ์ พื้นฐานของทฤษฎีอะตอม และการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม คุณสมบัติของตารางธาตุ พันธะเคมี ธาตุเรฟรีเซนเตทีฟ อโลหะ ธาตุทรานสิชัน คุณสมบัติของ แก๊ส ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไอออน 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>	<b>3(3-0-6)</b>
<b>CHM 160</b>	<p><b>ปฏิบัติการเคมี</b></p> <p><b>(Chemistry Laboratory)</b></p> <p>วิชาบังคับก่อน : CHM 101, 103 หรือเรียนพร้อมกับวิชา CHM 101, 103</p> <p>เทคนิคพื้นฐานที่ใช้สำหรับปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่าง ๆ ที่ต้องเรียนในวิชา CHM 101, 103</p> <p>Practice on basic laboratory techniques in topics concurrent with CHM 101, 103.</p>	<b>1(0-3-2)</b>
<b>MTH 001</b>	<p><b>แคลคูลัสทั่วไป</b></p> <p><b>(General Calculus)</b></p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>ฟังก์ชัน ลิมิต ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการประยุกต์เกี่ยวกับอัตราสัมพัทธ์ การหาค่าสูงสุดต่ำสุดของฟังก์ชัน การอินทิเกรต เทคนิคการอินทิเกรตโดยวิธีเปลี่ยนตัวแปร วิธีแยกส่วนและวิธีแยกเศษส่วนย่อย การประยุกต์ของอินทิกรัลจำกัดเขตเกี่ยวกับการหาพื้นที่ระหว่างกราฟ อนุกรมของฟังก์ชัน การทดสอบการลู่เข้าโดยทดสอบอัตราส่วน อนุกรมกำลัง จำนวนเชิงซ้อน อนุพันธ์ย่อย อินทิกรัลหลายชั้น</p> <p>Functions Limits and Continuity, Differentiation, Applications of Differentiation (Related Rates, Maximum and Minimum Values of a Function), Integration, Applications of the Definite Integral (Area between Two Curves), Infinite Series (Ratio Test, Power Series), Complex Numbers, Partial Derivatives, Multiple Integrals.</p>	<b>3(3-0-6)</b>

## (Mathematics I)

## วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทบทวนฟังก์ชันและสมบัติของฟังก์ชัน จำนวนออยเลอร์ ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันผกผัน ลิมิตของฟังก์ชัน การคำนวณของลิมิต ฟังก์ชันตรีโกณมิติ แนวคิดพื้นฐานของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต กฎลูกโซ่ อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎโลปีตาล ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประมาณค่าเชิงเส้น ทฤษฎีบทค่าสูงสุด-ต่ำสุด ทฤษฎีบทของรอล และทฤษฎีบทค่ามัธยฐาน ความเว้าและอนุพันธ์อันดับสอง การใช้อนุพันธ์และลิมิตในการการวาดภาพเส้นโค้ง การประยุกต์ปัญหาสูงสุด-ต่ำสุด อัตราสัมพัทธ์ แนวคิดพื้นฐานของปริพันธ์ ทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส สมบัติของปฏิยานุพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย พื้นที่ใต้เส้นโค้งและพื้นที่ระหว่างเส้น ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ฟังก์ชันหลายตัวแปร กราฟของสมการ อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ กฎลูกโซ่ จุดวิกฤต อนุพันธ์ย่อยอันดับสอง สุดขีดสัมพัทธ์ สูงสุดและต่ำสุด และจุดอานม้า

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

MTH 102

คณิตศาสตร์ 2

3(3-0-6)

(Mathematics II)

วิชาบังคับก่อน : MTH 101 Mathematics I

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

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

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

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

MTH 201

คณิตศาสตร์ 3

3(3-0-6)

(Mathematics III)

วิชาบังคับก่อน : MTH 102

ความคิดรวบยอดพื้นฐาน: ชนิด อันดับ ระดับชั้น

สมการอันดับหนึ่ง : ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นยำและไม่แม่นยำ ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเบอร์นูลลี

สมการอันดับสูง : สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

เวกเตอร์ : ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ อนุพันธ์ระดับทิศทาง เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไดเวอร์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์

การหาปริพันธ์เวกเตอร์ : ปริพันธ์เส้น, ปริพันธ์ผิว, ปริพันธ์ปริมาตร

Basic concepts: types, order, degree.

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

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

**PHY 103**      **ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1**      **3(3-0-6)**  
**(General Physics for Engineering Student I)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

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.

<b>PHY 191</b>	<p><b>ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1</b></p> <p><b>(General Physics Laboratory I)</b></p> <p><b>วิชาบังคับก่อน : PHY 101/PHY 103 หรือ พร้อมกับ PHY 101/PHY 103</b></p> <p>การทดลองที่ครอบคลุมเนื้อหา PHY 101/PHY 103</p> <p>A laboratory course that accompanies the topics covered in PHY 101/PHY 103.</p>	<b>1(0-2-2)</b>
<b>MEE 115</b>	<p><b>การเขียนแบบวิศวกรรม</b></p> <p><b>(Engineering Drawing)</b></p> <p><b>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</b></p> <p>อุปกรณ์เขียนแบบและการใช้ การประยุกต์รูปทรงเรขาคณิต ตัวอักษรและตัวเลข การเขียนแบบออร์โทกราฟฟิกและการสเก็ต การกำหนดขนาดมิติและโน้ต ภาพฉายออร์โทกราฟฟิกของจุด เส้นระนาบและรูปทรง การเขียนแบบและสเก็ตภาพไอโซเมตริก และภาพออฟริก ภาพช่วยของจุดของเส้น ระนาบ และรูปทรง ภาพตัดและรูปแบบที่ใช้โดยทั่วไป</p> <p>Instruments and their use. Applied geometry. Lettering. Orthographic drawing and sketching. Dimensions and notes. Orthographic projection of points and lines, planes, and solids. Isometric and oblique drawing and sketching. Auxiliary view: points and lines, planes and solids. Sections and convention.</p>	<b>2(1-3-4)</b>
<b>MEE 214</b>	<p><b>กลศาสตร์วิศวกรรม</b></p> <p><b>(Engineering Mechanics)</b></p> <p><b>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</b></p> <p>ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิตศาสตร์ ระบบแรง และสมดุล การพิจารณาทั่วไป สำหรับโครงสร้าง และความเสียดทาน งานสมมติ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลวัต คินมาติกส์ และคินเนติกส์ของอนุภาค คินเนติกส์ของระบบอนุภาค และคินมาติกส์ของวัตถุแข็ง</p> <p>Introduction to Statics, force systems and equilibrium, General considerations on structure, friction and virtual work. Introduction to dynamics, kinematic and kinetics of particles. Kinetics of systems of rigid bodies.</p>	<b>3(3-0-6)</b>

<b>MEE 224</b>	<b>วิศวกรรมอุณหภาพ</b> <b>(Thermal Engineering )</b> <b>วิชาบังคับก่อน: PHY 103</b> (สำหรับนักศึกษานอกหลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล) คำจำกัดความและแนวคิดพื้นฐาน คุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ งานและความร้อน กฎข้อหนึ่งและข้อสองของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี วัฏจักรกำลังและการทำความเย็น ปั๊ม และเครื่องอัดอากาศ 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.	<b>3(3-0-6)</b>
<b>EEE 102</b>	<b>เทคโนโลยีฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง)</b> <b>(Electrotechnology (Power))</b> <b>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</b> ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับการหาลักษณะจำเพาะของเครื่องจักรกลไฟฟ้า เช่น หม้อแปลงไฟฟ้า มอเตอร์ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดต่างๆ ตามที่ได้ศึกษาในวิชา EEE 118 (For non electrical engineering students) Experiments on characteristics and performance of transformer, motor and generator DC, AC 1-phase and 3-phase, the topics covered in EEE 118.	<b>3(2-3-6)</b>
<b>PRE 103</b>	<b>เทคโนโลยีการผลิต</b> <b>(Production Technology)</b> <b>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</b> งานปรับแต่งและเครื่องมือกล การใช้และการระวังรักษาเครื่องมือถ่ายแบบ เครื่องมือวัด เครื่องมือที่ทำงานด้วยมือ เครื่องมือที่ทำงานด้วยกำลังขับ การทำเกลียวด้วยแทปและดาบ โครงสร้างของเครื่องกลึงและการใช้งาน เครื่องเจาะ เครื่องกัด เครื่องไส ความเร็วตัดและอัตราการป้อนการทำงานด้วยเครื่องมือกล งานโลหะแผ่นและงานเชื่อมโลหะ เครื่องมือและเครื่องมือกลที่ใช้สำหรับโลหะแผ่น วัสดุที่ใช้ทำโลหะแผ่น การแบ่งชนิดของรูปร่างทางเรขาคณิต ตะเข็บ การขึ้นตะเข็บ และการต่อ การเชื่อมด้วยก๊าซออกซิเจนและอะเซททิลีน การเชื่อมอาร์ค การตัดด้วยก๊าซ ออกซิเจนและ อะเซททิลีน การตัดด้วยพลาสมา การแล่นประสานและการบัดกรีเหล็ก	<b>2(1-3-4)</b>

แผ่น การเลือก อิเล็กโทรดและลวดป้อนเติม การเชื่อมมิกและทิก การเตรียมรอยเชื่อม การตรวจสอบรอยเชื่อม

Fitting & Machine tools : Use and care of lay-out tools, Measuring tools. Hand tools. Power driven tools. Tap and die threading. Center lathe construction and its uses. Drilling machine, Milling machine, Shopping machine, Cutton speed and feed rate. Machine tools. Operations.

Sheet metal & Welding: Hand tools and machine tools for thin gauge work. Sheet metal materials and supplies. Classification of geometrical forms. Seams, seaming and joints. Basic principles of oxy-acetylene and metallic arc welding. Oxy-acetylene cutting. Plasma Cutting. Brazing and soldering of sheet steel. Selection of electrode and filler rods. MIG & TIG welding. Edge preparation. Inspection of welds.

INC 111

การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า

3(3-0-6)

(Electric Circuit Analysis)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หน่วยพื้นฐานของการวัด ประจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า แหล่งจ่ายไฟ กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรตัวต้านทานแบบขนานและอนุกรม การคำนวณหาแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าแบบแบ่งแยก การวิเคราะห์วงจรโดยวิธี โหนด วิธีเมสหรือลูป ซูเปอร์โพสิชัน ทฤษฎีเทวินินและนอร์ตัน การส่งจ่ายกำลังสูงสุด วงจรแบบวายและเดลตา พื้นฐานทฤษฎีสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก ตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำ วงจรพื้นฐานของตัวต้านทานและตัวเหนี่ยวนำ วงจรพื้นฐานของตัวต้านทานและตัวเก็บประจุ วงจรพื้นฐานของตัวต้านทาน ตัวเหนี่ยวนำ และตัวเก็บประจุ การตอบสนองทางธรรมชาติของวงจร RL, RC และ RLC การวิเคราะห์แบบเฟเซอร์ การวิเคราะห์กำลังไฟฟ้าในวงจรกระแสสลับ

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, wye and delta circuits, basic theory of electric and magnetic field, 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.



<b>INC 151</b>	<p><b>การปฏิบัติงานด้วยโปรแกรมทางวิศวกรรม</b></p> <p><b>(Engineering Software Practice)</b></p> <p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>ศึกษาและใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป PSPICE และ MATLAB ในการแก้ปัญหาทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>Basic commands in PSPICE and MATLAB for electrical and electronic circuit analysis.</p>	<b>1(0-3-3)</b>
<b>INC 161</b>	<p><b>การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด</b></p> <p><b>(Computer Programming for Control Systems and Instrumentation Engineering)</b></p> <p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการ โปรแกรมฝังงานและไดอะแกรมสถานะ โครงสร้างของข้อมูลและตัวแปร ระบบเลขฐานสองและฐานสิบ การดำเนินงานทางคณิตศาสตร์และตรรกศาสตร์ การรับและการส่งข้อมูล การติดต่อกับผู้ใช้ การค้นหาจุดบกพร่องด้วยดีบั๊กเกอร์ การการเขียนโปรแกรมโครงสร้าง คำสั่งตัดสินใจและคำสั่งทำงานวนรอบ โปรแกรมย่อยหรือฟังก์ชัน ข้อมูลชนิดโครงสร้าง อาร์เรย์และพอยน์เตอร์ ระบบแฟ้มข้อมูลและการจัดการข้อมูล 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>	<b>3(2-2-4)</b>
<b>INC 181</b>	<p><b>เปิดโลกทัศน์วิศวกรรมระบบ</b></p> <p><b>(Systems Engineering Exploration)</b></p> <p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>ทักษะพื้นฐานในวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด การทำเอกสารและรายงานเชิงวิทยาศาสตร์ การนำเสนอผลงาน ระบบการคิดและการแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรม แผนผังกระบวนการและแผนภูมิลำดับ</p>	<b>1(1-2-2)</b>

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

INC 212

สัญญาณและระบบ

3(2-2-4)

(Signals and Systems)

วิชาบังคับก่อน: INC 111 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า(Electrical Circuit Analysis) หรือที่เทียบเท่า

พื้นฐานสัญญาณและระบบ ความสัมพันธ์ระหว่างสัญญาณอินพุตและสัญญาณเอาต์พุต ประเภทของสัญญาณ ประเภทของระบบ อนุกรมฟูรีเยร์และการแปลงฟูรีเยร์แบบต่อเนื่อง การวิเคราะห์ทางความถี่ ทฤษฎีการแซมปลิง การแปลงฟูรีเยร์แบบเวลาไม่ต่อเนื่องและการแปลงฟูรีเยร์อย่างรวดเร็ว ทบทวนเรื่องการแปลงลาปลาซและการใช้งานสำหรับวิเคราะห์ระบบแบบเชิงเส้นต่อเนื่องไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา ฟังก์ชันการตอบสนองทางความถี่ของระบบแบบเชิงเส้นต่อเนื่องไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา การวิเคราะห์ตัวกรองสัญญาณและการใช้งาน การแปลงแซดและการแทนระบบด้วยแซดทรานสเฟอร์ฟังก์ชัน ฟังก์ชันการตอบสนองเชิงความถี่ของระบบแบบเชิงเส้นไม่ต่อเนื่องไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา การประมวลผลสัญญาณแบบไม่ต่อเนื่องด้วยตัวกรองสัญญาณ ตัวอย่างและการใช้ MATLAB ในการวิเคราะห์สัญญาณและระบบ

Basic signals and systems, a relationship between input signal and output signals, signal types, system types, Continuous-time Fourier series and Fourier transform, Frequency-domain analysis, Fast sampling theorem, Discrete-time Fourier Transform (DTFF), The Fast Fourier Transform (FFT), Review of Laplace transform and its application to analyse continuous-time linear time invariant systems, Frequency response function of continuous-time linear time invariant systems, Filter analysis and applications, Z-transform and z-transfer function representations, Frequency response function of discrete-time linear time invariant systems, Discrete-time processing of discrete-time signals by discrete-time filtering, Application examples and the use of MATLAB for signal and system analysis.

INC 221

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และการออกแบบวงจร

3(3-0-6)

(Electronics Devices and Circuit Design)

วิชาบังคับก่อน : INC 111 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electrical Circuit Analysis) หรือที่เทียบเท่า

พื้นฐานเซมิคอนดักเตอร์และทฤษฎีของรอยต่อพีเอ็น คุณลักษณะและการประยุกต์ใช้งานไดโอดและซีเนอร์ไดโอด วงจรจัดรูปสัญญาณ วงจรจ่ายไฟตรงอย่างง่าย และการออกแบบวงจรทวีแรงดันไฟตรง ทรานซิสเตอร์ 2 รอยต่อ (BJT) และทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า (FET) การทำงานและคุณลักษณะ ข้อกำหนดต่างๆ และเทคนิคการจัดไบแอส การวิเคราะห์ และการออกแบบวงจรขยายโดยใช้ทรานซิสเตอร์ 2 รอยต่อ และทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า ออปแอมป์ ทฤษฎีการทำงาน ลักษณะสมบัติ ข้อกำหนดเฉพาะ และการประยุกต์ใช้งานออปแอมป์ ลักษณะสมบัติ ความเป็นเชิงเส้น และไม่เชิงเส้น การวิเคราะห์และออกแบบวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์ เช่น วงจรแหล่งจ่ายไฟ วงจรกรองความถี่และวงจรขยายแบบต่างๆ เป็นต้น การประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และการทดลอง

Basic semiconductor physics and p-n junction theory, Diodes and zener Diodes characteristics and applications, Wave shaping circuits, simple DC power supply and DC voltage multiplier circuit design, Bipolar Junction Transistor (BJT) and Field Effect Transistor (FET) operations, characteristics and specifications. DC biasing technique. Analysis and design of BJT and FET circuits, Operational amplifiers (op-amp), theory of operation, characteristic and applications of op-amp, linear and non-linear characteristics, Analysis and design of selected electronic circuits such as power supply, filter circuit, and amplifiers, application of electronic devices and experiments.

INC 222

ทฤษฎีลอจิกและการออกแบบวงจรดิจิทัล

3(3-0-6)

(Logic Theory and Digital Circuit Design)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระบบตัวเลขและรหัสต่างๆที่ใช้ในระบบคอมพิวเตอร์ เช่น รหัสไบนารี บีซีดี เกรย์ แอสกี พาร์ตีบิทสำหรับการตรวจสอบความผิดพลาด ทฤษฎีบูลีนและตารางความจริง ลอจิกเกต วิเคราะห์วงจรคอมบินเนชัน การลดรูปฟังก์ชันโดยใช้วิธีต่างๆ เช่น ทฤษฎีบูลีน แผนผังคาร์โน ระบบมัลติเพิลเอ๊าต์พุต วงจรแนน-นอร์ ตัวอย่างการใช้งานวงจรลอจิก ฟลิปฟลอป การวิเคราะห์และออกแบบวงจรซีควนเชียล วงจรซิงโครนัสและอะซิงโครนัส ไดอะแกรม

การเปลี่ยนสถานะและตารางการเปลี่ยนสถานะ ไอซีดิจิทัลตระกูลต่างๆ (ทีทีแอล ซีมอส อื่นๆ) การนำไอซีตระกูลต่างๆมาต่อกัน ออกแบบวงจรดิจิทัลในระดับ SSI และ MSI วงจร ถอดรหัสและวงจรเข้ารหัส วงจรมัลติเพล็กซ์และวงจรมัลติดีเพล็กซ์ วงจรนับและวงจร เลื่อนข้อมูล วงจรเปลี่ยนแอนะล็อกเป็นดิจิทัลและวงจรเปลี่ยนดิจิทัลเป็นแอนะล็อก ออกแบบ สร้าง วิเคราะห์ และแก้ปัญหาวงจรต่างๆ

Number systems and Codes, binary, BCD, Gray, ASCII, parity method for error detection, Boolean theorems and truth tables, Logic gates, Combinational logic circuits, Simplifying logic circuit using Boolean theorems, Karnaugh map method, Multiple output, NAND and NOR gates, Applications of logic circuits, Flip-Flop, Sequential circuit analysis and design, Synchronous and Asynchronous circuits, State diagram and state table, Integrated-circuit logic families (TTL, CMOS etc.), IC interfacing, SSI and MSI logic circuit design, Decoder and Encoder, Multiplexer and Demultiplexer, Counter and shift register, A/D and D/A converter, Digital circuit design, implement, analysis and troubleshooting.

INC 224

อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม

3(3-0-6)

(Industrial Electronics)

วิชาบังคับก่อน : INC 221 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และการออกแบบวงจร (Electronics Devices and Circuit Design), INC 222 ทฤษฎีลอจิกและการออกแบบวงจรดิจิทัล (Logic Theory and Digital Circuit Design)

แนะนำอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ระบบไฟฟ้าสำหรับอุตสาหกรรม สวิตช์และ รีเลย์ เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ อุปกรณ์ทำงานด้วยแสง วงจรปรับแต่งสัญญาณสำหรับ ตัวตรวจจับของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังชนิดต่างๆ การควบคุมแบบเฟส การขับ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง อุปกรณ์เชื่อมต่อทางแสง วงจรแปลงไฟกระแสสลับเป็น กระแสตรง วงจรแปลงผันไฟตรง-ไฟตรง เทคนิคพัลส์วิดท์มอดูเลชันและการควบคุมแบบ ป้อนกลับ วงจรแปลงไฟกระแสตรงเป็นกระแสสลับและเทคนิคการควบคุม การควบคุม และขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้า

Introduction to industrial electronics, Electrical system for industrial, Switches and Relays, Sensors/Transducers, Optoelectronic devices, Signal Conditioning for sensor, Power electronic devices , Phase control principle drivers, Triggering circuits, Optoisolator, AC-DC circuits, DC-DC converters, Pulse width modulation(PWM)

techniques, PWM closed-loop control, Inverter control techniques, Electric motor drives and controls.

INC 231

การวัดทางไฟฟ้า

3(3-0-6)

(Electrical Measurement)

วิชาบังคับก่อน : INC 111 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electrical Circuit Analysis) หรือที่เทียบเท่า

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับวิธีทำการทดลองที่เกี่ยวข้องกับการวัด ความถูกต้อง ความเที่ยงตรง ความเป็นเชิงเส้น การสอบย้อน ความคลาดเคลื่อน การปรับเทียบมาตรฐาน มาตรฐานและการจัดการข้อมูล หลักการเบื้องต้นของเครื่องวัด การขยายพิสัยการวัดแบบแกนเหล็ก สำหรับเครื่องวัดแบบต่างๆ เช่น ขดลวดเคลื่อนที่ แม่เหล็กถาวร อิเล็กโตรไดนาโมมิเตอร์ เครื่องวัดแบบเหนี่ยวนำ เครื่องวัดแบบขั้วศูนย์ บริดจ์ไฟตรงและไฟสลับและโพเทนชิโอมิเตอร์ การวัดอิมพีแดนซ์ในพจน์ของค่าความต้านทาน ค่าความเก็บประจุ ค่าความเหนี่ยวนำ อิมพีแดนซ์ของสายส่งกำลัง เครื่องวัดวัตต์แบบเฟสเดียวและหลายเฟส เครื่องวัด VAR เครื่องวัดวัตต์-ชั่วโมง และเครื่องวัดสัดส่วนกำลัง หลักการเบื้องต้นของออสซิลโลสโคป ความปลอดภัยสำหรับเครื่องวัดที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

Basic concepts of experimental methods for measurement: accuracy, precision, linearity, errors, calibrations, standard and treatment of data, Indicating instrument. Principles of operation, characteristics, appropriate range extension of permanent magnet moving-coil (PMMC), moving iron, electro-dynamometer, Null type instrument DC/AC bridges and potentiometer, Impedance measurement in terms of resistance, capacitance, inductance, impedance of power lines and Q meter, Operation principle and characteristics of instruments for power measurement single and poly-phase watt-meters, VAR meter, watt-hour meter, and power factor meter, Basic principle of oscilloscope, Safety for using laboratory electrical instrument.

INC 232

ระบบการวัดและทดสอบ

3(3-0-6)

(Test and Measurement Systems)

วิชาบังคับก่อน : INC 231 การวัดทางไฟฟ้า (Electrical Measurement) หรือเทียบเท่า

หลักการของเครื่องวัดอิเล็กทรอนิกส์ชนิดต่างๆ โวลต์มิเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ ออสซิลโลสโคปแบบดิจิทัลทั่วไปและขั้นสูง เครื่องวิเคราะห์สเปกตรัม เครื่องวัดดิจิทัลชนิดต่างๆ เช่น โวลต์มิเตอร์แบบดิจิทัล เป็นต้น เครื่องนับความถี่ ตัวกำเนิดสัญญาณแบบ

ต่างๆ ตัวสังเคราะห์รูปคลื่น ตัวจ่ายกำลัง เครื่องวิเคราะห์เชิงตรรก เครื่องมือทดสอบสารกึ่งตัวนำ ระบบการวัดแบบอัตโนมัติ มาตรฐานการเชื่อมต่อเครื่องมือวัดเป็นเครือข่ายสัญญาณ ควบคุมและการต่อลงดิน การบำรุงรักษาเครื่องมือวัด

Concepts of electronics instrument: voltmeter, digital and advanced oscilloscope, spectrum analyzer, Digital instrument such as digital voltmeter, Frequency measuring devices, Signal generator, Waveform synthesizer, Power supply, Logic analyzer, Semiconductor test instrument, Automatic measuring systems, Standard networking interface for instrumentation.

INC 241

**การควบคุมเชิงตรรกแบบโปรแกรมได้  
(Programmable Logic Control)**

3(2-3-4)

วิชาบังคับก่อน : INC 221 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และการออกแบบวงจร (Electronics Devices and Circuit Design), INC 222 ทฤษฎีลอจิกและการออกแบบวงจรดิจิทัล (Logic Theory and Digital Circuit Design) หรือเทียบเท่า

ภาพรวมการควบคุมแบบลำดับและการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม ที่มาของระบบอัตโนมัติ คณิตศาสตร์และลอจิกพื้นฐาน (ตัวกระทำแบบสองระดับ แบบดิจิทัลเชิงฐาน การจัดเก็บและแสดงตัวเลข การคำนวณเชิงเลขและการเข้ารหัสเบื้องต้นในคอมพิวเตอร์) ตัวตรวจจับที่นิยมใช้ในระบบอัตโนมัติ อุปกรณ์พื้นฐานของงานควบคุม (ตัวหน่วงเวลา ตัวนับ และการควบคุมแบบใช้วงจรควบคุม) อุปกรณ์ด้านความปลอดภัย วงจรควบคุม การควบคุมมอเตอร์ หุ่นยนต์อุตสาหกรรม อุปกรณ์และวงจรควบคุมเชิงลม ตัวกระทำทางไฟฟ้า ตัวจับมอเตอร์ ตัวกระทำแบบสองระดับพื้นฐาน ภาพรวมและการแบ่งชั้นของพีแอลซี การประยุกต์ใช้งานพีแอลซี หน่วยโปรแกรมพีแอลซี โปรแกรมสำหรับเขียนโปรแกรมในพีแอลซี ภาษาแลดเดอร์เบื้องต้น การเข้าถึงหน่วยความจำ ตัวหน่วงเวลา ตัวนับ การวิเคราะห์ปัญหาและการออกแบบโปรแกรม ตัวกระทำแบบการประมวลผลข้อมูล ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบท้องถิ่น

Overview of sequence control and its industrial applications, History of automation, Basic mathematics and logic (Binary logic operations, Digital operations, Base, Number representation, Basic computer arithmetic and coding), Common sensors for industrial automation, Basic control components (Timer & counter, Hard wire control), Safety components, Control circuits, Motor control, Robotics, Pneumatic components and circuits, Electric actuator, motor drives, Basic logic operation, Overview and classification of PLC, PLC applications, Programming unit and PC Software,

Introduction to LADDER diagram, Addressing, Timer, Counter, Problem analysis and program structure design, Data processing operation, Local Human Machine Interface (HMI)

**INC 251      ปฏิบัติการดิจิทัลและอิเล็กทรอนิกส์      1(0-3-3)**  
**(Digital and Electronics Laboratory)**

**วิชาบังคับก่อน : INC 111 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electrical Circuit Analysis)**

**หรือเทียบเท่า**

วงจรไฟฟ้าพื้นฐาน เครื่องวัดไฟฟ้าแบบอนาล็อก ประสงค์ ออสซิลโลสโคป การออกแบบวงจรดิจิทัลพื้นฐาน การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน

Basic electrical circuit, Multimeter, Oscilloscope, Basic digital circuits design, Basic electronic circuits design.

**INC 281      โครงการแบบบูรณาการ 1      2(0-4-4)**  
**(Capstone Project I)**

**วิชาบังคับก่อน : INC 161 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด (Computer Programming for Control Systems and Instrumentation Engineering), INC 222 อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และการออกแบบวงจร (Electronics Devices and Circuit Design) และ INC222 ทฤษฎีลอจิกและการออกแบบวงจรดิจิทัล (Logic Theory and Digital Circuit Design) หรือเทียบเท่า**

โครงการที่บูรณาการระหว่างวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ดิจิทัล และ การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นักศึกษาจะถูกแบ่งเป็นกลุ่มย่อย และลงมือปฏิบัติจริงในการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ตามโจทย์ที่กำหนด

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

<b>INC 300</b>	<p><b>การฝึกงานอุตสาหกรรม</b></p> <p><b>(Industrial Training)</b></p> <p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>นักศึกษาจะต้องเข้าฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม ไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ ในช่วงปิดภาคพิเศษ</p> <p>All students are required to undergo industrial training for a minimum period of six weeks during University's summer break.</p>	<b>2(S/U)</b>
<b>INC 301</b>	<p><b>การเตรียมเรียนรู้ร่วมการทำงาน</b></p> <p><b>(Work Integrated Learning Preparation)</b></p> <p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>หลักการ แนวคิด และกระบวนการของแผนเรียนรู้ร่วมการทำงาน ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงาน ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ระบบการบริหารคุณภาพ ในสถานประกอบการ เทคนิคการนำเสนอ การเขียนรายงาน</p> <p>Principles, concepts and processes of cooperative education. Related rules and regulations. Basic knowledge and techniques in job application. Basic knowledge and techniques in working. Communication and human relations. Personality development. Quality management system in workplace. Presentations Techniques. Report writing.</p>	<b>2(S/U)</b>
<b>INC 311</b>	<p><b>สถิติสำหรับวิศวกรและระบบคุณภาพ</b></p> <p><b>(Engineering Statistics and Quality System)</b></p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>พื้นฐานความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง ตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่อง ตัวสร้างตัวแปรสุ่ม ตัวแปรสุ่มแบบหลายตัวแปร ฟังก์ชันความหนาแน่นร่วม กระบวนการสุ่ม การวิเคราะห์ความแปรปรวน แนะนำการควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ แผนภูมิพาเรโต แผนภูมิแกงปลา แผนภูมิควบคุมเชิงผันแปร แผนภูมิควบคุมคุณลักษณะ ความสามารถของกระบวนการ กระบวนการเชิงสถิติแบบหลายตัวแปร กระบวนการควบคุมสถิติแบบทันเวลา</p> <p>Fundamental of probability, Continuous random variables, Discrete random variable, Random generator, Multiple random variables, Joint density function, Random</p>	<b>3(3-0-6)</b>



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.

INC 331

การวัดกรรมวิธีทางอุตสาหกรรม

3(2–2–4)

(Industrial Process Measurement)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนะนำมาตรวิทยา นิยามและความหมายพื้นฐานของการวัด คุณสมบัติเชิงสถิติ และเชิงจลน์ ความน่าจะเป็นและสถิติ ความไม่แน่นอน การวัดมิติ แรง แรงบิด ความดัน อัตราการไหล ระดับ การวัดอุณหภูมิและฟลักซ์ความร้อน การวัดอื่นๆ สัญลักษณ์ในระบบ การวัดและควบคุม วิธีการควบคุมกรรมวิธี เครื่องควบคุมเครื่องมือวัดปริมาณอื่นๆ การเลือก ติดตั้งและบำรุงรักษาเครื่องมือวัด

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

INC 341

การสร้างแบบจำลองของระบบและวิเคราะห์

3(2–2–4)

(System Modelling and Analysis)

วิชาบังคับก่อน: INC 212 สัญญาณและระบบ (Signals and Systems)

พลวัตของระบบเบื้องต้น แบบจำลองเชิงเส้น การสร้างแบบจำลองของระบบเชิงกล ไฟฟ้า ของไหล เชิงความร้อน และระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างโดเมน ผลเฉลยของแบบจำลองเชิงพลวัต โดยใช้สมการเชิงอนุพันธ์ การแปลงลาปลาซ แบบจำลองตัวแปรสถานะ และการจำลองการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ การตอบสนองแบบชั่วขณะ แผนภาพแบบบล็อก การวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบ การวิเคราะห์ความผิดพลาดที่สถานะคงตัว แนะนำการควบคุมแบบป้อนกลับ การตอบสนองชั่วขณะ บล็อกไดอะแกรม การควบคุมแบบป้อนกลับเบื้องต้น

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.

INC 342

การออกแบบระบบควบคุม

3(2–2–4)

(Control System Design)

วิชาบังคับก่อน: INC 341 การสร้างแบบจำลองของระบบและวิเคราะห์ (System Modelling and Analysis)

เทคนิคทางเดินราก การออกแบบตัวควบคุมโดยใช้วิธีการเดินราก แผนภาพโพล เกณฑ์เสถียรภาพในควิสต์ ขอบเขตอัตราขยายและขอบเขตเฟส ตัวควบคุมแบบพีไอดี การออกแบบตัวชดเชยโดยใช้การวิเคราะห์บนโดเมนความถี่ แนะนำการควบคุมแบบดิจิทัล ความสัมพันธ์ระหว่างโดเมน  $s$  และ  $z$  การวิเคราะห์เสถียรภาพ การออกแบบตัวควบคุมแบบดิจิทัล

Root-locus techniques, Controller design based on Root-locus method, Bode diagram, Nyquist stability criterion, Gain margin and phase margin, Proportional-Integrated-Derivative(PID) controller, Compensator design wiring frequency domain analysis, Introduction to digital control, Relationship between  $s$  and  $z$  domain, Stability analysis, Digital controller design.

INC 344

การควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรม

3(3–0–6)

(Industrial Process Control)

วิชาบังคับก่อน : INC 341 การสร้างแบบจำลองของระบบและวิเคราะห์ (System Modelling and Analysis) หรือเทียบเท่า

นิยามและความหมายของการควบคุมกรรมวิธีตามมาตรฐานของ ISA หลักการของกรรมวิธีแบบต่อเนื่อง ทบทวนพื้นฐานระบบควบคุม แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ คุณลักษณะของกรรมวิธีในเชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติ สัญลักษณ์และแผนภาพของเครื่องวัดและกระบวนการตามมาตรฐาน ISA อุปกรณ์ควบคุม อุปกรณ์ควบคุมตัวสุดท้าย อุปกรณ์ควบคุมและอุปกรณ์แปลงสัญญาณ การปรับแต่งตัวควบคุมโดยวิธีการเชิงทฤษฎีและวิธีการเชิงปฏิบัติ โครงสร้างการควบคุม แบบวงจรเดี่ยว แบบอนุกรม แบบป้อนไปข้างหน้า แบบสัดส่วน แบบเลือก แบบอิงความสำคัญและการควบคุมแบบหลายตัวแปร การใช้คอมพิวเตอร์จำลองการทำงานของระบบควบคุมกระบวนการ ตัวอย่างการควบคุม

กระบวนการอุตสาหกรรม เช่น การควบคุมหม้อต้ม การควบคุมหอกลั่น การควบคุม  
กังหันไอน้ำ

Process Control terminology and definition referring to ISA standard, Principles of continuous process, Review of control systems foundation, Mathematical modeling of process, Theoretical and experimental process characteristics, Process instrumentation symbol and diagram referring to ISA standard, Final control elements, Controller, and Converter, Theoretical and experimental controller tuning. Control structures single loop, cascade, feedforward, ratio, selective, override, and multivariable control. Computer simulation of process control systems, Examples of industrial process control such as boiler control, distillation control, steam turbine controls.

**INC 351**      **การเขียนแบบระบบควบคุมกระบวนการและระบบเครื่องมือวัด**      **1(0-3-3)**  
**(Process Control System and Instrumentation Drawing)**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนะนำการเขียนแบบ ระบบควบคุมกระบวนการและระบบเครื่องมือวัด  
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.

**INC 352**      **ปฏิบัติการระบบไมโครโปรเซสเซอร์**      **1(0-3-3)**  
**(Microprocessors Systems Laboratory)**

วิชาบังคับก่อน: INC 361 ระบบไมโครโปรเซสเซอร์และการประยุกต์ใช้งาน

**(Microprocessors Systems and Applications)**

การฝึกปฏิบัติงานสำหรับวิชา INC 361 ระบบไมโครโปรเซสเซอร์และการ  
ประยุกต์ใช้งาน แนะนำไมโครโปรเซสเซอร์และการประยุกต์ การเชื่อมต่อกับผู้ใช้

Hand-on practice for INC361 Microprocessors Systems and Applications  
Introduction to Microprocessors and Applications, user-interface.

INC 361

ระบบไมโครโปรเซสเซอร์และการประยุกต์ใช้งาน

3(3-0-6)

(Microprocessors Systems and Applications)

วิชาบังคับก่อน: INC 111 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า (Electrical Circuit Analysis), INC

222 ทฤษฎีลอจิกและการออกแบบวงจรดิจิทัล (Logic Theory and Digital Circuit

Design) หรือเทียบเท่า

แนะนำสถาปัตยกรรมไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี ทบทวนการเขียนโปรแกรมภาษาขั้นสูง การทำงานของอุปกรณ์ต่อพ่วงสัญญาณเข้าและสัญญาณออก และการเขียนโปรแกรม เช่น ช่องทางขนาน ตัวตั้งเวลาและตัวนับ ตัวแปลงแอนะล็อกเป็นดิจิทัล ช่องทางอนุกรม อินเทอร์เน็ต การประยุกต์สำหรับการวัดและการควบคุม

Introduction to microprocessor and microcontroller architecture, Assembly language programming, Reviewing of simple high-level language programming, Function of input and output peripheral equipment and programming, Parallel port, Timer/counter, Analog to digital converter, Serial port, interrupt, Applications to measurement and control.

INC 363

ระบบเครือข่ายและซอฟต์แวร์อุตสาหกรรม

3(3-0-6)

(Industrial Network and Software)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แบบจำลองอ้างอิงของ OSI (7 ระดับ) พื้นฐานการสื่อสารข้อมูล การมอดูเลชันแอนะล็อกและดิจิทัล วิธีการควบคุมช่องทางสื่อสาร เภทวิวิธีระดับชั้นเครือข่ายและชั้นนำส่งข้อมูล การสื่อสารข้อมูลแบบไร้สาย แบบจำลอง ISA95 ในงานระบบอัตโนมัติ เครือข่ายระดับเซนเซอร์ เครือข่ายระดับอุปกรณ์ เครือข่ายระดับหน่วยควบคุม เครือข่ายเซนเซอร์แบบไร้สาย มิดเดิลแวร์ทางอุตสาหกรรม (โอเล สำหรับการควบคุมกระบวนการ) เทคโนโลยีฐานข้อมูล เทคโนโลยีเว็บ การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ การประมวลผลแบบกลุ่มหมอก ความปลอดภัยไซเบอร์ในระบบอัตโนมัติ ระบบความปลอดภัยเชิงหน้าที่

OSI reference model (7 layers), Fundamentals of data communication, Analog and Digital modulation, Medium Access Control methods, Protocol in Network and Transport layers, Wireless data communication, ISA95 Model in automation, Sensor layers networks, Fieldbus layers networks, Control layers networks, Wireless sensor networks, Industrial middleware (OLE for process control), Database Technology, Web technology, Cloud computing, Fog computing, Cyber security in Automation.

INC 381	<p><b>โครงการแบบบูรณาการ 2</b></p> <p><b>(Capstone Project II)</b></p> <p><b>วิชาบังคับก่อน : INC 281 โครงการแบบบูรณาการ 1 (Capstone Project I) หรือเทียบเท่า</b></p> <p>โครงการที่บูรณาการระหว่างศาสตร์ชั้นสูงต่างๆที่นักศึกษาได้เรียนผ่านมานักศึกษาจะถูกแบ่งเป็นกลุ่มย่อย 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>	2(0-4-4)
INC 391	<p><b>ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม</b></p> <p><b>(Industrial Safety)</b></p> <p><b>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</b></p> <p>ธรรมชาติของอุบัติเหตุในงานอุตสาหกรรมและความจำเป็นของการป้องกันอุบัติเหตุ การวางแผนเพื่อความปลอดภัย เช่น ในการวางผังโรงงาน การติดตั้ง เครื่องป้องกันในเครื่องจักร การบำรุงรักษา และอื่น ๆ ความปลอดภัยทางไฟฟ้า พื้นที่อันตราย ความภัยทางเคมี ระบบฟังก์ชันความปลอดภัย</p> <p>Nature of accident in industrial and the need of accident prevention, Planning for safety such as plant layout, machine guarding, maintenance, etc., Electrical Safety, Hazardous Area, Chemical Safety, Functional Safety Systems.</p>	3(3-0-6)
INC 401	<p><b>การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 1: งานประจำ</b></p> <p><b>(Work Integrated Learning I: Routine Work)</b></p> <p><b>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</b></p> <p>เรียนรู้แบบต่อเนื่องและฝึกฝนทักษะวิชาชีพในงานวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด ได้รับประสบการณ์และมโนทัศน์ในการทำงานวิชาชีพวิศวกร</p> <p>Continual learning and practical skills in control systems and instrumentation engineering works. Obtaining experiences and conceptual thinking in engineering careers.</p>	3(0-9-6)

- INC 402**                      **การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 2: โครงการงาน**                      **6(0-18-12)**  
**(Work Integrated Learning II: Project)**  
**วิชาบังคับก่อน: ไม่มี**
- กำหนดโครงการศึกษาที่แสดงปัญหาที่สำคัญขององค์กร และวิเคราะห์แนวทางการแก้ปัญหาที่สามารถทำได้ในทางทฤษฎี และปฏิบัติ การเตรียมรายงานโครงร่างที่แสดงถึงวัตถุประสงค์ แนวความคิด วิธีการศึกษา แผนการทำงาน และงบประมาณรายจ่ายของโครงการแผนเรียนรู้ร่วมการทำงาน
- Establishment of study projects stated the hot issues of an organization. Analyzing both theoretical and practical solutions, Proposal preparing that clearly states objectives, ideas, methodology, working plans, and estimated budget of a co-operative study project.
- INC 403**                      **การบูรณาการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 3: ความรู้**                      **3(0-9-6)**  
**(Work Integrated Learning III: Knowledge)**  
**วิชาบังคับก่อน: ไม่มี**
- การเรียนรู้เทคนิคในงานวิศวกรรมระบบที่จำเป็นสำหรับวิชาชีพในงานวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด พื้นฐานการบูรณาการระบบควบคุม การบริหารโครงการวิศวกรรมเบื้องต้น การจัดการข้อมูลทางวิศวกรรมออกแบบ กระบวนการตรวจสอบในโรงงาน กระบวนการตรวจสอบหน้างาน และเอกสารโครงการทางวิศวกรรม
- Technical knowledge preparation in system engineering for instrumentation and control systems, Basic system integration, Basic project management, Database management for engineering project, Factory Acceptance Test, Site Acceptance Test, Project document.
- INC 481**                      **การศึกษาโครงการวิศวกรรมการวัดและควบคุม**                      **3(0-6-9)**  
**(Control and Instrumentation Engineering Project Study)**  
**วิชาบังคับก่อน: สำหรับนักศึกษาปีสุดท้าย**
- นักศึกษาแต่ละคนหรือกลุ่มทำการเสนอหัวข้อโครงการทางวิศวกรรมการวัดและควบคุม จากนั้นทำการศึกษาออกแบบและสร้างโครงการภายใต้การควบคุมของอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิ

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

**INC 483**      **โครงการวิศวกรรมการวัดและควบคุม**      **3(0-6-9)**  
**(Control and Instrumentation Engineering Project)**

**วิชาบังคับก่อน: INC 481 การศึกษาโครงการวิศวกรรมการวัดและควบคุม (Control and Instrumentation Engineering Project Study)**

ดำเนินการต่อเนื่องจากวิชา INC 481 การศึกษาโครงการวิศวกรรมการวัดและควบคุม เพื่อสร้างระบบที่ออกแบบไว้ให้เสร็จสมบูรณ์ทั้งในทางทฤษฎีและฟังก์ชันการทำงาน

Continue implementing the designed proposal from INC 481 Control and Instrumentation Engineering Project Study until the project is completed in both theory and functionality.

**INC 345**      **ระบบควบคุมลำดับขั้นและการออกแบบ**      **3(3-0-6)**  
**(Sequence Control System and Design)**

**วิชาบังคับก่อน: INC212 สัญญาณและระบบ (Signals and Systems)**

พื้นฐานกระบวนการผลิต ขั้นตอนการออกแบบและการติดตั้ง สูตรการผลิต แผนภูมิฟังก์ชันลำดับขั้น โมเดล ISA 88 หลักการควบคุมแบบเบ็ดเสร็จ การจัดการแผนการผลิต การออกแบบและเขียนโปรแกรมแบบเบ็ดเสร็จ กรณีศึกษาของการควบคุมแบบเบ็ดเสร็จ

Introduction to manufacturing process. Process design and construction. Recipes. Sequential function chart (SFC). ISA 88 model. Batch control concepts. Production planning. Batch programming. Case studies of batch control.

**INC 364**      **ระบบจัดการการผลิต**      **3(3-0-6)**  
**(Manufacturing Execution System)**

**วิชาบังคับก่อน: ไม่มี**

ความรู้เบื้องต้นของสารสนเทศการผลิต การผลิตเบื้องต้น องค์ประกอบในการผลิตรูปแบบ คุณลักษณะ ทรัพยากร และคิว นิยามที่สำคัญในการผลิต งานคงค้าง อัตราผลผลิต รอบเวลาการผลิต อัตราคอขวด ลักษณะการสุมในการผลิต การจำลองการสุม การจำลองการผลิตด้วยซอฟต์แวร์ ARENA กฎการจัดสรรและประสิทธิภาพการใช้งาน ระบบ

จัดเก็บข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูลด้วยการใช้ IDEF0 และ IDEF1X รายงานการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการ

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.

INC 365

**บัญชีบริหารและการเงินเบื้องต้นสำหรับระบบอีอาร์พี**

3(3-0-6)

**(Introduction to Managerial and Financial Accountings for ERP System)**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

พื้นฐานบัญชีและการเงิน ผู้ใช้ข้อมูลทางบัญชี คุณลักษณะที่สำคัญของข้อมูลทางบัญชี งบการเงิน การเตรียมจัดทำงบดุล งบกระแสเงินสด ดัชนีทางการเงิน ระบบสารสนเทศทางบัญชี การวางแผนบริหารธุรกิจองค์กร งบการเงินในกระบวนการผลิต พื้นฐานการบัญชีบริหารและบัญชีต้นทุนเบื้องต้น พฤติกรรมต้นทุน ต้นทุนเต็ม ต้นทุนบริหารและการดำเนินงาน ต้นทุนต่อโครงการ ต้นทุนการผลิตต่อแบตช์ แหล่งเงินทุน บทบาทของตลาดหลักทรัพย์ การบริหารสินค้าคงคลัง ลูกหนี้และเงินสด การตัดใจลงทุน แผนงานและงบประมาณ ระบบรายงานทางธุรกิจ ระบบธุรกิจอัจฉริยะและการวิเคราะห์ทางธุรกิจ การบริหารประสิทธิภาพองค์กร

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 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.



INC 366

ระบบสมองกลฝังตัวที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์และ  
ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์

3(3-0-6)

(Microprocessor/Microcontroller-based Embedded Systems and Applications)

วิชาบังคับก่อน: INC361 ระบบไมโครโปรเซสเซอร์และการประยุกต์ใช้งาน

(Microprocessor Systems and Applications)

พื้นฐานระบบสมองกลฝังตัว การพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวโดยใช้ภาษาชั้นสูง (ซี หรืออื่นๆ) อุปกรณ์ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา ความสัมพันธ์ระหว่างภาษาแอสเซมบลี และซี การจัดพื้นที่หน่วยความจำ จุดเด่นต่างๆของภาษาซี ที่เอามาใช้ในการเขียนโปรแกรมระบบสมองกลฝังตัว การพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ยั่งยืน และบำรุงรักษาได้ เทคนิคการทดสอบและกำจัดความผิดพลาดของซอฟต์แวร์ การออกแบบและสร้างซอฟต์แวร์ไลบรารี หลักการของคิวและการเขียนโปรแกรมไลบรารี หลักการเขียนโปรแกรมแบบแบ็คกราวด์ และฟอร์กราวด์ การออกแบบและการเขียนโปรแกรมไฟไนท์สเตตแมชีน การเขียนโปรแกรมสมองกลฝังตัวสำหรับการประยุกต์ทางด้านการวัดและควบคุม

Introduction to embedded systems, Embedded system development using high-level language (C or others), IDE software tools, Assembly and C relationship, Memory model, C language features for embedded systems programming, Sustainable and maintainable software development, Software testing and debugging techniques, Software library design and implementation, Queue concept and library programming, Background and foreground programming concept, Finite state machine design and programming, Embedded system programming for measurement and control applications.

INC 411

คณิตศาสตร์วิศวกรรมขั้นสูง

3(3-0-6)

(Advanced Engineering Mathematics)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การประยุกต์ใช้สมการอนุพันธ์ย่อยแบบเชิงเส้น กำลังหนึ่ง สอง และมากกว่า ในการหาโมเดลของระบบ คำตอบของสมการอนุพันธ์ย่อยแบบเชิงเส้น ทฤษฎีพื้นฐานของระบบที่อธิบายโดยสมการอนุพันธ์ย่อย คำตอบของสมการโฮโมจีเนียสและนอนโฮโมจีเนียส การแปลงรูปของสมการอนุพันธ์ย่อยในมิติของความถี่ การหาคำตอบของสมการอนุพันธ์ย่อยแบบเชิงเส้นโดยใช้ลาปลาซ

Applications of first-order, second-order, and higher-order linear ordinary differential equations (ODE) in system modeling. Solution to linear ODEs, Basic theory

of systems of ODEs, Homogenous and nonhomogenous linear ODEs, Transforms of Derivative and Integrals ODEs, ODEs solution by Laplace Transform.

**INC 413**      **วิศวกรรมความน่าเชื่อถือสำหรับระบบการวัดและควบคุม**      **3(3-0-6)**  
**(Reliability Engineering for Instrumentation Systems)**

**วิชาบังคับก่อน: ไม่มี**

นิยามและคำสำคัญในวิศวกรรมความน่าเชื่อถือ สถิติที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือ ความน่าเชื่อถือในการออกแบบทางวิศวกรรม โมเดลความล้มเหลวและความน่าเชื่อถือของระบบ การออกแบบที่เกี่ยวข้องกับความน่าเชื่อถือ การรักษาความน่าเชื่อถือของระบบ ระบบความปลอดภัยในทางด้านการวัดคุมอุตสาหกรรม

Terms and definitions in reliability engineering. Statistics for reliability analysis. Reliability in engineering design. Failure model and reliability of systems, Design for reliability, Maintainability of systems, Safety for industrial instrumentation systems.

**INC 421**      **การขับและควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า**      **3(3-0-6)**  
**(Electrical Motor Drive and Control)**

**วิชาบังคับก่อน: INC 224 อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม (Industrial Electronics) หรือเทียบเท่า**

ทบทวนหลักการของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังชนิดต่างๆ หลักการของวงจรแม่เหล็กไฟฟ้า พื้นฐานทางกลศาสตร์เบื้องต้น กฎของนิวตัน โมเมนต์ของแรงเฉื่อย กำลังและพลังงานไฟฟ้า การเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล หลักการของอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมมอเตอร์ ควบคุมแรงดันต่างๆของการทำงานสำหรับการควบคุมมอเตอร์ เทคนิคพัลส์ วิตช์มอดูเลชัน การควบคุมและการขับมอเตอร์กระแสตรง การควบคุมและการขับมอเตอร์กระแสสลับ) แนะนำระบบควบคุมขั้นสูงสำหรับการควบคุมการขับมอเตอร์ไฟฟ้า

Review of power electronic devices. Magnetic circuit concept. Principle of Mechanics: Newton's law, moment of inertia, electrical power and energy, electrical to mechanical energy conversion. Electronic motor control. Quadrants of motor control operation. Pulse width modulation techniques. DC motor control and drive. AC motor control and drive. Introduction to advanced control systems for electrical motor drive.

INC 422

การควบคุมวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังและมอเตอร์ไฟฟ้า

3(3-0-6)

(Control of Power Electronic Circuits and Electrical Motors)

วิชาบังคับก่อน: INC 224 อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม (Industrial Electronics) หรือเทียบเท่า

แนะนำระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง ทบทวนหลักการของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังชนิดต่างๆ เทคนิคการขับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง เทคนิคพัลส์วิดท์มอดูเลชัน วงจรคอนเวอร์เตอร์สำหรับอิเล็กทรอนิกส์กำลังชนิดต่างๆ การควบคุมสำหรับอิเล็กทรอนิกส์กำลังชนิดต่างๆ การควบคุมและการขับเคลื่อนมอเตอร์กระแสตรงและกระแสสลับ แนะนำระบบควบคุมขั้นสูงสำหรับระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

Introduction of power electronic systems, Review of power electronic devices. Driving techniques for power electronic devices, Pulse width modulation techniques. Power electronic converters, Control strategies for power electronic circuits, DC and AC motor control and drive, Introduction to advanced control systems applied to power electronic systems.

INC 431

ความปลอดภัยในการติดตั้งเครื่องมือวัด

3(3-0-6)

(Instrument Installation Safety)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ระบบไฟฟ้า สายและเคเบิลไฟฟ้า ชนิด ลักษณะเฉพาะ เกณฑ์การเลือกการติดตั้งไฟฟ้า การติดตั้งไฟฟ้าในอุตสาหกรรมและในอาคารที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย แผงอุปกรณ์ บริภัณฑ์การวัด ฟิวส์และตัวตัดวงจร การป้องกันตัวนำจากภาระเกิน มอเตอร์และการช็อกไฟฟ้า ระบบสายดิน การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในสถานที่ๆอาจเกิดการระเบิดได้ การเดินสายสัญญาณของเครื่องมือวัด การป้องกันการรบกวนจากสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้า

Electrical systems. Electric wire and cable: types, characteristics selection criteria. Electrical installation in industry and building related to safety. Panel board, metering equipment, fuses and circuit breaker. Protection of conductor against overloads. Motor and electric shock. Grounding system. Electrical Installations in Potentially Explosive Locations. Instrument signal cabling. Electromagnetic shielding.

INC 441

ระบบการผลิตอัตโนมัติ

3(3-0-6)

(Manufacturing Automation Systems)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

พื้นฐานระบบการผลิตในอุตสาหกรรม ระบบอัตโนมัติและเทคโนโลยีการควบคุม ตัวตรวจวัดและอุปกรณ์ถ่ายทอข้อมูลสัญญาณควบคุม ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต ระบบหุ่นยนต์อุตสาหกรรม การคัดแยกชิ้นงานและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ระบบลำเลียงวัสดุ และชิ้นงาน ระบบการผลิตอัตโนมัติ ระบบควบคุมคุณภาพในการผลิต ระบบสนับสนุนการผลิต

Introduction to production systems, Automation and control technologies, Sensor and actuator, Computer for manufacturing, Industrial robot systems, Material sorting and handling, Transportation of material, Manufacturing systems, Quality control systems, Manufacturing support systems,

INC 442

ระบบควบคุมปริภูมิสถานะ

3(3-0-6)

(State Space Control Systems)

วิชาบังคับก่อน: INC 342 การออกแบบระบบควบคุม (Control System Design) หรือเทียบเท่า

แนะนำการใช้สมการปริภูมิสถานะ การจำลองระบบด้วยสมการปริภูมิสถานะ การแสดงระบบเชิงพลวัตในรูปของตัวแปรสถานะ ความสามารถในการควบคุมได้ ความสามารถในการสังเกตได้ การวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพ การออกแบบตัวควบคุม โดยใช้การป้อนกลับสถานะ การออกแบบตัวสังเกต การแยกกันของตัวป้อนกลับสถานะ และตัวสังเกต วิธีการออกแบบการควบคุมที่เหมาะสมที่สุด

Introduction to state-space equations. System modeling using state-space equations. Dynamic of systems using state variables. Introduction to linear systems. Solution to state equations. Controllability. Observability. Stability analysis. Feedback control design. Observer design. Optimal control

<b>INC 443</b>	<p><b>ระบบควบคุมแบบดิจิทัล</b></p> <p><b>(Digital Control Systems)</b></p> <p><b>วิชาบังคับก่อน: INC 342 การออกแบบระบบควบคุม (Control System Design) หรือเทียบเท่า</b></p> <p>แนะนำระบบควบคุมแบบดิจิทัลและระบบการสุ่มข้อมูล ทฤษฎีการแซมปลิง การแปลงแซด แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบไม่ต่อเนื่องในรูปของแซดและตัวแปรสถานะ การตอบสนองพลวัตของระบบบนระนาบแซด การวิเคราะห์เสถียรภาพ การสมมูลแบบไม่ต่อเนื่อง เทคนิคการออกแบบตัวควบคุมแบบดิจิทัล ได้แก่ วิธีการเลียนแบบ วิธีรูทโพลส์ วิธีการตอบสนองทางความถี่ และการออกแบบด้วยวิธีการแทนที่โพลและการใช้ตัวสังเกต</p> <p>Introduction to digital control systems and data sampling systems. Sampling theorem. Z-transform. Modelling of discrete-time systems on the z-domain and on the state variable domain. Dynamic response in Z-domain. Stability analysis. Discrete equivalents. Discrete controller design: emulation, root-locus, frequency-response methods, pole placement and observer design.</p>	<b>3(3-0-6)</b>
<b>INC 444</b>	<p><b>การออกแบบวิศวกรรมระบบรวม</b></p> <p><b>(Engineering Design of System Integration)</b></p> <p><b>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</b></p> <p>สถาปัตยกรรมระบบอัตโนมัติ พื้นฐานวิศวกรรมระบบรวม ประเภทของโครงการทางด้านระบบรวม (EPC/EPCm/PMC) ขอบเขตงาน วัตถุประสงค์โครงการ ข้อกำหนดโครงการ การออกแบบวิศวกรรมขั้นต้น การออกแบบวิศวกรรมในรายละเอียด การส่งมอบงานทางวิศวกรรม ประกอบด้วย การออกแบบแผนผังกระบวนการ การออกแบบ P&amp;ID การเลือกอุปกรณ์การวัดและควบคุม การออกแบบโครงสร้างการควบคุม การออกแบบระบบลอจิกและอินเตอร์ล๊อค การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบอัตโนมัติ การออกแบบระบบจัดการความปลอดภัย การเขียนโปรแกรมควบคุม การออกแบบหน้าจอกกราฟฟิก การออกแบบระบบแจ้งเตือน การออกแบบระบบเก็บข้อมูล เอกสารการทดสอบ Factory Acceptance Test (FAT) เอกสารการทดสอบ Site Acceptance Test (SAT) และระบบฐานข้อมูลโครงการ (วิชาแบบ PBL)</p> <p>Automation System Architecture. Fundamental of Systems Integration. Project Types of systems Integration (EPC/EPCm/PMC). Scope of Works. Project Life Cycle.</p>	<b>3(3-0-6)</b>

Project Definition, Front End Engineering Design, Detailed Engineering Design, Engineering Delivers, Process Flow Diagram design, Piping and instrumentation (P&ID) design, Instruments selections, Control Philosophy design, Logic and Interlock Diagram, Automation System Architect Design, Safety Instrumented System design, Controller programming, Graphic User Interface Design, Alarm design, Historian design, Factory Acceptance Test (FAT), Site Acceptance Test (SAT) and Project database. (PBL subject)

INC 461                      การออกแบบระบบสมองกลฝังตัวที่ทำงานทันเวลา                      3(3-0-6)  
**(Real-Time Embedded System Design)**

วิชาบังคับก่อน: INC 366 ระบบสมองกลฝังตัวที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ (Microprocessor/Microcontroller-based Embedded Systems and Applications)

หลักการของระบบที่ทำงานทันเวลา การออกแบบและเขียนโปรแกรมไฟไนท์สเตตแมชชีนที่ทำงานตอบสนองต่อเหตุการณ์ หลักการของเหตุการณ์และคิวของเหตุการณ์ หลักการของจัมพ์เทเบิล หลักการและเครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบไฟไนท์สเตตแมชชีน การเขียนโปรแกรมไฟไนท์สเตตแมชชีน หลักการของโปรแกรมแบบมัลติทาสก์ หลักการและจุดเด่นของระบบปฏิบัติการที่ทำงานทันเวลา องค์ประกอบและหน้าที่ต่างๆของระบบปฏิบัติการที่ทำงานทันเวลา การออกแบบและเขียนโปรแกรมระบบมัลติทาสก์ การวิเคราะห์สมรรถนะด้านเวลาของระบบที่ทำงานทันเวลา

Real-time system concept, Event-driven finite state machine design and programming, Event and event queue concepts, Jump-table concept, Finite state machine design concept and tool, Finite state machine programming, Multitask program concept, RTOS and kernel concept and features, RTOS components and functions, Multitask system design and programming, Real-time system timing performance analysis.

INC 462 ระบบสมองกลฝังตัวลินุกซ์และการโปรแกรมที่ซีพีไอพี 3(3-0-6)

(Embedded Linux and TCP/IP Programming)

วิชาบังคับก่อน: INC 366 ระบบสมองกลฝังตัวที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์และ

ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์(Microprocessor/Microcontroller-based

Embedded Systems and Applications)

คำสั่งและการใช้งานระบบปฏิบัติการลินุกซ์ ระบบฝังตัวโดยมีฐานเป็นลินุกซ์ การใช้งานคอมไพเลอร์ อากิวเมนต์ของฟังก์ชันหลัก การพัฒนาโปรแกรมแบบแยกหลายไฟล์ การโปรแกรมแบบหลายขบวนการ การควบคุมเวอร์ชันของโปรแกรม ที่ซีพีไอพี โปรโตคอลไลบรารีในระบบฝังตัว การโปรแกรมแบบไคลเอนเซอร์เวอร์ การโปรแกรมบนอุปกรณ์พกพา

Linux OS commands and usage. Linux-based embedded systems. Compiler usage. Main function arguments. Program development using multiple files. Multiprocess-Multithread programming. Software subversion control system. TCP/IP protocol. Embedded TCP/IP stack library and programming. Client-server system programming. Mobile embedded system programming.

INC 463 ระบบคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม 3(3-0-6)

(Industrial Computer Systems)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ฮาร์ดแวร์ของระบบคอมพิวเตอร์ การควบคุมกระบวนการแบบไม่ต่อเนื่อง ตัวควบคุมเชิงเลข และการประยุกต์ใช้ ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต ระบบหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ระบบการผลิตแบบบูรณาการ ด้านคอมพิวเตอร์ ระบบควบคุมแบบกระจาย และระบบสกาดา

Computer systems hardware. Discrete state process control. Digital controller and applications. Computer aided design. Computer aided manufacturing. Industrial robot systems. Computer integrated manufacturing. Distributed control systems and SCADA.

INC 491	<b>หัวข้อพิเศษ 1</b> <b>(Special Topic I)</b> <b>วิชาบังคับก่อน: ตามที่ผู้สอนกำหนด</b> หัวข้อที่น่าสนใจในขณะนั้น หรือการพัฒนาใหม่ที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด (บรรยาย 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)  Current interesting or advance topics in the field of instrumentation and control engineering (Lecture - 3 hours/week).	3(3-0-6)
INC 492	<b>หัวข้อพิเศษ 2</b> <b>(Special Topic II)</b> <b>วิชาบังคับก่อน: ตามที่ผู้สอนกำหนด</b> หัวข้อที่น่าสนใจในขณะนั้น หรือการพัฒนาใหม่ที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด (บรรยาย 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)  Current interesting or advance topics in the field of instrumentation and control engineering (Lecture - 3 hours/week).	3(3-0-6)
INC 493	<b>หัวข้อพิเศษ 3</b> <b>(Special Topic III)</b> <b>วิชาบังคับก่อน: ตามที่ผู้สอนกำหนด</b> หัวข้อที่น่าสนใจในขณะนั้น หรือการพัฒนาใหม่ที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด (บรรยาย 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์และปฏิบัติ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)  Current interesting or advance topics in the field of instrumentation and control engineering (Lecture - 2 hours/week and Practice – 2 hours/week).	3(2-2-4)
INC 494	<b>หัวข้อพิเศษ 4</b> <b>(Special Topic IV)</b> <b>วิชาบังคับก่อน: ตามที่ผู้สอนกำหนด</b> หัวข้อที่น่าสนใจในขณะนั้น หรือการพัฒนาใหม่ที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมระบบควบคุมและเครื่องมือวัด (บรรยาย 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์และปฏิบัติ 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)	3(2-2-4)



Current interesting or advance topics in the field of instrumentation and control engineering (Lecture - 2 hours/week and Practice – 2 hours/week).

INC 521

การระบุเอกลักษณ์ของระบบ

3(3–0–6)

(System Identification)

วิชาบังคับก่อน : INC 212 สัญญาณและระบบ (Signals and Systems) หรือวิชาเทียบเท่า

พื้นฐานของการระบุเอกลักษณ์ของระบบ ทบทวนเรื่องสัญญาณแบบเร็นดอมและกระบวนการสุ่ม ไวท์นอยส์ สัญญาณแบบ Pseudo random binary sequences (PRBS) การระบุเอกลักษณ์แบบไร้พารามิเตอร์ด้วยวิธีการตอบสนองต่ออิมพัลส์และสัญญาณขั้นบันได วิธีสหสัมพันธ์ วิธีการวิเคราะห์สเปกตรัม การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบทั่วไป วิธีตัวแปรเครื่องมือ วิธีค่าความผิดพลาดของการทำนาย การหาโมเดลเชิงจลน์อันได้แก่โมเดลแบบ ARMA โมเดลแบบ ARMAX การประมาณสเปกตรัมด้วยโมเดลแบบ AR การหาโครงสร้างและลำดับของโมเดล การตรวจสอบโมเดลการระบุเอกลักษณ์ในระบบหลายอินพุตและหลายเอาต์พุต ปัญหาของการระบุเอกลักษณ์ในทางปฏิบัติ

Introduction to system identification. Review of random signals and stochastic processes. White noise. Pseudo random binary sequences (PRBS). Nonparametric Identification using 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. Model validation. MIMO system identification. Practical issues in system identification.

INC 554

แมชชีนวิชัน

3(3–0–6)

(Machine Vision)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้อธิบายหลักการ ทฤษฎีและการสร้างอัลกอริทึมด้านแมชชีนวิชัน รวมทั้งระบบแมชชีนวิชัน โดยรวมหัวข้อดังต่อไปนี้ ภาพรวมของระบบแมชชีนวิชันได้แก่ การประยุกต์ใช้งาน การมองเห็นของคน ระบบรับภาพและการให้แสง การประมวลผลภาพดิจิทัลได้แก่ การโอนย้ายทางเรขาคณิต การโอนย้ายความเข้มพิกเซล การกรองภาพเชิงพื้นที่ และการกรองภาพเชิงความถี่ อัลกอริทึมด้านแมชชีนวิชันได้แก่ การแยกส่วนภาพ มอร์ฟโฟโลยี การตรวจจับขอบ การแบ่งแยกและการประมาณรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน และการค้นหาเทมเพลต โมเดลกล้องและงานระบบภาพสามมิติได้แก่ การสอบเทียบกล้อง

งานหุ่นยนต์และวิชัน การโอนย้ายในสามมิติ อัลกอริทึมด้านแมชชีนวิชันที่เฉพาะเจาะจงตามการประยุกต์ใช้งานได้แก่ การจำแนกและการรู้จำตัวอักษร

This course describes principles, theories and implementations of Machine Vision algorithms and system. It includes the following topics. Overview of Machine Vision System: Applications, Human Vision, Image Acquisition Systems, and Lighting. Digital image processing: Geometric Transformation, Intensity Transformation, Spatial Filtering and Frequency Filtering. Machine Vision Algorithms: Image Segmentation, Morphology, Edge Extraction, Segmentation and Fitting of Geometric Primitives, and Template Matching. Camera Models and Introductory 3D Vision: Camera Calibration, Robot Vision and 3D Geometric Transformation. Application-specific algorithms: Classification and Optical Character Recognition (OCR).