เอกสารคำรับรองตนเอง (Self-Declaration)

สำหรับการยื่นคำขอรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตร
ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า งานไฟฟ้าสื่อสาร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
วิชาเอก/แขนงวิชา แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
สำหรับผู้เข้าศึกษาปีการศึกษา 2565-2569

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์/คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
1518 ถนนประชาราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ
กรุงเทพฯ 10800

สารบัญ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลหลักสูตร

ชื่อสถาบันการศึกษา :	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
วิทยาเขต :	กรุงเทพมหานคร
คณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา :	คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา :	2565 ถึง 2569
สาขาวิศวกรรมควบคุมที่ขอให้รับรอง :	สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า งานไฟฟ้าสื่อสาร

1. ชื่อหลักสูตร

ชื่อภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ชื่อภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Electrical Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)

ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Electrical Engineering)

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

ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (Electrical Engineering)

3. วิชาเอก/แขนงวิชา (ถ้ามี)

วิชาเอก/แขนงวิชา (ชื่อภาษาไทย) : แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

วิชาเอก/แขนงวิชา (ชื่อภาษาอังกฤษ) : : Telecommunication Engineering

4. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เพื่อให้ผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรสามารถประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมได้อย่างเหมาะสม และเพื่อขอการรับรองหลักสูตรจากสภาวิศวกร และขอรับรองมาตรฐานแบบ ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) มีความคาดหวังว่าบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจะสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร (Program Educational Objectives) ดังนี้

PEO 1 : บัณฑิตมีความเป็นมืออาชีพ และมีทักษะด้านปฏิบัติ สามารถประกอบวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้าและทำงานในสาขาที่เกี่ยวข้อง

: Graduates are professional and highly skilled in practical work and able to work in related fields of an electrical engineering profession.

PEO 2 : บัณฑิตมีความรู้หลายสาขา และใช้ทักษะพื้นฐานมาบูรณาการเพื่อออกแบบ และพัฒนาเทคโนโลยีในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

: Graduates have broad knowledge and abilities to integrate basic skills in design and development of technology in the fields of electrical engineering.

PEO 3 : บัณฑิตมีใจเป็นผู้ประกอบการที่มีความใฝ่รู้ในอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่ในด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

: Graduates have entrepreneurship mindset and engage in industrial and emerging technology in the fields of electrical engineering.

PEO 4 : บัณฑิตมีความเป็นมืออาชีพ สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในการทำงานเดี่ยว สมาชิกกลุ่ม หรือผู้นำกลุ่มในโลกเศรษฐกิจที่หลากหลาย

: Graduates with professional quality work efficiently as individuals, members of a team or as team leaders in a diverge global economy.

PEO 5 : บัณฑิตมีจรรยาบรรณ สนับสนุน ช่วยเหลือ และชี้นำสังคมโดยใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์

: Graduates with ethical principles support, assist and guide the societies according to engineering principles

5. ระบบการจัดการศึกษา

5.1 ระบบ

ระบบการศึกษาเป็นแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษา ใน 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ การคิดหน่วยกิตคิดตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ของกระทรวงศึกษาธิการ สำหรับระเบียบต่างๆ ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

5.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

5.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

6. โครงสร้างหลักสูตร

6.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 149 หน่วยกิต

6.2 โครงสร้างหลักสูตร

6.2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

6.2.2 หมวดวิชาเฉพาะ 113 หน่วยกิต

6.2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

6.3 รายวิชา

6.3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

ก. กลุ่มวิชาภาษา 12 หน่วยกิต

- วิชาบังคับ **6 หน่วยกิต**

080103001 ภาษาอังกฤษ 1 (English I) 3(3-0-6)

080103002 ภาษาอังกฤษ 2 (English II) 3(3-0-6)

- วิชาเลือก **6 หน่วยกิต**

เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้

080103011 ทักษะการเรียนภาษาอังกฤษ (English Study Skills) 3(3-0-6)

080103034 การสนทนาภาษาอังกฤษ (English Conversation) 3(3-0-6)

หรือเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ จากกลุ่มวิชาภาษา ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

ข. กลุ่มวิชาบูรณาการ 3 หน่วยกิต

080303701 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) 3(3-0-6)

หรือเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ จากกลุ่มวิชาบูรณาการ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

ค. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ 8 หน่วยกิต

เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้

010213702 จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ (Work Ethics) 2(2-0-4)

080203905 เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (Economics for Everyday Life) 3(3-0-6)

080203907	ธุรกิจในชีวิตประจำวัน (Business for Everyday Life)	3(3-0-6)
080303104	จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)	3(3-0-6)
080303606	การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ (Systematic and Creative Thinking)	3(3-0-6)

หรือเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ จากกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

ง. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต

010123803	พื้นฐานสำคัญเพื่อการรู้เชิงตัวเลขและคอมพิวเตอร์ (Basics of Digital and Computer Literacy)	3(3-0-6)
040203100	คณิตศาสตรทั่วไป (General Mathematics)	3(3-0-6)
040413001	ชีววิทยาในชีวิตประจำวัน (Biology in Daily Life)	3(3-0-6)

หรือเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ จากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

จ. กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ 1 หน่วยกิต

เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้

080303501	บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2-1)
080303502	วอลเลย์บอล (Volleyball)	1(0-2-1)
080303503	แบดมินตัน (Badminton)	1(0-2-1)
080303504	ลีลาศ (Dancing)	1(0-2-1)

หรือเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ จากกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

6.3.2 หมวดวิชาเฉพาะ **113 หน่วยกิต**

1. กลุ่มวิชาแกน **71 หน่วยกิต**

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ **27 หน่วยกิต**

010113031	คณิตศาสตร์ในสัญญาณและระบบ (Mathematics in Signal and System)	3(3-0-6)
040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)
040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)
040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)
040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)
040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม **44 หน่วยกิต**

010013016	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)
010113010	ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า* (Electric Circuit Theory)	3(3-0-6)
010113011	ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)	1(0-3-1)
010113020	อิเล็กทรอนิกส์* (Electronics)	3(3-0-6)

010113021	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Laboratory)	1(0-3-1)
010113023	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Theory)	3(3-0-6)
010113025	วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก* (Digital Circuit and Logic Design)	3(3-0-6)
010113026	ปฏิบัติการดิจิทัลลอจิก (Digital Logic Laboratory)	1(0-3-1)
010113027	ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Microprocessors and Embedded Computer Systems)	3(2-2-5)
010113029	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์* (Computer Programming)	3(2-2-5)
010113032	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Machanics)	3(3-0-6)
010113033	เทคโนโลยีการสื่อสาร* (Communication Technology)	3(3-0-6)
010113034	จรรยาบรรณและความเป็นมืออาชีพในงานวิศวกรรม (Ethics and Professionalism in Engineering)	1(1-0-2)
010113220	การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด* (Electrical Measurement and Instrumentation)	3(3-0-6)
010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)
010113234	วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering)	3(3-0-6)
010113940	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Seminar)	1(0-2-1)
010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)

2. กลุ่มวิชาชีพ **42 หน่วยกิต**

ก. แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าโทรคมนาคม

โครงการปกติ

- วิชาบังคับ **36 หน่วยกิต**

010113321	โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ* (Communication Network, Transmission Lines and Microwave)	3(3-0-6)
010113330	ปฏิบัติการระบบฝังตัวสำหรับโทรคมนาคม (Embedded System Laboratory for Telecommunications)	1(0-3-1)
010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
010113333	การสื่อสารดิจิทัล* (Digital Communications)	3(3-0-6)
010113335	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communications and Networking)	3(3-0-6)
010113336	ปฏิบัติการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและโครงข่ายสื่อสาร (Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory)	1(0-3-1)
010113337	ปฏิบัติการระบบโทรคมนาคม (Telecommunication System Laboratory)	1(0-3-1)
010113339	วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)	3(3-0-6)
010113340	ปฏิบัติการวิศวกรรมสายอากาศและไมโครเวฟ (Antenna and Microwave Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
010113341	การสื่อสารใยแก้ว (Optical Communications)	3(3-0-6)
010113343	การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communications)	3(3-0-6)
010113708	การออกแบบวงจรสื่อสาร (Communication Circuit Design)	3(3-0-6)

010113941	โครงงาน 1* (Project I)	3(0-6-3)
010113942	โครงงาน 2* (Project II)	3(0-6-3)
010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Phototyping)	2(1-2-3)

วิชาเลือก 6 หน่วยกิต

เลือกเรียนวิชาต่อไปนี้

010113035	ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล (Algorithms and Data Structures)	3(2-2-5)
010113036	ระบบอาณัติสัญญาณ (Railway Signaling System)	3(3-0-6)
010113701	ทฤษฎีข่าวสารและการเข้ารหัส (Information Theory and Coding)	3(3-0-6)
010113705	วิทยุซอฟต์แวร์ (Software Radio)	3(3-0-6)
010113707	คอมพิวเตอร์ทุกหนแห่งและการประยุกต์ใช้ (Ubiquitous Computing and Applications)	3(3-0-6)
010113710	เครือข่ายคอมพิวเตอร์และความปลอดภัย (Computer Networks and Security)	3(3-0-6)
010113711	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมโทรคมนาคม (Selected Topics in Telecommunication Engineering)	3(3-0-6)
010113712	การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์เบื้องต้น (Introduction to Image Processing and Computer Vision)	3(3-0-6)
010113713	การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)	3(3-0-6)
010113714	ระบบการสร้างภาพทางการแพทย์เบื้องต้น (Introduction to Medical Imaging Systems)	3(3-0-6)

โครงการสหกิจศึกษา

วิชาบังคับ		**39 หน่วยกิต**
010113321	โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ* (Communication Network, Transmission Lines and Microwave)	3(3-0-6)
010113330	ปฏิบัติการระบบฝังตัวสำหรับโทรคมนาคม (Embedded System Laboratory for Telecommunications)	1(0-3-1)
010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
010113333	การสื่อสารดิจิทัล* (Digital Communications)	3(3-0-6)
010113335	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communications and Networking)	3(3-0-6)
010113337	ปฏิบัติการระบบโทรคมนาคม (Telecommunication System Laboratory)	1(0-3-1)
010113339	วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)	3(3-0-6)
010113340	ปฏิบัติการวิศวกรรมสายอากาศและไมโครเวฟ (Antenna and Microwave Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
010113341	การสื่อสารใยแก้ว (Optical Communications)	3(3-0-6)
010113343	การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communications)	3(3-0-6)
010113420	เตรียมสหกิจศึกษา* (Pre-Cooperative Education)	1(0-3-1) (S/U)
010113430	สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I)	3(270) ชั่วโมง (S/U)
010113440	สหกิจศึกษา 2* (Co-operative Education II)	6(540) ชั่วโมง (S/U)
010113708	การออกแบบวงจรสื่อสาร (Communication Circuit Design)	3(3-0-6)

010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Phototyping)	2(1-2-3)
วิชาเลือก		**3 หน่วยกิต**

เลือกเรียนวิชาต่อไปนี้

010113035	ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล (Algorithms and Data Structures)	3(2-2-5)
010113036	ระบบอาณัติสัญญาณ (Railway Signaling System)	3(3-0-6)
010113701	ทฤษฎีข่าวสารและการเข้ารหัส (Information Theory and Coding)	3(3-0-6)
010113705	วิทยุซอฟต์แวร์ (Software Radio)	3(3-0-6)
010113707	คอมพิวเตอร์ทุกหนแห่งและการประยุกต์ใช้ (Ubiquitous Computing and Applications)	3(3-0-6)
010113710	เครือข่ายคอมพิวเตอร์และความปลอดภัย (Computer Networks and Security)	3(3-0-6)
010113711	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมโทรคมนาคม (Selected Topics in Telecommunication Engineering)	3(3-0-6)
010113712	การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์เบื้องต้น (Introduction to Image Processing and Computer Vision)	3(3-0-6)
010113713	การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)	3(3-0-6)
010113714	ระบบการสร้างภาพทางการแพทย์เบื้องต้น (Introduction to Medical Imaging Systems)	3(3-0-6)

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

6.3.3 หมวดวิชาเลือกเสรี **6 หน่วยกิต**

ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรีที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เปิดสอน

7. แผนการศึกษา

7.1 แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาปกติ (4 ปี)

ในแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม มี 2 โครงการคือ โครงการปกติ และโครงการสหกิจ

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 (ใช้กับทุกโครงการ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
010113029	Computer Programming	3(2-2-5)
010113034	Ethics and Professionalism in Engineering	1(1-0-2)
040113001	Chemistry for Engineers	3(3-0-6)
040113002	Chemistry Laboratory for Engineers	1(0-3-1)
040203111	Engineering Mathematics I	3(3-0-6)
040313005	Physics I	3(3-0-6)
040313006	Physics Laboratory I	1(0-2-1)
080103001	English I	3(3-0-6)
080303XXX	Sport and Recreation Elective Course	1(0-2-1)
รวม		19(15-9-24)

ปีการศึกษาที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 (ใช้กับทุกโครงการ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
010113010	Electric Circuit Theory	3(3-0-6)
010113025	Digital Circuit and Logic Design	3(3-0-6)
040203112	Engineering Mathematics II	3(3-0-6)
040313007	Physics II	3(3-0-6)
040313008	Physics Laboratory II	1(0-2-1)
080103002	English II	3(3-0-6)
XXXXXXXXX	Science and Mathematics Elective Course	3(x-x-x)
รวม		19(x-x-x)

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 (ใช้กับทุกโครงการ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
010013016	Engineering Drawing	3(2-2-5)
010113011	Electric Circuit Laboratory	1(0-3-1)
010113020	Electronics	3(3-0-6)
010113026	Digital Logic Laboratory	1(0-3-1)
010113031	Mathematics in Signal and System	3(3-0-6)
010113032	Engineering Mechanics	3(3-0-6)
040203211	Engineering Mathematics III	3(3-0-6)
XXXXXXXXX	Science and Mathematics Elective Course	3(x-x-x)
รวม		20(x-x-x)

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

เฉพาะสำหรับใช้กับโครงการปกติ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
010113021	Electronics Laboratory	1(0-3-1)
010113023	Electromagnetic Theory	3(3-0-6)
010113027	Microprocessors and Embedded Computer Systems	3(2-2-5)
010113220	Electrical Measurement and Instrumentation	3(3-0-6)
010113221	Electromechanical Energy Conversion	3(3-0-6)
010213525	Engineering Materials	3(3-0-6)
0803XXXXX	Integrated Elective Course	3(3-0-6)
XXXXXXXXX	Social Sciences and Humanities Elective Course	3(X-X-X)
รวม		22(x-x-x)

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 (ต่อ)

เฉพาะสำหรับใช้กับโครงการสหกิจศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
010113021	Electronics Laboratory	1(0-3-1)
010113023	Electromagnetic Theory	3(3-0-6)
010113027	Microprocessors and Embedded Computer Systems	3(2-2-5)
010113220	Electrical Measurement and Instrumentation	3(3-0-6)
010113221	Electromechanical Energy Conversion	3(3-0-6)
010113420	Pre-Cooperative Education	1(0-3-1) (S/U)
010213525	Engineering Materials	3(3-0-6)
0803XXXXX	Integrated Elective Course	3(3-0-6)
รวม		20(17-8-37)

ปีการศึกษาที่ 2 ภาคการศึกษาฤดูร้อน

เฉพาะสำหรับใช้กับโครงการสหกิจศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
010113430	Co-operative Education I	3 (270 ชั่วโมง)
รวม		3 (270 ชั่วโมง)

ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

เฉพาะสำหรับใช้กับโครงการปกติ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
010113033	Communication Technology	3(3-0-6)
010113234	Control Engineering	3(3-0-6)
010113321	Communication Network, Transmission Lines and Microwave	3(3-0-6)
010113330	Embedded System Laboratory for Telecommunications	1(0-3-1)
010113332	Digital Signal Processing	3(3-0-6)
040503011	Statistics for Engineers and Scientists	3(3-0-6)
รวม		16(18-3-37)

ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 (ต่อ)

เฉพาะสำหรับใช้กับโครงการสหกิจศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
010113033	Communication Technology	3(3-0-6)
010113234	Control Engineering	3(3-0-6)
010113321	Communication Network, Transmission Lines and Microwave	3(3-0-6)
010113330	Embedded System Laboratory for Telecommunications	1(0-3-1)
010113332	Digital Signal Processing	3(3-0-6)
040503011	Statistics for Engineers and Scientists	3(3-0-6)
XXXXXXXXX	Social Sciences and Humanities Elective Course	3(x-x-x)
รวม		19(x-x-x)

ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

เฉพาะสำหรับใช้กับโครงการปกติ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
010113333	Digital Communications	3(3-0-6)
010113335	Data Communications and Networking	3(3-0-6)
010113336	Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory	1(0-3-1)
010113337	Telecommunication System Laboratory	1(0-3-1)
010113339	Antenna Engineering	3(3-0-6)
010113340	Antenna and Microwave Engineering Laboratory	1(0-3-1)
010113940	Electrical Engineering Seminar	1(0-2-1)
010113944	Electrical Product Prototyping	2(1-2-3)
XXXXXXXXX	Language Elective Course	3(X-X-X)
รวม		18(x-x-x)

ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 (ต่อ)

เฉพาะสำหรับใช้กับโครงการสหกิจศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
010113333	Digital Communications	3(3-0-6)
010113335	Data Communications and Networking	3(3-0-6)
010113337	Telecommunication System Laboratory	1(0-3-1)
010113339	Antenna Engineering	3(3-0-6)
010113340	Antenna and Microwave Engineering Laboratory	1(0-3-1)
010113940	Electrical Engineering Seminar	1(0-2-1)
010113944	Electrical Product Prototyping	2(1-2-3)
XXXXXXXXX	Language Elective Course	3(X-X-X)
รวม		17(X-X-X)

ปีการศึกษาที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน

เฉพาะสำหรับใช้กับโครงการสหกิจศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
010113440	Co-operative Education II	6 (540 ชั่วโมง)
รวม		6 (540 ชั่วโมง)

ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

เฉพาะสำหรับใช้กับโครงการปกติ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
010113341	Optical Communications	3(3-0-6)
010113XXX	Telecommunication Engineering Elective Course	3(X-X-X)
010113941	Project I	3(0-6-3)
XXXXXXXXX	Language Elective Course	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	Social Sciences and Humanities Elective Course	2(X-X-X)
XXXXXXXXX	Free Elective Course	3(X-X-X)
รวม		17(x-x-x)

ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 (ต่อ)

เฉพาะสำหรับใช้กับโครงการปกติ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
010113341	Optical Communications	3(3-0-6)
010113XXX	Telecommunication Engineering Elective Course	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	Language Elective Course	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	Social Sciences and Humanities Elective Course	2(X-X-X)
XXXXXXXXX	Free Elective Course	3(X-X-X)
รวม		14(x-x-x)

ปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

เฉพาะสำหรับใช้กับโครงการปกติ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
010113343	Wireless Communications	3(3-0-6)
010113708	Communication Circuit Design	3(3-0-6)
010113XXX	Telecommunication Engineering Elective Course	3(X-X-X)
010113942	Project II	3(0-6-3)
XXXXXXXXX	Social Sciences and Humanities Elective Course	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	Free Elective Course	3(X-X-X)
รวม		18(x-x-x)

เฉพาะสำหรับใช้กับโครงการสหกิจศึกษา

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
010113343	Wireless Communications	3(3-0-6)
010113708	Communication Circuit Design	3(3-0-6)
XXXXXXXXX	Social Sciences and Humanities Elective Course	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	Free Elective Course	3(X-X-X)
รวม		12(x-x-x)

7.2 แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาเทียบโอน (ปวส.)

ไม่มี

8. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
- ปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)
- เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565
- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการประจำส่วนงานวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 13/2564 เมื่อวันที่ 15 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิต ในการประชุมครั้งที่ 2/2565 เมื่อวันที่ 20 เดือน มกราคม พ.ศ. 2565
- ได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 2/2565 เมื่อวันที่ 14 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565
- ได้รับอนุมัติหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 2/2565 เมื่อวันที่ 23 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

9. ชื่อผู้รับรอง/อนุมัติข้อมูล

ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งบริหาร	วาระการดำรงตำแหน่ง (ช่วงระยะเวลาของการดำรงตำแหน่ง)	ลายมือชื่อผู้รับรอง
ศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ เชี่ยงฉิน	อธิการบดี	พ.ศ. 2564 - พ.ศ. 2567	

10. ชื่อผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้ประสานงาน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	โทรศัพท์	E-mail
1	นายธีรธรรม บุณยะกุล	ประธานหลักสูตร และ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ประจำแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	0869099636	teratam.b@eng.kmutnb.ac.th
2	นายนพดล ฉาบแก้ว	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ประจำแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	0868976166	noppadol.c@eng.kmutnb.ac.th
3	นายวิทวัส ผ่องญาติ	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ประจำแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	0859038942	witthawas.p@eng.kmutnb.ac.th
4	นางสาววิไลพร แซ่ลี้	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ประจำแขนงวิชาวิศวกรรม โทรคมนาคม	0649465397	wilaiporn.l@eng.kmutnb.ac.th
5	นางสาววันวิสาข์ ไทยวิโรจน์	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ประจำแขนงวิชาวิศวกรรม โทรคมนาคม	0810692330	wanwisa.t@eng.kmutnb.ac.th
6	นายชาตรี มหัทธนจาตุภัทร	อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ประจำแขนงวิชาวิศวกรรม โทรคมนาคม	0816382573	chatree.m@eng.kmutnb.ac.th

ส่วนที่ 2 ข้อมูลคณาจารย์และลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

1. ชื่อและคุณวุฒิการศึกษาของประธานหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่งวิชาการ ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ/สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา (เรียงลำดับจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์การสอน
*1	ผศ.ดร.ธีรธรรม บุณยะกุล	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ M.Sc. (Electrical Engineering), University of Manchester Institute of Science and Technology, UK Ph.D. (Power System Protection), University of Manchester Institute of Science and Technology, UK	2538 2541 2546	27 ปี
2	ผศ.ดร.นพดล ฉาบแก้ว	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ M.Eng. (EE/IT), University of Applied Sciences Rosenheim, Germany ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2544 2546 2553	20 ปี
3	ผศ.ดร.วิทวัส ผ่องญาติ	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ Dr.-Ing (Control Engineering), University Bremen, Germany	2536 2541 2547	30 ปี
4	รศ.ดร.วิไลพร แซ่ลี้	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยขอนแก่น วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2545 2548 2551	15 ปี
5	ผศ.ดร.วันวิสาข์ ไทยวิโรจน์	วศ.บ. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี วศ.ม. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี วศ.ด. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2546 2550 2554	12 ปี

ลำดับ	ตำแหน่งวิชาการ ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ/สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา (เรียงลำดับจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์การสอน
6	รศ.ดร.ชาตรี มหัทธนจาตุภัทร	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ M.Eng. (EE/IT), University of Applied Sciences Rosenheim, Germany ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2544 2546 2552	20 ปี

<u>หมายเหตุ</u> * ประธานหลักสูตร

2. ชื่อและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ประจำหลักสูตร/สาขาวิชา

ลำดับ	ตำแหน่งวิชาการ ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ/สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา (เรียงลำดับจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์การสอน
1	ผศ.ดร.ธีรธรรม บุณยะกุล	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ M.Sc. (Electrical Engineering), University of Manchester Institute of Science and Technology, UK Ph.D. (Power System Protection), University of Manchester Institute of Science and Technology, UK	2538 2541 2546	27 ปี
2	ผศ.ดร.นพดล ฉาบแก้ว	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ M.Eng. (EE/IT), University of Applied Sciences Rosenheim, Germany ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2544 2546 2553	20 ปี
3	ผศ.ดร.วิทวัส ผ่องญาติ	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ Dr.-Ing (Control Engineering), University Bremen, Germany	2536 2541 2547	30 ปี
4	รศ.ดร.วิไลพร แซ่ลี้	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยขอนแก่น วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2545 2548 2551	15 ปี
5	ผศ.ดร.วันวิสาข์ ไทยวิโรจน์	วศ.บ. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี วศ.ม. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี วศ.ด. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2546 2550 2554	12 ปี

ลำดับ	ตำแหน่งวิชาการ ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ/สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา (เรียงลำดับจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์การสอน
6	รศ.ดร.ชาตรี มหัทธนจาตุภัทร	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ M.Eng. (EE/IT), University of Applied Sciences Rosenheim, Germany ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2544 2546 2552	20 ปี
7	ผศ.ดร.เพ็ญนภา ไพโรจน์อมรชัย	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า) , จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2545 2548 2553	13 ปี
8	ผศ.ดร.อภิบาล พฤกษานุบาล	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย Ph.D. (Electrical Engineering/EMC), Technology, Dresden, Germany	2539 2542 2548	15 ปี
9	รศ.ดร.บัลลังก์ เนียมมณี	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2533 2537 2549	24 ปี
10	ศ.ดร.ประยุทธ อัครเอกฒาลิน	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), University of Delaware, USA	2528 2535 2541	35 ปี
11	รศ.ธีรพล เดโชเกียรติถวัลย์	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)	2536 2540	30 ปี
12	รศ.ไชยันต์ สุวรรณชีวะศิริ	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2537 2540	29 ปี
13	นายวัชระ ภัคมาตร์	วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์), สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตเทเวศร์ วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2537 2545	37 ปี

ลำดับ	ตำแหน่งวิชาการ ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ/สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา (เรียงลำดับจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์การสอน
14	รศ.ดร.สมพร สิริสำราญนุกุล	วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย Ph.D. (Power System), University of Manchester Institute of Science and Technology, England	2538 2540 2547	24 ปี
15	ผศ.ชัชชัย เสริมพงษ์พันธ์	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ M.Eng. (Electrical Engineering and Information Technology), University of Applied Sciences Rosenheim, Germany	2544 2546	20 ปี
16	รศ.ดร.พิสิษฐ์ ลิ่วธนกุล	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ Ph.D. (Electrical Engineering), L'Insutute National Polytechnique Le Lorriane, France	2531 2545 2550	21 ปี
17	ดร.พิสิฐ วนิชชานันท์	วศ.บ. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2534 2544 2551	15 ปี
18	นายคมสัน ภู่มาลี	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2535 2540	31 ปี
19	ผศ.คทาเทพ สวัสดิพิศาล	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ M.Eng. (Electrical Engineering and Information Technology), University of Applied Sciences Rosenheim, Germany	2537 2546	27 ปี
20	ผศ.สิทธิพร เกิดสำอางค์	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ M.S. (Space Telecommunication), ENSAE. (Toulouse France), France	2533 2537	33 ปี
21	ผศ.ดร.นภดล วิวัชรโกเศศ	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ Ph.D. (Electrical Engineering), Michigan State University, USA.	2537 2546 2555	19 ปี

ลำดับ	ตำแหน่งวิชาการ ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ/สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา (เรียงลำดับจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์การสอน
22	รศ.ดร.เอกรัฐ บุญภูงา	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วศ.ม. (วิศวกรรมโทรคมนาคม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2545 2547 2551	12 ปี
23	ผศ.ดร.แคทรียา สุวรรณศรี	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยขอนแก่น M.Eng. (Electric Power System Management Field of Study), Asian Institute of Technology, Thailand D.Eng. (Energy-Electric Power System Management), Asian Institute of Technology, Thailand	2541 2545 2550	11 ปี
24	ผศ.ดร.ฐะปะนีย์ ตรีรัตนภรณ์	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยขอนแก่น วท.ม. (เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ), มหาวิทยาลัยมหิดล ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2538 2544 2553	9 ปี
25	ผศ.ดร.ไกรสร ไชยซาววงค์	Dipl.-Ing. (Electrical Engineering and Information Technology : Biomedical Engineering), Karlsruhe Institute of Technology, Germany Dr.-Ing. (Electrical Engineering and Information Technology : Biomedical Image Processing), RWTH Aachen University, Germany	2547 2557	19 ปี
26	นางสาวองค์อร รัตนนาถถาวร	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2540 2548	18 ปี
27	ดร.สุกฤตา ปริปุรณะ	วศ.บ (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2550 2557	8 ปี
28	นายพิสิษฐ์ อิทธิยาวุฒิ	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2532 2540	32 ปี

ลำดับ	ตำแหน่งวิชาการ ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ/สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา (เรียงลำดับจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์การสอน
29	ผศ.วิสุทธิ์ องค์คุณารักษ์	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2538	28 ปี
30	ผศ.ดร.ศิริชัย รุจิพัฒนพงศ์	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ M.S.EE. (Electrical Engineering), University of Massachusett Lowell, USA D.Eng. (Electrical Engineering), University of Massachusett Lowell, USA	2553 2538 2544	22 ปี
31	ผศ.ดร.ปรีชา ทองดิษฐ์	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2536 2543 2562	24 ปี
32	ผศ.ดร.รุสลี่ สุทธวีร์กูล	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ M.Eng. (Electrical Engineering and Information Technology), University of Applied Sciences Rosenheim, Germany Ph.D. (Electrical and Electronic Engineering), Newcastle University, England	2544 2546 2563	20 ปี
33	ผศ.ดร.จิรวุฒิ เบญจนราสุทธิ์	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2554 2560	5 ปี
34	รศ.ดร.คณบดี ศรีสมบูรณ์	วท.บ. (อิเล็กทรอนิกส์การบิน), สถาบันการบินพลเรือน วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2553 2561 2555 2558	5 ปี
35	นายณัฐินันท์ สกุลภักดี	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยบูรพา วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2548 2552	14 ปี

3. ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (Graduate Attributes and Professional Competencies)

3.1 ตารางความเชื่อมโยงระหว่างรายวิชาในหลักสูตรกับลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รายวิชา ในหลักสูตร
1	**ความรู้ด้านวิศวกรรม (Engineering Knowledge)** - สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบ ของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน	010013016 Engineering Drawing 010113010 Electric Circuit Theory 010113011 Electric Circuit Laboratory 010113020 Electronics 010113021 Electronics Laboratory 010113023 Electromagnetic Theory 010113025 Digital Circuit and Logic Design 010113026 Digital Logic Laboratory 010113027 Microprocessors and Embedded Computer Systems 010113029 Computer Programming 010113031 Mathematics in Signal and System 010113032 Engineering Mechanics 010113033 Communication Technology
2	**การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis)** - สามารถระบุ ตั้งสมการ วิจัย สืบค้น และวิเคราะห์ ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน เพื่อให้ได้ข้อสรุป ของปัญหาที่มีนัยสำคัญ โดยใช้ หลักการทาง คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ธรรมชาติ และ วิทยาการทางวิศวกรรมศาสตร์	010113321 Communication Network, Transmission Lines and Microwave 010113330 Embedded System Laboratory for Telecommunications 010113332 Digital Signal Processing 010113333 Digital Communications 010113335 Data Communications and Networking 010113336 Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory 010113337 Telecommunication System Laboratory 010113339 Antenna Engineering 010113340 Antenna and Microwave Engineering Laboratory 010113341 Optical Communications 010113343 Wireless Communications 010113430 Co-operative Education I 010113440 Co-operative Education II 010113941 Project I 010113942 Project II 010113944 Electrical Product Prototyping

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รายวิชา ในหลักสูตร
3	**การออกแบบ/พัฒนาหาคำตอบของปัญหา (Design/Development of Solutions)** - สามารถพัฒนาหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน และออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการ ตามความจำเป็นและเหมาะสม กับข้อพิจารณาทางด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย วัฒนธรรม สังคม และสิ่งแวดล้อม	010013016 Engineering Drawing 010113430 Co-operative Education I 010113440 Co-operative Education II 010113708 Communication Circuit Design 010113941 Project I 010113942 Project II 010113944 Electrical Product Prototyping
4	**การสืบค้น (Investigation)** - สามารถดำเนินการสืบค้นเพื่อหาคำตอบของ ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยใช้ความรู้จากงานวิจัยและวิธีการวิจัย รวมถึง การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ และการแปลความหมายของข้อมูล การสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่เชื่อถือได้	010113430 Co-operative Education I 010113440 Co-operative Education II 010113940 Electrical Engineering Seminar 010113941 Project I 010113942 Project II 010113944 Electrical Product Prototyping 040503011 Statistics for Engineers and Scientists
5	**การใช้เครื่องมือทันสมัย (Modern Tool Usage)** - สามารถสร้าง เลือกใช้ เทคนิควิธี ทรัพยากร และ ใช้เครื่องมือทันสมัยทางวิศวกรรมและเทคโนโลยี สารสนเทศ รวมถึงการพยากรณ์ การทำแบบจำลองของงานทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนที่เข้าใจถึงข้อจำกัดของเครื่องมือต่าง ๆ	010113011 Electric Circuit Laboratory 010113021 Electronics Laboratory 010113026 Digital Logic Laboratory 010113330 Embedded System Laboratory for Telecommunications 010113336 Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory 010113337 Telecommunication System Laboratory 010113340 Antenna and Microwave Engineering Laboratory
6	**วิศวกรและสังคม (The Engineer and Society)** - สามารถใช้เหตุและผลจากหลักการและความรู้ที่ได้รับมาประเมินประเด็นและผลกระทบต่าง ๆ ทางสังคม ชีวอนามัย ความปลอดภัย กฎหมาย และวัฒนธรรมที่เกี่ยวพันกับการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม	010113034 Ethics and Professionalism in Engineering 010113321 Communication Network, Transmission Lines and Microwave 010113339 Antenna Engineering 010213702 Work Ethics
7	**สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน (Environment and Sustainability)** - สามารถเข้าใจผลกระทบของคำตอบของปัญหางานทางวิศวกรรมในบริบทของสังคมและสิ่งแวดล้อม และสามารถแสดงความรู้และความจำเป็นของการพัฒนาที่ยั่งยืน	010113321 Communication Network, Transmission Lines and Microwave 010113339 Antenna Engineering 010113341 Optical Communications 010113343 Wireless Communications
8	**จรรยาบรรณวิชาชีพ (Ethics)** - สามารถใช้หลักการทางจรรยาบรรณและมีสำนึกรับผิดชอบต่อมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม	010113034 Ethics and Professionalism in Engineering

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รายวิชา ในหลักสูตร
		010113321 Communication Network, Transmission Lines and Microwave 010113339 Antenna Engineering 010213702 Work Ethics
9	**การทำงานเดี่ยวและทำงานเป็นทีม (Individual and Team work)** - ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยวและการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือ ผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ	010113430 Co-operative Education I 010113440 Co-operative Education II 010113940 Electrical Engineering Seminar 010113941 Project I 010113942 Project II 010113944 Electrical Product Prototyping
10	**การสื่อสาร (Communication)** - สามารถสื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิผล อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงาน ทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงาน วิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิผล สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน	010013016 Engineering Drawing 010113430 Co-operative Education I 010113440 Co-operative Education II 010113940 Electrical Engineering Seminar 010113941 Project I 010113942 Project II 010113944 Electrical Product Prototyping
11	**การบริหารโครงการและการลงทุน (Project Management and Finance)** - สามารถแสดงว่ามีความรู้และความเข้าใจ หลักการทางวิศวกรรมและการบริหารงาน และสามารถประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตนในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการ โครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงาน ความหลากหลายสาขาวิชาชีพ	010113430 Co-operative Education I 010113440 Co-operative Education II 010113940 Electrical Engineering Seminar 010113941 Project I 010113942 Project II 010113944 Electrical Product Prototyping 080203905 Economics for Everyday Life
12	**การเรียนรู้ตลอดชีพ (Lifelong Learning)** - ตระหนักและเห็นความจำเป็นในการเตรียมตัว เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้โดยลำพังและสามารถการเรียนรู้ตลอดชีพเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม	010113940 Electrical Engineering Seminar 010113944 Electrical Product Prototyping

ส่วนที่ 3 รายละเอียดองค์ความรู้ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

1. ตารางแจกแจงรายวิชาเทียบกับองค์ความรู้ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โครงการปกติ/โครงการสหกิจศึกษา

องค์ความรู้ ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชา ในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
1. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1 ฟิสิกส์บนพื้นฐานของแคลคูลัส	เวกเตอร์ กลศาสตร์การเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่แบบเส้นตรงและเส้นโค้ง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบวงกลม งาน กำลัง พลังงาน โมเมนตัม โมเมนต์ความเฉื่อย สมการแห่งการหมุน ทอร์ก โมเมนตัมเชิงมุม การกลิ้ง การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ การซ้อนกันของสองซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ การออสซิลเลตแบบแดมป์ การออสซิลเลตด้วยแรง การจำแนกคลื่น สมการคลื่นนิ่ง บีตส์ ความเข้มเสียง ระดับความเข้มเสียง ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ สมบัติของสสาร การส่งผ่านความร้อน สมการก๊าซอุดมคติ กฎแห่งอุณหพลศาสตร์ กลจักรความร้อนและกลจักรทวน คุณสมบัติทางกายภาพของของไหล การพยุง กฎของปาสคาล การวัดความดัน สมการแห่งความต่อเนื่อง สมการแบร์นูลลี การวัดอัตราการไหล Vector; mechanics of motion; rectilinear and curvilinear motion; Newton's law of motion; circular motion; work; power; energy; momentum; moment of inertia; rotation equations; torque; angular momentum; rolling; simple harmonics motion; superposition of two simple harmonics; damped oscillation; forced Oscillation; types of waves; standing waves; beats; intensity and sound level; Doppler effect; properties of matters; heat transfer;	040313005 Physics I	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ทฤษฎี 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	ideal gas equation; laws of thermodynamics; heat engines and reverse engine; physical properties of fluid; buoyancy; Pascal's law; pressure measurement equation of continuity; Bernoulli's equation; flow measurement.		
	ปฏิบัติการต่าง ๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 040313005 ฟิสิกส์ 1 All experiments are corresponded to the course of 040313005 Physics I.	040313006 Physics Laboratory I	1(0-2-1) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ ปฏิบัติ 32 ชั่วโมง
	กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า สารไดอิเล็กตริก ตัวเก็บประจุ สนามแม่เหล็ก กฎของบิโอ-ซาวาร์ต กฎของแอมแปร์ สารแม่เหล็ก แรงลอเรนท์ แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ความเหนี่ยวนำ วงจรกระแสสลับและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น คุณสมบัติของคลื่น การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน ทัศนศาสตร์ทางเรขาคณิต ทัศนอุปกรณ์ การแผ่รังสีของวัตถุดำ ปรากฏการณ์โฟโต อิเล็กทริก การกระเจิงคอมป์ตัน รังสีเอ็กซ์ อะตอมไฮโรเจน ทวิภาคของคลื่นและอนุภาค โครงสร้างนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์ Coulomb's law; electric fields; Gauss's law; electric potential; dielectric materials; Biot-Savart law; Ampere's law; magnetic substance; Lorentz force; electromotive force; inductance; alternating current and basic electronic circuits; properties of waves; reflection; refraction; interference; diffraction; geometrical optics; optical instruments; Black-body radiation;	040313007 Physics II	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ทฤษฎี48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	photoelectric effect; Compton's scattering; X-rays; hydrogen atom; wave-particle duality; structure of nucleus; radioactivity; nuclear reactions.		
	ปฏิบัติการต่าง ๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 040313007 ฟิสิกส์ 2 All experiments are corresponded to the course of 040313007 Physics II.	040313008 Physics Laboratory II	1(0-2-1) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ ปฏิบัติ 32 ชั่วโมง
1.2 เคมี	สสารและการวัดทางวิทยาศาสตร์ อะตอม โมเลกุล และไอออน มวลสารสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี โครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม สมบัติตามตารางธาตุ ธาตุเรพีเซนเททีฟ อโลหะ โลหะทรานซิชัน พันธะเคมี รูปร่างโมเลกุล แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลไอออน และเคมีไฟฟ้า Matters and scientific measurement, atoms molecules and ions, stoichiometry, electronic structure of the atoms, periodic properties (representative elements, nonmetal and transition metals), chemical bond, shape of molecules, gas liquid and solid, thermodynamics, chemical kinetics, chemical equilibrium, ionic/acid-base equilibrium, electrochemistry.	040113001 Chemistry for Engineers	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 48 ชั่วโมง
	ปฏิบัติการต่าง ๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร All experiments are corresponded to the course of 040113001 Chemistry for Engineers.	040113002 Chemistry Laboratory for Engineers	1(0-3-1) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ ปฏิบัติ 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
1.3 คณิตศาสตร์วิศวกรรม	ฟังก์ชัน สมการอิงตัวแปรเสริม พิกัดเชิงขั้ว ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงของตัวแปรจริง การประยุกต์ของอนุพันธ์ รูปแบบไม่กำหนด ปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข Function; parametric equations; polar coordinates; limit and continuity; derivative; differentiation of real-valued functions of a real variable; applications of derivative; indeterminate forms; integral; techniques of integration; applications of integral; numerical integration.	040203111 Engineering Mathematics I	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 48 ชั่วโมง
	ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุกรมอนันต์ การกระจายอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน พื้นผิวในปริภูมิสามมิติ แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์ Improper integrals; mathematical induction; sequence and series of real numbers; infinite series; Taylor series expansions of elementary functions; surface in three-dimensional space; calculus of several variables; partial derivative and applications; multiple integral and applications.	040203112 Engineering Mathematics II	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 48 ชั่วโมง
	พีชคณิตของเวกเตอร์ เส้นตรง ระนาบ ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เส้นโค้งปริภูมิ อนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เกรเดียนท์ เคิร์ลและไดเวอร์เจนซ์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามพื้นผิว สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง และการประยุกต์ของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	040203211 Engineering Mathematics III	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	Vector algebra; lines; planes; vector-valued functions; space curves; derivatives and integrals of vector-valued functions; gradient; curl and divergence; line integrals; surface integrals; ordinary differential equations; first- order differential equations; higher-order differential equations; applications of ordinary differential equations.		
	ความหมายของสถิติ แซมเปิลสเปซและความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชัน ความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม ค่าคาดหวัง ความแปรปรวน การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่องบางชนิด การแจกแจง Z, t, χ^2 และ F การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานของค่าเฉลี่ย ความแปรปรวนและสัดส่วนเมื่อมี 1 และ 2 ประชากร การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้นอย่างง่าย และการประยุกต์กับงานด้านวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ Overview statistics; sample space and probability; random variables; probability function of random variable; expectation and variance; some probability distribution of discrete and continuous random variables; Z-distribution; t-distribution; χ2-distribution and F-distribution; estimations and tests of hypothesis on mean; variance and proportion in case of one population and two populations; one-way analysis of variance; simple linear correlation and regression analyses and application in engineering and sciences.	040503011 Statistics for Engineers and Scientists	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
2. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม			
2.1 ความเข้าใจและความสามารถในการถอดความหมายจากแบบทางวิศวกรรม	ข้อกำหนดและมาตรฐานการเขียนแบบ การเขียนภาพด้วยมือเปล่า การฉายภาพรูปทรงเรขาคณิต การกำหนดขนาด รูปทรง และตำแหน่งอ้างอิง ภาพสามมิติ ภาพตัด ภาพคลี่ และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบเบื้องต้น Engineering drawing concept and standard; freehand sketches; orthographic projection; orthographic drawing and pictorial drawings; dimensioning and tolerancing; sections views; auxiliary views and development; development of surface; detail and assembly drawings; basic computer-aided drawing.	010013016 Engineering Drawing	3(2-2-5) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 32 ชั่วโมง/ ปฏิบัติ 32 ชั่วโมง
2.2 วัสดุวิศวกรรม	โลหะและโลหะวิทยาเบื้องต้น แผนภูมิสมดุลของโลหะผสม โครงสร้างจุลภาคและโครงสร้างมหภาคของโลหะ การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า คุณสมบัติของเหล็กกล้า เหล็กกล้าไร้สนิมและเหล็กหล่อ การปรับปรุงคุณสมบัติของเหล็กกล้าด้วยความร้อน คุณสมบัติของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก พอลิเมอร์ เซรามิก คอมโพสิตคอนกรีต แอสฟัลท์ และไม้หลักการเบื้องต้นของการทดสอบวัสดุแบบทำลายและไม่ทำลาย Study of relationship between structures, properties, production process and applications of main groups of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics and composites; phase equilibrium diagrams and their interpretation; mechanical properties and meterials degradation.	010213525 Engineering Materials	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
2.3 พื้นฐานกลศาสตร์	แรงในระนาบ สมดุลแรงและแผนภูมิวัตถุอิสระ แรงในสามมิติและสมดุลแรง ระบบแรงสำหรับวัตถุแข็งเกร็ง สภาวะสมดุลวัตถุแข็งเกร็ง แรงกระจาย จุดกึ่งกลางรูปทรง จุดกึ่งกลางมวล สภาวะสมดุลของไหล การวิเคราะห์โครงสร้างถัก การวิเคราะห์โครงสร้างเฟรมและเครื่องจักรกล ความเสียดทาน จลนศาสตร์ของอนุภาคในเส้นตรง จลนศาสตร์ของอนุภาคในเส้นโค้ง จลนพลศาสตร์ของอนุภาค-วิธีแรงและความเร่ง จลนพลศาสตร์ของอนุภาค-วิธีงานและพลังงาน จลนพลศาสตร์ของอนุภาค-วิธีอิมพัลส์และโมเมนตัม Forces in plane; equilibrium force and free-body diagrams; forces in space and equilibrium of particle in space; equivalent systems of forces for rigid bodies; equilibrium of rigid bodies; distributed forces; centroids; center of gravity; analysis of trusses; analysis of frame and machines; friction; kinetic of particles – rectilinear motion and curvilinear motion; kinetics of particles – Newton's second law; kinetics of particles – energy method; kinetics of particles – impulse and momentum method.	010113032 Engineering Mechanics	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ทฤษฎี 48 ชั่วโมง
2.4 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า	องค์ประกอบวงจรไฟฟ้า ความต้านทาน ค่าเหนี่ยวนำและค่าเก็บประจุ กฎของเคอร์ชอฟฟ์ การวิเคราะห์โนดและเมช การแปลงแหล่งกำเนิด คุณสมบัติเชิงเส้นและการทับซ้อน ทฤษฎีของเทเวนินและนอร์ตัน การวิเคราะห์ผลตอบสนองชั่วขณะของวงจรอันดับ 1 และวงจรอันดับ 2 การวิเคราะห์วงจรกำลังไฟฟ้ากระแสสลับ แผนภาพเฟสเซอร์ ระบบไฟฟ้า 3 เฟส	010113010 Electric Circuit Theory	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ทฤษฎี 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	Components of electric circuit; resistance inductance and capacitance; Kirchhoff's laws; Nodal and mesh analysis; source transformation; Linearity and supper position; Thévenin-Norton's theorems; transient analysis for 1st and 2nd order circuit; AC circuit analysis; phasor diagram; three-phase system.		
	ปฏิบัติการเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า การใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น การจำลองวงจรไฟฟ้าด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการทดลองทางไฟฟ้าที่สนับสนุนเนื้อหาวิชา 010113010 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า Experiments with electric circuit; use fundamental electrical measurement devices; computer simulation of electrical circuits; experiments involving electric circuit to support the subject 010113010 Electric Circuit Theory.	010113011 Electric Circuit Laboratory	1(0-3-1) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ ปฏิบัติ 48 ชั่วโมง
2.5 สัญญาณและระบบ	สมการเชิงอนุพันธ์ การแทนฟูเรียร์ รูปไซน์เชิงซ้อนและผลตอบสนองความถี่ของระบบไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาเชิงเส้น คุณสมบัติของการแทนฟูเรียร์ การแปลงฟูเรียร์ผกผัน การแปลงลาปลาซและการประยุกต์ใช้ การแปลงลาปลาซผกผัน การแปลงแบบแซดและการประยุกต์ การแปลงแบบแซดผกผัน ขอบเขตการลู่เข้า โพลและซีโร่ แผนภาพโบเด ภาพรวมของสัญญาณและระบบ ประเภทของสัญญาณ คุณสมบัติของระบบ การแทนโดเมนเวลาของระบบไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาเชิงเส้น การสังวัตนาการ คุณสมบัติของระบบไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาเชิงเส้น ผลตอบสนองอิมพัลส์	010113031 Mathematics in Signal and System	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	Differential equation; Fourier representation; complex sinusoids and frequency response of linear time-invariant systems; properties of Fourier representation; inverse Fourier transforms; Laplace transform and its applications; inverse Laplace transform; Z-transform and its applications; inverse Z-transform; region of convergence; pole and zero; Bode diagram; overview of signals and systems; classification of signals; properties of systems; time-domain representation of linear time-invariant systems; convolution; properties of linear time-invariant; impulse response.		
2.6 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า	สนามไฟฟ้าสถิตย์ ตัวนำและไดอิเล็กตริก ความจุ กระแสการพา กระแสการนำ และกระแสกระจัด ความต้านทาน สนามแม่เหล็กสถิตย์ วัสดุแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แปรตามเวลา สมการของแม็กเวลซ์ คลื่นระนาบเบื้องต้น Electrostatic fields; conductors and dielectrics; capacitance; convection, conduction and displacement currents; resistance; magnetostatic fields; magnetic material; inductance; time-varying electromagnetic fields; Maxwell's equations; introduction to plane wave.	010113023 Electromagnetic Theory	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
2.7 อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบแอนะล็อกและดิจิทัล	อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ ความสัมพันธ์กระแส-แรงดัน และคุณลักษณะทางความถี่ของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์และการออกแบบวงจรไดโอด การวิเคราะห์และการออกแบบวงจรทรานซิสเตอร์ชนิด บีเจที เอมโอเอส ซีเอมโอเอส และ ไบซีเอมโอเอส ตัวขยายเชิงดำเนินการและการประยุกต์ใช้งาน วงจรขยาย วงจรออสซิลเลเตอร์ วงจรแหล่งจ่ายกำลัง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง Semiconductor devices; current-voltage relationships and frequency characteristics of electronic devices; analysis and design of diode circuits; analysis and design of BJT, MOS, CMOS, and BiCMOS transistor circuits; operational amplifier and applications; amplifiers; oscillators; power supplies; power electronic devices.	010113020 Electronics	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ทฤษฎี 48 ชั่วโมง
	ปฏิบัติการเกี่ยวกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสนับสนุนรายวิชา 010113020 อิเล็กทรอนิกส์ ทดลองปฏิบัติโดยต่อวงจรทดลอง ศึกษาคุณสมบัติของสารกึ่งตัวนาไดโอด ทรานซิสเตอร์ ทรานซิสเตอร์แบบมอสเฟต ออปแอมป์ การประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สร้างวงจรขยาย วงจรกรอง และวงจรออสซิลเลเตอร์ การจำลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Experimentation to support the theoretical of electronics 010113020; Experiment of semiconductors including diode, transistor, MOSFET, OPAMP; amplifier circuit, filter circuit and oscillator circuit; computer simulation of electronics circuits.	010113021 Electronics Laboratory	1(0-3-1) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ปฏิบัติ 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	ระบบจำนวนเลขฐานแบบต่าง ๆ ในวงจรดิจิทัล พีชคณิตบูลีนและการออกแบบวงจรลอจิกเชิงดิจิทัลทั้งในแบบเชิงผสมและเชิงลำดับ อุปกรณ์ที่ทำงานในวงจรดิจิทัลคุณสมบัติทางไฟฟ้าและทางเวลาของอุปกรณ์ดิจิทัล อุปกรณ์ดิจิทัลที่สามารถโปรแกรมได้ การออกแบบวงจรดิจิตทัลด้วย VHDL การออกแบบตัวประมวลผลเฉพาะทาง Number representation in digital; boolean algebras; combination and sequential circuit design; component in digital circuit; electrical and time properties of digital circuit; programmable logic device; digital design with VHDL; dedicated microprocessor design.	010113025 Digital Circuit and Logic Design	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ทฤษฎี 48 ชั่วโมง
	อุปกรณ์ประเภท ลอจิกพื้นฐาน ตารางความจริง แผนภาพทางเวลา ระดับแรงดันของลอจิก สัญญาณ นาฬิกา รีจิสเตอร์ วงจรนับ วงจรแปลงรหัส สัญญาณรบกวน Basic logic element, truth table, timing diagram, logic voltage level, clock, register, counter, code converter, noise.	010113026 Digital Logic Laboratory	1(0-3-1) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ปฏิบัติ 48 ชั่วโมง
2.8 การแปลงรูปพลังงานไฟฟ้าเชิงกล	วงจรแม่เหล็กไฟฟ้า ธรรมชาติและพฤติกรรมของระบบแม่เหล็ก พลังงานในสนามแม่เหล็ก วัสดุแม่เหล็ก และเส้นโค้งแม่เหล็ก การกระตุ้นวงจรแม่เหล็กด้วยไซนูซอย การสูญเสียในแกนเหล็กและสารแม่เหล็กถาวร หม้อแปลงอุดมคติ วงจรสมมูลเชิงเส้นของหม้อแปลงแบบสองขด สมรรถนะของหม้อแปลง หม้อแปลงสำหรับระบบเฟสเดียวและสามเฟส หลักการพื้นฐานของการแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า พลังงานและพลังงานร่วม หลักเบื้องต้นของเครื่องจักรกลไฟฟ้าแบบหมุน เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง วงจรสมมูล สมรรถนะ ประสิทธิภาพของเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง การเดินเครื่อง การควบคุมความเร็วเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรงและการป้องกัน	010113221 Electromechanical Energy Conversion	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ทฤษฎี 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	Magnetic circuit; behaviors of magnetic system; magnetic field energy; magnetic materials and magnetization curve; sinusoidal excitation; core losses and permanent magnet materials; ideal transformer; equivalent circuit of two winding transformer; efficiency of transformer; single phase and three phase transformer; basic principles of electromechanical energy conversion; energy and coenergy; basic principles of rotating machines; DC machine; equivalent circuit of DC machine; efficiency of DC machine; starting and speed control of DC machine.		
2.9 การวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	มาตรฐานและหน่วยการวัดการวัดทางไฟฟ้า คุณสมบัติเฉพาะและลำดับชั้นของเครื่องมือวัด การวิเคราะห์ผลการวัด การวัดกระแสและแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับโดยใช้เครื่องมือวัดแบบแอนะล็อกและแบบดิจิทัล การวัดกำลัง ตัวประกอบกำลัง และพลังงานไฟฟ้า การวัดความต้านทาน ความเหนี่ยวนำ ความจุไฟฟ้า การวัดความถี่และคาบเวลา การลดสัญญาณรบกวนและความปลอดภัยในเครื่องมือวัด การวัดโดยวิธีตรวจสอบระยะไกล ตัวแปลงการวัดปริมาณที่ไม่ใช่สัญญาณไฟฟ้า ความเร็ว อัตราการไหล สัญญาณรบกวนและอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน ทรานส์ดิวเซอร์ การปรับเทียบ Standard and unit in electrical measurement; characteristics and classification of instrument; measurement analysis; measurement analysis; measurement of dc and ac current and	010113220 Electrical Measurement and Instrumentation	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ทฤษฎี 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	voltage using analog and digital instruments; power, power factor, and energy measurement; measurement of resistance, inductance, and capacitance frequency and period/time interval measurement; noise reduction and measurement safety; remotely measurement; signal conditioner for velocity and flow measurement; noise and signal to noise ratio; transducer; calibration.		
2.10 ระบบควบคุม	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ฟังก์ชันถ่ายโอน แบบจำลองและการออกแบบในอาณาจักรทางเวลาและอาณาจักรทางความถี่ แบบจำลองพลวัตและผลตอบสนองทางพลวัตของระบบ ระบบลำดับหนึ่งและระบบอันดับสอง การควบคุมแบบวงเปิดและวงปิด การควบคุมแบบป้อนกลับและความอ่อนไหว ชนิดของการควบคุมแบบป้อนกลับแนวคิดและเงื่อนไขในเสถียรภาพของระบบวิธีการทดสอบเสถียรภาพของระบบ กราฟการไหลสัญญาณ การวิเคราะห์ผลตอบสนองทางเวลา คุณลักษณะของระบบควบคุม การเขียนไนควิสต์ไดอะแกรมและเกณฑ์เสถียรภาพการวิเคราะห์ทางเดินของรากและผลตอบสนองทางความถี่แผนภาพโบเด การออกแบบระบบควบคุมโดยใช้ทางเดินของรากและผลตอบสนองทางความถี่ Mathematical model of systems; transfer function; modeling and design in time domain and frequency domain; dynamic system model and response; feedback control and sensitivity; type of feedback control; notion and condition of	010113234 Control Engineering	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	system stability; stability criterion; signal flow graph; time respose analysis; characteristic of control system; Nyquist plot and stability criterion; Root locus analysis and frequency response; Bode diagram; controller design by using Root locus and frequency response.		
2.11 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์	แนะนำไมโครโปรเซสเซอร์ โครงสร้างและสถาปัตยกรรมของไมโครโปรเซสเซอร์ การโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี้ การเชื่อมต่อกับหน่วยความจำ อุปกรณ์อินพุตเอาต์พุต และอุปกรณ์สนับสนุน การโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูง องค์ประกอบและการออกแบบของคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว การนำไปใช้งานและการทดสอบของระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว การเกิดขึ้นพร้อมกัน การขัดจังหวะ การควบคุมแบบเวลาจริง การเชื่อมต่อเซ็นเซอร์และแอคทูเอเตอร์ การประยุกต์ใช้ในงานควบคุมอัตโนมัติและงานระบบเครื่องมือวัด การพัฒนาโปรแกรมบนระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว การเรียนรู้ของเครื่องและระบบปัญญาประดิษฐ์ Introduction to microprocessor; structure and architecture of microprocessor; assembly Language; memory and peripheral interface; high level programming language; embedded computer application and testing; concurrent event response; interrupt; Realtime control; sensor and actuator interfaces; application with control and measurement system; embedded computer programming; operating system in embedded system, machine learning and artificial intelligent.	010113027 Microprocessors and Embedded Computer Systems	3(2-2-5) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 32 ชั่วโมง/ ปฏิบัติ 32 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	แนวคิดของคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ แนวคิดการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ระเบียบวิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมการโปรแกรมภาษาระดับสูง Computer concepts; computer components; hardware and software interaction; electronic data processing concepts; program design and development methodology; high- level language programming.	010113029 Computer Programming	3(2-2-5) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 32 ชั่วโมง/ ปฏิบัติ 32 ชั่วโมง
2.12 เทคโนโลยีการสื่อสาร	การวิเคราะห์สัญญาณและระบบ สเปกตรัมของสัญญาณและการประยุกต์ใช้ การแปลงฟูรีเยร์พื้นฐานและโครงสร้างระบบสื่อสาร การแบ่งย่านความถี่ ระบบการมอดูเลตแบบ เอเอ็ม ดีเอสบี เอสเอสบี พีเอ็ม เอฟเอ็ม เอ็นบีเอฟเอ็ม และ พีเอ็ม การมอดูเลตแบบไบนารีเบสแบนด์ ทฤษฎีสุ่มสัญญาณของไนควิสต์และการควอนไทซ์ การมัลติเพล็กซ์ การมอดูเลตของทีดีเอ็ม พีซีเอ็ม และดีเอ็ม สเปกตรัมและกำลังของสัญญาณรบกวน การแนะนำระบบสายส่ง การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ ส่วนประกอบของไมโครเวฟ ดาวเทียม และใยแก้วนำแสง Signals and systems analysis; spectrum of signal and Fourier transform applications; basic and communication system structures; bandwidth allocation; modulation system AM, DSB, SSB, PM, FM, NBFM and PM; binary baseband modulation; Nyquist's sampling theory and quantization; multiplexing; modulation of TDM, PCM, DM; spectrum and power of noise; introduction to transmission system; radio wave propagation; components of microwave, satellite and fiber-optic.	010113033 Communication Technology	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 16 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
3. องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม งานไฟฟ้าสื่อสาร (โครงการปกติ)			
3.1 ระบบสื่อสารมีสายและไร้สาย	การวิเคราะห์สัญญาณและระบบ สเปกตรัมของสัญญาณและการประยุกต์ ใช้การแปลงฟูรีเยร์ พื้นฐานและโครงสร้างระบบสื่อสาร การแบ่งย่านความถี่ ระบบการมอดูเลตแบบ เอเอ็ม ดีเอสบี เอสเอสบี พีเอ็ม เอฟเอ็ม เอ็นบีเอฟเอ็ม และ พีเอ็ม การมอดูเลตแบบไบนารีเบสแบนด์ ทฤษฎีสุ่มสัญญาณของไนควิสต์และการควอนไทซ์ การมัลติเพล็กซ์ การมอดูเลตของทีดีเอ็ม พีซีเอ็ม และดีเอ็ม สเปกตรัมและกำลังของสัญญาณรบกวน การแนะนำระบบสายส่ง การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ ส่วนประกอบของไมโครเวฟ ดาวเทียม และใยแก้วนำแสง Signals and systems analysis; spectrum of signal and Fourier transform applications; basic and communication system structures; bandwidth allocation; modulation system AM, DSB, SSB, PM, FM, NBFM and PM; binary baseband modulation; Nyquist's sampling theory and quantization; multiplexing; modulation of TDM, PCM, DM; spectrum and power of noise; introduction to transmission system; radio wave propagation; components of microwave, satellite and fiber-optic.	010113033 Communication Technology	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 2 หน่วยกิต/ทฤษฎี 32 ชั่วโมง
	โครงข่ายสื่อสารแบบใช้สายและไร้สาย คลื่นระนาบ คลื่นตกกระทบและคลื่นสะท้อน อัตราส่วนคลื่นนิ่ง ทฤษฎีสายส่ง สายส่งแบบไร้การสูญเสียและแบบที่มีการสูญเสีย คุณสมบัติของสายส่งเมื่อมีการต่อโหลดปลายสาย ชนิดของเคเบิล มาตรฐานของเคเบิลในปัจจุบัน พารามิเตอร์โครงข่าย พารามิเตอร์เอบีซีดี พารามิเตอร์เอส การแปลงพารามิเตอร์โครงข่าย สายส่งและท่อนำคลื่น การ	010113321 Communication Network, Transmission Lines and Microwave	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ทฤษฎี 16 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	แมตช์อิมพีแดนซ์ การใช้สายส่งเพื่อทำการแมตช์อิมพีแดนซ์สมิทชาร์ต และการนำไปใช้ วงจรกรองไมโครเวฟ ตัวแบ่งกำลังงาน คัปเปลอร์แบบทิศทาง การวิเคราะห์โครงข่ายไมโครเวฟ แผนภาพการไหลของสัญญาณ การประมาณการลิงค์ในระบบส่งสัญญาณไมโครเวฟ Wired and wireless communication networks; plane wave; incident and reflected wave; standing wave ratio; transmission line theory; lossless and lossy transmission lines; characteristic of transmission line connected to termination loads; type of cables; current cables standard; network parameters; ABCD parameters; S- parameters; network parameters transform; transmission lines and waveguide; impedance matching; impedance matching using transmission line; the usage of smith chart; microwave filter; power divider; directional coupler; microwave network analysis; signal flow graph; link budget in microwave communication system.		
	การปฏิบัติการออกแบบระบบฝังตัวเพื่อการประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมโทรคมนาคม Embedded system design practice for telecommunication engineering applications.	010113330 Embedded System Laboratory for Telecommunications	1(0-3-1) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ ปฏิบัติ 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	สัญญาณที่ต่อเนื่องทางเวลาและไม่ต่อเนื่องทางเวลา การวิเคราะห์สเปกตรัม เดซิเมชันและอินเตอร์โปเลชัน การแปลงอัตราการสุ่มตัวอย่าง ดีเอฟที วิธีความน่าจะเป็นในการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การออกแบบวงจรกรองดิจิทัลแบบเอฟไออาร์และไอไออาร์ ระบบมัลติเรท และฟิลเตอร์แบงค์ การแปลงเวฟเล็ตแบบไม่ต่อเนื่อง การแนะนำการประยุกต์ใช้งานการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การประมวลภาพ การประมวลคำพูดและสัญญาณเสียง การประมวลแถวลำดับและการประยุกต์ใช้ในปัจจุบัน Continuous-time and discrete-time signals; spectral analysis; decimation and interpolation; sampling rate conversion; DFT; probabilistic methods in DSP; design of FIR, IIR digital filters; multirate systems and filter banks; discrete wavelet transform; introduction to some DSP applications such as image processing, speech and audio processing, array processing and further current applications.	010113332 Digital Signal Processing	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 48 ชั่วโมง
	ทฤษฎีการสุ่มตัวอย่าง ความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่ม สัญญาณแบบสุ่มและไม่สุ่ม สัญญาณสุ่มแบบต่ำผ่าน ระบบสัญญาณดิจิทัลแบบเบสแบนด์ เทคนิคการมอดูเลตแบบดิจิทัล การควอนไทซ์ การเข้ารหัสแหล่งกำเนิดพีซีเอ็ม การมอดูเลตแบบเดลตาและอื่น ๆ ระบบสัญญาณดิจิทัลแบบแบนด์พาส เอเอสเค เอฟเอสเค พีเอสเค ระบบการส่งและเทคนิคการเข้าจังหวะ แนะนำทฤษฎีข่าวสาร การเข้ารหัสข้อมูล การเข้ารหัสช่องสัญญาณ การวิเคราะห์สมรรถนะ	010113333 Digital Communications	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	Sampling theory probability and random processes; deterministic and random signal; low pass random signal; baseband digital signals; digital modulation techniques; quantization; PCM source coding; delta and other modulation; digital band- pass signals, ASK, FSK, PSK; transmission systems and synchronization techniques; introduction to information theory; source encoding; channel encoding; performance analysis.		
	การทดลองในหัวข้อเรื่อง ผลตอบสนองอิมพัลส์ ตัวกรองสัญญาณดิจิทัลแบบเวลาไม่รู้จบ ตัวกรองสัญญาณดิจิทัลแบบเวลารู้จบ ตัวกรองแบบไม่เชิงเส้น ตัวแปลงฟูริเยร์แบบดีเอฟทีและ เอฟเอฟทีการใช้โปรแกรมเพื่องานด้านการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การประยุกต์ใช้งานการ ประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การสื่อสารข้อมูลและโครงข่ายการสื่อสารข้อมูล การจัดเส้นทางใน เครือข่ายข้อมูล การควบคุมการไหลของข้อมูล ความมั่นคงของข้อมูล Practices in the topics of impulse response, IIR, FIR, non-linear filter, DFT, and FFT; programing for digital signal processing; digital signal processing application; data communication and networks; routing in data networks; data flow control; data security.	010113336 Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory	1(0-3-1) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ ปฏิบัติ 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	การทดลองการมอดูเลตแบบแอมพลิจูด การมอดูเลตแบบความถี่ เทคนิคการมอดูเลตแบบดิจิทัล เอเอสเค พีเอสเค เอฟเอสเค พีซีเอ็ม มัลติเพลกซ์แบบเอฟดีเอ็มและทีดีเอ็ม สัญญาณดิจิทัลสองมิติ การชักตัวอย่างย่อย ปริภูมิความถี่ แบบจำลองการผสมแบบเกาส์การประมาณตัวแปร Simulation of AM and FM communication systems; implementation of ASK, PSK, FSK, PCM, FDM and TDM; two- dimensional digital signals; subsampling; frequency space; Gaussian mixture model; parameter estimation.	010113337 Telecommunication System Laboratory	1(0-3-1) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ ปฏิบัติ 48 ชั่วโมง
	ท่อนำคลื่นไดอิเล็กตริกรูปทรงกระบอกและเงื่อนไขการแพร่กระจายคลื่น โครงสร้างและชนิดของเส้นใยนำแสง พารามิเตอร์ของเส้นใยนำแสง การผลิตเส้นใยนำแสง ชนิดของเคเบิ้ล เครื่องส่งเชิงแสง เครื่องรับเชิงแสง การเสื่อมของสัญญาณ การลดทอนและดิสเพอร์ชันในเส้นใยนำแสง อุปกรณ์ทวนสัญญาณและวงจรขยายแสง การคำนวณประมาณการเชื่อมโยง การมัลติเพล็กซ์ในระบบการเชื่อมโยงทางแสง บทนำเกี่ยวกับเอฟทีทีเอ็กซ์ Cylindrical dielectric waveguides and propagating conditions; structure and types of optical fiber; optical fiber parameters; optical fiber production; optical cable types; optical transmitters; optical receivers; signal degradations, attenuation and dispersion in fiber link; optical repeaters and amplifiers; link budget calculation; multiplexing in optical link system; introduction to FTTX.	010113341 Optical Communications	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชา ในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	พื้นฐานการสื่อสารแบบไร้สาย คุณลักษณะของช่องสัญญาณแบบไร้สาย การเกิดชาโดว์ การเกิดการจางหายไป การเกิดดอปเปอร์ การเกิดแบบสัญญาณหลายทาง แบบจำลอง ช่องสัญญาณแบบไร้สายแบบเรย์เล่ย์กับแบบริเชี่ยน เทคนิคการลดความผิดพลาดของสัญญาณ การเข้ารหัสเพื่อควบคุมความผิดพลาด การแทรกสลับข้อมูล การกระจายสเปคตรัม เทคนิคการแบ่งช่องสัญญาณ การใช้เทคนิคแบบหลากหลาย เอ็มไอเอ็มโอ โอเอฟดีเอ็ม ระบบการสื่อสารเซลลูล่าร์ Wireless communication principles; wireless channel characteristics; shadowing; fading; dropper; multipath; rayleigh and rician wireless signal channel model; signal error reduction techniques, error coding; data interleaving techniques; spread spectrum; channel allocation techniques; diversity techniques; MIMO; OFDM; cellular communication system.	010113343 Wireless Communications	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 48 ชั่วโมง
	แก้ปัญหาในทางวิศวกรรม สร้างเทคโนโลยีใหม่หรือชิ้นงานต้นแบบ ค้นคว้าและสืบค้นข้อมูลอดีตและปัจจุบัน ออกแบบ ประยุกต์ และพัฒนาชิ้นงานและ/หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ วางแผนและบริหารโครงการ ทำงานคนเดียวหรือเป็นงานกลุ่ม Solving engineering problems, create new technologies, or prototypes; search, and survey on past and present literatures for information; design, apply and develop hardware and/or computer programs; project plan and management; work as an individual or a group.	010113941 Project I	3(0-6-3) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ ปฏิบัติ 96 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	ดำเนินงานต่อจากโครงงาน 1 ใช้เครื่องมือวัดและเทคนิคการวัดที่ทันสมัย ทดลอง และทดสอบผลงาน เปรียบเทียบผลงานและสรุปการใช้งาน นำเสนอผลงานฉบับสมบูรณ์ เขียนและจัดทำรูปเล่มปริญญานิพนธ์ ทำงานคนเดียวหรือเป็นงานกลุ่ม Continue work from project I; apply modern equipment and measurement techniques; work experiment and tests; compare results and make conclusions; presentation on complete work; write up and final year project; work as an individual or a group.	010113942 Project II	3(0-6-3) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ ปฏิบัติ 96 ชั่วโมง
3.2 ระบบรับ-ส่งสัญญาณความถี่วิทยุหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	โครงข่ายสื่อสารแบบใช้สายและไร้สาย คลื่นระนาบ คลื่นตกกระทบและคลื่นสะท้อน อัตราส่วนคลื่นนิ่ง ทฤษฎีสายส่ง สายส่งแบบไร้การสูญเสียและแบบที่มีการสูญเสีย คุณสมบัติของสายส่งเมื่อมีการต่อโหลดปลายสาย ชนิดของเคเบิล มาตรฐานของเคเบิลในปัจจุบัน พารามิเตอร์โครงข่าย พารามิเตอร์เอบีซีดี พารามิเตอร์เอส การแปลงพารามิเตอร์โครงข่าย สายส่งและท่อนำคลื่น การแมตช์อิมพีแดนซ์ การใช้สายส่งเพื่อทำการแมตช์อิมพีแดนซ์ สมิทชาร์ตและการนำไปใช้ วงจรกรองไมโครเวฟ ตัวแบ่งกำลังงาน คัปเปลอร์แบบทิศทาง การวิเคราะห์โครงข่ายไมโครเวฟ แผนภาพการไหลของสัญญาณ การประมาณการลิงค์ในระบบส่งสัญญาณไมโครเวฟ	010113321 Communication Network, Transmission Lines and Microwave	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 2 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 32 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	Wired and wireless communication networks; plane wave; incident and reflected wave; standing wave ratio; transmission line theory; lossless and lossy transmission lines; characteristic of transmission line connected to termination loads; type of cables; current cables standard; network parameters; ABCD parameters; S- parameters; network parameters transform; transmission lines and waveguide; impedance matching; impedance matching using transmission line; the usage of smith chart; microwave filter; power divider; directional coupler; microwave network analysis; signal flow graph; link budget in microwave communication system.		
	หลักการเบื้องต้นและคำนิยามของสายอากาศ แหล่งกำเนิดคลื่นแบบจุดไอโซทรอปิก กำลังงานและรูปแบบสนาม อัตราการขยายและสภาพเจาะจงทิศทาง ประสิทธิภาพ การโพลาไรซ์ อิมพีแดนซ์ด้านเข้าและแบนด์วิดท์ สมการการส่งของฟริส การกระจายของคลื่นจากหน่วยกระแสขนาดสั้น สายอากาศไดโพลขนาดครึ่งความยาวคลื่น สายอากาศเหนือระนาบดินสมบูรณ์ คุณสมบัติการแผ่พลังงานของสายอากาศแบบเส้นลวด สายอากาศแบบอาร์เรย์ สายอากาศแบบยากิและล็อคเพอริโอดิก สายอากาศแบบช่องเปิด สายอากาศแบบไมโครสตริป สายอากาศสมัยใหม่สำหรับประยุกต์ใช้ในปัจจุบัน การวัดและทดสอบสายอากาศ	010113339 Antenna Engineering	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ทฤษฎี 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	Basic definitions and theory; isotropic point source; power and field patterns; directivity and gain; efficiency; polarization; input impedance and bandwidth; Friis transmission equation; radiation from current elements; ground effects; radiation properties of wire antenna; array antenna; Yagi-Uda antenna and log-periodic antenna; aperture antenna; microstrip antenna; modern antenna for current applications; antenna characteristics.		
	การทดลองในหัวข้อเรื่องการโพลาไรซ์ของคลื่น การวัดอัตราส่วนคลื่นนิ่งกำลังการ วัดคุณสมบัติของสายอากาศ อัตราขยาย แบบรูปการแผ่คลื่น การวัดคุณสมบัติของอุปกรณ์ ไมโครเวฟ วงจรแบ่งกำลัง วงจรคัปเปลอร์วงจรกรองความถี่การใช้โปรแกรมช่วยวิเคราะห์ออกแบบสายอากาศและวงจรไมโครเวฟ The experiments about wave polarization; standing wave ratio; antenna characteristics measurement; gain; radiation pattern; microwave devices characteristics measurement; power dividers circuit; directional couplers circuit; filters circuit; software based for analysis and design of antennas and microwave circuits.	010113340 Antenna and Microwave Engineering Laboratory	1(0-3-1) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ ปฏิบัติ 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	วงจรออสซิเลเตอร์และวงจรกรอง วงจรเฟสล็อกลูป การสังเคราะห์ความถี่ การออกแบบวงจรขยายสัญญาณความถี่สูง อุปกรณ์ขยายสัญญาณรบกวนต่ำ อุปกรณ์ขยายกำลังความถี่วิทยุ อุปกรณ์ขยายโดเฮอร์ตี อุปกรณ์ขยายแบบป้อนไปข้างหน้า อุปกรณ์ขยายกำลังแบบหลายพาหะ อุปกรณ์ขยายแบบลอการิทึม ดีเทคเตอร์ ตัวลดทอนความถี่วิทยุ พินไดโอด วงจรมอดูเลทและดีมอดูเลท วงจรเครื่องรับและเครื่องส่ง การออกแบบวงจรระนาบ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง Oscillator and filter circuits; phase lock loop circuit; frequency synthesis; high frequency amplifier circuit design; low noise amplifier; RF power amplifier; Doherty amplifier; feed forward amplifier; multi-carrier power amplifier; log amplifier; detector; RF attenuator; PIN diode; modulation and demodulation circuit; receiver and transmitter circuits; planar circuit design; high frequency electronic devices.	010113708 Communication Circuit Design	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ทฤษฎี 48 ชั่วโมง
	แก้ปัญหาในทางวิศวกรรม สร้างเทคโนโลยีใหม่หรือชิ้นงานต้นแบบ ค้นคว้าและสืบค้นข้อมูลอดีตและปัจจุบัน ออกแบบ ประยุกต์ และพัฒนาชิ้นงานและ/หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ วางแผนและบริหารโครงการ ทำงานคนเดียวหรือเป็นงานกลุ่ม Solving engineering problems, create new technologies, or prototypes; search, and survey on past and present literatures for information; design, apply and develop hardware and/or computer programs; project plan and management; work as an individual or a group.	010113941 Project I	3(0-6-3) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ปฏิบัติ 96 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	ดำเนินงานต่อจากโครงงาน 1 ใช้เครื่องมือวัดและเทคนิคการวัดที่ทันสมัย ทดลอง และทดสอบผลงาน เปรียบเทียบผลงานและสรุปการใช้งาน นำเสนอผลงานฉบับสมบูรณ์ เขียนและจัดทำรูปเล่มปริญญานิพนธ์ ทำงานคนเดียวหรือเป็นงานกลุ่ม Continue work from project I; apply modern equipment and measurement techniques; work experiment and tests; compare results and make conclusions; presentation on complete work; write up and final year project; work as an individual or a group.	010113942 Project II	3(0-6-3) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ ปฏิบัติ 96 ชั่วโมง
3.3 การออกแบบและการทำงานของเครือข่ายโทรคมนาคมและสารสนเทศเพื่อการบริการ	การแนะนำการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบเป็นลำดับชั้น โพรโทคอลและการเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด แบบจำลองการหน่วงในเครือข่ายข้อมูล โพรโทคอลควบคุมการเข้าถึงตัวกลาง การควบคุมการไหล การควบคุมการผิดพลาด เครือข่ายบริเวณเฉพาะที่ เครือข่ายสวิตช์ การจัดการเส้นทางในเครือข่ายข้อมูล ความมั่นคงบนเครือข่ายสถาปัตยกรรมและระบบเครือข่ายแบบกลุ่มเมฆมาตรฐานต่าง ๆ Introduction to data communications and networks; layered network architecture; point-to-point protocols and links; delay models in data networks; medium-access control protocols; flow control; error control; local area network; switching network; routing in data networks; network security; cloud network architecture and system; standards.	010113335 Data Communications and Networking	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	แก้ปัญหาในทางวิศวกรรม สร้างเทคโนโลยีใหม่หรือชิ้นงานต้นแบบ ค้นคว้าและสืบค้นข้อมูลอดีตและปัจจุบัน ออกแบบ ประยุกต์ และพัฒนาชิ้นงานและ/หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ วางแผนและบริหารโครงการ ทำงานคนเดียวหรือเป็นงานกลุ่ม Solving engineering problems, create new technologies, or prototypes; search, and survey on past and present literatures for information; design, apply and develop hardware and/or computer programs; project plan and management; work as an individual or a group.	010113941 Project I	3(0-6-3) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ปฏิบัติ 96 ชั่วโมง
	ดำเนินงานต่อจากโครงงาน 1 ใช้เครื่องมือวัดและเทคนิคการวัดที่ทันสมัย ทดลอง และทดสอบผลงาน เปรียบเทียบผลงานและสรุปการใช้งาน นำเสนอผลงานฉบับสมบูรณ์ เขียนและจัดทำรูปเล่มปริญญานิพนธ์ ทำงานคนเดียวหรือเป็นงานกลุ่ม Continue work from project I; apply modern equipment and measurement techniques; work experiment and tests; compare results and make conclusions; presentation on complete work; write up and final year project; work as an individual or a group.	010113942 Project II	3(0-6-3) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ปฏิบัติ 96 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
3. องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม งานไฟฟ้าสื่อสาร (โครงการสหกิจศึกษา)			
3.1 ระบบสื่อสารมีสายและไร้สาย	การวิเคราะห์สัญญาณและระบบ สเปกตรัมของสัญญาณและการประยุกต์ ใช้การแปลงฟูรีเยร์ พื้นฐานและโครงสร้างระบบสื่อสาร การแบ่งย่านความถี่ ระบบการมอดูเลตแบบ เอเอ็ม ดีเอสบี เอสเอสบี พีเอ็ม เอฟเอ็ม เอ็นบีเอฟเอ็ม และ พีเอ็ม การมอดูเลตแบบไบนารีเบสแบนด์ ทฤษฎีสุ่มสัญญาณของไนควิสต์และการควอนไทซ์ การมัลติเพล็กซ์ การมอดูเลตของทีดีเอ็ม พีซีเอ็ม และดีเอ็ม สเปกตรัมและกำลังของสัญญาณรบกวน การแนะนำระบบสายส่ง การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ ส่วนประกอบของไมโครเวฟ ดาวเทียม และใยแก้วนำแสง Signals and systems analysis; spectrum of signal and Fourier transform applications; basic and communication system structures; bandwidth allocation; modulation system AM, DSB, SSB, PM, FM, NBFM and PM; binary baseband modulation; Nyquist's sampling theory and quantization; multiplexing; modulation of TDM, PCM, DM; spectrum and power of noise; introduction to transmission system; radio wave propagation; components of microwave, satellite and fiber-optic.	010113033 Communication Technology	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 2 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 32 ชั่วโมง
	โครงข่ายสื่อสารแบบใช้สายและไร้สาย คลื่นระนาบ คลื่นตกกระทบและคลื่นสะท้อน อัตราส่วนคลื่นนิ่ง ทฤษฎีสายส่ง สายส่งแบบไร้การสูญเสียและแบบที่มีการสูญเสีย คุณสมบัติของสายส่งเมื่อมีการต่อโหลดปลายสาย ชนิดของเคเบิล มาตรฐานของเคเบิลในปัจจุบัน พารามิเตอร์โครงข่าย พารามิเตอร์เอบีซีดี พารามิเตอร์เอส การแปลงพารามิเตอร์โครงข่าย สายส่งและท่อนำคลื่น การ	010113321 Communication Network, Transmission Lines and Microwave	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต ทฤษฎี 16 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	แมตช์อิมพีแดนซ์ การใช้สายส่งเพื่อทำการแมตช์อิมพีแดนซ์สมิทชาร์ต และการนำไปใช้ วงจรกรองไมโครเวฟ ตัวแบ่งกำลังงาน คัปเปลอร์แบบทิศทาง การวิเคราะห์โครงข่ายไมโครเวฟ แผนภาพการไหลของสัญญาณ การประมาณการลิงค์ในระบบส่งสัญญาณไมโครเวฟ Wired and wireless communication networks; plane wave; incident and reflected wave; standing wave ratio; transmission line theory; lossless and lossy transmission lines; characteristic of transmission line connected to termination loads; type of cables; current cables standard; network parameters; ABCD parameters; S- parameters; network parameters transform; transmission lines and waveguide; impedance matching; impedance matching using transmission line; the usage of smith chart; microwave filter; power divider; directional coupler; microwave network analysis; signal flow graph; link budget in microwave communication system.		
	การปฏิบัติการออกแบบระบบฝังตัวเพื่อการประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมโทรคมนาคม Embedded system design practice for telecommunication engineering applications.	010113330 Embedded System Laboratory for Telecommunications	1(0-3-1) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ ปฏิบัติ 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	สัญญาณที่ต่อเนื่องทางเวลาและไม่ต่อเนื่องทางเวลา การวิเคราะห์สเปกตรัม เดซิเมชันและอินเตอร์โปเลชัน การแปลงอัตราการสุ่มตัวอย่าง ดีเอฟที วิธีความน่าจะเป็นในการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การออกแบบวงจรกรองดิจิทัลแบบเอฟไออาร์และไอไออาร์ ระบบมัลติเรท และฟิลเตอร์แบงค์ การแปลงเวฟเล็ตแบบไม่ต่อเนื่อง การแนะนำการประยุกต์ใช้งานการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การประมวลภาพ การประมวลคำพูดและสัญญาณเสียง การประมวลแถวลำดับและการประยุกต์ใช้ในปัจจุบัน Continuous-time and discrete-time signals; spectral analysis; decimation and interpolation; sampling rate conversion; DFT; probabilistic methods in DSP; design of FIR, IIR digital filters; multirate systems and filter banks; discrete wavelet transform; introduction to some DSP applications such as image processing, speech and audio processing, array processing and further current applications.	010113332 Digital Signal Processing	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 48 ชั่วโมง
	ทฤษฎีการสุ่มตัวอย่าง ความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่ม สัญญาณแบบสุ่มและไม่สุ่ม สัญญาณสุ่มแบบต่ำผ่าน ระบบสัญญาณดิจิทัลแบบเบสแบนด์ เทคนิคการมอดูเลตแบบดิจิทัล การควอนไทซ์ การเข้ารหัสแหล่งกำเนิดพีซีเอ็ม การมอดูเลตแบบเดลตาและอื่น ๆ ระบบสัญญาณดิจิทัลแบบแบนด์พาส เอเอสเค เอฟเอสเค พีเอสเค ระบบการส่งและเทคนิคการเข้าจังหวะ แนะนำทฤษฎีข่าวสาร การเข้ารหัสข้อมูล การเข้ารหัสช่องสัญญาณ การวิเคราะห์สมรรถนะ	010113333 Digital Communications	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	Sampling theory probability and random processes; deterministic and random signal; low pass random signal; baseband digital signals; digital modulation techniques; quantization; PCM source coding; delta and other modulation; digital band- pass signals, ASK, FSK, PSK; transmission systems and synchronization techniques; introduction to information theory; source encoding; channel encoding; performance analysis.		
	การทดลองในหัวข้อเรื่อง ผลตอบสนองอิมพัลส์ ตัวกรองสัญญาณดิจิทัลแบบเวลาไม่รู้จบ ตัวกรองสัญญาณดิจิทัลแบบเวลารู้จบ ตัวกรองแบบไม่เชิงเส้น ตัวแปลงฟูริเยร์แบบดีเอฟทีและ เอฟเอฟทีการใช้โปรแกรมเพื่องานด้านการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การประยุกต์ใช้งานการ ประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การสื่อสารข้อมูลและโครงข่ายการสื่อสารข้อมูล การจัดเส้นทางใน เครือข่ายข้อมูล การควบคุมการไหลของข้อมูล ความมั่นคงของข้อมูล Practices in the topics of impulse response, IIR, FIR, non-linear filter, DFT, and FFT; programing for digital signal processing; digital signal processing application; data communication and networks; routing in data networks; data flow control; data security.	010113336 Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory	1(0-3-1) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ ปฏิบัติ 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	การทดลองการมอดูเลตแบบแอมพลิจูด การมอดูเลตแบบความถี่ เทคนิคการมอดูเลตแบบดิจิทัล เอเอสเค พีเอสเค เอฟเอสเค พีซีเอ็ม มัลติเพลกซ์แบบเอฟดีเอ็มและทีดีเอ็ม สัญญาณดิจิทัลสองมิติ การชักตัวอย่างย่อย ปริภูมิความถี่ แบบจำลองการผสมแบบเกาส์การประมาณตัวแปร Simulation of AM and FM communication systems; implementation of ASK, PSK, FSK, PCM, FDM and TDM; two- dimensional digital signals; subsampling; frequency space; Gaussian mixture model; parameter estimation.	010113337 Telecommunication System Laboratory	1(0-3-1) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ ปฏิบัติ 48 ชั่วโมง
	ท่อนำคลื่นไดอิเล็กตริกรูปทรงกระบอกและเงื่อนไขการแพร่กระจายคลื่น โครงสร้างและชนิดของเส้นใยนำแสง พารามิเตอร์ของเส้นใยนำแสง การผลิตเส้นใยนำแสง ชนิดของเคเบิ้ล เครื่องส่งเชิงแสง เครื่องรับเชิงแสง การเสื่อมของสัญญาณ การลดทอนและดิสเพอร์ชันในเส้นใยนำแสง อุปกรณ์ทวนสัญญาณและวงจรขยายแสง การคำนวณประมาณการเชื่อมโยง การมัลติเพล็กซ์ในระบบการเชื่อมโยงทางแสง บทนำเกี่ยวกับเอฟทีทีเอ็กซ์ Cylindrical dielectric waveguides and propagating conditions; structure and types of optical fiber; optical fiber parameters; optical fiber production; optical cable types; optical transmitters; optical receivers; signal degradations, attenuation and dispersion in fiber link; optical repeaters and amplifiers; link budget calculation; multiplexing in optical link system; introduction to FTTX.	010113341 Optical Communications	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชา ในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	พื้นฐานการสื่อสารแบบไร้สาย คุณลักษณะของช่องสัญญาณแบบไร้สาย การเกิดชาโดว์ การเกิดการจางหายไป การเกิดดอปเปอร์ การเกิดแบบสัญญาณหลายทาง แบบจำลอง ช่องสัญญาณแบบไร้สายแบบเรย์เล่ย์กับแบบริเชี่ยน เทคนิคการลดความผิดพลาดของสัญญาณ การเข้ารหัสเพื่อควบคุมความผิดพลาด การแทรกสลับข้อมูล การกระจายสเปคตรัม เทคนิคการแบ่งช่องสัญญาณ การใช้เทคนิคแบบหลากหลาย เอ็มไอเอ็มโอ โอเอฟดีเอ็ม ระบบการสื่อสารเซลลูล่าร์ Wireless communication principles; wireless channel characteristics; shadowing; fading; dropper; multipath; rayleigh and rician wireless signal channel model; signal error reduction techniques, error coding; data interleaving techniques; spread spectrum; channel allocation techniques; diversity techniques; MIMO; OFDM; cellular communication system.	010113343 Wireless Communications	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ทฤษฎี 48 ชั่วโมง
	การบูรณาการการเรียนรู้การทำงานในรูปแบบสหกิจศึกษาในสถานประกอบการ บริษัทหรือองค์การ การทำงานในตำแหน่งงานผู้ช่วยวิศวกรหรือเทียบเท่า ความสามารถในการเรียนรู้และประยุกต์วิชาการ ความรู้ความชำนาญด้านปฏิบัติการ วิจารณญาณและการตัดสินใจ การจัดการและวางแผนโครงงาน ทักษะการสื่อสาร ความรับผิดชอบและเป็นผู้ที่ไว้วางใจได้ ความสามารถเริ่มต้นทำงานได้ด้วยตนเอง การตอบสนองต่อการสั่งการ บุคลิกภาพและการวางตัว มนุษยสัมพันธ์ ความมีระเบียบวินัยและปฏิบัติตามวัฒนธรรมขององค์กร คุณธรรมและจริยธรรม ความมั่นใจตในตนเอง ความเป็นผู้นำ ซึ่งมีระดับการวัดผลเป็น S หรือ U	010113430 Co-operative Education I	3(270) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ ปฏิบัติ 90 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	Work integrated learning in an establishment, company, or organization inco-operative education model; working in a job position as engineer's assistant or comparable; ability to learn and apply knowledge; practical ability; judgement and decision making; project management and planning; communication skills; responsibility and dependability; initiative or self-starter; response to supervision; personality; interpersonal skills; discipline and adaptability to formal organization; ethics and morality; selfconfidence; leadership; grading in satisfactory or unsatisfactory (S/U) system.		
	การบูรณาการการเรียนรู้การทำงานในรูปแบบสหกิจศึกษาในสถานประกอบการ บริษัทหรือองค์การ การทำงานในตำแหน่งงานผู้ช่วยวิศวกรหรือเทียบเท่า ซึ่งมีคำอธิบายรายวิชาเหมือนกับรายวิชา สหกิจศึกษา 1 พร้อมทั้งมีการประเมินผลการดำเนินโครงงาน และการนำเสนอโครงงาน ซึ่งมีระดับการวัดผลเป็น S หรือ U Work integrated learning in an establishment, company, or organization in co-operative education model; working in a job position as engineer's assistant or comparable whose description is similar to co-operative education I course; project assessment and presentation; grading in satisfactory or unsatisfactory (S/U) system.	010113440 Co-operative Education II	6(540) หน่วยกิต เทียบ 2 หน่วยกิต/ ปฏิบัติ 180 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
3.2 ระบบรับ-ส่งสัญญาณความถี่วิทยุหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	โครงข่ายสื่อสารแบบใช้สายและไร้สาย คลื่นระนาบ คลื่นตกกระทบและคลื่นสะท้อน อัตราส่วนคลื่นนิ่ง ทฤษฎีสายส่ง สายส่งแบบไร้การสูญเสียและแบบที่มีการสูญเสีย คุณสมบัติของสายส่งเมื่อมีการต่อโหลดปลายสาย ชนิดของเคเบิล มาตรฐานของเคเบิลในปัจจุบัน พารามิเตอร์โครงข่าย พารามิเตอร์เอบีซีดี พารามิเตอร์เอส การแปลงพารามิเตอร์โครงข่าย สายส่งและท่อนำคลื่น การแมตช์อิมพีแดนซ์ การใช้สายส่งเพื่อทำการแมตช์อิมพีแดนซ์ สมิทชาร์ตและการนำไปใช้ วงจรกรองไมโครเวฟ ตัวแบ่งกำลังงาน คัปเปลอร์แบบทิศทาง การวิเคราะห์โครงข่ายไมโครเวฟ แผนภาพการไหลของสัญญาณ การประมาณการลิงค์ในระบบส่งสัญญาณไมโครเวฟ Wired and wireless communication networks; plane wave; incident and reflected wave; standing wave ratio; transmission line theory; lossless and lossy transmission lines; characteristic of transmission line connected to termination loads; type of cables; current cables standard; network parameters; ABCD parameters; S- parameters; network parameters transform; transmission lines and waveguide; impedance matching; impedance matching using transmission line; the usage of smith chart; microwave filter; power divider; directional coupler; microwave network analysis; signal flow graph; link budget in microwave communication system.	010113321 Communication Network, Transmission Lines and Microwave	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 2 หน่วยกิต ทฤษฎี 32 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	หลักการเบื้องต้นและคำนิยามของสายอากาศ แหล่งกำเนิดคลื่นแบบจุดไอโซทรอปิก กำลังงานและรูปแบบสนาม อัตราการขยายและสภาพเจาะจงทิศทาง ประสิทธิภาพ การโพลาไรซ์ อิมพีแดนซ์ด้านเข้าและแบนด์วิดท์ สมการการส่งของฟริส การกระจายของคลื่นจากหน่วยกระแสขนาดสั้น สายอากาศไดโพลขนาดครึ่งความยาวคลื่น สายอากาศเหนือระนาบดินสมบูรณ์ คุณสมบัติการแผ่พลังงานของสายอากาศแบบเส้นลวด สายอากาศแบบอาร์เรย์ สายอากาศแบบยากิและล็อคเพอริโอดิก สายอากาศแบบช่องเปิด สายอากาศแบบไมโครสตริป สายอากาศสมัยใหม่สำหรับประยุกต์ใช้ในปัจจุบัน การวัดและทดสอบสายอากาศ Basic definitions and theory; isotropic point source; power and field patterns; directivity and gain; efficiency; polarization; input impedance and bandwidth; Friis transmission equation; radiation from current elements; ground effects; radiation properties of wire antenna; array antenna; Yagi-Uda antenna and log-periodic antenna; aperture antenna; microstrip antenna; modern antenna for current applications; antenna characteristics.	010113339 Antenna Engineering	3(3-0-6) หน่วยกิตเทียบ 3 หน่วยกิต ทฤษฎี 48 ชั่วโมง
	การทดลองในหัวข้อเรื่องการโพลาไรซ์ของคลื่น การวัดอัตราส่วนคลื่นนิ่งกำลังการ วัดคุณสมบัติของสายอากาศ อัตราขยาย แบบรูปการแผ่คลื่น การวัดคุณสมบัติของอุปกรณ์ไมโครเวฟ วงจรแบ่งกำลัง วงจรคัปเปลอร์วงจรกรองความถี่การใช้โปรแกรมช่วยวิเคราะห์ออกแบบสายอากาศและวงจรไมโครเวฟ	010113340 Antenna and Microwave Engineering Laboratory	1(0-3-1) หน่วยกิตเทียบ 1 หน่วยกิต ทฤษฎี 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	The experiments about wave polarization; standing wave ratio; antenna characteristics measurement; gain; radiation pattern; microwave devices characteristics measurement; power dividers circuit; directional couplers circuit; filters circuit; software based for analysis and design of antennas and microwave circuits.		
	วงจรออสซิเลเตอร์และวงจรกรอง วงจรเฟสล็อกลูป การสังเคราะห์ความถี่ การออกแบบวงจรขยายสัญญาณความถี่สูง อุปกรณ์ขยายสัญญาณรบกวนต่ำ อุปกรณ์ขยายกำลังความถี่วิทยุ อุปกรณ์ขยายโดเฮอร์ตี อุปกรณ์ขยายแบบป้อนไปข้างหน้า อุปกรณ์ขยายกำลังแบบหลายพาหะ อุปกรณ์ขยายแบบลอการิทึม ดีเทคเตอร์ ตัวลดทอนความถี่วิทยุ พินไดโอด วงจรมอดูเลทและดีมอดูเลท วงจรเครื่องรับและเครื่องส่ง การออกแบบวงจรระนาบ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง Oscillator and filter circuits; phase lock loop circuit; frequency synthesis; high frequency amplifier circuit design; low noise amplifier; RF power amplifier; Doherty amplifier; feed forward amplifier; multi-carrier power amplifier; log amplifier; detector; RF attenuator; PIN diode; modulation and demodulation circuit; receiver and transmitter circuits; planar circuit design; high frequency electronic devices.	010113708 Communication Circuit Design	3(3-0-6) หน่วยกิตเทียบ 3 หน่วยกิต ทฤษฎี 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	การบูรณาการการเรียนรู้การทำงานในรูปแบบสหกิจศึกษาในสถานประกอบการ บริษัทหรือองค์การ การทำงานในตำแหน่งงานผู้ช่วยวิศวกรหรือเทียบเท่า ความสามารถในการเรียนรู้และประยุกต์วิชาการ ความรู้ความชำนาญด้านปฏิบัติการ วิจารณญาณและการตัดสินใจ การจัดการและวางแผนโครงงาน ทักษะการสื่อสาร ความรับผิดชอบและเป็นผู้ที่ไว้วางใจได้ ความสามารถเริ่มต้นทำงานได้ด้วยตนเอง การตอบสนองต่อการสั่งการ บุคลิกภาพและการวางตัว มนุษยสัมพันธ์ ความมีระเบียบวินัยและปฏิบัติตามวัฒนธรรมขององค์กร คุณธรรมและจริยธรรม ความมั่นใจตในตนเอง ความเป็นผู้นำ ซึ่งมีระดับการวัดผลเป็น S หรือ U Work integrated learning in an establishment, company, or organization inco-operative education model; working in a job position as engineer’s assistant or comparable; ability to learn and apply knowledge; practical ability; judgement and decision making; project management and planning; communication skills; responsibility and dependability; initiative or self-starter; response to supervision; personality; interpersonal skills; discipline and adaptability to formal organization; ethics and morality; selfconfidence; leadership; grading in satisfactory or unsatisfactory (S/U) system.	010113430 Co-operative Education I	3(270) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ปฏิบัติ 90 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	การบูรณาการการเรียนรู้การทำงานในรูปแบบสหกิจศึกษาในสถานประกอบการ บริษัทหรือองค์การ การทำงานในตำแหน่งงานผู้ช่วยวิศวกรหรือเทียบเท่า ซึ่งมีคำอธิบายรายวิชาเหมือนกับรายวิชา สหกิจศึกษา 1 พร้อมทั้งมีการประเมินผลการดำเนินโครงงาน และการนำเสนอโครงงาน ซึ่งมีระดับการวัดผลเป็น S หรือ U Work integrated learning in an establishment, company, or organization in co-operative education model; working in a job position as engineer's assistant or comparable whose description is similar to co-operative education I course; project assessment and presentation; grading in satisfactory or unsatisfactory (S/U) system.	010113440 Co-operative Education II	6(540) หน่วยกิต เทียบ 2 หน่วยกิต/ ปฏิบัติ 180 ชั่วโมง
3.3 การออกแบบและการทำงานของเครือข่ายโทรคมนาคมและสารสนเทศเพื่อการบริการ	การแนะนำการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบเป็นลำดับชั้น โพรโทคอลและการเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด แบบจำลองการหน่วงในเครือข่ายข้อมูล โพรโทคอลควบคุมการเข้าถึงตัวกลาง การควบคุมการไหล การควบคุมความผิดพลาด เครือข่ายบริเวณเฉพาะที่ เครือข่ายสวิตช์ การจัดการเส้นทางในเครือข่ายข้อมูล ความมั่นคงบนเครือข่าย สถาปัตยกรรมและระบบเครือข่ายแบบกลุ่มเมฆ มาตรฐานต่าง ๆ Introduction to data communications and networks; layered network architecture; point- to- point protocols and links; delay models in data networks; medium- access control protocols; flow control; error control; local area network; switching network; routing in data networks; network security; cloud network architecture and system; standards.	010113335 Data Communications and Networking	3(3-0-6) หน่วยกิต เทียบ 3 หน่วยกิต/ ปฏิบัติ 48 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	การบูรณาการการเรียนรู้การทำงานในรูปแบบสหกิจศึกษาในสถานประกอบการ บริษัทหรือองค์การ การทำงานในตำแหน่งงานผู้ช่วยวิศวกรหรือเทียบเท่า ความสามารถในการเรียนรู้และประยุกต์วิชาการ ความรู้ความชำนาญด้านปฏิบัติการ วิจารณญาณและการตัดสินใจ การจัดการและวางแผนโครงงาน ทักษะการสื่อสาร ความรับผิดชอบและเป็นผู้ที่ไว้วางใจได้ ความสามารถเริ่มต้นทำงานได้ด้วยตนเอง การตอบสนองต่อการสั่งการ บุคลิกภาพและการวางตัว มนุษยสัมพันธ์ ความมีระเบียบวินัยและปฏิบัติตามวัฒนธรรมขององค์กร คุณธรรมและจริยธรรม ความมั่นใจตในตนเอง ความเป็นผู้นำ ซึ่งมีระดับการวัดผลเป็น S หรือ U Work integrated learning in an establishment, company, or organization inco-operative education model; working in a job position as engineer’s assistant or comparable; ability to learn and apply knowledge; practical ability; judgement and decision making; project management and planning; communication skills; responsibility and dependability; initiative or self-starter; response to supervision; personality; interpersonal skills; discipline and adaptability to formal organization; ethics and morality; selfconfidence; leadership; grading in satisfactory or unsatisfactory (S/U) system.	010113430 Co-operative Education I	3(270) หน่วยกิต เทียบ 1 หน่วยกิต/ปฏิบัติ 90 ชั่วโมง

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและสัดส่วนของเนื้อหารายวิชา (%)
	การบูรณาการการเรียนรู้การทำงานในรูปแบบสหกิจศึกษาในสถานประกอบการ บริษัทหรือองค์การ การทำงานในตำแหน่งงานผู้ช่วยวิศวกรหรือเทียบเท่า ซึ่งมีคำอธิบายรายวิชาเหมือนกับรายวิชา สหกิจศึกษา 1 พร้อมทั้งมีการประเมินผลการดำเนินโครงงาน และการนำเสนอโครงงาน ซึ่งมีระดับการวัดผลเป็น S หรือ U Work integrated learning in an establishment, company, or organization in co-operative education model; working in a job position as engineer's assistant or comparable whose description is similar to co-operative education I course; project assessment and presentation; grading in satisfactory or unsatisfactory (S/U) system.	010113440 Co-operative Education II	6(540) หน่วยกิต เทียบ 2 หน่วยกิต/ปฏิบัติ 180 ชั่วโมง

2. ตารางแสดงผู้สอนในแต่ละองค์ความรู้ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า งานไฟฟ้าสื่อสาร

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
1. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์				
1.1 ฟิสิกส์บนพื้นฐานของแคลคูลัส	040313005	Physics I	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.บัญชา อธิเบญญากุล วท.บ. ฟิสิกส์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ปร.ด. ฟิสิกส์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 6 ปี 2. ดร.เสฎฐวุฒิ ดวงจันทร์ วท.บ. ฟิสิกส์อุตสาหกรรมและอุปกรณ์การแพทย์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. มาตรวิทยาทางอุตสาหกรรม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) Ph.D. Engineering (Kyushu Institute of Technology, Japan) ประสบการณ์สอน 17 ปี
	040313006	Physics Laboratory I	1(0-2-1)	1. ผศ.วรวิทย์ รัตนวงษ์ ก.ศ.บ ฟิสิกส์ (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน) ว.ท.ม. ฟิสิกส์ (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) ประสบการณ์สอน 25 ปี
	040313007	Physics II	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.บัญชา อธิเบญญากุล วท.บ. ฟิสิกส์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ปร.ด. ฟิสิกส์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 6 ปี
	040313008	Physics Laboratory II	1(0-2-1)	1. ผศ.วรวิทย์ รัตนวงษ์ ก.ศ.บ ฟิสิกส์ (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน) ว.ท.ม. ฟิสิกส์ (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) ประสบการณ์สอน 25 ปี
1.2 เคมี	040113001	Chemistry for Engineers	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.สุกัญญา เทพวาที วท.บ. เคมี (มหาวิทยาลัยมหิดล) วท.ม. เคมีวิเคราะห์และเคมีอนินทรีย์ประยุกต์ (มหาวิทยาลัยมหิดล) Ph.D. Energy and Mineral Engineering in Fuel Science Option (The Pennsylvania State University, USA) ประสบการณ์สอน 5 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
				2. ดร.เทวารักษ์ ปานกลาง วท.บ. เคมี (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) วท.ด. เคมี (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 4 ปี
	040113002	Chemistry Laboratory for Engineers	1(0-3-1)	1. ดร.นิศาลักษณ์ ตรงศิริวัฒน์ วท.บ. เคมี (มหาวิทยาลัยมหิดล) Ph.D. Inorganic Chemistry (University of Pennsylvania) ประสบการณ์สอน 2 ปี
1.3 คณิตศาสตร์เชิงวิศวกรรม	040203111	Engineering Mathematics I	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.คมสันต์ เนียมเปรม วท.บ. คณิตศาสตร์ประยุกต์ เกียรตินิยม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วท.ม. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (มหาวิทยาลัยมหิดล) Ph.D. Computational and Applied Mathematics (Old Dominion University, USA) ประสบการณ์สอน 14 ปี 2. รศ.ดร.ชานนท์ พรมสกล วท.บ. คณิตศาสตร์ (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์) วท.ม. คณิตศาสตร์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ปร.ด. คณิตศาสตร์ (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่) ประสบการณ์สอน 17 ปี 3. รศ.ดร.กนกวรรณ สิทธิเถกิงเกียรติ วท.บ. คณิตศาสตร์ (มหาวิทยาลัยนเรศวร) ปร.ด. คณิตศาสตร์ (มหาวิทยาลัยนเรศวร) ประสบการณ์สอน 11 ปี
	040203112	Engineering Mathematics II	3(3-0-6)	1. อ.ดร.เอกชัย คุณวุฒิปรีชาชาญ วท.บ. คณิตศาสตร์ประยุกต์ เกียรตินิยม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วท.ม. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (มหาวิทยาลัยมหิดล) Ph.D. Mathematical Sciences (Brunel University, UK) ประสบการณ์สอน 26 ปี 2. ผศ.ดร.ธนวัฒน์ วิเชียรไพศาล วท.บ. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) วท.ม. คณิตศาสตร์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
				วท.ด. คณิตศาสตร์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 11 ปี 3. ผศ.ดร.ชนากานต์ เกียรติอร่ามกุล วท.บ. คณิตศาสตร์ เกียรตินิยม (มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์) วท.ม. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (มหาวิทยาลัยมหิดล) ปร.ด. คณิตศาสตร์ (มหาวิทยาลัยมหิดล) ประสบการณ์สอน 12 ปี
	040203211	Engineering Mathematics III	3(3-0-6)	1. รศ.ดร.สุรัตนา สังข์หนุน วท.บ. คณิตศาสตร์ประยุกต์ เกียรตินิยม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วท.ม. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (มหาวิทยาลัยมหิดล) วท.ด. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) ประสบการณ์สอน 26 ปี 2. รศ.ดร.ภาณุมาศ แสวงทอง วท.บ. คณิตศาสตร์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) วท.ม. คณิตศาสตร์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ปร.ด. คณิตศาสตร์ (มหาวิทยาลัยมหิดล) Ph.D. Mechanic and Civil Engineering (Montpellier University 2, France) ประสบการณ์สอน 15 ปี 3. อ.ดร.เอกชัย คุณวุฒิปรีชาชาญ วท.บ. คณิตศาสตร์ประยุกต์ เกียรตินิยม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วท.ม. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (มหาวิทยาลัยมหิดล) Ph.D. Mathematical Sciences (Brunel University, UK) ประสบการณ์สอน 26 ปี
	040503011	Statistics for Engineers and Scientists	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.นุชรินทร์ ทิพยวรรณากร วท.บ. สถิติประยุกต์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) สต.ม. สถิติ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) วศ.ด. วิศวกรรมอุตสาหการ (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) ประสบการณ์สอน 24 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
2. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม				
2.1 ความเข้าใจและความสามารถในการถอดความหมายจากแบบทางวิศวกรรม	010013016	Engineering Drawing	3(2-2-5)	1. ผศ.ชัชชัย เสริมพงษ์พันธ์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า เกียรตินิยมอันดับ 2 (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M. Eng. Electrical Engineering and Information Technology (University of Applied Sciences Rosenheim, Germany) ประสบการณ์สอน 18 ปี
2.2 วัสดุวิศวกรรม	010213525	Engineering Materials	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.ละอองดาว เตชะวิญญูธรรม วศ.บ. วิศวกรรมการผลิต (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมวัสดุและการผลิต (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ด. วิศวกรรมเครื่องกล (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 2 ปี
2.3 พื้นฐานกลศาสตร์	010113032	Engineering Mechanics	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.จักร จันทลักขณา Ph.D. Mechanical Engineering (Unversity of Sheffield, UK) วศ.ม. วิศวกรรมเครื่องกล (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.บ. วิศวกรรมเครื่องกล (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 22 ปี
2.4 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า	010113010	Electric Circuit Theory	3(3-0-6)	1. รศ.ดร.พิสิษฐ์ ลิ่วธนกุล Ph.D. Electrical Engineering (L'Insutute National Polytechnique Le Lorriane, France) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 21 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
	010113011	Electric Circuit Laboratory	1(0-3-1)	1. นางสาวองค์อร รัตนนาถถาวร วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 18 ปี 2. ผศ.ดร.วันวิสาข์ ไทยวิโรจน์ วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) วศ.ด. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) ประสบการณ์สอน 11 ปี 3. ผศ.วิสุทธิ์ องค์คุณารักษ์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 28 ปี 4. รศ.ดร.พิสิษฐ์ ลิ่วธนกุล Ph.D. Electrical Engineering (L'Insutute National Polytechnique Le Lorriane, France) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 21 ปี 5. ผศ.ดร.ปรีชา ทองดิษฐ์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 22 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
				6. ผศ.ดร.ศิริชัย รุจิพัฒนพงศ์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์) M.S.EE. Electrical Engineering (University of Massachusett Lowell, USA) D. Eng. Electrical Engineering (University of Massachusett Lowell, USA) ประสบการณ์สอน 22 ปี 7. รศ.ธีรพล เดโชเกียรติถวัลย์ วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 30 ปี 8. ดร.สุกฤตา ปริปุรณะ วศ.บ วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ประสบการณ์สอน 8 ปี 9. ผศ.ดร.อภิบาล พฤกษานุบาล วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) Ph.D. Electrical Engineering/EMC (Technology, Dresden, Germany) ประสบการณ์สอน 15 ปี
2.5 สัญญาณและระบบ	010113031	Mathematics in Signal and System	3(3-0-6)	1. รศ.ดร.เอกรัฐ บุญภูงา วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 12 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
				2. ผศ.วิสุทธิ์ องค์คุณารักษ์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 28 ปี
2.6 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า	010113023	Electromagnetic Theory	3(3-0-6)	1. รศ.ดร.ชาตรี มหัทธนจาตุภัทร วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M. Eng. EE/IT (University of Applied Sciences Rosenheim, Germany) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 20 ปี 2. ผศ.ดร.วิทวัส ผ่องญาติ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) Dr.-Ing. Control Engineering (University Bremen, Germany) ประสบการณ์สอน 29 ปี 3. ผศ.ดร.ปรีชา ทองดิษฐ์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 22 ปี
2.7 อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบแอนะล็อกและดิจิทัล	010113020	Electronics	3(3-0-6)	1. รศ.ดร.ชาตรี มหัทธนจาตุภัทร วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M. Eng. EE/IT (University of Applied Sciences Rosenheim, Germany) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 20 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
				2. รศ.ดร.คณบดี ศรีสมบูรณ์ วท.บ. อิเล็กทรอนิกส์การบิน (สถาบันการบินพลเรือน) วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 5 ปี 3. ผศ.ดร.จิรวุฒิ เบญจนราสุทธิ์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 5 ปี 4. ดร.สุกฤตา ปริปุรณะ วศ.บ วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ประสบการณ์สอน 8 ปี 5. ผศ.ดร.บัญชา จันทร์ทอง Ph.D. Physical Electronics (Tokyo Institute of Technology, Japan)s M. Eng. Physical Electronics (Tokyo Institute of Technology, Japan) B. Eng. Electronics Engineering (The Polytechnic University, Japan) ประสบการณ์สอน 2 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
	010113021	Electronics Laboratory	1(0-3-1)	1. รศ.ดร.ชาตรี มหัทธนจาตุภัทร วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M. Eng. EE/IT (University of Applied Sciences Rosenheim, Germany) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 20 ปี 2. รศ.ดร.คณบดี ศรีสมบูรณ์ วท.บ. อิเล็กทรอนิกส์การบิน (สถาบันการบินพลเรือน) วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 5 ปี 3. ผศ.ดร.จิรวุฒิ เบญจนราสุทธิ์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 5 ปี 4. ดร.สุกฤตา ปริปุรณะ วศ.บ วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ประสบการณ์สอน 8 ปี 5. ผศ.ดร.บัญชา จันทร์ทอง Ph.D. Physical Electronics (Tokyo Institute of Technology, Japan) M.Eng. Physical Electronics (Tokyo Institute of Technology, Japan) B. Eng. Electronics Engineering (The Polytechnic University, Japan) ประสบการณ์สอน 2 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
	010113025	Digital Circuit and Logic Design	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.นพดล ฉาบแก้ว วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M. Eng. Electrical Engineering and Information Technology (University of Applied Science Rosenheim, Germany) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 19 ปี
	010113026	Digital Logic Laboratory	1(0-3-1)	1. ผศ.ดร.นพดล ฉาบแก้ว วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M. Eng. Electrical Engineering and Information Technology (University of Applied Science Rosenheim, Germany) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 19 ปี
2.8 การแปลงรูปพลังงานไฟฟ้าเชิงกล	010113221	Electromechanical Energy Conversion	3(3-0-6)	1. รศ.ดร.บัลลังก์ เนียมมณี วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 24 ปี 2. ผศ.ดร.จิรวุฒิ เบญจนราสุทธิ์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 5 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
2.9 การวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	010113220	Electrical Measurement and Instrumentation	3(3-0-6)	1. ดร.พิสิฐ วนิชชานันท์ วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 15 ปี
2.10 ระบบควบคุม	010113234	Control Engineering	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.วิทวัส ผ่องญาติ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) Dr.-Ing. Control Engineering (University Bremen, Germany) ประสบการณ์สอน 29 ปี 2. ผศ.คทาเทพ สวัสดิพิศาล วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M. Eng. Electrical Engineering and Information Technology (University of Applied Sciences Rosenheim, Germany) ประสบการณ์สอน 26 ปี
2.11 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์	010113027	Microprocessors and Embedded Computer Systems	3(2-2-5)	1. นายวัชระ ภัคมาตร์ วศ.บ. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทเวศร์) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 37 ปี 2. ผศ.ดร.นพดล ฉาบแก้ว วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M. Eng. Electrical Engineering and Information Technology (University of Applied Science Rosenheim, Germany) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 19 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
	010113029	Computer Programming	3(2-2-5)	1. ผศ.ดร.รุสลี สุทธวีร์กูล วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M. Eng. Electrical Engineering and Information Technology (University of Applied Sciences Rosenheim, Germany) Ph. D. Electrical and Electronic Engineering (Newcastle University, England) ประสบการณ์สอน 19 ปี
2.12 เทคโนโลยีการสื่อสาร	010113033	Communication Technology	3(3-0-6)	1. รศ.ดร.วิไลพร แซ่ลี้ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยขอนแก่น) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 13 ปี 2. ผศ.สิทธิพร เกิดสำอางค์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M.S. Space Telecommunication (ENSAE. (Toulouse France)) ประสบการณ์สอน 32 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
3. องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม งานไฟฟ้าสื่อสาร (โครงการปกติ)				
3.1 ระบบสื่อสารมีสายและไร้สาย	010113033	Communication Technology	3(3-0-6)	1. รศ.ดร.วิไลพร แซ่ลี้ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยขอนแก่น) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 13 ปี 2. ผศ.สิทธิพร เกิดสำอางค์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M.S. Space Telecommunication (ENSAE. (Toulouse France)) ประสบการณ์สอน 32 ปี
	010113321	Communication Network, Transmission Lines and Microwave	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.ปรีชา ทองดิษฐ์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 22 ปี
	010113330	Embedded System Laboratory for Telecommunications	1(0-3-1)	1. นายวัชระ ภัคมาตร์ วศ.บ. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทเวศร์) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 37 ปี
	010113332	Digital Signal Processing	3(3-0-6)	1. รศ.ดร.วิไลพร แซ่ลี้ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยขอนแก่น) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 13 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
	010113333	Digital Communications	3(3-0-6)	1. ผศ.สิทธิพร เกิดสำอางค์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M.S. Space Telecommunication (ENSAE. (Toulouse France)) ประสบการณ์สอน 32 ปี
	010113336	Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory	1(0-3-1)	1. ดร.พิสิฐ วนิชชานันท์ วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 15 ปี
	010113337	Telecommunication System Laboratory	1(0-3-1)	1. ผศ.สิทธิพร เกิดสำอางค์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M.S. Space Telecommunication (ENSAE. (Toulouse France), France) ประสบการณ์สอน 33 ปี 2. ผศ.ดร.ไกรสร ไชยชาววงค์ Dipl.-Ing. Electrical Engineering and Information Technology : Biomedical Engineering (Karlsruhe Institute of Technology, Germany) Dr.-Ing. Electrical Engineering and Information Technology : Biomedical Image Processing (RWTH Aachen University, Germany) ประสบการณ์สอน 19 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
	010113341	Optical Communications	3(3-0-6)	1. ศ.ดร.ประยุทธ อัครเอกฒาลิน วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) Ph.D. Electrical Engineering (University of Delaware, United States of American) ประสบการณ์สอน 34 ปี
	010113343	Wireless Communications	3(3-0-6)	1. นายวัชระ ภัคมาตร์ วศ.บ. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทเวศร์) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 37 ปี
	010113941	Project I	3(0-6-3)	1. ผศ.ดร.นพดล ฉาบแก้ว วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M. Eng. Electrical Engineering and Information Technology (University of Applied Science Rosenheim, Germany) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 19 ปี
	010113942	Project II	3(0-6-3)	1. ผศ.ดร.นพดล ฉาบแก้ว วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M. Eng. Electrical Engineering and Information Technology (University of Applied Science Rosenheim, Germany) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 19 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
3.2 ระบบรับ-ส่งสัญญาณความถี่วิทยุหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	010113321	Communication Network, Transmission Lines and Microwave	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.ปรีชา ทองดิษฐ์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 22 ปี
	010113339	Antenna Engineering	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.วันวิสาข์ ไทยวิโรจน์ วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) วศ.ด. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) ประสบการณ์สอน 11 ปี
	010113340	Antenna and Microware Engineering Laboratory	1(0-3-1)	1. ผศ.ดร.วันวิสาข์ ไทยวิโรจน์ วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) วศ.ด. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) ประสบการณ์สอน 11 ปี 2. ผศ.ดร.ปรีชา ทองดิษฐ์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 22 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
	010113708	Communication Circuit Design	3(3-0-6)	1. ศ.ดร.ประยุทธ อัครเอกฒาลิน วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) Ph.D. Electrical Engineering (University of Delaware, United States of American) ประสบการณ์สอน 34 ปี
	010113941	Project I	3(0-6-3)	1. ผศ.ดร.นพดล ฉาบแก้ว วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M. Eng. Electrical Engineering and Information Technology (University of Applied Science Rosenheim, Germany) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 19 ปี
	010113942	Project II	3(0-6-3)	1. ผศ.ดร.นพดล ฉาบแก้ว วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M. Eng. Electrical Engineering and Information Technology (University of Applied Science Rosenheim, Germany) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 19 ปี
3.3 การออกแบบและการทำงานของเครือข่าย โทรคมนาคมและสารสนเทศเพื่อการบริการ	010113335	Data Communications and Networking	3(3-0-6)	1. รศ.ดร.วิไลพร แซ่ลี้ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยขอนแก่น) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 13 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
	010113941	Project I	3(0-6-3)	1. ผศ.ดร.นพดล ฉาบแก้ว วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M. Eng. Electrical Engineering and Information Technology (University of Applied Science Rosenheim, Germany) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 19 ปี
	010113942	Project II	3(0-6-3)	1. ผศ.ดร.นพดล ฉาบแก้ว วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M. Eng. Electrical Engineering and Information Technology (University of Applied Science Rosenheim, Germany) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) ประสบการณ์สอน 19 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
3. องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม งานไฟฟ้าสื่อสาร (โครงการสหกิจศึกษา)				
3.1 ระบบสื่อสารมีสายและไร้สาย	010113033	Communication Technology	3(3-0-6)	1. รศ.ดร.วิไลพร แซ่ลี้ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยขอนแก่น) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 13 ปี 2. ผศ.สิทธิพร เกิดสำอางค์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M.S. Space Telecommunication (ENSAE. (Toulouse France)) ประสบการณ์สอน 32 ปี
	010113321	Communication Network, Transmission Lines and Microwave	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.ปรีชา ทองดิษฐ์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 22 ปี
	010113330	Embedded System Laboratory for Telecommunications	1(0-3-1)	1. นายวัชระ ภัคมาตร์ วศ.บ. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทเวศร์) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 37 ปี
	010113332	Digital Signal Processing	3(3-0-6)	1. รศ.ดร.วิไลพร แซ่ลี้ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยขอนแก่น) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 13 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
	010113333	Digital Communications	3(3-0-6)	1. ผศ.สิทธิพร เกิดสำอางค์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M.S. Space Telecommunication (ENSAE. (Toulouse France)) ประสบการณ์สอน 32 ปี
	010113336	Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory	1(0-3-1)	1. ดร.พิสิฐ วนิชชานันท์ วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 15 ปี
	010113337	Telecommunication System Laboratory	1(0-3-1)	1. ผศ.สิทธิพร เกิดสำอางค์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M.S. Space Telecommunication (ENSAE. (Toulouse France), France) ประสบการณ์สอน 33 ปี 2. ผศ.ดร.ไกรสร ไชยชาววงค์ Dipl.-Ing. Electrical Engineering and Information Technology : Biomedical Engineering (Karlsruhe Institute of Technology, Germany) Dr.-Ing. Electrical Engineering and Information Technology : Biomedical Image Processing (RWTH Aachen University, Germany) ประสบการณ์สอน 19 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
	010113341	Optical Communications	3(3-0-6)	1. ศ.ดร.ประยุทธ อัครเอกฒาลิน วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) Ph.D. Electrical Engineering (University of Delaware, United States of American) ประสบการณ์สอน 34 ปี
	010113343	Wireless Communications	3(3-0-6)	1. นายวัชระ ภัคมาตร์ วศ.บ. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทเวศร์) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 37 ปี
	010113430	Co-operative Education I	3(270)	1. ผศ.ดร.ธีรธรรม บุณยะกุล วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M.Sc. Electrical Engineering (University of Manchester Institute of Science and Technology, UK) Ph.D. Power System Protection (University of Manchester Institute of Science and Technology, UK) ประสบการณ์สอน 26 ปี
	010113440	Co-operative Education II	6(540)	1. ผศ.ดร.ธีรธรรม บุณยะกุล วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M.Sc. Electrical Engineering (University of Manchester Institute of Science and Technology, UK) Ph.D. Power System Protection (University of Manchester Institute of Science and Technology, UK) ประสบการณ์สอน 26 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
3.2 ระบบรับ-ส่งสัญญาณความถี่วิทยุหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	010113321	Communication Network, Transmission Lines and Microwave	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.ปรีชา ทองดิษฐ์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 22 ปี
	010113339	Antenna Engineering	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.วันวิสาข์ ไทยวิโรจน์ วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) วศ.ด. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) ประสบการณ์สอน 11 ปี
	010113340	Antenna and Microware Engineering Laboratory	1(0-3-1)	1. ผศ.ดร.วันวิสาข์ ไทยวิโรจน์ วศ.บ. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) วศ.ม. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) วศ.ด. วิศวกรรมโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี) ประสบการณ์สอน 11 ปี 2. ผศ.ดร.ปรีชา ทองดิษฐ์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ประสบการณ์สอน 22 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
	010113708	Communication Circuit Design	3(3-0-6)	1. ศ.ดร.ประยุทธ อัครเอกฒาลิน วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) Ph.D. Electrical Engineering (University of Delaware, United States of American) ประสบการณ์สอน 34 ปี
	010113430	Co-operative Education I	3(270)	1. ผศ.ดร.ธีรธรรม บุณยะกุล วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M.Sc. Electrical Engineering (University of Manchester Institute of Science and Technology, UK) Ph.D. Power System Protection (University of Manchester Institute of Science and Technology, UK) ประสบการณ์สอน 26 ปี
	010113440	Co-operative Education II	6(540)	1. ผศ.ดร.ธีรธรรม บุณยะกุล วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M.Sc. Electrical Engineering (University of Manchester Institute of Science and Technology, UK) Ph.D. Power System Protection (University of Manchester Institute of Science and Technology, UK) ประสบการณ์สอน 26 ปี
3.3 การออกแบบและการทำงานของเครือข่าย โทรคมนาคมและสารสนเทศเพื่อการบริการ	010113335	Data Communications and Networking	3(3-0-6)	1. รศ.ดร.วิไลพร แซ่ลี้ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยขอนแก่น) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) วศ.ด. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 13 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
	010113430	Co-operative Education I	3(270)	1. ผศ.ดร.ธีรธรรม บุณยะกุล วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M.Sc. Electrical Engineering (University of Manchester Institute of Science and Technology, UK) Ph.D. Power System Protection (University of Manchester Institute of Science and Technology, UK) ประสบการณ์สอน 26 ปี
	010113440	Co-operative Education II	6(540)	1. ผศ.ดร.ธีรธรรม บุณยะกุล วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) M.Sc. Electrical Engineering (University of Manchester Institute of Science and Technology, UK) Ph.D. Power System Protection (University of Manchester Institute of Science and Technology, UK) ประสบการณ์สอน 26 ปี

ส่วนที่ 4 สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

1. ห้องปฏิบัติการและวัสดุอุปกรณ์การทดลอง

1.1 บัญชีรายการของวัสดุ ครุภัณฑ์ และอุปกรณ์การทดลอง

1.1.1 ห้องปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental Circuit Laboratory)

สถานที่ตั้ง ชั้น 1 อาคาร 85 คณะวิศวกรรมศาสตร์

พื้นที่ห้องปฏิบัติการ 192 ตร.ม.

อุปกรณ์และชุดทดลอง Analog Multimeter, Digital Multimeter, DC Power Supply, Transformer, Function Generator, Oscilloscope, Power Factor Meters, Ammeters, Voltmeter, 1-Phase Wattmeters, 3-Phase Wattmeters, Incandescent Lamps, Ballasts, Capacitors 250 V, Cables, Circuit-bords, Protective Devices-fuses, Circuit Breakers.

หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

การทดลองที่ 1 Utilization of multimeter

การทดลองที่ 2 Theory of Electric Circuit

การทดลองที่ 3 Oscilloscope and Function Generator

การทดลองที่ 4 Electrical Characteristics in Time-domain of R, L and C Components

การทดลองที่ 5 Electrical characteristic in frequency domain of R, L and C components

การทดลองที่ 6 Transient and Steady-State Condition in Electrical Circuit

การทดลองที่ 7 Power in Single Phase AC

การทดลองที่ 8 Power in Three Phases AC

ภาพที่ 1.1.1 ห้องปฏิบัติการวงจรไฟฟ้าพื้นฐาน (Fundamental Circuit Laboratory)

1.1.2 ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมระบบควบคุม (Control Engineering Laboratory)

สถานที่ตั้ง ชั้น 2 อาคาร 84 คณะวิศวกรรมศาสตร์

พื้นที่ห้องปฏิบัติการ 112 ตร.ม. และ 64 ตร.ม.

อุปกรณ์และชุดทดลอง Analog Multimeter, Digital Multimeter, DC Power Supply, Function Generator, PLC, DC-Servo Motor and Drive Unit, Chart Recorder, Electronic Components and Magnetic Contractors, Inverted Pendulum, Water Pump and Control System

การทดลอง: การเขียนโปรแกรม PLC เบื้องต้น ด้วย CoDeSys, Level Control, Inverted Pendulum, Anti-Sway Crane, Flow Control, Speed Control, Magnetic Levitation

หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

การทดลองที่ 1 การเขียนโปรแกรมด้วย PLC ด้วยภาษา Ladder Diagram

การทดลองที่ 2 การเขียนโปรแกรมด้วย PLC ด้วยภาษา Function Block Diagram

การทดลองที่ 3 การเขียนโปรแกรมด้วย PLC ด้วยภาษา Structured Text

การทดลองที่ 4 การเขียนโปรแกรมด้วย PLC ด้วยภาษา SFC

การทดลองที่ 5 Level Control และการปรับค่า PID

การทดลองที่ 6 การควบคุมอัตราการไหลด้วย Digital Control

การทดลองที่ 7 การออกแบบและควบคุม Servo Motor ด้วย Bode Diagram

การทดลองที่ 8 การออกแบบระบบควคุม Anti-Sway Crane

การทดลองที่ 9 การออกแบบระบบควบคุม Inverted Pendulum

การทดลองที่ 10 การออกแบบระบบควบคุม Magnetic Levitation

ภาพที่ 1.1.2 ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมระบบควบคุม (Control Engineering Laboratory)

1.1.3 ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Laboratory)

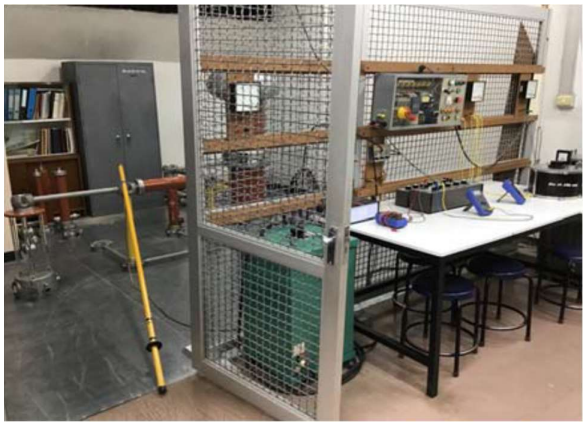
สถานที่ตั้ง ชั้น 3 อาคาร 85 คณะวิศวกรรมศาสตร์

พื้นที่ห้องปฏิบัติการ 192 ตร.ม.

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง หม้อแปลงทดสอบ 0.22/100 kV, 5 kVA, Variac, Sphere gap, C 100 pF 100 kVrms, Capacitor decade, Diode 140 kV, Capacitors 140 kV, Resistors 140 kV, Resistor decade, Corona tube, Pressure pump, Oscilloscope, Digital Multimeters

หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

ครั้งที่	หัวข้อปฏิบัติการ
1	- แนะนำ กฎ ระเบียบ และความปลอดภัยในการทดลองและใช้ห้องปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง
2	- การสร้างแรงดันสูงกระแสสลับ
	- การวัดปริมาณค่ายอดของแรงดันสูงกระแสสลับด้วยวิธีช่องว่างทรงกลม
3	- การวัดปริมาณค่ายอดของแรงดันสูงกระแสสลับด้วยวิธี Chubb & Fortescue
	- การวัดปริมาณประสิทธิผลของแรงดันสูงกระแสสลับด้วยวิธี Capacitive Voltage Divider และ
	อิมพีแดนซ์ต่ออันดับ
4	- การสร้างแรงดันสูงกระแสตรง Half wave rectification circuit
	- การวัดปริมาณเฉลี่ยของแรงดันสูงกระแสตรงด้วยวิธีอิมพีแดนซ์ต่ออันดับ, วิธีทอนแรงดัน และ
	ชุดวัดสำเร็จ
5	- การสร้างแรงดันสูงกระแสตรง Half wave rectification circuit (ต่อ Load)
	- การวัดปริมาณค่ายอด AC-Component และปริมาณเฉลี่ยของแรงดันสูงกระแสตรง
6	- การสร้างแรงดันไฟฟ้าสูงกระแสตรง Greichnacher duplication circuit (ต่อ Load)
	- การวัดปริมาณค่ายอด AC-Component และปริมาณเฉลี่ยของแรงดันสูงกระแสตรง
7	- การเกิดดีสชาร์จบางส่วนภายนอกในสนามไฟฟ้าไม่สม่ำเสมอสูงตัวกลางอากาศ
8	- อิทธิพลของขั้วไฟฟ้าและแผ่นฉนวนบางกั้นในสนามไฟฟ้าไม่สม่ำเสมอสูงตัวกลางอากาศ
9	- กฎแห่งความคล้ายคลึง (Similarity Law)
10	- กฎของพาสเซน (Paschen’s Law)
11	- การสร้างแรงดันอิมพัลส์
	- การหา U_{b50} ด้วยวิธี Up and Down Method
12	- การสร้างแรงดันอิมพัลส์
	- การหา U_{b50} ด้วยวิธี Multiple Level Test Method
13	- Simulation of Overvoltage & Overvoltage Protection
14	- การจำลองความเครียดสนามไฟฟ้าโดยใช้โปรแกรมสำเร็จ

ภาพที่ 1.1.3 ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Laboratory)

1.1.4 ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Power System Engineering Laboratory)

สถานที่ตั้ง ชั้น 3 อาคาร 85 คณะวิศวกรรมศาสตร์

พื้นที่ห้องปฏิบัติการ 96 ตร.ม.

อุปกรณ์และชุดทดลอง RMS-Meter, Power Factor Meter, Active-Reactive Power Meter, Transmission Line Model, Power Circuit Breaker Model, Three Phase Transformer, Adjustable Three Phase Power Supply, Load Model, Grounding Resistance Measuring Set

หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

การทดลองที่ 1 Electrical Line Parameters

การทดลองที่ 2 Transmission Characteristics

การทดลองที่ 3 Neutral – Point Connection

การทดลองที่ 4 Ground Measurements


ภาพที่ 1.1.4 ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Power System Engineering Laboratory)

1.1.5 ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Laboratory)

สถานที่ตั้ง ชั้น 1 อาคาร 85 คณะวิศวกรรมศาสตร์

พื้นที่ห้องปฏิบัติการ 160 ตร.ม.

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง Digital Multimeter, Oscilloscope, Function Generator, Digital Experiment Kit, FPGA Development Kit, Personal Computers, Curve Tracer, Variable Power Supply, Electronics-Device Resistor, Capacitor, Transistor, IC, Crystal, Zener Diode, Diode

Digital Laboratory

หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

การทดลองที่ 1 Switches, Lights, and Multiplexers

การทดลองที่ 2 Numbers and Displays

การทดลองที่ 3 Latches, Flip-flops, and Registers

การทดลองที่ 4 Counters I

การทดลองที่ 5 Counters II

การทดลองที่ 6 Dedicated microprocessor for counting 1 to 10

Electronics Laboratory

หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

การทดลองที่ 1 Semiconductor Diode

การทดลองที่ 2 Diode Applications I : Diode Clipper and Clamper

การทดลองที่ 3 Diode Applications II : Rectifier Circuit

การทดลองที่ 4 Bipolar Junction Transistor (BJT) Characteristic

การทดลองที่ 5 Small Signal Amplifiers

การทดลองที่ 6 Basic Operation Amplifier

การทดลองที่ 7 Op-Amp Applications I

การทดลองที่ 8 Op-Amp Applications II

Microprocessor Laboratory

หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

การทดลองที่ 1 Blink Blink

การทดลองที่ 2 Development tools Atmel AVR Studio

การทดลองที่ 3 Microcontroller Simulation

การทดลองที่ 4 Arduino Sheild PCB design with EAGLE

การทดลองที่ 5 7-segment display

การทดลองที่ 6 LCD

การทดลองที่ 7 Temperature and Humidity sensors

ภาพที่ 1.1.5 ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Laboratory)

1.1.6 ห้องปฏิบัติการระบบคอมพิวเตอร์ (Computer system Laboratory)

สถานที่ตั้ง	ห้อง 312-313 ชั้น 3 อาคาร 84 คณะวิศวกรรมศาสตร์
พื้นที่ห้องปฏิบัติการ	96 ตร.ม.
อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	Desktop computers (40 sets), Server computer, UPSs, Laser Printer, Scanner, Hub, Switch, Router, CAT5 Networking cables.

หัวข้อในการทดลอง

การทดลองที่ 1	Introduction to IDE: Code::Blocks
การทดลองที่ 2	Variables, I/O, Comments
การทดลองที่ 3	If/Else
การทดลองที่ 4	One dimensional arrays
การทดลองที่ 5	Two dimensional arrays
การทดลองที่ 6	Pointers
การทดลองที่ 7	Functions
การทดลองที่ 8	Functions with Arrays and Pointers
การทดลองที่ 9	String
การทดลองที่ 10	Structures

ภาพที่ 1.1.6 ห้องปฏิบัติการระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System Laboratory)

1.1.7 ห้องปฏิบัติการออกแบบและประมาณการระบบไฟฟ้า (Electrical System Design and Estimation Laboratory)

สถานที่ตั้ง	ชั้น 4 อาคาร 84 คณะวิศวกรรมศาสตร์
พื้นที่ห้องปฏิบัติการ	176 ตร.ม.
อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	โต๊ะเขียนแบบ 20 ตัว กระดานเขียนแบบขนาด A3 พร้อมไม้สเกลทีสไลด์และฉากปรับมุม 25 ชุด และเครื่องพิมพ์ขนาด A2 1 เครื่อง

หัวข้อปฏิบัติการ ประกอบด้วย

การเขียนแบบงานระบบไฟฟ้าด้วยมือ

ปฏิบัติการที่ 1 The Floor Plan Drawing
ปฏิบัติการที่ 2 Branch Circuit Designs: Machines
ปฏิบัติการที่ 3 Branch Circuit Designs: Air-Conditioners
ปฏิบัติการที่ 4 Branch Circuit Designs: Receptacles
ปฏิบัติการที่ 5 Branch Circuit Designs: Lighting System
ปฏิบัติการที่ 6 Panelboard, Switchboard and Power Transformer
ปฏิบัติการที่ 7 Single Line Diagram and Coordination of the protections

การเขียนแบบงานระบบไฟฟ้าด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ปฏิบัติการที่ 1 เรื่อง SketchUp Inspired EE Design – 1: 2D and 3D Layout
ปฏิบัติการที่ 2 เรื่อง SketchUp Inspired EE Design – 2: EE System Design -1
ปฏิบัติการที่ 3 เรื่อง SketchUp Inspired EE Design – 3: EE System Design -2
ปฏิบัติการที่ 4 เรื่อง SketchUp Inspired EE Design – 4: EE System Design -3
ปฏิบัติการที่ 5 เรื่อง SketchUp Inspired EE Design – 5: EE System Design -4

ภาพที่ 1.1.7 ห้องปฏิบัติการออกแบบและประมาณการระบบไฟฟ้า (Electrical System Design and Estimation Laboratory)

1.1.8 ห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines and Drives System Laboratory)

สถานที่ตั้ง ชั้น 1 อาคาร 84 คณะวิศวกรรมศาสตร์

พื้นที่ห้องปฏิบัติการ 381 ตร.ม.

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง Computer, Analog Meter, Digital Multimeter, DC Power Supply, Transformer, Synchroscope, Ammeter, Voltmeter, 1-Phase Wattmeter, 3-Phase Wattmeter, Power Quality Meter, Incandescent Lamps, DC Shunt Motor, DC Compound Motor, Synchronus Motor, Induction Motor, Motor-Generator Set, 1-Phase Variac, 3-Phase Variac, Load Resistor, 3-Phase Symmetry Load, Oscilloscope, Stroboscope, PF Meter, Drum Switches, Load Cells and Amplifier (for Torque Measurement), Protective Devices-Fuses, Circuit Breaker, etc.

หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

การทดลองที่ 1 DC Machine

การทดลองที่ 2 Determination on Transformer’s Parameters

การทดลองที่ 3 Transformer Banking

การทดลองที่ 4 Synchronous Machine

การทดลองที่ 5 Induction Motor Controlled by Magnetic Contractor

การทดลองที่ 6 Induction Machine

การทดลองที่ 7 Operating system testing on 1-phase, 2-pulse, 1-way, Fully-controlled converter, when DC is load.

การทดลองที่ 8 Operating system testing on 1-phase, 2-pulse, 1-way , Fully-controlled converter of system , when load is incandescent lamp.



ภาพที่ 1.1.8 ห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines and Drivers System Laboratory)

1.1.9 ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)

สถานที่ตั้ง	ชั้น 1 อาคาร 84 คณะวิศวกรรมศาสตร์
พื้นที่ห้องปฏิบัติการ	128 ตร.ม.
อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	Analog Multimeter, Digital Multimeter, DC Power Supply, Transformer, Synchroscope, Ammeter, Voltmeter, 1-Phase Wattmeter, 3-Phase Wattmeter, Incandescent Lamps, DC Shunt Motor, DC Compound Motor, Synchronous Motor, Induction Motor, Generator Set, 1- Phase Vari AC, 3-Phase Vari AC, Resistor, 3-Phase Symmetry Load, Oscilloscope, Stroboscope, Load Cells and Amplifier (for Torque Measurement), ชุดทดลอง Line Commutated Converter แบบ Modular System, ชุดทดลอง PWM Inverter, ชุดทดลอง DC-to-DC Converter, Protective Devices-Fuses, Circuit Breaker, etc.

หัวข้อการทดลอง ประกอบด้วย

การทดลองที่ 1	การใช้งาน ชุดทดลอง Line commutated converter
การทดลองที่ 2	Single-phase Line commutated with R-load
การทดลองที่ 3	Single-phase Line commutated with R-L load
การทดลองที่ 4	Line commutated with Motor: Both Fully-controlled and half-controlled converter

การทดลองที่ 5 Three-phase Line commutated converter

การทดลองที่ 6 Inverting mode line commutated converter

การทดลองที่ 7 Three-phase PWM inverter

การทดลองที่ 8 DC-to-DC converter


ภาพที่ 1.1.9 ห้องปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)

1.2 โปรแกรมสำเร็จรูป/ซอฟต์แวร์ (Software)

1.2.1 ระบบปฏิบัติการ Windows 10 Education และไมโครซอฟต์ออฟฟิซ

เป็นระบบปฏิบัติการและโปรแกรมพื้นฐานที่ติดตั้งอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ประจำห้องปฏิบัติการต่าง ๆ เพื่อให้นักศึกษาสามารถใช้ในงานบันทึกผล การคำนวณโดยใช้ตารางชีต หรือการทำรายงาน

1.2.2 ชุดพัฒนาการเขียนโปรแกรมภาษาซี (C program Integrated Development Environent) โปรแกรม Dev C++ และ Code Block

เป็นซอฟต์แวร์พื้นฐานที่ติดตั้งให้กับห้องปฏิบัตการคอมพิวเตอร์เพื่อให้นักศึกษาได้ใช้ประโยชน์ในการโครงงาน และใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชา Computer Programming

1.2.3 โปรแกรม Quartus II/Prime

เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้การออกแบบ จำลองการทำงาน และโปรแกรมชุดทดลอง FPGA เพื่อให้นักศึกษาได้ใช้ประโยชน์ในการทำโครงงาน และใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาดิจิทัลและไมโครโพรเซสเซอร์เบื้องต้น

1.2.4 โปรแกรม MultiSim

เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้การออกแบบ จำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และดิจิทัล เพื่อให้นักศึกษาได้ใช้ประโยชน์ในการทำโครงงาน และใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์ และดิจิทัลและไมโครโพรเซสเซอร์เบื้องต้น

1.2.5 โปรแกรม MATLAB และ Simulink

เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้คำนวณทางคณิตศาสตร์ จำลองการการประมวลสัญญาณดิจิทัล และสัญญาณควบคุม เพื่อให้นักศึกษาได้ใช้ประโยชน์ในการทำโครงงาน และใช้ในการเรียนการสอนในหลายรายวิชา เช่น การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า และวิศวกรรมควบคุม เป็นต้น

1.2.6 โปรแกรม Eagle CAD

เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้การออกแบบวงจรไฟฟ้า และแผ่นวงจรพิมพ์ เพื่อให้นักศึกษาได้ใช้ประโยชน์ในการทำโครงงาน และใช้ในการเรียนการสอนในหลายรายวิชาเช่น อิเล็กทรอนิกส์ ดิจิทัลและไมโครโพรเซสเซอร์

1.2.6 โปรแกรม SolidWork

เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้การออกแบบชิ้นงานทางกล เพื่อให้นักศึกษาได้ใช้ประโยชน์ในการทำโครงงาน และใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาไมโครโพรเซสเซอร์

1.2.7 โปรแกรม SketchUp

เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้การเขียนแบบทางไฟฟ้า เพื่อให้นักศึกษาได้ใช้ประโยชน์ในการทำโครงงาน และใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาออกแบบและประมาณการณ์ทางไฟฟ้า

2. แหล่งบริการข้อมูลทางวิชาการ

2.1 ห้องสมุดและระบบเทคโนโลยีสารสนเทศห้องสมุดและระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

สำนักหอสมุดกลาง เป็นหน่วยงานระดับคณะของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มีบทบาทเป็นศูนย์รวมสรรพวิทยาการที่ได้มาตรฐานระดับมหาวิทยาลัย ให้บริการด้านวิชาการประกอบด้วย หนังสือ วารสาร สื่อโสตทัศนศึกษา ฯลฯ นอกจากนี้ยังนำระบบสารสนเทศที่มีคุณภาพมาใช้ในการให้บริการแก่นักศึกษา คณาจารย์ บุคลากร ตลอดจนบุคคลทั่วไป เพื่อมุ่งหวังให้เป็นแหล่งสนับสนุน ส่งเสริมบริการทางวิชาการของมหาวิทยาลัยและพัฒนาให้มีความเจริญก้าวหน้าเท่าทันโลกปัจจุบัน

สำนักหอสมุดกลางให้บริการสารสนเทศแก่นักศึกษา อาจารย์ บุคลากรของมหาวิทยาลัย และบุคคลทั่วไป เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน และการเรียนรู้ตลอดชีวิต ทั้งที่สำนักหอสมุดกลางและห้องสมุดสาขา นอกจากนี้ยังให้บริการผ่านเว็บไซต์ของสำนักหอสมุดกลางที่ http://library.kmutnb.ac.th โดยมีบริการต่าง ๆ ดังนี้

1. บริการอำนวยความสะดวกสำหรับสมาชิกห้องสมุด

เป็นบริการพื้นฐานที่จัดขึ้นเพื่อการเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศ ได้แก่ บริการตอบคำถามและช่วยการค้นคว้า (Information Services) บริการยืม-คืน (Circulation Services) บริการยืมต่อด้วยตนเอง (Renew online) บริการยืมระหว่างห้องสมุด (Inter Library Loan) บริการนำส่งเอกสาร (Document Delivery) บริการจองหนังสือ (Request) บริการเครือข่ายไร้สาย (Wireless Zone) บริการวารสารและเอกสาร บริการข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ บริการแจ้งข่าวสารผ่านอีเมล์ Facebook และ @LINE เป็นต้น

2. บริการทรัพยากรสารสนเทศประเภทต่าง ๆ

บริการหนังสือทั่วไป หนังสืออ้างอิง มาตรฐานในประเทศและต่างประเทศ สิ่งพิมพ์รัฐบาล รายงานวิจัย วารสาร หนังสือพิมพ์ โสตทัศนวัสดุ ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เช่น E-Book E-Research E-Journal E-Thesis E-Project ฐานข้อมูลออนไลน์ และเอกสารขอผลงานวิชาการ โดยมีการจัดเก็บและการค้นคืนอย่างเป็นระบบ

3. บริการสนับสนุนการวิจัย

เป็นบริการที่จัดขึ้นเพื่อสนับสนุนการทำวิจัยและการทำผลงานวิชาการของอาจารย์ นักวิจัย บุคลากรสายสนับสนุน รวมถึงนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ได้แก่ บริการรวบรวมผลงานวิจัยของนักวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ บริการรวบรวมผลงานวิชาการของอาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุน

4. บริการห้องค้นคว้าส่วนบุคคลและบริการห้องค้นคว้ากลุ่ม

ภาพที่ 2.2.1 อาคารห้องสมุด (ชั้น 2 - ชั้น 9)

ภาพที่ 2.2.2 พื้นที่ภายสำหรับนั่งอ่านหนังสือภายในห้องสมุด

ภาพที่ 2.2.3 ห้องค้นคว้าส่วนบุคคล

รายการทรัพยากรสารสนเทศห้องสมุดแยกตามประเภท

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	หนังสือภาษาไทย	128,640	เล่ม
2	หนังสือภาษาต่างประเทศ	83,356	เล่ม
3	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book computer file)	40,040	เล่ม
4	นวนิยาย เรื่องสั้น	4,969	เล่ม
5	ปริญญานิพนธ์ (E-Project)	22,774	เล่ม
6	วิทยานิพนธ์ ดุษฎีนิพนธ์ (ตัวเล่ม และ Fulltext)	10,004	เล่ม
7	รายงานการวิจัย (ตัวเล่ม และ Fulltext)	7,838	เล่ม
8	วารสารภาษาไทย (ตัวเล่ม และ Fulltext)	160	รายชื่อ
9	วารสารภาษาต่างประเทศ (ตัวเล่ม และ Fulltext)	406	รายชื่อ
10	ฐานข้อมูล Online/Reference Database/E-Book (รวมฐานข้อมูลที่ห้องสมุด และ สป. อว. จัดซื้อ)	17	ฐาน
11	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ตัวเล่ม และ Fulltext)	4,679	รายชื่อ
12	ผลงานประกอบการขอตำแหน่งทางวิชาการ (ตัวเล่ม และ Fulltext)	990	รายบุคคล
13	บทความวิชาการ (Fulltext)	99,214	บทความ
14	สื่อ โสตทัศน์ (Digital Object)	14,769	รายชื่อ

2.2 สิ่งอำนวยความสะดวก

1. อาคาร 40 ปี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (กิจกรรมนักศึกษา) (อาคาร 77) ประกอบไปด้วย

ชั้น 1 ธนาคารกรุงเทพ สาขา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ศูนย์บริการนักศึกษา

ชั้น 2 โรงอาหาร

ชั้น 3-11 กองกิจการนักศึกษา (กลุ่มงานกิจกรรมนักศึกษา, กลุ่มงานแนะแนวการศึกษาและอาชีพ, กลุ่มงานวินัยนักศึกษา, สนามกีฬาในร่มและที่พัก)

ภาพที่ 2.2.1 อาคาร 40 ปี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาพที่ 2.2.2 โรงอาหาร ชั้น 2 อาคาร 40 ปี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2. สำนักหอสมุดกลาง อาคารนวมินทรราชินี (อาคาร 26)

ภาพที่ 2.2.3 สำนักหอสมุดกลาง

3. สำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ อาคารอเนกประสงค์ ชั้น 3, 4 และ 5 และ FINN Space ชั้นใต้ดิน อาคาร 79 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า โดยจัดพื้นที่ให้บริการตามรายละเอียด ดังนี้

ชั้น 3

ห้องบริการคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษา โดยแบ่งเป็น

- ห้องบริการเครื่องคอมพิวเตอร์
- ห้องบริการเครือข่ายไร้สาย
- ห้องแลกเปลี่ยนเรียนรู้และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- IT Clinic

ชั้น 4

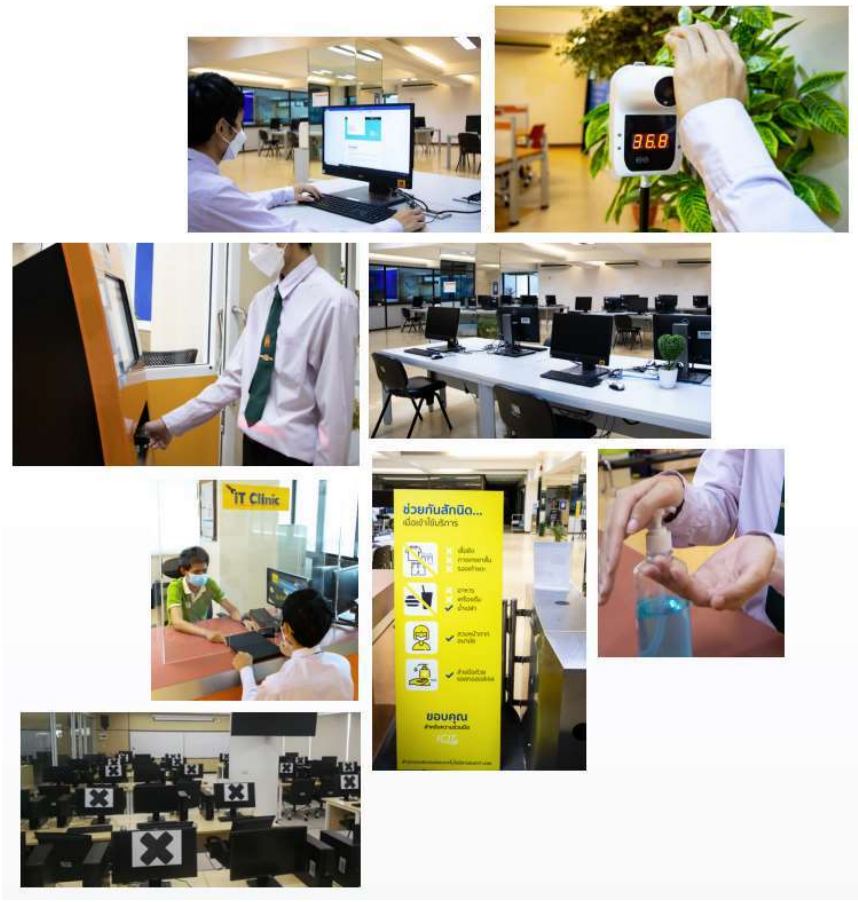
- ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนและการฝึกอบรม
- ห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิศวกรรมระบบเครือข่าย
- ห้องควบคุมระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (NOC)
- ห้องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Data Center)

ชั้น 5

- ฝ่ายบริหารสำนักงานผู้อำนวยการ
- ฝ่ายบริการวิชาการและส่งเสริมการวิจัย
- ฝ่ายพัฒนาระบบสารสนเทศ

FINN Space

- พื้นที่สำหรับรองรับการทำงานและเรียนรู้ร่วมกัน
- บริการเครื่องคอมพิวเตอร์
- Help Center
- IT Clinic



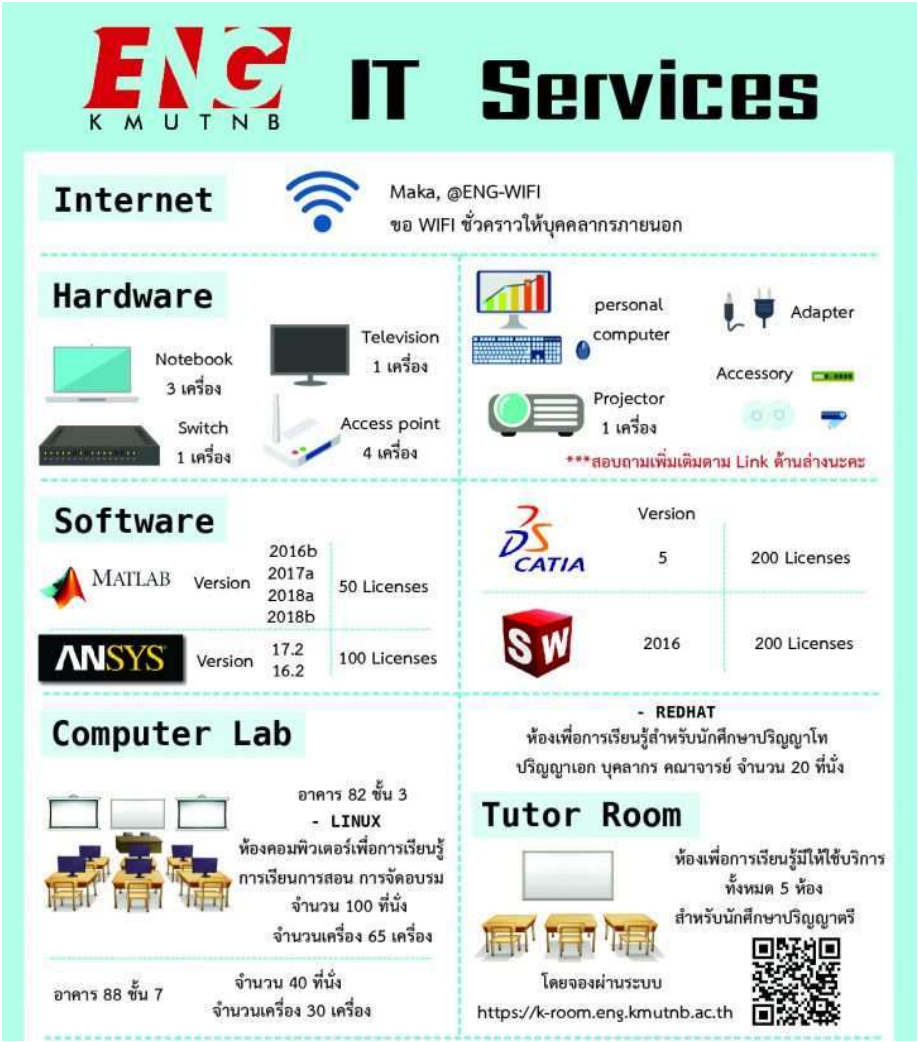
ภาพที่ 2.2.4 พื้นที่การให้บริการของสำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

ภาพที่ 2.2.5 พื้นที่ FINN Space

ภาพที่ 2.2.6 พื้นที่เพื่อการเรียนการสอนและการฝึกอบรม

4. ศูนย์คอมพิวเตอร์คณะวิศวกรรมศาสตร์ ห้องปฏิบัติการ Linux อาคาร 82 ชั้น 3

ให้บริการพื้นที่และคอมพิวเตอร์กับนักศึกษา และบุคลากรในคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยมีพื้นที่ส่วนกลางสำหรับให้บริการคอมพิวเตอร์และที่นั่ง อีกทั้งยังมีห้องติว ห้องเรียนคอมพิวเตอร์ ห้องสำหรับนักศึกษาปริญญาโท เจ้าหน้าที่และคณาจารย์ นอกจากนี้ยังรับแจ้งและดูแลระบบเครือข่ายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ ให้สามารถใช้งานได้เป็นปกติ รวมถึงรับแจ้งปัญหาและดูแลเกี่ยวกับการยืนยันตัวตนบนระบบเครือข่ายภายของคณะ ระบบยืนยันตัวตนในห้องบริการคอมพิวเตอร์ และ Google Accounts สำหรับบุคลากรภายในคณะ



ภาพที่ 2.2.7 บริการต่าง ๆ ของศูนย์คอมพิวเตอร์

5. หอพักนักศึกษา

มหาวิทยาลัยมีบริการหอพักสำหรับนักศึกษาระดับ ปวช. และปริญญาตรี เพื่อเป็นที่พักอาศัย มีสิ่งอำนวยความสะดวกสบาย เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้รู้จักใช้ชีวิตอยู่ร่วมกัน ได้แลกเปลี่ยนทัศนคติ ฝึกฝนให้รู้จักดูแลตัวเอง ช่วยเหลือบุคคลอื่น และรู้จักปรับตัวให้เข้ากับสังคมได้ โดยมีระบบรักษาความปลอดภัยตลอด 24 ชั่วโมง ระบบคีย์การ์ดและสแกนลายนิ้วมือผ่านเข้า-ออกประตูอาคาร และระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด CCTV รวมถึงบริการอินเทอร์เน็ตไร้สาย Wi-Fi ที่ครอบคลุมทั่วทั้งหอพัก

ภาพที่ 2.2.8 อาคารหอพักนักศึกษา

ภาพที่ 2.2.9 ห้องพักนักศึกษา

6. ห้องพยาบาล

ภาพที่ 2.2.10 ห้องพยาบาล

7. สนามฟุตบอล

ภาพที่ 2.2.11 สนามฟุตบอล

แบบการตรวจ (Checklist) สำหรับการยื่นคำขอรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม <u>สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า งานไฟฟ้าสื่อสาร</u>

หลักสูตร : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ปริญญา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)
คณะ : คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันการศึกษา : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วันที่ยื่นคำขอ/แก้ไขเอกสาร : ...../ .....
มติสภาสถาบันการศึกษา : 2/2565 / 23 กุมภาพันธ์ 2565
ปีการศึกษาที่ขอรับรอง : ....2565.....ถึง.....2569..
อ้างอิงตามระเบียบองค์ความรู้ : ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยองค์ความรู้ฯ พ.ศ. 2565

ลำดับ	ดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบเอกสารคำรับรองตนเอง (Self-Declaration)	การรับรองตนเอง		หมายเหตุ
		มี	ไม่มี	
หลักสูตร				
1.	หลักสูตรต้องได้รับ<u>ความเห็นชอบ/อนุมัติ</u>จากสภาสถาบันการศึกษา O หลักสูตรใหม่ (ต้องยื่นคำขอและได้รับการรับรองปริญญาฯ ก่อนเปิดรับนักศึกษา) Ø หลักสูตรปรับปรุง (ต้องยื่นคำขอรับรองปริญญาฯ ภายใน 1 ปี นับแต่วันที่สถานศึกษาให้ความเห็นชอบปรับปรุง)	✓		
2.	หลักสูตรต้อง<u>มีวัตถุประสงค์และองค์ความรู้ตามที่สภาวิศวกรกำหนด</u> เพื่อให้ผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรสามารถประกอบวิชาชีพตามกรอบความสามารถในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ในสาขาที่ขอรับรองได้อย่างเหมาะสม <u>ทั้งนี้</u> กรณีหลักสูตรที่มีการขอรับรองมากกว่าหนึ่งสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม หลักสูตรจะต้องมีองค์ความรู้ในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมนั้น ๆ ที่ขอรับรองครบถ้วน	✓		ส่วนที่ 1 หน้า 1
3.	รายละเอียดและสาระของวิชา <u>รวมทั้ง กรณีที่มีการเทียบโอน</u> โดยมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ต้องมีองค์ความรู้ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามที่สภาวิศวกรกำหนด	✓		ส่วนที่ 3 หน้า 27
4.	ระบบการจัดการศึกษา Ø ระบบทวิภาค O ระบบไตรภาค O ระบบอื่นๆ (อาทิ ระบบคลังหน่วยกิต, โมดูล และอื่นๆ ตามกระทรวง อว.)	✓		ส่วนที่ 1 หน้า 2
5.	โครงสร้างหลักสูตร - มีจำนวนหน่วยกิตในหมวดวิชาเฉพาะเป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการอุดมศึกษาและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องกำหนด **<u>และ</u>** - มีวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมที่เป็นองค์ความรู้ในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมที่ขอรับรองนั้น **<u>ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต</u>**	✓		<u>149 หน่วยกิต</u> <u>36 หน่วยกิต</u>
ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์และสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้				
1.	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (Graduate Attributes and Professional Competencies) Ø รายวิชาในหลักสูตรกับลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord **<u>หรือ</u>** O รายวิชาในหลักสูตรกับลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Sydney Accord	✓		ส่วนที่ 2 หน้า 24
2.	สถาบันการศึกษาต้องมีการเรียน การปฏิบัติการ วัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอน และแหล่งบริการข้อมูลทางวิชาการ ให้สอดคล้องกับองค์ความรู้ในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมที่ขอรับรอง	✓		ส่วนที่ 4 หน้า 80

ตารางแจกแจงรายวิชาในหลักสูตรเทียบองค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด (ขอให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่ององค์ความรู้ตามเกณฑ์ และผู้สอนตามเกณฑ์)

ลำดับ	องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	รายวิชาที่ขอเทียบ (ระบุชื่อวิชาเป็นภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิต		องค์ความรู้ตามเกณฑ์	ผู้สอนตามเกณฑ์	หมายเหตุ (ระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง)
				หน่วยกิตตามหลักสูตร	หน่วยกิตที่ขอเทียบ			
1.	**องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์**							ส่วนที่ 3 ตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2
	1.1 ฟิสิกส์บนพื้นฐานของแคลคูลัส	040313005	Physics I	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 27 และ หน้า 68
		040313006	Physics Laboratory I	1(0-2-1)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 28 และ หน้า 68
		040313007	Physics II	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 28 และ หน้า 68
		040313008	Physics Laboratory II	1(0-2-1)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 29 และ หน้า 68
	1.2 เคมี	040113001	Chemistry for Engineers	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 29 และ หน้า 68
		040113002	Chemistry Laboratory for Engineers	1(0-3-1)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 29 และ หน้า 69
	1.3 คณิตศาสตร์วิศวกรรม	040203111	Engineering Mathematics I	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 30 และ หน้า 69
		040203112	Engineering Mathematics II	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 30 และ หน้า 69
		040203211	Engineering Mathematics III	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 30 และ หน้า 70
		040503011	Statistics for Engineers and Scientists	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 31 และ หน้า 70
2.	**องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม** 2.1 ความเข้าใจและความสามารถในการถอดความหมายจากแบบทางวิศวกรรม	010013016	Engineering Drawing	3(2-2-5)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 32 และ หน้า 71
	2.2 วัสดุวิศวกรรม	010213525	Engineering Materials	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 32 และ หน้า 71
	2.3 พื้นฐานกลศาสตร์	010113032	Engineering Mechanics	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 33 และ หน้า 71
	2.4 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า	010113010	Electric Circuit Theory	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 33 และ หน้า 71
		010113011	Electric Circuit Laboratory	1(0-3-1)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 34 และ หน้า 72
	2.5 สัญญาณและระบบ	010113031	Mathematics in Signal and System	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 34 และ หน้า 73

ลำดับ	องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	รายวิชาที่ขอเทียบ (ระบุชื่อวิชาเป็นภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิต		องค์ความรู้ตามเกณฑ์	ผู้สอนตามเกณฑ์	หมายเหตุ (ระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง)
				หน่วยกิตตามหลักสูตร	หน่วยกิตที่ขอเทียบ			
	2.6 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า	010113023	Electromagnetic Theory	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 35 และ หน้า 74
	2.7 อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบแอนะล็อกและดิจิทัล	010113020	Electronics	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 36 และ หน้า 74
		010113021	Electronics Laboratory	1(0-3-1)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 36 และ หน้า 76
		010113025	Digital Circuit and Logic Design	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 37 และ หน้า 77
		010113026	Digital Logic Laboratory	1(0-3-1)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 37 และ หน้า 77
	2.8 การแปลงรูปพลังงานไฟฟ้าเชิงกล	010113221	Electromechanical Energy Conversion	3(3-0-6)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 37 และ หน้า 77
	2.9 การวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	010113220	Electrical Measurement and Instrumentation	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 38 และ หน้า 78
	2.10 ระบบควบคุม	010113234	Control Engineering	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 39 และ หน้า 78
	2.11 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์	010113027	Microprocessors and Embedded Computer Systems	3(2-2-5)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 40 และ หน้า 78
		010113029	Computer Programming	3(2-2-5)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 41 และ หน้า 79
	2.12 เทคโนโลยีการสื่อสาร	010113033	Communication Technology	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 41 และ หน้า 79

ลำดับ	องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	รายวิชาที่ขอเทียบ (ระบุชื่อวิชาเป็นภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิต		องค์ความรู้ตามเกณฑ์	ผู้สอนตามเกณฑ์	หมายเหตุ (ระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง)
				หน่วยกิตตามหลักสูตร	หน่วยกิตที่ขอเทียบ			
3.	**องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมงานไฟฟ้าสื่อสาร (โครงการปกติ)** 3.1 ระบบสื่อสารมีสายและไร้สาย	010113033	Communication Technology	3(3-0-6)	2	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 42 และ หน้า 80
		010113321	Communication Network, Transmission Lines and Microwave	3(3-0-6)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 42 และ หน้า 80
		010113330	Embedded System Laboratory for Telecommunications	1(0-3-1)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 43 และ หน้า 80
		010113332	Digital Signal Processing	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 44 และ หน้า 80
		010113333	Digital Communications	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 44 และ หน้า 81
		010113336	Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory	1(0-3-1)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 45 และ หน้า 81
		010113337	Telecommunication System Laboratory	1(0-3-1)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 46 และ หน้า 81
		010113341	Optical Communications	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 46 และ หน้า 82
		010113343	Wireless Communications	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 47 และ หน้า 82
		010113941	Project I	3(0-6-3)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 47 และ หน้า 82
		010113942	Project II	3(0-6-3)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 48 และ หน้า 82

ลำดับ	องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	รายวิชาที่ขอเทียบ (ระบุชื่อวิชาเป็นภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิต		องค์ความรู้ตามเกณฑ์	ผู้สอนตามเกณฑ์	หมายเหตุ (ระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง)
				หน่วยกิตตามหลักสูตร	หน่วยกิตที่ขอเทียบ			
	3.2 ระบบรับ-ส่งสัญญาณความถี่วิทยุหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	010113321	Communication Network, Transmission Lines and Microwave	3(3-0-6)	2	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 48 และ หน้า 83
		010113339	Antenna Engineering	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 49 และ หน้า 83
		010113340	Antenna and Microwave Engineering Laboratory	1(0-3-1)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 50 และ หน้า 83
		010113708	Communication Circuit Design	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 51 และ หน้า 84
		010113941	Project I	3(0-6-3)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 51 และ หน้า 84
		010113942	Project II	3(0-6-3)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 52 และ หน้า 84
	3.3 การออกแบบและการทำงานของเครือข่ายโทรคมนาคมและสารสนเทศเพื่อการบริการ	010113335	Data Communications and Networking	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 52 และ หน้า 84
		010113941	Project I	3(0-6-3)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 53 และ หน้า 85
		010113942	Project II	3(0-6-3)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 53 และ หน้า 85

ผู้รับรองข้อมูล/ผู้รับผิดชอบหลักสูตร : เอกสารคำรับรองตนเอง (Self-Declaration)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งบริหาร	วาระการดำรงตำแหน่ง (ช่วงระยะเวลาของการดำรงตำแหน่ง)	หมายเหตุ (ระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง)
1.	ศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ เซี่ยงฉิน	อธิการบดี	2564 - 2567	ส่วนที่ 1 หน้า 17
2.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรธรรม บุณยะกุล			ส่วนที่ 1 หน้า 17

แบบการตรวจ (Checklist) สำหรับการยื่นคำขอรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม <u>สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า งานไฟฟ้าสื่อสาร</u>

หลักสูตร : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ปริญญา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)

คณะ : คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันการศึกษา : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วันที่ยื่นคำขอ/แก้ไขเอกสาร : ...../ .....

มติสภาสถาบันการศึกษา : 2/2565 / 23 กุมภาพันธ์ 2565

ปีการศึกษาที่ขอรับรอง : ....2565.....ถึง.....2569..

อ้างอิงตามระเบียบองค์ความรู้ : ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยองค์ความรู้ฯ พ.ศ. 2565

ลำดับ	ดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบเอกสารคำรับรองตนเอง (Self-Declaration)	การรับรองตนเอง		หมายเหตุ
		มี	ไม่มี	
หลักสูตร				
1.	หลักสูตรต้องได้รับ<u>ความเห็นชอบ/อนุมัติ</u>จากสภาสถาบันการศึกษา O หลักสูตรใหม่ (ต้องยื่นคำขอและได้รับการรับรองปริญญาฯ ก่อนเปิดรับนักศึกษา) Ø หลักสูตรปรับปรุง (ต้องยื่นคำขอรับรองปริญญาฯ ภายใน 1 ปี นับแต่วันที่สถานศึกษาให้ความเห็นชอบปรับปรุง)	✓		
2.	หลักสูตรต้อง<u>มีวัตถุประสงค์และองค์ความรู้ตามที่สภาวิศวกรกำหนด</u> เพื่อให้ผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรสามารถประกอบวิชาชีพตามกรอบความสามารถในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ในสาขาที่ขอรับรองได้อย่างเหมาะสม <u>ทั้งนี้</u> กรณีหลักสูตรที่มีการขอรับรองมากกว่าหนึ่งสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม หลักสูตรจะต้องมีองค์ความรู้ในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมนั้น ๆ ที่ขอรับรองครบถ้วน	✓		ส่วนที่ 1 หน้า 1
3.	รายละเอียดและสาระของวิชา <u>รวมทั้ง กรณีที่มีการเทียบโอน</u> โดยมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ต้องมีองค์ความรู้ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามที่สภาวิศวกรกำหนด	✓		ส่วนที่ 3 หน้า 27
4.	ระบบการจัดการศึกษา Ø ระบบทวิภาค O ระบบไตรภาค O ระบบอื่นๆ (อาทิ ระบบคลังหน่วยกิต, โมดูล และอื่นๆ ตามกระทรวง อว.)	✓		ส่วนที่ 1 หน้า 2
5.	โครงสร้างหลักสูตร - มีจำนวนหน่วยกิตในหมวดวิชาเฉพาะเป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการอุดมศึกษาและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องกำหนด **<u>และ</u>** - มีวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมที่เป็นองค์ความรู้ในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมที่ขอรับรองนั้น **<u>ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต</u>**	✓		<u>149 หน่วยกิต</u> <u>39 หน่วยกิต</u>
ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์และสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้				
1.	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (Graduate Attributes and Professional Competencies) Ø รายวิชาในหลักสูตรกับลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord **<u>หรือ</u>** O รายวิชาในหลักสูตรกับลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Sydney Accord	✓		ส่วนที่ 2 หน้า 24
2.	สถาบันการศึกษาต้องมีการเรียน การปฏิบัติการ วัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอน และแหล่งบริการข้อมูลทางวิชาการ ให้สอดคล้องกับองค์ความรู้ในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมที่ขอรับรอง	✓		ส่วนที่ 4 หน้า 80

ตารางแจกแจงรายวิชาในหลักสูตรเทียบองค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด (ขอให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่ององค์ความรู้ตามเกณฑ์ และผู้สอนตามเกณฑ์)

ลำดับ	องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	รายวิชาที่ขอเทียบ (ระบุชื่อวิชาเป็นภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิต		องค์ความรู้ตามเกณฑ์	ผู้สอนตามเกณฑ์	หมายเหตุ (ระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง)
				หน่วยกิตตามหลักสูตร	หน่วยกิตที่ขอเทียบ			
1.	**องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์** 1.1 ฟิสิกส์บนพื้นฐานของแคลคูลัส	040313005	Physics I	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 ตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2 ส่วนที่ 3 หน้า 27 และ หน้า 68
		040313006	Physics Laboratory I	1(0-2-1)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 28 และ หน้า 68
		040313007	Physics II	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 28 และ หน้า 68
		040313008	Physics Laboratory II	1(0-2-1)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 29 และ หน้า 68
	1.2 เคมี	040113001	Chemistry for Engineers	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 29 และ หน้า 68
		040113002	Chemistry Laboratory for Engineers	1(0-3-1)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 29 และ หน้า 69
	1.3 คณิตศาสตร์วิศวกรรม	040203111	Engineering Mathematics I	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 30 และ หน้า 69
		040203112	Engineering Mathematics II	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 30 และ หน้า 69
		040203211	Engineering Mathematics III	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 30 และ หน้า 70
		040503011	Statistics for Engineers and Scientists	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 31 และ หน้า 70
2.	**องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม** 2.1 ความเข้าใจและความสามารถในการถอดความหมายจากแบบทางวิศวกรรม	010013016	Engineering Drawing	3(2-2-5)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 32 และ หน้า 71
	2.2 วัสดุวิศวกรรม	010213525	Engineering Materials	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 32 และ หน้า 71
	2.3 พื้นฐานกลศาสตร์	010113032	Engineering Mechanics	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 33 และ หน้า 71
	2.4 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า	010113010	Electric Circuit Theory	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 33 และ หน้า 71
		010113011	Electric Circuit Laboratory	1(0-3-1)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 34 และ หน้า 72
	2.5 สัญญาณและระบบ	010113031	Mathematics in Signal and System	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 34 และ หน้า 73

ลำดับ	องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	รายวิชาที่ขอเทียบ (ระบุชื่อวิชาเป็นภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิต		องค์ความรู้ตามเกณฑ์	ผู้สอนตามเกณฑ์	หมายเหตุ (ระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง)
				หน่วยกิตตามหลักสูตร	หน่วยกิตที่ขอเทียบ			
	2.6 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า	010113023	Electromagnetic Theory	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 35 และ หน้า 74
	2.7 อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบแอนะล็อกและดิจิทัล	010113020	Electronics	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 36 และ หน้า 74
		010113021	Electronics Laboratory	1(0-3-1)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 36 และ หน้า 76
		010113025	Digital Circuit and Logic Design	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 37 และ หน้า 77
		010113026	Digital Logic Laboratory	1(0-3-1)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 37 และ หน้า 77
	2.8 การแปลงรูปพลังงานไฟฟ้าเชิงกล	010113221	Electromechanical Energy Conversion	3(3-0-6)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 37 และ หน้า 77
	2.9 การวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	010113220	Electrical Measurement and Instrumentation	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 38 และ หน้า 78
	2.10 ระบบควบคุม	010113234	Control Engineering	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 39 และ หน้า 78
	2.11 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์	010113027	Microprocessors and Embedded Computer Systems	3(2-2-5)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 40 และ หน้า 78
		010113029	Computer Programming	3(2-2-5)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 41 และ หน้า 79
	2.12 เทคโนโลยีการสื่อสาร	010113033	Communication Technology	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 41 และ หน้า 79

ลำดับ	องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	รายวิชาที่ขอเทียบ (ระบุชื่อวิชาเป็นภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิต		องค์ความรู้ตามเกณฑ์	ผู้สอนตามเกณฑ์	หมายเหตุ (ระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง)
				หน่วยกิตตามหลักสูตร	หน่วยกิตที่ขอเทียบ			
3.	**องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมงานไฟฟ้าสื่อสาร (โครงการสหกิจศึกษา)** 3.1 ระบบสื่อสารมีสายและไร้สาย	010113033	Communication Technology	3(3-0-6)	2	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 54 และ หน้า 86
		010113321	Communication Network, Transmission Lines and Microwave	3(3-0-6)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 54 และ หน้า 86
		010113330	Embedded System Laboratory for Telecommunications	1(0-3-1)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 55 และ หน้า 86
		010113332	Digital Signal Processing	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 56 และ หน้า 86
		010113333	Digital Communications	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 56 และ หน้า 87
		010113336	Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory	1(0-3-1)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 57 และ หน้า 87
		010113337	Telecommunication System Laboratory	1(0-3-1)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 58 และ หน้า 87
		010113341	Optical Communications	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 58 และ หน้า 88
		010113343	Wireless Communications	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 59 และ หน้า 88
		010113430	Co-operative Education I	3(270)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 59 และ หน้า 88
		010113440	Co-operative Education II	6(540)	2	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 60 และ หน้า 88

ลำดับ	องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	รายวิชาที่ขอเทียบ (ระบุชื่อวิชาเป็นภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิต		องค์ความรู้ตามเกณฑ์	ผู้สอนตามเกณฑ์	หมายเหตุ (ระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง)
				หน่วยกิตตามหลักสูตร	หน่วยกิตที่ขอเทียบ			
	3.2 ระบบรับ-ส่งสัญญาณความถี่วิทยุหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	010113321	Communication Network, Transmission Lines and Microwave	3(3-0-6)	2	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 61 และ หน้า 89
		010113339	Antenna Engineering	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 62 และ หน้า 89
		010113340	Antenna and Microwave Engineering Laboratory	1(0-3-1)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 62 และ หน้า 89
		010113708	Communication Circuit Design	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 63 และ หน้า 90
		010113430	Co-operative Education I	3(270)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 64 และ หน้า 90
		010113440	Co-operative Education II	6(540)	2	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 65 และ หน้า 90
	3.3 การออกแบบและการทำงานของเครือข่ายโทรคมนาคมและสารสนเทศเพื่อการบริการ	010113335	Data Communications and Networking	3(3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 65 และ หน้า 90
		010113430	Co-operative Education I	3(270)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 66 และ หน้า 91
		010113440	Co-operative Education II	6(540)	2	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 67 และ หน้า 91

ผู้รับรองข้อมูล/ผู้รับผิดชอบหลักสูตร : เอกสารคำรับรองตนเอง (Self-Declaration)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งบริหาร	วาระการดำรงตำแหน่ง (ช่วงระยะเวลาของการดำรงตำแหน่ง)	หมายเหตุ (ระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง)
1.	ศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ เซี่ยงฉิน	อธิการบดี	2564 - 2567	ส่วนที่ 1 หน้า 17
2.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรธรรม บุณยะกุล			ส่วนที่ 1 หน้า 17

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
และคอมพิวเตอร์
เลขที่ 191 /65
วันที่ 18 มี.ค. 2565

มติย่อสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ครั้งที่ ๒/๒๕๖๕ ฉบับที่ ๔
เมื่อวันที่ ๒๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕
เรื่อง หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๕)

สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ครั้งที่ ๒/๒๕๖๕ เมื่อวันที่ ๒๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕ ได้พิจารณาเรื่อง หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๕) แล้ว

โดยอาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒ (๑๐) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ จึงมีมติอนุมัติหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๕) ของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อใช้กับนักศึกษารุ่นปีการศึกษา ๒๕๖๕ เป็นต้นไป รายละเอียดตามเอกสารที่เสนอ และให้จัดส่งข้อมูลหลักสูตรผ่านระบบพิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตรระดับอุดมศึกษา (CHE Curriculum Online : CHECO) เพื่อดำเนินการต่อไป

สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อนุมัติเมื่อวันที่ ๒๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรวิทย์ จตุรพาณิชย์)
รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร
เลขานุการสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ECE
☐ ปชส
☑ E-Mail
☑ มอบหมาย
คุณอภิ, หัวหน้างาน
ผศ.ดร.ชัยธรรม, ผศ.ดร.เพิ่มพูน
Bandit

สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อนุมัติหลักสูตรนี้ในการประชุมครั้งที่ 2/2565 ฉบับที่ 4
เมื่อวันที่ 23 ก.พ. 2565

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พิจารณาความสอดคล้อง และออกรหัสหลักสูตรเรียบร้อยแล้ว
เมื่อวันที่ 14 ส.ค. 2566
รหัสหลักสูตร 25510151106539

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สารบัญ

หน้า

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Electrical Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)
ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)
ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Electrical Engineering)
ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (Electrical Engineering)

3. วิชาเอก

มี 2 แขนงวิชา คือ
- แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
- แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

149 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี ที่จัดการเรียนการสอนในรูปแบบเสริมทักษะภาษาอังกฤษในระหว่างการศึกษา ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

5.2 ประเภทของหลักสูตร

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

5.3 ภาษาที่ใช้

การจัดการเรียนการสอนใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับเอกสารและตำราเรียนในรายวิชาของหลักสูตร มีทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.4 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

ไม่มี

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
- ปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)
- เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565
- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการประจำส่วนงานวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 13/2564 เมื่อวันที่ 15 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิต ในการประชุมครั้งที่ 2/2565 เมื่อวันที่ 20 เดือน มกราคม พ.ศ. 2565
- ได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 2/2565 เมื่อวันที่ 14 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565
- ได้รับอนุมัติหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 2/2565 เมื่อวันที่ 23 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

มีความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ในปีการศึกษา 2567

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

1. วิศวกรไฟฟ้า
2. วิศวกรออกแบบและประมาณการ
3. นักวิเคราะห์และออกแบบระบบสื่อสารโทรคมนาคม
4. ผู้ช่วยนักวิจัย
5. ผู้ดูแลระบบเครือข่ายสื่อสารไร้สาย
6. วิศวกรระบบควบคุม
7. วิศวกรควบคุมอัตโนมัติ
8. บุคลากรทางการศึกษา
9. อาชีพที่เกี่ยวข้อง

9. ชื่อ - นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ – นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.
1.	นายธีรธรรม บุณยะกุล*	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. (Power System Protection)	University of Manchester Institute of Science and Technology, UK.	2546
			Ms.C. (Electrical Engineering)	University of Manchester Institute of Science and Technology, UK.	2541
			วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2538
2.	นายนพดล ฉาบแก้ว	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2553
			M.Eng. (Electrical Engineering and Information Technology)	University of Applied Sciences Rosenheim, Germany	2546
			วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2544
3	นายวิทวัส ผ่องญาติ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Dr.-Ing. (Control Engineering)	University Bremen, Germany	2547
			วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2541
			วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2536

ลำดับที่	ชื่อ – นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.
4.	นางสาววิไลพร แซ่ลี้	รองศาสตราจารย์	วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2551 2548 2545
5.	นางสาววันวิสาข์ ไทยวิโรจน์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.ด. (วิศวกรรมโทรคมนาคม) วศ.ม. (วิศวกรรมโทรคมนาคม) วศ.บ. (วิศวกรรมโทรคมนาคม)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2554 2550 2546
6.	นายชาตรี มหัทธนจาตุภัทร	รองศาสตราจารย์	ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า) M.Eng. (Electrical Engineering and Information Technology) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ University of Applied Science Rosenheim, Germany สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2552 2546 2544

<u>หมายเหตุ</u> ลำดับที่ 1 เป็นประธานหลักสูตร

ลำดับที่ 1 – 3 เป็นอาจารย์ประจำแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ลำดับที่ 4 – 6 เป็นอาจารย์ประจำแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ที่พิจารณาในการวางแผนหลักสูตรเปนไปตามทิศทางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566 – 2570) ซึ่งได้น้อมนำปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นหลักนำทางในการขับเคลื่อนและวางแผนการพัฒนาประเทศไปสู่การบรรลุเป้าหมายในมิติต่าง ๆ ภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติอย่างเป็นรูปธรรม รวมถึงพิจารณาความท้าทายจากภายนอกและภายในประเทศที่มีความผันแปรสูง และมีแนวโน้มจะทวีความรุนแรงมากขึ้นในอนาคต ทั้งที่เป็นผลสืบเนื่องมาจากสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรน่า 2019 และข้อจำกัดของโครงสร้างภายในประเทศที่ยังคงรอการปรับปรุงแก้ไขในหลายมิติ แนวโน้มความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่คาดว่าจะมีบทบาทสำคัญในระยะของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 13 ประกอบด้วย 1) การเติบโตของเศรษฐกิจแพลตฟอร์ม และเศรษฐกิจแบบแบ่งปัน ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อธุรกิจในภาคบริการ อาทิ การคมนาคมและโลจิสติกส์ พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ และที่พักอาศัย รวมถึงการสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจใหม่ให้แก่ผู้ประกอบการรายย่อย ประชากรในพื้นที่ห่างไกล และการทำงานในรูปแบบใหม่ 2) การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ ที่ช่วยยกระดับการใช้ประโยชน์จากข้อมูลจำนวนมหาศาลที่มีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถพลิกโฉมการดำเนินธุรกิจ และการออกแบบนโยบายสาธารณะ ทั้งนี้ การพัฒนาและใช้งานข้อมูลขนาดใหญ่จะประสบความสำเร็จได้ จำเป็นต้องมีมาตรฐานการจัดเก็บและเชื่อมโยงฐานข้อมูลผ่านเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ อาทิ อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งและบล็อกเชน ร่วมกับการมีบุคลากรที่มีทักษะการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม เช่น เหมืองข้อมูล และการเรียนรู้ของเครื่องกล เป็นต้น และ 3) การใช้ปัญญาประดิษฐ์ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ในกิจกรรมทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะการทดแทนแรงงานที่ไม่ต้องใช้ทักษะซับซ้อนในภาคการผลิต (อุตสาหกรรมยานยนต์ ปิโตรเคมี และอิเล็กทรอนิกส์) ภาคการเกษตร และภาคบริการ (กลุ่มร้านอาหารและร้านค้า) นอกจากนี้ความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและกรอบความร่วมมือระหว่างประเทศในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมถึงความก้าวหน้าของเทคโนโลยีแบตเตอรี่ได้สร้างแรงกดดันให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และใช้ทรัพยากรให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในสาขาการผลิตที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงสุด 2 อันดับแรก ได้แก่ สาขาพลังงาน และสาขาการคมนาคมขนส่ง ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน รวมทั้งมีการคิดค้นการพัฒนายานยนต์สมัยใหม่ที่ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีความจำเป็นต้องพัฒนาศักยภาพด้านโครงสร้างพื้นฐานและโลจิสติกส์ของประเทศเพิ่มเติม

เช่น การสร้างความเชื่อมโยงและใช้ประโยชน์จากโครงสร้างพื้นฐาน และสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีอยู่ โดยเฉพาะระบบรางและขนส่งหลายรูปแบบ รวมถึงการพัฒนาด้านบุคลากรโลจิสติกส์ที่มีทักษะขั้นสูง และการสร้างความยืดหยุ่นของระบบการขนส่งในทุกสถานการณ์ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีสมรรถนะสูงสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ควบคู่กับการสร้างความตระหนักในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีจริยธรรม มีวิจารณญาณและเท่าทัน โดยมุ่งให้ความสำคัญกับการยกระดับคนไทยให้มีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่จำเป็นในโลกยุคใหม่ สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ตลอดจนสอดรับกับทิศทางการพัฒนาประเทศ ซึ่งกำลังคนที่มีสมรรถนะสูงจะเป็นหนึ่งในปัจจัยเงื่อนไขสำคัญของการยกระดับความสามารถในการแข่งขันของสาขาการผลิตหลักและสาขาการผลิตใหม่ ๆ ในอนาคตที่จะเกิดขึ้น และจะยังคงเป็นประเด็นการพัฒนาที่ประเทศไทยต้องมุ่งเน้นให้ความสาคัญในการดำเนินการอย่างต่อเนื่องในระยะยาวเพื่อให้ทรัพยากรมนุษย์ของประเทศไทยมีความยืดหยุ่นพร้อมรับการเปลี่ยนแปลง และสามารถปรับตัวเข้ากับตลาดแรงงานและกระแสการพัฒนาที่ปรับเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลาได้อย่างเท่าทัน ดังนั้นการผลิตบุคลากรทางวิศวกรรมไฟฟ้าที่มีคุณภาพจะเป็นส่วนหนึ่งของกำลังสำคัญในการพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับพันธกิจของคณะวิศวกรรมศาสตร์

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม ที่พิจารณาในการวางแผนหลักสูตรได้คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงด้านสังคม ซึ่งปัจจุบันผู้ใช้อินเทอร์เน็ตมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว มีการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการติดต่อสื่อสารอย่างแพร่หลาย สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านเครือข่ายไร้สายได้แทบทุกแห่งโดยใช้อุปกรณ์สื่อสารแบบพกพา ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการดำเนินธุรกิจ ความสัมพันธ์ส่วนบุคคล และการเรียนรู้ การติดต่อผ่านอินเทอร์เน็ตได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันของคนจำนวนมาก เด็กและวัยรุ่นสามารถเข้าถึงข้อมูลและสื่อที่ไม่เหมาะสมได้ง่าย วัฒนธรรมการใช้ภาษาที่ผิดเกิดขึ้นเพราะความเร่งรีบหรือความมักง่าย กระจายสู่สังคมได้อย่างรวดเร็ว อินเทอร์เน็ตความเร็วสูงส่งผลให้มีการละเมิดลิขสิทธิ์กันอย่างแพร่หลาย การเสริมสร้างคุณธรรมและค่านิยมที่ดีจะเป็นภูมิคุ้มกันให้กับสังคม ซึ่งสอดคล้องกับพันธกิจของคณะวิศวกรรมศาสตร์

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

เนื่องด้วยเทคโนโลยีในปัจจุบันมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว เช่น เทคโนโลยีด้านยานยนต์ไฟฟ้า AI, IoT, Big Data, Cloud Computing, 5G, 6G เป็นต้น อีกทั้งผลกระทบจากปัญหาโรคอุบัติใหม่ที่มีผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวันของประชากรโลก เป็นตัวเร่งให้เทคโนโลยีหลายด้านของ

วิศวกรรมไฟฟ้าต้องมีการปรับตัว การทำงานจะต้องมีการพบปะของผู้คนให้น้อยลง ใช้การควบคุมระยะไกลมากขึ้น มีการสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายในปริมาณที่มากขึ้น เร็วขึ้น อุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องรองรับการสั่งการระยะไกล และมีความสามารถในการตัดสินใจได้เอง พึ่งพามนุษย์ขณะปฏิบัติงานให้น้อยลง หลักสูตรจึงได้มีการปรับปรุงเพื่อให้นักศึกษามีองค์ความรู้ ความสามารถที่จะนำเทคโนโลยีสมัยใหม่ไปต่อยอดในการ ออกแบบ วิเคราะห์ แก้ปัญหา และสร้างผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อรองรับความต้องการของอุตสาหกรรมและสังคมที่เปลี่ยนไปด้วย

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

ผลิตบัณฑิตที่พึงประสงค์ วิจัยและพัฒนา บริการวิชาการแก่สังคม โดยพยายามนำปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในสังคมมาพิจารณาว่า จะใช้องค์ความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าในการแก้ปัญหาได้อย่างไรบ้าง อีกทั้งการทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมก็เป็นสิ่งสำคัญเช่นกัน หากมีองค์ความรู้ใดที่ช่วยสนับสนุนได้ก็จะมีการสนับสนุนอย่างเต็มที่ เช่น อาจมีการนำสัญญาณเสียงดนตรีไทยมาทำการวิเคราะห์ หรือสังเคราะห์เสียงได้

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัยฯ

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า เป็นหลักสูตรที่ต้องอาศัยหลักการพื้นฐานทางวิศวกรรมและหลักการคำนวณเชิงตัวเลข จึงต้องมีความสัมพันธ์กับวิศวกรรมสาขาอื่น ๆ ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่สนับสนุนการสอนวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ที่สนับสนุนการสอนวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และสถิติ รวมถึงคณะศิลปศาสตร์ประยุกต์ที่มีการสอนภาษาอังกฤษพื้นฐานสำหรับวิศวกร

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

รายวิชาในหลักสูตรที่นักศึกษาจากคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน หากต้องการมีความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้การเลือกเรียนวิชาดังกล่าว ขึ้นอยู่กับความสอดคล้องของหลักสูตรอื่นในมหาวิทยาลัยฯ

13.3 การบริหารจัดการ

แผนงาน ความร่วมมือในการประสานงานกับภาควิชาอื่นนั้น เป็นการเปิดโอกาส มิได้กำหนดเฉพาะหรือเจาะจงกับคณะฯ ใด แต่ขึ้นอยู่กับความจำเป็นของหลักสูตรอื่น โดยหากมีการบริการการเรียนการสอนให้หลักสูตรอื่น จะมีการเรียนและประเมินผลเป็นปกติ ส่วนการคิดภาระงานให้แก่หลักสูตรใช้หลักเกณฑ์ตามระเบียบของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

มุ่งมั่นเพิ่มพูนความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องให้ก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง

1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

ในปัจจุบันเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้ามีความจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศและบุคลากรทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้ายังเป็นที่ต้องการของภาครัฐ และภาคเอกชน อยู่เป็นจำนวนมาก ดังนั้นภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ซึ่งมีความพร้อมในการเปิดสอน ในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จึงได้เสนอหลักสูตรนี้เพื่อตอบสนองความต้องการดังกล่าว โดยมุ่งหวังให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรนี้เป็นวิศวกรไฟฟ้าที่มีความรู้ ทักษะ และคุณธรรม ที่จะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เพื่อให้ผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรสามารถประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมได้อย่างเหมาะสม และเพื่อขอการรับรองหลักสูตรจากสภาวิศวกร และขอรับรองมาตรฐานแบบ ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) มีความคาดหวังว่าบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจะสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร (Program Educational Objectives) ดังนี้

PEO 1 : บัณฑิตมีความเป็นมืออาชีพ และมีทักษะด้านปฏิบัติ สามารถประกอบวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้าและทำงานในสาขาที่เกี่ยวข้อง

: Graduates are professional and highly skilled in practical work and able to work in related fields of an electrical engineering profession.

PEO 2 : บัณฑิตมีความรู้หลายสาขา และใช้ทักษะพื้นฐานมาบูรณาการเพื่อออกแบบ และพัฒนาเทคโนโลยีในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

: Graduates have broad knowledge and abilities to integrate basic skills in design and development of technology in the fields of electrical engineering.

PEO 3 : บัณฑิตมีใจเป็นผู้ประกอบการที่มีความใฝ่รู้ในอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่ในด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

: Graduates have entrepreneurship mindset and engage in industrial and emerging technology in the fields of electrical engineering.

PEO 4 : บัณฑิตมีความเป็นมืออาชีพ สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในการทำงานเดี่ยว สมาชิกกลุ่ม หรือผู้นำกลุ่มในโลกเศรษฐกิจที่หลากหลาย

: Graduates with professional quality work efficiently as individuals, members of a team or as team leaders in a diverge global economy.

PEO 5 : บัณฑิตมีจรรยาบรรณ สนับสนุน ช่วยเหลือ และชี้นำสังคมโดยใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์

: Graduates with ethical principles support, assist and guide the societies according to engineering principles.

1.4 จุดเด่นเฉพาะของหลักสูตร

1. เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นการศึกษาแบบอิงผลลัพธ์ (Outcome-Based Education)
2. มีห้องปฏิบัติการสำหรับการทดลองเฉพาะด้านที่ทันสมัย เพื่อฝึกให้นักศึกษาผสานความรู้ทางทฤษฎีและทักษะด้านการวิเคราะห์ เข้ากับทักษะด้านการปฏิบัติ ก่อนออกไปทำงานจริง
3. จัดการเรียนการสอนในรูปแบบเสริมทักษะภาษาอังกฤษ เพื่อสร้างทักษะในการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษของนักศึกษา

1.5 ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

ปีการศึกษา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Student Outcome)
ปีที่ 1	นักศึกษาสามารถใช้ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เคมี ฟิสิกส์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นักศึกษาสามารถจดจำและอธิบายทฤษฎีวงจรไฟฟ้าพื้นฐานได้ เพื่อปูพื้นฐานและเป็นเครื่องมือในการใช้วิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม รวมถึงสามารถแสดงให้เห็นการมีส่วนร่วมในการช่วยเหลือสังคม มีจรรยาบรรณและชี้นำสิ่งที่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมให้แก่สังคมได้
ปีที่ 2	นักศึกษาสามารถอธิบายทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และแบบจำลองทางไฟฟ้า เพื่อใช้แก้ปัญหาทางวิศวกรรมไฟฟ้าที่มีความซับซ้อนได้ อีกทั้งสามารถแสดงให้เห็นทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมไฟฟ้า และสามารถเรียนรู้วิธีการใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมที่ทันสมัย

ปีการศึกษา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Student Outcome)
ปีที่ 3	นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลการทดลองและทฤษฎีทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้ รวมทั้งสามารถจดจำสัญลักษณ์ อ่านและเขียนแบบทางไฟฟ้า ในงานเฉพาะด้านทางวิศวกรรมไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC ได้ นักศึกษาสามารถแสดงให้เห็นการพึ่งพาตัวเอง มีความเป็นมืออาชีพในการทำงานเป็นทีม อีกทั้งมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อระบุ กำหนด และแก้ปัญหาเฉพาะด้านทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้
ปีที่ 4	นักศึกษาสามารถออกแบบ และสร้าง วงจรไฟฟ้าและระบบไฟฟ้า ตามความรู้เฉพาะด้านทางวิศวกรรมไฟฟ้าที่ใช้งานได้จริง ให้มีความปลอดภัยตามหลักวิศวกรรมไฟฟ้าและมาตรฐานอุตสาหกรรมทั้งของไทยและต่างประเทศได้

รายละเอียดของผลลัพธ์การเรียนรู้ (Student Outcome)

SO1 : ความสามารถในการระบุ กำหนด และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่มีความซับซ้อน โดยใช้หลักการทางด้านวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

: An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.

SO2 : ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับความต้องการ โดยคำนึงถึงด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย และสวัสดิภาพ ตลอดจนปัจจัยทางด้านวัฒนธรรม สังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจในระดับสากล

: An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.

SO3 : ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย

: An ability to communicate effectively with a range of audiences.

SO4 : ความสามารถในการคำนึงถึงจรรยาบรรณและความรับผิดชอบในทางวิชาชีพ ในงานด้านวิชาชีพวิศวกรรม และทำการตัดสินใจบนพื้นฐานการคำนึงถึงผลกระทบของผลลัพธ์ทางวิศวกรรมต่อสังคมโลก เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และสังคมศาสตร์

: An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.

SO5 : ความสามารถในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในฐานะสมาชิกหรือผู้นำในการสร้างเป้าหมาย การวางแผนงาน ทำงานได้ทันตามกำหนดและสามารถสร้างความร่วมมือและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำงานร่วมกัน

: An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.

SO6 : ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลและใช้หลักการตัดสินใจทางวิศวกรรมในการสรุปผล

: An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.

SO7 : ความสามารถในการให้ได้มาและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ตามความจำเป็น โดยใช้กลวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม

: An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สป.อว. กำหนดตรงตามมาตรฐานหลักสูตรและตรงตามสภาวิชาชีพ	- พัฒนาหลักสูตรโดยมีพื้นฐานจากหลักสูตรในระดับสากล Association for Computing Machinery (ACM)/ Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) ที่ทันสมัย - ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	- เอกสารปรับปรุงหลักสูตร - รายงานผลการประเมินหลักสูตร
ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของธุรกิจ และการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	ติดตามความเปลี่ยนแปลงในความต้องการขอผู้ประกอบการด้านวิศวกรรมไฟฟ้า	- รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของผู้ประกอบการ

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
		- ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจในด้านทักษะความรู้ความสามารถในการทำงานโดยเฉลี่ยในระดับดี
พัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอนและบริการวิชาการ ให้มีประสบการณ์จากการนำความรู้ทางวิศวกรรมไฟฟ้าไปปฏิบัติงานจริง	สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้ทำงานบริการวิชาการแก่องค์กรภายนอก	- ปริมาณงานบริการวิชาการต่ออาจารย์ในหลักสูตร - ใบรับรองวิชาชีพ

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบการศึกษาเป็นแบบทวิภาค โดยหนึ่งปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ การคิดหน่วยกิต คิดตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 สำหรับระเบียบต่าง ๆ ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการศึกษาภาคการศึกษาฤดูร้อนในรูปแบบของสหกิจศึกษาจำนวน 3 ภาคการศึกษา ภาคการศึกษาละ 6 สัปดาห์ สำหรับนักศึกษาที่เรียนในแผนการศึกษาโครงการสหกิจศึกษา ทั้งแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ต้องเรียนรายวิชาดังนี้

- ปีที่ 2 ภาคการศึกษาฤดูร้อน
  010113430 สหกิจศึกษา 1 270 ชั่วโมง
- ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน
  010113440 สหกิจศึกษา 2 540 ชั่วโมง

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน – เดือนกันยายน

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน – เดือนกุมภาพันธ์

ภาคการศึกษาฤดูร้อน เดือนเมษายน – เดือนพฤษภาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในสาขาไฟฟ้า หรืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ

2. สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) เน้นกลุ่มสาระการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ผ่านการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมกันไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต หรือ

3. มีคุณสมบัติอื่น ๆ เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

ปัญหาการปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษา มาเป็นการเรียนที่มีรูปแบบแตกต่างไปจากเดิมที่คุ้นเคย มีสังคมกว้างขึ้น ต้องดูแลตนเองมากขึ้น มีกิจกรรมทั้งการเรียนในห้องและกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่นักศึกษาต้องสามารถจัดแบ่งเวลาให้เหมาะสม

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

(1) จัดการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ แนะนำการวางเป้าหมายชีวิต เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัยฯ และการแบ่งเวลา

(2) มอบหมายหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่อาจารย์ทุกคน ทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือนให้คำแนะนำแก่นักศึกษา

(3) จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความสัมพันธ์ของนักศึกษาและการดูแลนักศึกษา เช่น วันแรกพบระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ วันพบผู้ปกครอง การติดตามการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จากอาจารย์ผู้สอน และจัดกิจกรรมสอนเสริม (ถ้าจำเป็น) เป็นต้น

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา (คน)				
	2565	2566	2567	2568	2569
ระดับปริญญาตรี					
ชั้นปีที่ 1	135	135	135	135	135
ชั้นปีที่ 2	-	135	135	135	135
ชั้นปีที่ 3	-	-	135	135	135
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	135	135
รวม	135	270	405	540	540
จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	135	135

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
เงินค่าลงทะเบียนระดับปริญญาตรี	3,375,000	6,750,000	10,125,000	13,500,000	16,875,000
เงินพัฒนาวิชาการ	405,000	810,000	1,215,000	1,620,000	2,025,000
รวมรายรับ	**3,780,000**	**7,560,000**	**11,340,000**	**15,120,000**	**18,900,000**

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2565	**2566**	**2567**	**2568**	**2569**
ก. งบดำเนินการ					
เงินเดือน	20,000,000	21,200,000	22,472,000	23,818,320	25,247,100
ค่าตอบแทน	550,000	600,000	650,000	700,000	750,000
ค่าใช้สอย	100,000	150,000	200,000	250,000	300,000
ค่าวัสดุ	2,000,000	2,500,000	3,000,000	3,500,000	4,000,000
เงินอุดหนุน	-	-	-	-	-
รายจ่ายอื่น ๆ	-	-	-	-	-
รวม (ก)	**22,650,000**	**24,450,000**	**26,322,000**	**28,268,320**	**30,297,100**
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	1,200,000	1,400,000	1,600,000	1,800,000	2,000,000
ค่าที่ดิน	-	-	-	-	-
ค่าสิ่งก่อสร้าง	-	-	-	-	-
รวม (ข)	**1,200,000**	**1,400,000**	**1,600,000**	**1,800,000**	**2,000,000**
รวม (ก) + (ข)	**23,850,000**	**25,850,000**	**27,922,000**	**30,068,320**	**32,297,100**
จำนวนนักศึกษา	**135**	**270**	**405**	**540**	**540**
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา*	(ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา 57,585 บาท/คน/ภาคการศึกษา)				
	(ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา 115,168 บาท/คน/ปีการศึกษา				

***หมายเหตุ** งบประมาณใช้ร่วมกันกับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ โดยคำนวณจากยอดจำนวนนักศึกษาของภาควิชาฯ ทั้งหมดประมาณ 1,100 คน

2.7 ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียนและเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร	**149**	**หน่วยกิต**
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร		
1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	**30**	**หน่วยกิต**
ก. กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
- วิชาบังคับ	6	หน่วยกิต
- วิชาเลือก	6	หน่วยกิต
ข. กลุ่มวิชาบูรณาการ	3	หน่วยกิต
ค. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	8	หน่วยกิต
ง. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6	หน่วยกิต
จ. กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ	1	หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเฉพาะ	**113**	**หน่วยกิต**
1. กลุ่มวิชาแกน	**71**	**หน่วยกิต**
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	27	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	44	หน่วยกิต
2. กลุ่มวิชาชีพ	**42**	**หน่วยกิต**
ก. แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
โครงการปกติ		
- แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง		
- แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ		
วิชาบังคับ	36	หน่วยกิต
- วิชาบังคับแขนงวิชา	25	หน่วยกิต
- วิชาบังคับแผนการเรียน	11	หน่วยกิต
วิชาเลือก	6	หน่วยกิต
โครงการสหกิจศึกษา		
วิชาบังคับ	39	หน่วยกิต
วิชาเลือก	3	หน่วยกิต

ข. แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

โครงการปกติ

วิชาบังคับ	36	หน่วยกิต
วิชาเลือก	6	หน่วยกิต

โครงการสหกิจศึกษา

วิชาบังคับ	39	หน่วยกิต
วิชาเลือก	3	หน่วยกิต

3) หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชาในแต่ละหมวดวิชาและจำนวนหน่วยกิต

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

ก. กลุ่มวิชาภาษา 12 หน่วยกิต

- วิชาบังคับ **6 หน่วยกิต**

080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)
080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)

- วิชาเลือก **6 หน่วยกิต**

เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้

080103011	ทักษะการเรียนภาษาอังกฤษ (English Study Skills)	3(3-0-6)
080103034	การสนทนาภาษาอังกฤษ (English Conversation)	3(3-0-6)

หรือเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ จากกลุ่มวิชาภาษา ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

ข. กลุ่มวิชาบูรณาการ 3 หน่วยกิต

080303701	กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	3(3-0-6)

หรือเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ จากกลุ่มวิชาบูรณาการ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

ค. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ 8 หน่วยกิต

เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้

010213702	จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ (Work Ethics)	2(2-0-4)
080203905	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (Economics for Everyday Life)	3(3-0-6)
080203907	ธุรกิจในชีวิตประจำวัน (Business for Everyday Life)	3(3-0-6)
080303104	จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)	3(3-0-6)
080303606	การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ (Systematic and Creative Thinking)	3(3-0-6)

หรือเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ จากกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

ง. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต

010123803	พื้นฐานสำคัญเพื่อการเรียนรู้เชิงตัวเลขและคอมพิวเตอร์ (Basics of Digital and Computer Literacy)	3(3-0-6)
010313528	อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสีเขียว (Green Industry and Technology)	3(3-0-6)
040503001	สถิติในชีวิตประจำวัน (Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)

หรือเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ จากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

จ. กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ 1 หน่วยกิต

เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้

080303501	บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2-1)

080303502	วอลเลย์บอล (Volleyball)	1(0-2-1)
080303503	แบดมินตัน (Badminton)	1(0-2-1)
080303504	ลีลาศ (Dancing)	1(0-2-1)

หรือเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ จากกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

2) หมวดวิชาเฉพาะ 113 หน่วยกิต

1. กลุ่มวิชาแกน 71 หน่วยกิต

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 27 หน่วยกิต

010113031	คณิตศาสตร์ในสัญญาณและระบบ (Mathematics in Signal and System)	3(3-0-6)
040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)
040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)
040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)
040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)

040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	**44**	**หน่วยกิต**
010013016	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)
010113010	ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า* (Electric Circuit Theory)	3(3-0-6)
010113011	ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)	1(0-3-1)
010113020	อิเล็กทรอนิกส์* (Electronics)	3(3-0-6)
010113021	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Laboratory)	1(0-3-1)
010113023	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Theory)	3(3-0-6)
010113025	วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก* (Digital Circuit and Logic Design)	3(3-0-6)
010113026	ปฏิบัติการดิจิทัลลอจิก (Digital Logic Laboratory)	1(0-3-1)
010113027	ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Microprocessors and Embedded Computer Systems)	3(2-2-5)
010113029	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์* (Computer Programming)	3(2-2-5)
010113032	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Machanics)	3(3-0-6)
010113033	เทคโนโลยีการสื่อสาร* (Communication Technology)	3(3-0-6)

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

010113034	จรรยาบรรณและความเป็นมืออาชีพในงานวิศวกรรม (Ethics and Professionalism in Engineering)	1(1-0-2)
010113220	การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด* (Electrical Measurement and Instrumentation)	3(3-0-6)
010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)
010113234	วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering)	3(3-0-6)
010113940	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Seminar)	1(0-2-1)
010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)

2. กลุ่มวิชาชีพ 42 หน่วยกิต

ก. แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

วิชาบังคับ โครงการปกติ 36 หน่วยกิต

- วิชาบังคับแขนงวิชา 25 หน่วยกิต

010113130	การออกแบบระบบไฟฟ้า* (Electrical System Design)	3(3-0-6)
010113131	ปฏิบัติการการออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design Laboratory)	1(0-3-1)
010113135	ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 (Electrical Power Systems I)	3(3-0-6)
010113143	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง* (Power System Protection)	3(3-0-6)
010113230	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)	3(3-0-6)
010113231	ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุม (Electrical Machine and Control System Laboratory)	1(0-3-1)
010113232	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

010113941	โครงงาน 1*	3(0-6-3)
	(Project I)	
010113942	โครงงาน 2*	3(0-6-3)
	(Project II)	
010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า	2(1-2-3)
	(Electrical Product Prototyping)	

โครงการปกติ

- วิชาบังคับ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 11 หน่วยกิต

010113136	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง	3(3-0-6)
	(High Voltage Engineering)	
010113137	ปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง	1(0-3-1)
	(High Voltage Engineering Laboratory)	
010113140	ระบบไฟฟ้ากำลัง 2	3(3-0-6)
	(Electrical Power System II)	
010113141	ปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง	1(0-3-1)
	(Electrical Power System Laboratory)	
010113142	โรงงานต้นกำลังและสถานีไฟฟ้าย่อย	3(3-0-6)
	(Power Plant and Substation)	

- วิชาเลือก แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 6 หน่วยกิต

เลือกเรียนวิชาต่อไปนี้

010113035	ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล	3(2-2-5)
	(Algorithms and Data Structures)	
010113036	ระบบอาณัติสัญญาณ	3(3-0-6)
	(Railway Signaling System)	
010113144	กริดอัจฉริยะและสถานีไฟฟ้าย่อย	3(3-0-6)
	(Smart Grid and Substation Automation)	
010113236	ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
	(Industrial Automation Systems)	
010113238	การวัดในกระบวนการผลิต	3(3-0-6)
	(Process Instrumentation)	

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

010113241	ซอฟต์แวร์ในงานระบบอัตโนมัติ (Automation Software)	3(3-0-6)
010113246	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	3(3-0-6)
010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
010113503	หลักการพื้นฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Fundamentals of Electromagnetic Compatibility)	3(3-0-6)
010113504	การประยุกต์ใช้การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลในระบบไฟฟ้ากำลัง (Digital Signal Processing Application in Power System)	3(3-0-6)
010113505	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Selected Topics in Power Engineering)	3(3-0-6)
010113506	การควบคุมระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Control)	3(3-0-6)
010113507	ฮาร์มอนิกส์ในระบบไฟฟ้า (Harmonics in Electrical Systems)	3(3-0-6)
010113601	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Numerical Methods for Electrical Engineers)	3(3-0-6)
010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(3-0-6)
010113603	วิศวกรรมหุ่นยนต์ (Robotics Engineering)	3(3-0-6)
010113604	การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Control)	3(3-0-6)
010113607	พลังงานทดแทนสำหรับการผลิตไฟฟ้า (Renewable Energy for Electrical Power Generation)	3(3-0-6)

010113608	การใช้ PLC สำหรับการประยุกต์ในงานอุตสาหกรรม (Using PLC for Industrial Application)	3(2-2-5)
010113609	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (Selected Topics in Automation Engineering)	3(3-0-6)
010113610	วงจรควบคุมการขับเคลื่อนและการประยุกต์ (Drive Control Circuits and Applications)	3(3-0-6)
010113611	ระบบควบคุมดิจิทัล (Digital Control Systems)	3(3-0-6)
010113612	มิเตอร์ไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกริดอัจฉริยะ (Smart Meter for Smart Grid)	3(3-0-6)
010113613	ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องจักรเบื้องต้น (Introduction to Artificial Intelligence and Machine Learning)	3(3-0-6)

โครงการปกติ

- วิชาบังคับ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ 11 หน่วยกิต

010113233	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)	1(0-3-1)
010113235	ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems)	3(3-0-6)
010113240	ปฏิบัติการวิศวกรรมควบคุม (Control Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
010113246	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	3(3-0-6)
010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(3-0-6)

- วิชาเลือก แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ 6 หน่วยกิต

010113035	ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล (Algorithms and Data Structures)	3(2-2-5)
010113036	ระบบอาณัติสัญญาณ (Railway Signaling System)	3(3-0-6)

010113136	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)	3(3-0-6)
010113144	กริดอัจฉริยะและสถานีไฟฟ้าย่อย (Smart Grid and Substation Automation)	3(3-0-6)
010113236	ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม (Industrial Automation Systems)	3(3-0-6)
010113238	การวัดในกระบวนการผลิต (Process Instrumentation)	3(3-0-6)
010113241	ซอฟต์แวร์ในงานระบบอัตโนมัติ (Automation Software)	3(3-0-6)
010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
010113503	หลักการพื้นฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Fundamentals of Electromagnetic Compatibility)	3(3-0-6)
010113504	การประยุกต์ใช้การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลในระบบไฟฟ้ากำลัง (Digital Signal Processing Application in Power System)	3(3-0-6)
010113505	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Selected Topics in Power Engineering)	3(3-0-6)
010113506	การควบคุมระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Control)	3(3-0-6)
010113507	ฮาร์มอนิกส์ในระบบไฟฟ้า (Harmonics in Electrical Systems)	3(3-0-6)
010113601	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Numerical Methods for Electrical Engineers)	3(3-0-6)
010113603	วิศวกรรมหุ่นยนต์ (Robotics Engineering)	3(3-0-6)
010113604	การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Control)	3(3-0-6)

010113607	พลังงานทดแทนสำหรับการผลิตไฟฟ้า (Renewable Energy for Electrical Power Generation)	3(3-0-6)
010113608	การใช้ PLC สำหรับการประยุกต์ในงานอุตสาหกรรม (Using PLC for Industrial Application)	3(2-2-5)
010113609	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (Selected Topics in Automation Engineering)	3(3-0-6)
010113610	วงจรควบคุมการขับเคลื่อนและการประยุกต์ (Drive Control Circuits and Applications)	3(3-0-6)
010113611	ระบบควบคุมดิจิทัล (Digital Control Systems)	3(3-0-6)
010113612	มิเตอร์ไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกริดอัจฉริยะ (Smart Meter for Smart Grid)	3(3-0-6)
010113613	ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องจักรเบื้องต้น (Introduction to Artificial Intelligence and Machine Learning)	3(3-0-6)

ก. แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

โครงการสหกิจศึกษา

วิชาบังคับ		**39 หน่วยกิต**
010113130	การออกแบบระบบไฟฟ้า* (Electrical System Design)	3(3-0-6)
010113131	ปฏิบัติการออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design Laboratory)	1(0-3-1)
010113135	ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 (Electrical Power Systems I)	3(3-0-6)
010113143	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง* (Power System Protection)	3(3-0-6)
010113230	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)	3(3-0-6)

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

010113231	ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุม (Electrical Machine and Control System Laboratory)	1(0-3-1)
010113232	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)
010113235	ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems)	3(3-0-6)
010113240	ปฏิบัติการวิศวกรรมควบคุม (Control Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
010113246	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	3(3-0-6)
010113420	เตรียมสหกิจศึกษา* (Pre-Cooperative Education)	1(0-3-1)
010113430	สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I)	3(270) ชั่วโมง
010113440	สหกิจศึกษา 2* (Co-operative Education II)	6(540) ชั่วโมง
010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(3-0-6)
010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping)	2(1-2-3)

วิชาเลือก 3 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนจากกลุ่มวิชาเลือกในแผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ จำนวน 3 หน่วยกิต

ข. แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

โครงการปกติ

วิชาบังคับ 36 หน่วยกิต

010113321	โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ* (Communication Network, Transmission Lines and Microwave)	3(3-0-6)

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

010113330	ปฏิบัติการระบบฝังตัวสำหรับโทรคมนาคม (Embedded System Laboratory for Telecommunications)	1(0-3-1)
010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
010113333	การสื่อสารดิจิทัล* (Digital Communications)	3(3-0-6)
010113335	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communications and Networking)	3(3-0-6)
010113336	ปฏิบัติการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและโครงข่ายสื่อสาร (Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory)	1(0-3-1)
010113337	ปฏิบัติการระบบโทรคมนาคม (Telecommunication System Laboratory)	1(0-3-1)
010113339	วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)	3(3-0-6)
010113340	ปฏิบัติการวิศวกรรมสายอากาศและไมโครเวฟ (Antenna and Microwave Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
010113341	การสื่อสารใยแก้ว (Optical Communications)	3(3-0-6)
010113343	การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communications)	3(3-0-6)
010113708	การออกแบบวงจรสื่อสาร (Communication Circuit Design)	3(3-0-6)
010113941	โครงงาน 1* (Project I)	3(0-6-3)
010113942	โครงงาน 2* (Project II)	3(0-6-3)

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Phototyping)	2(1-2-3)

วิชาเลือก 6 หน่วยกิต

เลือกเรียนวิชาต่อไปนี้

010113035	ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล (Algorithms and Data Structures)	3(2-2-5)
010113036	ระบบอาณัติสัญญาณ (Railway Signaling System)	3(3-0-6)
010113701	ทฤษฎีข่าวสารและการเข้ารหัส (Information Theory and Coding)	3(3-0-6)
010113705	วิทยุซอฟต์แวร์ (Software Radio)	3(3-0-6)
010113707	คอมพิวเตอร์ทุกหนแห่งและการประยุกต์ใช้ (Ubiquitous Computing and Applications)	3(3-0-6)
010113710	เครือข่ายคอมพิวเตอร์และความปลอดภัย (Computer Networks and Security)	3(3-0-6)
010113711	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมโทรคมนาคม (Selected Topics in Telecommunication Engineering)	3(3-0-6)
010113712	การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์เบื้องต้น (Introduction to Image Processing and Computer Vision)	3(3-0-6)
010113713	การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)	3(3-0-6)
010113714	ระบบการสร้างภาพทางการแพทย์เบื้องต้น (Introduction to Medical Imaging Systems)	3(3-0-6)

ข. แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

โครงการสหกิจศึกษา

วิชาบังคับ		**39**	**หน่วยกิต**
010113321	โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ* (Communication Network, Transmission Lines and Microwave)		3(3-0-6)
010113330	ปฏิบัติการระบบฝังตัวสำหรับโทรคมนาคม (Embedded System Laboratory for Telecommunications)		1(0-3-1)
010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)		3(3-0-6)
010113333	การสื่อสารดิจิทัล* (Digital Communications)		3(3-0-6)
010113335	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communications and Networking)		3(3-0-6)
010113337	ปฏิบัติการระบบโทรคมนาคม (Telecommunication System Laboratory)		1(0-3-1)
010113339	วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)		3(3-0-6)
010113340	ปฏิบัติการวิศวกรรมสายอากาศและไมโครเวฟ (Antenna and Microwave Engineering Laboratory)		1(0-3-1)
010113341	การสื่อสารใยแก้ว (Optical Communications)		3(3-0-6)
010113343	การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communications)		3(3-0-6)
010113420	เตรียมสหกิจศึกษา* (Pre-Cooperative Education)		1(0-3-1) (S/U)
010113430	สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I)		3(270) ชั่วโมง (S/U)

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

010113440	สหกิจศึกษา 2* (Co-operative Education II)	6(540) ชั่วโมง (S/U)
010113708	การออกแบบวงจรสื่อสาร (Communication Circuit Design)	3(3-0-6)
010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Phototyping)	2(1-2-3)

วิชาเลือก 3 หน่วยกิต

เลือกเรียนวิชาต่อไปนี้

010113035	ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล (Algorithms and Data Structures)	3(2-2-5)
010113036	ระบบอาณัติสัญญาณ (Railway Signaling System)	3(3-0-6)
010113701	ทฤษฎีข่าวสารและการเข้ารหัส (Information Theory and Coding)	3(3-0-6)
010113705	วิทยุซอฟต์แวร์ (Software Radio)	3(3-0-6)
010113707	คอมพิวเตอร์ทุกหนแห่งและการประยุกต์ใช้ (Ubiquitous Computing and Applications)	3(3-0-6)
010113710	เครือข่ายคอมพิวเตอร์และความปลอดภัย (Computer Networks and Security)	3(3-0-6)
010113711	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมโทรคมนาคม (Selected Topics in Telecommunication Engineering)	3(3-0-6)
010113712	การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์เบื้องต้น (Introduction to Image Processing and Computer Vision)	3(3-0-6)
010113713	การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)	3(3-0-6)
010113714	ระบบการสร้างภาพทางการแพทย์เบื้องต้น (Introduction to Medical Imaging Systems)	3(3-0-6)

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

3) หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนจากรายวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรีที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

3.1.4 แผนการศึกษา

โครงการปกติ/สหกิจศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113029	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์* (Computer Programming)	3(2-2-5)
010113034	จรรยาบรรณและความเป็นมืออาชีพในงานวิศวกรรม (Ethics and Professionalism in Engineering)	1(1-0-2)
040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)
040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)
040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)
080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)
080303XXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ (Sport and Recreation Elective Course)	1(0-2-1)
	รวม	**19(15-9-34)**

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการปกติ/สหกิจศึกษา (ต่อ)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113010	ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า* (Electric Circuit Theory)	3(3-0-6)
010113025	วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก* (Digital Circuit and Logic Design)	3(3-0-6)
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)
040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)
080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and Mathematics Elective Course)	3(X-X-X)
	รวม	**19(X-X-X)**

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการปกติ/สหกิจศึกษา (ต่อ)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010013016	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)
010113011	ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)	1(0-3-1)
010113020	อิเล็กทรอนิกส์* (Electronics)	3(3-0-6)
010113026	ปฏิบัติการดิจิทัลลอจิก (Digital Logic Laboratory)	1(0-3-1)
010113031	คณิตศาสตร์ในสัญญาณและระบบ (Mathematics in Signal and System)	3(3-0-6)
010113032	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Machanics)	3(3-0-6)
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and Mathematics Elective Course)	3(X-X-X)
	รวม	**20(X-X-X)**

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการปกติ

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113021	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Laboratory)	1(0-3-1)
010113023	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Theory)	3(3-0-6)
010113027	ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Microprocessors and Embedded Computer Systems)	3(2-2-5)
010113220	การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด* (Electrical Measurement and Instrumentation)	3(3-0-6)
010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)
010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
0803XXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาบูรณาการ (Integrated Elective Course)	3(3-0-6)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	3(X-X-X)
	รวม	**22(X-X-X)**

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการปกติ (ต่อ)

แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

<u>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113033	เทคโนโลยีการสื่อสาร* (Communication Technology)	3(3-0-6)
010113130	การออกแบบระบบไฟฟ้า* (Electrical System Design)	3(3-0-6)
010113135	ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 (Electrical Power Systems I)	3(3-0-6)
010113230	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)	3(3-0-6)
010113231	ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุม (Electrical Machine and Control System Laboratory)	1(0-3-1)
010113232	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)
010113234	วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering)	3(3-0-6)
	รวม	**19(18-3-37)**

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการปกติ

แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113131	ปฏิบัติการการออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design Laboratory)	1(0-3-1)
010113136	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)	3(3-0-6)
010113140	ระบบไฟฟ้ากำลัง 2 (Electrical Power Systems II)	3(3-0-6)
010113143	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง* (Power System Protection)	3(3-0-6)
010113XXX	วิชาเลือกในแผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Electrical Engineering Elective Course)	3(X-X-X)
010113940	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Seminar)	1(0-2-1)
010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping)	2(1-2-3)
	รวม	**16(X-X-X)**

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการปกติ

แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (ต่อ)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113137	ปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
010113XXX	วิชาเลือกในแผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Electrical Engineering Elective Course)	3(X-X-X)
010113941	โครงงาน 1* (Project I)	3(0-6-3)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	2(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(X-X-X)
	รวม	**18(X-X-X)**

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการปกติ

แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (ต่อ)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113141	ปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System Laboratory)	1(0-3-1)
010113142	โรงงานต้นกำลังและสถานีไฟฟ้าย่อย (Power Plant and Substation)	3(3-0-6)
010113942	โครงงาน 2* (Project II)	3(0-6-3)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(X-X-X)
	รวม	**16(X-X-X)**

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการปกติ

แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113131	ปฏิบัติการการออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design Laboratory)	1(0-3-1)
010113143	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง* (Power System Protection)	3(3-0-6)
010113235	ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems)	3(3-0-6)
010113246	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	3(3-0-6)
010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(3-0-6)
010113940	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Seminar)	1(0-2-1)
010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping)	2(1-2-3)
	รวม	**16(13-7-29)**

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการปกติ

แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (ต่อ)

<u>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113240	ปฏิบัติการวิศวกรรมควบคุม (Control Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
010113XXX	วิชาเลือกในแผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (Automation Engineering Elective Course)	3(X-X-X)
010113941	โครงงาน 1* (Project I)	3(0-6-3)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	2(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(X-X-X)
	รวม	**18(X-X-X)**

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการปกติ

แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (ต่อ)

<u>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2</u>

รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)**
010113233	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)	1(0-3-1)
010113XXX	วิชาเลือกในแผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (Automation Engineering Elective Course)	3(X-X-X)
010113942	โครงงาน 2* (Project II)	3(0-6-3)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(X-X-X)
	รวม	**16(X-X-X)**

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการสหกิจศึกษา
แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

<u>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113021	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Laboratory)	1(0-3-1)
010113023	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Theory)	3(3-0-6)
010113027	ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Microprocessors and Embedded Computer Systems)	3(2-2-5)
010113220	การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด* (Electrical Measurement and Instrumentation)	3(3-0-6)
010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)
010113420	เตรียมสหกิจศึกษา* (Pre-Cooperative Education)	1(0-3-1) (S/U)
010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
0803XXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาบูรณาการ (Integrated Elective Course)	3(3-0-6)
	รวม	**20(17-8-37)**

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการสหกิจศึกษา (ต่อ)

แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

<u>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาฤดูร้อน</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113430	สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I)	3(270) ชั่วโมง (S/U)
	รวม	**3(270) ชั่วโมง (S/U)**

<u>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113033	เทคโนโลยีการสื่อสาร* (Communication Technology)	3(3-0-6)
010113130	การออกแบบระบบไฟฟ้า* (Electrical System Design)	3(3-0-6)
010113135	ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 (Electrical Power Systems I)	3(3-0-6)
010113230	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)	3(3-0-6)
010113231	ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุม (Electrical Machine and Control System Laboratory)	1(0-3-1)
010113232	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)
010113234	วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering)	3(3-0-6)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	3(X-X-X)
	รวม	**22(X-X-X)**

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการสหกิจศึกษา (ต่อ)
แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

<u>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113131	ปฏิบัติการการออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design Laboratory)	1(0-3-1)
010113143	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง* (Power System Protection)	3(3-0-6)
010113235	ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems)	3(3-0-6)
010113246	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	3(3-0-6)
010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(3-0-6)
010113940	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Seminar)	1(0-2-1)
010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping)	2(1-2-3)
	รวม	**16(13-7-29)**

<u>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113440	สหกิจศึกษา 2* (Co-operative Education II)	6(540) ชั่วโมง (S/U)
	รวม	**6(540) ชั่วโมง (S/U)**

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการสหกิจศึกษา (ต่อ)

แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

<u>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113240	ปฏิบัติการวิศวกรรมควบคุม (Control Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
010113XXX	วิชาเลือกในแผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (Automation Engineering Elective Course)	3(X-X-X)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	2(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(X-X-X)
	รวม	**15(X-X-X)**

<u>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(X-X-X)
	รวม	**9(X-X-X)**

โครงการปกติ

แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

<u>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113033	เทคโนโลยีการสื่อสาร* (Communication Technology)	3(3-0-6)
010113234	วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering)	3(3-0-6)
010113321	โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ* (Communication Network, Transmission Lines and Microwave)	3(3-0-6)
010113330	ปฏิบัติการระบบฝังตัวสำหรับโทรคมนาคม (Embedded System Laboratory for Telecommunications)	1(0-3-1)
010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)
	รวม	**16(15-3-31)**

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการปกติ

แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม (ต่อ)

<u>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113333	การสื่อสารดิจิทัล* (Digital Communications)	3(3-0-6)
010113335	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communications and Networking)	3(3-0-6)
010113336	ปฏิบัติการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและโครงข่ายสื่อสาร (Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory)	1(0-3-1)
010113337	ปฏิบัติการระบบโทรคมนาคม (Telecommunication System Laboratory)	1(0-3-1)
010113339	วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)	3(3-0-6)
010113340	ปฏิบัติการวิศวกรรมสายอากาศและไมโครเวฟ (Antenna and Microwave Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
010113940	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Seminar)	1(0-2-1)
010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping)	2(1-2-3)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(X-X-X)
	รวม	**18(X-X-X)**

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการปกติ

แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม (ต่อ)

<u>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113341	การสื่อสารใยแก้ว (Optical Communications)	3(3-0-6)
010113xxx	วิชาเลือกในแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม (Telecommunication Engineering Elective Course)	3(X-X-X)
010113941	โครงงาน 1* (Project I)	3(0-6-3)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	2(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(X-X-X)
	รวม	**17(X-X-X)**

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการปกติ

แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม (ต่อ)

<u>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113343	การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communications)	3(3-0-6)
010113708	การออกแบบวงจรสื่อสาร (Communication Circuit Design)	3(3-0-6)
010113XXX	วิชาเลือกในแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม (Telecommunication Engineering Elective Course)	3(X-X-X)
010113942	โครงงาน 2* (Project II)	3(0-6-3)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(X-X-X)
	รวม	**18(X-X-X)**

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการสหกิจศึกษา

แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

<u>ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113021	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Laboratory)	1(0-3-1)
010113023	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Theory)	3(3-0-6)
010113027	ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Microprocessors and Embedded Computer Systems)	3(2-2-5)
010113220	การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด* (Electrical Measurement and Instrumentation)	3(3-0-6)
010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)
010113420	เตรียมสหกิจศึกษา* (Pre-Cooperative Education)	1(0-3-1) (S/U)
010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
0803XXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาบูรณาการ (Integrated Elective Course)	3(3-0-6)
	รวม	**20(17-8-37)**

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการสหกิจศึกษา (ต่อ)

แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113430	สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I)	3(270) ชั่วโมง (S/U)
	รวม	**3(270) ชั่วโมง (S/U)**

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113033	เทคโนโลยีการสื่อสาร* (Communication Technology)	3(3-0-6)
010113234	วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering)	3(3-0-6)
010113321	โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ* (Communication Network, Transmission Lines and Microwave)	3(3-0-6)
010113330	ปฏิบัติการระบบฝังตัวสำหรับโทรคมนาคม (Embedded System Laboratory for Telecommunications)	1(0-3-1)
010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	3(X-X-X)
	รวม	**19(X-X-X)**

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการสหกิจศึกษา

แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม (ต่อ)

<u>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113333	การสื่อสารดิจิทัล (Digital Communications)	3(3-0-6)
010113335	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communications and Networking)	3(3-0-6)
010113337	ปฏิบัติการระบบโทรคมนาคม (Telecommunication System Laboratory)	1(0-3-1)
010113339	วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)	3(3-0-6)
010113340	ปฏิบัติการวิศวกรรมสายอากาศและไมโครเวฟ (Antenna and Microwave Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
010113940	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Seminar)	1(0-2-1)
010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping)	2(1-2-3)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(X-X-X)
	รวม	**17(X-X-X)**

<u>ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113440	สหกิจศึกษา 2* (Co-operative Education II)	6(540) ชั่วโมง (S/U)
	รวม	**6(540) ชั่วโมง (S/U)**

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

โครงการสหกิจศึกษา

แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม (ต่อ)

<u>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113341	การสื่อสารใยแก้ว (Optical Communications)	3(3-0-6)
010113xxx	วิชาเลือกในแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม (Telecommunication Engineering Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	2(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(X-X-X)
	รวม	**14(X-X-X)**

<u>ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2</u>

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)
010113343	การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communications)	3(3-0-6)
010113708	การออกแบบวงจรสื่อสาร (Communication Circuit Design)	3(3-0-6)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	3(X-X-X)
XXXXXXXXX	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(X-X-X)
	รวม	**12(X-X-X)**

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

010013016 การเขียนแบบวิศวกรรม 3(2-2-5)

(Engineering Drawing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ข้อกำหนดและมาตรฐานการเขียนแบบ การเขียนภาพด้วยมือเปล่า การฉายภาพรูปทรงเรขาคณิต การกำหนดขนาด รูปทรง และตำแหน่งอ้างอิง ภาพสามมิติ ภาพตัด ภาพคลี่ และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบเบื้องต้น

Engineering drawing concept and standard; freehand sketches; orthographic projection; orthographic drawing and pictorial drawings; dimensioning and tolerancing; sections views; auxiliary views and development; development of surface; detail and assembly drawings; basic computer-aided drawing.

010113010 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า 3(3-0-6)

(Electric Circuit Theory)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

องค์ประกอบวงจรไฟฟ้า ความต้านทาน ค่าเหนี่ยวนำ และค่าเก็บประจุ กฎของเคอร์ชอฟฟ์ การวิเคราะห์โนดและเมช การแปลงแหล่งกำเนิด คุณสมบัติเชิงเส้นและการทับซ้อน ทฤษฎีของเทเวนินและนอร์ตัน การวิเคราะห์ผลตอบสนองชั่วขณะของวงจรอันดับ 1 และวงจรอันดับ 2 การวิเคราะห์วงจรกำลังไฟฟ้ากระแสสลับ แผนภาพเฟสเซอร์ ระบบไฟฟ้า 3 เฟส

Components of electric circuit; resistance inductance and capacitance; Kirchhoff's laws; Nodal and mesh analysis; source transformation; Linearity and supper position; Thévenin-Norton's theorems; transient analysis for 1st and 2nd order circuit; AC circuit analysis; phasor diagram; three-phase system.

010113011 ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า 1(0-3-1)

(Electric Circuit Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 010113010 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า

Prerequisite : 010113010 Electric Circuit Theory

ปฏิบัติการเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า การใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น การจำลองวงจรไฟฟ้าด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการทดลองทางไฟฟ้าที่สนับสนุนเนื้อหาวิชา 010113010 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า

Experiments with electric circuit; use fundamental electrical measurement devices; computer simulation of electrical circuits; experiments involving electric circuit to support the subject 010113010 Electric Circuit Theory.

010113020 อิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)

(Electronics)

วิชาบังคับก่อน : 010113010 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 010113010 Electric Circuit Theory or co-requisite

อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ ความสัมพันธ์กระแส-แรงดัน และคุณลักษณะทางความถี่ของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์และการออกแบบวงจรไดโอด การวิเคราะห์และการออกแบบวงจรทรานซิสเตอร์ชนิด บีเจที เอมโอเอส ซีเอมโอเอส และ ไบซีเอมโอเอส ตัวขยายเชิงดำเนินการและการประยุกต์ใช้งาน วงจรขยาย วงจรออสซิลเลเตอร์ วงจรแหล่งจ่ายกำลัง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง

Semiconductor devices; current-voltage relationships and frequency characteristics of electronic devices; analysis and design of diode circuits; analysis and design of BJT, MOS, CMOS, and BiCMOS transistor circuits; operational amplifier and applications; amplifiers; oscillators; power supplies; power electronic devices.

010113021 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 1(0-3-1)

(Electronics Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 010113020 อิเล็กทรอนิกส์ หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 010113020 Electronics or co-requisite

ปฏิบัติการเกี่ยวกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์เพื่อสนับสนุนรายวิชา 010113020 อิเล็กทรอนิกส์ ทดลองปฏิบัติโดยต่อวงจรทดลอง ศึกษาคุณสมบัติของสารกึ่งตัวนาไดโอด ทรานซิสเตอร์ ทรานซิสเตอร์แบบมอสเฟต ออปแอมป์ การประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สร้างวงจรขยาย วงจรกรอง และวงจรออสซิลเลเตอร์ การจำลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Experimentation to support the theoretical of electronics 010113020; Experiment of semiconductors including diode, transistor, MOSFET, OPAMP; amplifier circuit, filter circuit and oscillator circuit; computer simulation of electronics circuits.

010113023 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 3(3-0-6)

(Electromagnetic Theory)

วิชาบังคับก่อน : 040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 หรือเรียนร่วมกัน

040313007 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 040203211 Engineering Mathematics III or co-requisite

040313007 Physics II

สนามไฟฟ้าสถิตย์ ตัวนำและไดอิเล็กตริก ความจุ กระแสการพา กระแสการนำ และกระแสกระจัด ความต้านทาน สนามแม่เหล็กสถิตย์ วัสดุแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แปรตามเวลา สมการของแม็กเวลซ์ คลื่นระนาบเบื้องต้น

Electrostatic fields; conductors and dielectrics; capacitance; convection, conduction and displacement currents; resistance; magnetostatic fields; magnetic material; inductance; time- varying electromagnetic fields; Maxwell’ s equations; introduction to plane wave.

010113025 วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก 3(3-0-6)

(Digital Circuit and Logic Design)

วิชาบังคับก่อน : 010113029 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 010113029 Computer Programming or co-requisite

ระบบจำนวนเลขฐานแบบต่าง ๆ ในวงจรดิจิทัล พีชคณิตบูลีนและการออกแบบวงจรลอจิกเชิงดิจิทัลทั้งในแบบเชิงผสมและเชิงลำดับ อุปกรณ์ที่ทำงานในวงจรดิจิทัล คุณสมบัติทางไฟฟ้าและทางเวลาของอุปกรณ์ดิจิทัล อุปกรณ์ดิจิทัลที่สามารถโปรแกรมได้ การออกแบบวงจรดิจิตทัลด้วย VHDL การออกแบบตัวประมวลผลเฉพาะทาง

Number representation in digital; boolean algebras; combination and sequential circuit design; component in digital circuit; electrical and time properties of digital circuit; programmable logic device; digital design with VHDL; dedicated microprocessor design.

010113026 ปฏิบัติการดิจิทัลลอจิก 1(0-3-1)

(Digital Logic Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 010113025 วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 010113025 Digital Circuit and Logic Design or co-requisite

อุปกรณ์ประเภท ลอจิกพื้นฐาน ตารางความจริง แผนภาพทางเวลา ระดับแรงดันของลอจิก สัญญาณ นาฬิกา รีจิสเตอร์ วงจรนับ วงจรแปลงรหัส สัญญาณรบกวน

Basic logic element, truth table, timing diagram, logic voltage level, clock, register, counter, code converter, noise.

010113027 ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว 3(2-2-5)
(Microprocessors and Embedded Computer Systems)
วิชาบังคับก่อน : 010113025 วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก
010113029 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์
Prerequisite : 010113025 Digital Circuit and Logic Design
010113029 Computer Programming

แนะนำไมโครโปรเซสเซอร์ โครงสร้างและสถาปัตยกรรมของไมโครโปรเซสเซอร์ การโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี้ การเชื่อมต่อกับหน่วยความจำ อุปกรณ์อินพุต เอาต์พุต และอุปกรณ์สนับสนุน การโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูง องค์ประกอบและการออกแบบของคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว การนำไปใช้งานและการทดสอบของระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว การเกิดขึ้นพร้อมกัน การขัดจังหวะ การควบคุมแบบเวลาจริง การเชื่อมต่อเซ็นเซอร์และแอคทูเอเตอร์ การประยุกต์ใช้ในงานควบคุมอัตโนมัติและงานระบบเครื่องมือวัด การพัฒนาโปรแกรมบนระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว การเรียนรู้ของเครื่องและระบบปัญญาประดิษฐ์

Introduction to microprocessor; structure and architecture of microprocessor; assembly Language; memory and peripheral interface; high level programming language; embedded computer application and testing; concurrent event response; interrupt; Realtime control; sensor and actuator interfaces; application with control and measurement system; embedded computer programming; operating system in embedded system, machine learning and artificial intelligent.

010113029 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)
(Computer Programming)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

แนวคิดของคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ แนวคิดการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ระเบียบวิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมการโปรแกรมภาษาระดับสูง

Computer concepts; computer components; hardware and software interaction; electronic data processing concepts; program design and development methodology; high-level language programming.

010113031 คณิตศาสตร์ในสัญญาณและระบบ 3(3-0-6)

(Mathematics in Signal and System)

วิชาบังคับก่อน : 040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2

Prerequisite : 040203112 Engineering Mathematics II

สมการเชิงอนุพันธ์ การแทนฟูเรียร์ รูปไซน์เชิงซ้อนและผลตอบสนองความถี่ของระบบไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาเชิงเส้น คุณสมบัติของการแทนฟูเรียร์ การแปลงฟูเรียร์ผกผัน การแปลงลาปลาซและการประยุกต์ใช้ การแปลงลาปลาซผกผัน การแปลงแบบแซดและการประยุกต์ การแปลงแบบแซดผกผัน ขอบเขตการลู่เข้า โพลและซีโร่ แผนภาพโบเด ภาพรวมของสัญญาณและระบบ ประเภทของสัญญาณ คุณสมบัติของระบบ การแทนโดเมนเวลาของระบบไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาเชิงเส้น การสังวัตนาการ คุณสมบัติของระบบไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาเชิงเส้น ผลตอบสนองอิมพัลส์

Differential equation; Fourier representation; complex sinusoids and frequency response of linear time-invariant systems; properties of Fourier representation; inverse Fourier transforms; Laplace transform and its applications; inverse Laplace transform; Z-transform and its applications; inverse Z-transform; region of convergence; pole and zero; Bode diagram; overview of signals and systems; classification of signals; properties of systems; time-domain representation of linear time-invariant systems; convolution; properties of linear time-invariant; impulse response.

010113032 กลศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6)

(Engineering Machanics)

วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 040313005 Physics I

แรงในระนาบ สมดุลแรงและแผนภูมิวัตถุอิสระ แรงในสามมิติและสมดุลแรง ระบบแรงสำหรับวัตถุแข็งเกร็ง สภาวะสมดุลวัตถุแข็งเกร็ง แรงกระจาย จุดกึ่งกลางรูปทรง จุดกึ่งกลางมวล สภาวะสมดุลของไหล การวิเคราะห์โครงสร้างถัก การวิเคราะห์โครงสร้างเฟรมและเครื่องจักรกล ความเสียดทาน จลนศาสตร์ของอนุภาคในเส้นตรง จลนศาสตร์ของอนุภาคในเส้นโค้ง จลนพลศาสตร์ของอนุภาค-วิธีแรงและความเร่ง จลนพลศาสตร์ของอนุภาค-วิธีงานและพลังงาน จลนพลศาสตร์ของอนุภาค-วิธีอิมพัลส์และโมเมนตัม

Forces in plane; equilibrium force and free-body diagrams; forces in space and equilibrium of particle in space; equivalent systems of forces for rigid bodies; equilibrium of rigid bodies; distributed forces; centroids; center of gravity; analysis of trusses; analysis of frame and machines; friction; kinetic of particles – rectilinear motion and curvilinear motion; kinetics of particles – Newton's second law; kinetics of particles – energy method; kinetics of particles – impulse and momentum method.

010113033 เทคโนโลยีการสื่อสาร 3(3-0-6)

(Communication Technology)

วิชาบังคับก่อน : 010113031 คณิตศาสตร์ในสัญญาณและระบบ

Prerequisite : 010113031 Mathematics in Signal and System

การวิเคราะห์สัญญาณและระบบ สเปกตรัมของสัญญาณและการประยุกต์ ใช้การแปลงฟูรีเยร์ พื้นฐานและโครงสร้างระบบสื่อสาร การแบ่งย่านความถี่ ระบบการมอดูเลตแบบ เอเอ็ม ดีเอสบี เอสเอสบี พีเอ็ม เอฟเอ็ม เอ็นบีเอฟเอ็ม และ พีเอ็ม การมอดูเลตแบบไบนารีเบสแบนด์ ทฤษฎีสุ่มสัญญาณของไนควิสต์และการควอนไทซ์ การมัลติเพล็กซ์ การมอดูเลตของทีดีเอ็ม พีซีเอ็มและดีเอ็ม สเปกตรัมและกำลังของสัญญาณรบกวน การแนะนำระบบสายส่ง การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ ส่วนประกอบของไมโครเวฟ ดาวเทียม และใยแก้วนำแสง

Signals and systems analysis; spectrum of signal and Fourier transform applications; basic and communication system structures; bandwidth allocation; modulation system AM, DSB, SSB, PM, FM, NBFM and PM; binary baseband modulation; Nyquist's sampling theory and quantization; multiplexing; modulation of TDM, PCM, DM; spectrum and power of noise; introduction to transmission system; radio wave propagation; components of microwave, satellite and fiber-optic.

010113034 จรรยาบรรณและความเป็นมืออาชีพในงานวิศวกรรม 1(1-0-2)

(Ethics and Professionalism in Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติ สาขา และขอบเขตของงานวิศวกรรม ปัญหาเชิงวิศวกรรม การจำลอง การออกแบบ การวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การทดสอบในทางวิศวกรรม ความรับผิดชอบและความเป็นมืออาชีพในงานวิศวกรรม ความปลอดภัย คุณธรรมและจริยธรรมในการทำงาน สมาคมวิชาชีพ กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง

History, branches and scope of engineering work; modeling; design; analysis; problem solving; testing in engineering; responsibilities and professional in engineering; commitment in safety; codes and practices in engineering ethics; professional career in associations; laws and regulations.

010113035 ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล 3(2-2-5)

(Algorithms and Data Structures)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

โครงสร้างข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ลิสต์ สแตก คิว และทรี ขั้นตอนวิธี การเรียงลำดับข้อมูล การค้นหา ความสัมพันธ์เวียนเกิด

Basis data structures for computer programming development; list, stack, queue and tree; algorithms; sorting; searching; recursion.

010113036 ระบบอาณัติสัญญาณ 3(3-0-6)

(Railway Signaling System)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการจัดการเดินรถ ความเป็นมาของระบบอาณัติสัญญาณ อุปกรณ์ของระบบอาณัติสัญญาณ ระบบควบคุมสัมพันธ์ การออกแบบอุปกรณ์ข้างทางรถไฟ กฎการเดินรถ ระบบอาณัติสัญญาณในอนาคต ระบบอื่น ๆ ที่ทำงานร่วมกับระบบอาณัติสัญญาณ

Concept of traffic management; development of railway signaling; components in signaling system; interlocking, headway calculation, train operations, future railway signaling, related systems.

010113130 การออกแบบระบบไฟฟ้า 3(3-0-6)

(Electrical System Design)

วิชาบังคับก่อน : 010113010 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า

Prerequisite : 010113010 Electric Circuit Theory

การออกแบบระบบไฟฟ้า มาตรฐานความปลอดภัยด้านการออกแบบติดตั้งระบบไฟฟ้า รหัสและสัญลักษณ์ สายไฟฟ้า สายเคเบิลไฟฟ้า รางและอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า บริภัณฑ์ไฟฟ้า การคำนวณภาระทางไฟฟ้า การออกแบบการใช้งานของกำลังไฟฟ้า แผนผังการจ่ายกำลังไฟฟ้า ตารางโหลด วงจรจ่ายไฟฟ้าประธาน สายป้อนและวงจรย่อย วงจรจ่ายไฟฟ้าแสงสว่าง วงจรจ่ายไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์และเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ หม้อแปลงจ่ายไฟฟ้าระบบจ่ายไฟฟ้าฉุกเฉิน การปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลัง การออกแบบวงจรคาปาซิเตอร์แบงค์ การคำนวณกระแสลัดวงจร การป้องกันระบบไฟฟ้าด้วยฟิวส์ เซอร์กิตเบรกเกอร์ รีเลย์กระแสเกิน ระบบสายดินและการต่อลงดิน

Electrical system design; standards and safety in electrical design and installation; codes and symbols; electric wires and cables; raceways; appliance; equipment; load calculation; power distribution design; load schedule; single line diagram; service feeder circuits; feeder and branch circuits; lighting circuits; motor and appliance circuits; power distribution transformer; emergency power distribution; power factor improvement and capacitor bank circuit designs; short circuit calculation; designs of protective devices; fused; circuit breakers; overload relay; protection against electric shocks; grounding in LV system; and ground.

010113131 ปฏิบัติการการออกแบบระบบไฟฟ้า 1(0-3-1)

(Electrical System Design Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 010113130 การออกแบบระบบไฟฟ้า หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 010113130 Electrical System Design or co-requisite

การอ่านแบบและเขียนแบบระบบไฟฟ้าในอาคารและโรงงาน การออกแบบระบบส่องสว่าง การออกแบบระบบไฟฟ้าภายในอาคารและโรงงานตามมาตรฐานในประเทศและต่างประเทศ การประมาณการระบบไฟฟ้า

Drawing and interpretation of electrical system in a building and factory; lighting system design; electrical system design in a building and factory according to national and international standard; estimation of electrical system.

010113135 ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 3(3-0-6)

(Electrical Power Systems I)

วิชาบังคับก่อน : 010113221 การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า

Prerequisite : 010113221 Electromechanical Energy Conversion

โครงสร้างของระบบไฟฟ้ากำลัง วงจรไฟฟ้ากำลังกระแสสลับ แนวคิดต่อหน่วย การจำลองและลักษณะเฉพาะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การจำลองและลักษณะเฉพาะหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง พารามิเตอร์ของสายส่งและการจำลองสายส่ง พารามิเตอร์ของสายเคเบิลและการจำลองสายเคเบิล การสร้างบัสแอตมิตแตนซ์เมตริกซ์ การจำลองระบบไฟฟ้ากำลัง การไหลของกำลังไฟฟ้าและการส่งพลังงานไฟฟ้า สถานีไฟฟ้า การทำงานของเซอร์กิตเบรกเกอร์ พื้นฐานการคำนวณกระแสลัดวงจร กระแสลัดวงจรและบัสอิมพีแดนซ์เมตริกซ์ การเลือกเซอร์กิตเบรกเกอร์

Structure of electrical power system; AC electrical power circuit; per unit system; generator models and characteristics; power transformer models and characteristics; transmission line parameters and models; power cable parameters and models; formation of bus admittance matrix; electrical power system models; flow of electrical power and transmission of electrical power, electrical power station; circuit breakers operation; fundamental of short circuit current calculation; short circuit current and bus impedance matrix; circuit breakers selection.

010113136 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง 3(3-0-6)

(High Voltage Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 010113023 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า

Prerequisite : 010113023 Electromagnetic Theory

การใช้งานไฟฟ้าแรงดันสูงและแรงดันเกินในระบบไฟฟ้ากำลัง การกำเนิดไฟฟ้าแรงดันสูงเพื่อการทดสอบ เทคนิคการวัดแรงดันสูง ความเค้นสนามไฟฟ้าและเทคนิคการใช้ฉนวนไฟฟ้า การเกิดเบรกดาวน์ของฉนวนแก๊ส ของเหลว และของแข็ง เทคนิคการทดสอบแรงดันสูง ฟ้าผ่าและการป้องกันการประสานการใช้ฉนวน

Uses of high voltage and over voltage in power systems; generation of high voltage for testing; high voltage measurement techniques; electric field stress and insulation techniques; breakdown of gas, liquid, and solid dielectrics; high voltage testing techniques; lightning and protection; insulation coordination.

010113137 ปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง 1(0-3-1)

(High Voltage Engineering Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 010113136 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง

Prerequisite : 010113136 High Voltage Engineering

แนะนำอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง การสร้างและวัดแรงดันสูงกระแสสลับ การสร้างและวัดแรงดันสูงกระแสตรง การสร้างและวัดแรงดันสูงอิมพัลส์ การเกิดเบรกดาวน์ในก๊าซ การจำลองความเครียดสนามไฟฟ้า

Introduction to high voltage equipment; high AC voltage generation and measurements; high DC voltage generation and measurements; generation and measurement of lightning impulse voltage; gas discharge; electrical field stress simulation.

010113140 ระบบไฟฟ้ากำลัง 2 3(3-0-6)

(Electrical Power Systems II)

วิชาบังคับก่อน : 010113135 ระบบไฟฟ้ากำลัง 1

Prerequisite : 010113135 Electrical Power Systems I

การวิเคราะห์ส่วนประกอบสมมาตร การคำนวณกระแสลัดวงจรแบบไม่สมมาตร การต่อจุดนิวทรอลลงดิน เสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลัง การสร้างบัสอิมพีแดนซ์เมตริกซ์ การไหลของกำลังไฟฟ้า การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ของระบบไฟฟ้ากำลัง

Symmetrical components analysis; unsymmetrical short circuit current; neutral point connections; power system stability; formation of bus impedance matrix; electrical power flow; economic analysis in electrical power system.

010113141 ปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง 1(0-3-1)

(Electrical Power System Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 010113135 ระบบไฟฟ้ากำลัง 1

Prerequisite : 010113135 Electrical Power Systems I

การหาพารามิเตอร์ของสายส่ง คุณลักษณะของสายส่งเมื่อเปลี่ยนแปลงโหลด ปรากฏการณ์เฟอรานติ การหากระแสลัดวงจรลงดินเมื่อต่อนิวทรอลต่างกัน การหาเวลาต่อกลับของรีเลย์ในระบบส่งกำลังไฟฟ้า การวัดความต้านทานดิน

Transmission line parameters; characteristic of transmission lines when load changed; Ferranti effect; Short circuit to ground currents with different types of neutral connections; reclosing time of power transmission system; ground resistance measurement.

010113142 โรงงานต้นกำลังและสถานีไฟฟ้าย่อย 3(3-0-6)

(Power Plant and Substation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เส้นโค้งโหลด เส้นโค้งช่วงเวลาโหลด และตัวประกอบโหลด แหล่งกำเนิดพลังงาน โรงจักรดีเซล โรงจักรพลังไอน้ำ โรงจักรพลังกังหันก๊าซ โรงจักรพลังความร้อนร่วม โรงจักรพลังน้ำ โรงจักรกำลังนิวเคลียร์ แหล่งพลังงานหมุนเวียน การดำเนินการอย่างประหยัดในระบบกำลัง ชนิดของสถานีไฟฟ้าย่อย อุปกรณ์ที่ใช้ในสถานีไฟฟ้าย่อย ผังวงจรสถานีไฟฟ้าย่อย การป้องกันฟ้าผ่า ระบบการลงดินเทคโนโลยีการกักเก็บพลังงาน

Load curve, load duration curve, load factor, energy source, diesel power plant, stream turbine power plant, nuclear power plant, renewable energy source, power system optimization, type of substation, substation equipment, substation topology, substation configuration, lightning protection, grounding system, energy storage technology.

010113143 การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6)

(Power System Protection)

วิชาบังคับก่อน : 010113135 ระบบไฟฟ้ากำลัง 1

Prerequisite : 010113135 Electrical Power Systems I

สาเหตุและสถิติของการเกิดความผิดพร่อง แนะนำอุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้ากำลัง หลักปฏิบัติพื้นฐานในการป้องกัน ลักษณะสมบัติของรีเลย์ยุคต่าง ๆ อุปกรณ์ป้องกันแบบดิจิทัล หม้อแปลงวัดกระแสและแรงดันและทรานส์ดิวเซอร์ อุปกรณ์ป้องกันและระบบป้องกัน การป้องกันความผิดพร่องแบบกระแสเกินและแบบลงดิน การป้องกันมอเตอร์ การป้องกันสายส่งโดยรีเลย์ระยะทาง การป้องกันสายส่งโดยไพลอตรีเลย์ การป้องกันแบบผลต่าง การป้องกันบัสบาร์ การป้องกันหม้อแปลง การป้องกันเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การป้องกันเซอร์กิตเบรกเกอร์ทำงานล้มเหลว การกำหนดขอบเขตการทำงานของอุปกรณ์ป้องกัน

Causes and statistic of faults; introduction to power system protection; fundamental principles of power system protection; characteristic of relays from different eras; digital protective device; current and voltage transformers and transducers; protective devices and protection systems; overcurrent protection and ground fault protection, motor protection, transmission line protection with distance relays, transmission line protection with pilot relays, differential protection, busbar protection, transformer protection, generator protection, breaker failure protection; zone defining of protective devices.

010113144 กริดอัจฉริยะและสถานีไฟฟ้าย่อย 3(3-0-6)

(Smart Grid and Substation Automation)

วิชาบังคับก่อน : 010113135 ระบบไฟฟ้ากำลัง 1

Prerequisite : 010113135 Electrical Power Systems I

กริดอัจฉริยะเบื้องต้น การจัดบัสบาร์ของสถานีไฟฟ้าแรงสูง เซอร์กิตเบรกเกอร์ สวิตช์ตัดตอน ฟิวส์แรงสูง หม้อแปลงกระแส หม้อแปลงแรงดัน หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำอุปกรณ์อัจฉริยะ การบูรณาการของระบบและการทำงานร่วมกันได้ การประมวลผลข้อมูล การวิเคราะห์และการใช้งานข้อมูล การสื่อสารข้อมูล การออกแบบและการจัดรูปแบบกริด การจัดการด้านผู้ใช้ไฟแบบอัตโนมัติ เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าแบบกระจายตัว สถานีไฟฟ้าแรงสูงและแรงดันปานกลาง

Introduction to smart grid; busbar arrangement in electrical power station; circuit breakers; disconnecting switches; current transformers; voltage transformers; power transformers; capacitors; inductors; intelligent electronic devices; system integration and interoperability; data processing; data analysis and application; data communication; design and arrangement of power grid; automatic demand response; distributed generation technology in medium voltage and high voltage.

010113220 การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด 3(3-0-6)

(Electrical Measurement and Instrumentation)

วิชาบังคับก่อน : 010113020 อิเล็กทรอนิกส์

Prerequisite : 010113020 Electronics

มาตรฐานและหน่วยการวัดการวัดทางไฟฟ้า คุณสมบัติเฉพาะและลำดับชั้นของเครื่องมือวัด การวิเคราะห์ผลการวัด การวัดกระแสและแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับโดยใช้เครื่องมือวัดแบบแอนะล็อกและแบบดิจิทัล การวัดกำลัง ตัวประกอบกำลัง และพลังงานไฟฟ้า การวัดความต้านทาน ความเหนี่ยวนำ ความจุไฟฟ้า การวัดความถี่และคาบเวลา การลดสัญญาณรบกวนและความปลอดภัยในเครื่องมือวัด การวัดโดยวิธีตรวจสอบระยะไกล ตัวแปลงการวัดปริมาณที่ไม่ใช่สัญญาณไฟฟ้า ความเร็ว อัตราการไหล สัญญาณรบกวนและอัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน ทรานส์ดิวเซอร์ การปรับเทียบ

Standard and unit in electrical measurement; characteristics and classification of instrument; measurement analysis; measurement analysis; measurement of dc and ac current and voltage using analog and digital instruments; power, power factor, and energy measurement; measurement of resistance, inductance, and capacitance frequency and period/time interval measurement; noise reduction and measurement safety; remotely measurement; signal conditioner for velocity and flow measurement; noise and signal to noise ratio; transducer; calibration.

010113221 การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า 3(3-0-6)

(Electromechanical Energy Conversion)

วิชาบังคับก่อน : 010113010 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า

Prerequisite : 010113010 Electric Circuit Theory

วงจรแม่เหล็กไฟฟ้า ธรรมชาติและพฤติกรรมของระบบแม่เหล็ก พลังงานในสนามแม่เหล็ก วัสดุแม่เหล็ก และเส้นโค้งแม่เหล็ก การกระตุ้นวงจรแม่เหล็กด้วยไซนูซอย การสูญเสียในแกนเหล็ก และสารแม่เหล็กถาวร หม้อแปลงอุดมคติ วงจรสมมูลเชิงเส้นของหม้อแปลงแบบสองขด สมรรถนะของหม้อแปลง หม้อแปลงสำหรับระบบเฟสเดียวและสามเฟส หลักการพื้นฐานของการแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า พลังงานและพลังงานร่วม หลักเบื้องต้นของเครื่องจักรกลไฟฟ้าแบบหมุน เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง วงจรสมมูล สมรรถนะ ประสิทธิภาพของเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง การเดินเครื่อง การควบคุมความเร็วเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรงและการป้องกัน

Magnetic circuit; behaviors of magnetic system; magnetic field energy; magnetic materials and magnetization curve; sinusoidal excitation; core losses and permanent magnet materials; ideal transformer; equivalent circuit of two winding transformer; efficiency of transformer; single phase and three phase transformer; basic principles of electromechanical energy conversion; energy and coenergy; basic principles of rotating machines; DC machine; equivalent circuit of DC machine; efficiency of DC machine; starting and speed control of DC machine.

010113230 เครื่องจักรกลไฟฟ้า 3(3-0-6)

(Electrical Machines)

วิชาบังคับก่อน : 010113221 การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า

Prerequisite : 010113221 Electromechanical Energy Conversion

โครงสร้างเครื่องจักรกลเอซี ความเร็วซิงโครนัส สนามแม่เหล็กหมุน เครื่องจักรกลแบบซิงโครนัส วงจรสมมูลของเครื่องจักรกลแบบซิงโครนัส คุณลักษณะมุมกำลังในสภาวะคงตัวของเครื่องจักรกลแบบซิงโครนัส ซิงโครนัสคอนเดนเซอร์ เครื่องจักรกลเหนี่ยวนำหนึ่งเฟสและสามเฟส วงจรสมมูลของเครื่องจักรกลเหนี่ยวนำ การป้องกันเครื่องจักรกล

AC machine construction; synchronous speed; rotating magnetic field; synchronous machines; equivalent circuit of synchronous machines; steady- state power angle characteristics of synchronous machines; synchronous condenser; single phase and three phase induction machines; equivalent circuit of induction machines; protection of machines.

010113231 ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุม 1(0-3-1)

(Electrical Machine and Control System Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 010113230 เครื่องจักรกลไฟฟ้า หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 010113230 Electrical Machines or co-requisite

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรง เครื่องจักรกลเหนี่ยวนำ เครื่องจักรกลซิงโครนัส หม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส และ 3 เฟส ระบบควบคุมมอเตอร์เบื้องต้น

Practice on DC machine; induction machine; synchronous machine; single-phase and 3-phase transformers; basic motor control systems.

010113232 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 3(3-0-6)

(Power Electronics)

วิชาบังคับก่อน : 010113020 อิเล็กทรอนิกส์

Prerequisite : 010113230 Electronics

การแปลงรูปกำลังไฟฟ้า คุณลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ไดโอดกำลัง ไทริสเตอร์ ทรานซิสเตอร์กำลัง มอสเฟต ไอจีบีที คุณลักษณะของวัสดุแม่เหล็ก หม้อแปลงสวิตช์ชิ่ง วงจรเรียงกระแส คอนเวอร์เตอร์แบบดีซี-ดีซี วงจรทอนระดับ วงจรทบระดับ คอนเวอร์เตอร์แบบเอซี-เอซี คอนเวอร์เตอร์แบบดีซี-เอซี อินเวอร์เตอร์แบบพีดับบิลเอ็ม ฮาร์มอนิกส์

Power conversion; characteristics of power electronic devices; power diodes; thyristors; power transistors; mosfet; IGBT; characteristics of magnetic material; switching transformer; rectifier circuit; DC to DC converters; buck converter; boost converter; AC to AC converter; DC to AC converter; PWM inverter; harmonics.

010113233 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง 1(0-3-1)

(Power Electronics Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 010113232 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 010113232 Power Electronics or co-requisite

ปฏิบัติการเกี่ยวกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง เพื่อสนับสนุนวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

The practical in power electronic converter to support the power electronics theory.

010113234 วิศวกรรมควบคุม 3(3-0-6)

(Control Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 010113031 คณิตศาสตร์ในสัญญาณและระบบ

Prerequisite : 010113031 Mathematics in Signal and System

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ฟังก์ชันถ่ายโอน แบบจำลองและการออกแบบในอาณาจักรทางเวลาและอาณาจักรทางความถี่ แบบจำลองพลวัตและผลตอบสนองทางพลวัตของระบบ ระบบลำดับหนึ่งและระบบอันดับสอง การควบคุมแบบวงเปิดและวงปิด การควบคุมแบบป้อนกลับและความอ่อนไหว ชนิดของการควบคุมแบบป้อนกลับ แนวคิดและเงื่อนไขในเสถียรภาพของระบบ วิธีการทดสอบเสถียรภาพของระบบ กราฟการไหลสัญญาณ การวิเคราะห์ผลตอบสนองทางเวลา คุณลักษณะของระบบควบคุม การเขียนไนควิสต์ไดอะแกรมและเกณฑ์เสถียรภาพ การวิเคราะห์ทางเดินของรากและผลตอบสนองทางความถี่แผนภาพโบเด การออกแบบระบบควบคุมโดยใช้ทางเดินของรากและผลตอบสนองทางความถี่

Mathematical model of systems; transfer function; modeling and design in time domain and frequency domain; dynamic system model and response; feedback control and sensitivity; type of feedback control; notion and condition of system stability; stability criterion; signal flow graph; time respose analysis; characteristic of control system; Nyquist plot and stability criterion; Root locus analysis and frequency response; Bode diagram; controller design by using Root locus and frequency response.

010113235 ระบบควบคุมขั้นสูง 3(3-0-6)

(Advanced Control Systems)

วิชาบังคับก่อน : 010113234 วิศวกรรมควบคุม

Prerequisite : 010113234 Control Engineering

สมการสถานะของระบบพลวัตเวลาต่อเนื่อง ความสามารถในการควบคุมได้ และความสามารถในการสังเกตได้ การออกแบบตัวประมาณค่าตัวแปรสเตต การควบคุมด้วยการป้อนกลับตัวแปรสเตตจากตัวประมาณค่า ระบบควบคุมดิจิทัล การสุ่มสัญญาณและการแปลงแซต ฟังก์ชันถ่ายโอนของระบบที่มีการสุ่มสัญญาณ การเลือกอัตราการสุ่มสัญญาณ การแม็ปปิงโดเมน s ไปโดเมน z

State equation of continuous time dynamic systems; controlability and observability; observer design; state feedback controller using observed state variables; Digital control system; Sampling and z- transform; discrete time transfer function; sampling rate selection; mapping from the s-domain to the z-domain.

010113236 ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

(Industrial Automation Systems)

วิชาบังคับก่อน : 010113025 วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก

Prerequisite : 010113025 Digital Circuit and Logic Design

การควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรม การปรับสภาพสัญญาณแอนะล็อก การปรับสภาพสัญญาณดิจิทัล เซนเซอร์ และทรานส์ดิวเซอร์ ตัวควบคุมแอนะล็อก ตัวควบคุมดิจิทัล การควบคุมลำดับ ตัวควบคุมตรรกะแบบโปรแกรมได้ (พีแอลซี) การโปรแกรมพีแอลซี การเชื่อมต่อพีแอลซี การประยุกต์ใช้พีแอลซีในระบบอัตโนมัติ อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (ไอโอที)

Industrial control; analog signal conditioning; digital signal conditioning; sensors and transducers; analog controllers; digital controllers; sequence control; programmable logic controllers (PLC); PLC programming; PLC interfaces; PLC applications in automation systems; Internet of Things (IoT).

010113238 การวัดในกระบวนการผลิต 3(3-0-6)

(Process Instrumentation)

วิชาบังคับก่อน : 010113020 อิเล็กทรอนิกส์

Prerequisite : 010113020 Electronics

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดและควบคุม ตัวแปลงสัญญาณแอนะล็อกและดิจิทัล เทคนิคการวัดความดัน ตัวส่งค่าความแตกต่างของความดัน การวัดการไหล มิเตอร์ปฐมภูมิ มิเตอร์ทุติยภูมิ และการวัดด้วยวิธีพิเศษ การวัดอุณหภูมิโดยวิธีไม่ใช้ไฟฟ้า ใช้ไฟฟ้า และวิธีการแผ่รังสี ชนิดต่าง ๆ ของการวัดระดับของเหลว การวัดระดับของเหลวโดยตรง การวัดระดับของเหลวทางอ้อมโดยใช้วิธีไฮโดรสเตติก เพรสเชอร์ วิธีทางไฟฟ้าและวิธีพิเศษ ตัวควบคุมที่ใช้กันอยู่ทั่ว ๆ ไป

Measurement and control devices; analog and digital transducers; pressure measurement techniques; differential pressure transmitter; fluid flow measurement; primary meters, secondary meters; and special methods; measurement of temperature electric and non-electric methods including radiation methods; types of liquid level measurement; direct liquid level measurement; indirect liquid level measurement including hydrostatic pressure methods, electrical methods and special methods; conventional controller.

010113240 ปฏิบัติการวิศวกรรมควบคุม 1(0-3-1)

(Control Engineering Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 010113234 วิศวกรรมควบคุม หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 010113234 Control Engineering or co-requisite

ปฏิบัติการเกี่ยวกับวิศวกรรมควบคุมโดยใช้ตัวควบคุมแบบดิจิทัลเพื่อสนับสนุนรายวิชา 010113234 วิศวกรรมควบคุม ศึกษาการเขียนโปรแกรม PLC ในภาษาต่าง ๆ เพื่อออกแบบระบบควบคุมจริง ประยุกต์ใช้ทฤษฎีวิศวกรรมควบคุมกับระบบควบคุมจริง

Use digital controller in experiments involving control engineering; to support the subject 010113234; study PLC programming in several languages to design practical control system; apply control theory on practical control system.

010113241 ซอฟต์แวร์ในงานระบบอัตโนมัติ 3(3-0-6)

(Automation Software)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการควบคุมในระบบอัตโนมัติ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจำลองและทดสอบระบบอัตโนมัติ ระบบสกาด้า และซอฟต์แวร์สำหรับแสดงการทำงานร่วมกันของระบบอัตโนมัติ การสื่อสาร การบริหารและจัดการระบบควบคุมในอุตสาหกรรม

Software usage for control in automation system; simulation software to simulate and test in automation system; SCADA system; and software to display the cooperation of automation system; industrial control system communication; management and organization.

010113246 การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน 3(3-0-6)

(Electric Drives and Energy Storage)

วิชาบังคับก่อน : 010113232 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง

010113230 เครื่องจักรกลไฟฟ้า

Prerequisite : 010113232 Power Electronics

010113230 Electrical Machine

อุปกรณ์และส่วนประกอบต่าง ๆ ของการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า ลักษณะคุณสมบัติของโหลด พื้นที่การทำงานในแบบ 4-ควอแดรนท์ของระบบขับเคลื่อน การแปลงรูปกำลังไฟฟ้า การใช้งานกำลังไฟฟ้าของการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า การออกตัว และการเบรกของมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดพิกัดต่าง ๆ และคุณสมบัติความสัมพันธ์ระหว่างแรงบิดกับความเร็วรอบของมอเตอร์ไฟฟ้า การขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง การขับเคลื่อนแบบเซอร์โว การขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ การป้องกัน และ ความปลอดภัยในการออกแบบและติดตั้งทางไฟฟ้าของการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า การกักเก็บพลังงานสำหรับระบบกำลังไฟฟ้า การกักเก็บพลังงานและสมาร์ทกริด ระบบการกักเก็บพลังงานแบบเคลื่อนที่ ระบบการกักเก็บพลังงานไฟฟ้าในระบบการขนส่ง การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าในยานพาหนะไฟฟ้าเบื้องต้น

Electric drive components; load characteristics; 4-quadrant operating region of drives; electric power conversion and utilization of electric drives; starting and braking methods of electric motor; sizing; torque-speed characteristics of electric motors; DC motor drives; servo drives; AC motor drives; protection and safety of electrical design and installation for electric drives; Energy storage for power system; energy storage and smart grid; mobile energy storage systems; electrical energy storage in transportation systems; introduction to electric drives in electric vehicle (EV).

010113321 โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ 3(3-0-6)

(Communication Network, Transmission Lines and Microwave)

วิชาบังคับก่อน : 010113023 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า

Prerequisite : 010113023 Electromagnetic Theory

โครงข่ายสื่อสารแบบใช้สายและไร้สาย คลื่นระนาบ คลื่นตกกระทบและคลื่นสะท้อน อัตราส่วนคลื่นนิ่ง ทฤษฎีสายส่ง สายส่งแบบไร้การสูญเสียและแบบที่มีการสูญเสีย คุณสมบัติของสายส่งเมื่อมีการต่อโหลดปลายสาย ชนิดของเคเบิล มาตรฐานของเคเบิลในปัจจุบัน พารามิเตอร์โครงข่าย พารามิเตอร์เอบีซีดี พารามิเตอร์เอส การแปลงพารามิเตอร์โครงข่าย สายส่งและท่อนาคลื่น การแมตช์อิมพีแดนซ์ การใช้สายส่งเพื่อทำการแมตช์อิมพีแดนซ์ สมิทชาร์ตและการนำไปใช้ วงจรกรองไมโครเวฟ ตัวแบ่งกำลังงาน คัปเปลอร์แบบทิศทาง การวิเคราะห์โครงข่ายไมโครเวฟ แผนภาพการไหลของสัญญาณ การประมาณการลิงค์ในระบบส่งสัญญาณไมโครเวฟ

Wired and wireless communication networks; plane wave; incident and reflected wave; standing wave ratio; transmission line theory; lossless and lossy transmission lines; characteristic of transmission line connected to termination loads; type of cables; current cables standard; network parameters; ABCD parameters; S- parameters; network parameters transform; transmission lines and waveguide; impedance matching; impedance matching using transmission line; the usage of smith chart; microwave filter; power divider; directional coupler; microwave network analysis; signal flow graph; link budget in microwave communication system.

010113330 ปฏิบัติการระบบฝังตัวสำหรับโทรคมนาคม 1(0-3-1)

(Embedded System Laboratory for Telecommunications)

วิชาบังคับก่อน : 010113027 ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว

Prerequisite : 010113027 Microprocessors and Embedded Computer Systems

การปฏิบัติการออกแบบระบบฝังตัว เพื่อการประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมโทรคมนาคม

Embedded system design practice for telecommunication engineering applications.

010113332 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล 3(3-0-6)

(Digital Signal Processing)

วิชาบังคับก่อน : 010113031 คณิตศาสตร์ในสัญญาณและระบบ

Prerequisite : 010113031 Mathematics in Signal and System

สัญญาณที่ต่อเนื่องทางเวลาและไม่ต่อเนื่องทางเวลา การวิเคราะห์สเปกตรัม เดซิเมชันและอินเตอร์โปเลชัน การแปลงอัตราการสุ่มตัวอย่าง ดีเอฟที วิธีความน่าจะเป็นในการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การออกแบบวงจรกรองดิจิทัลแบบเอฟไออาร์และไอไออาร์ ระบบมัลติเรทและฟิลเตอร์แบงค์ การแปลงเวฟเล็ตแบบไม่ต่อเนื่อง การแนะนำการประยุกต์ใช้งานการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การประมวลภาพ การประมวลคำพูดและสัญญาณเสียง การประมวลแถวลำดับและการประยุกต์ใช้ในปัจจุบัน

Continuous-time and discrete-time signals; spectral analysis; decimation and interpolation; sampling rate conversion; DFT; probabilistic methods in DSP; design of FIR, IIR digital filters; multirate systems and filter banks; discrete wavelet transform; introduction to some DSP applications such as image processing, speech and audio processing, array processing and further current applications.

010113333 การสื่อสารดิจิทัล 3(3-0-6)

(Digital Communications)

วิชาบังคับก่อน : 010113033 เทคโนโลยีการสื่อสาร

Prerequisite : 010113033 Communication Technology

ทฤษฎีการสุ่มตัวอย่าง ความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่ม สัญญาณแบบสุ่มและไม่สุ่ม สัญญาณสุ่มแบบต่ำผ่าน ระบบสัญญาณดิจิทัลแบบเบสแบนด์ เทคนิคการมอดูเลตแบบดิจิทัล การควอนไทซ์ การเข้ารหัสแหล่งกำเนิดพีซีเอ็ม การมอดูเลตแบบเดลตาและอื่น ๆ ระบบสัญญาณดิจิทัลแบบแบนด์พาส เอเอสเค เอฟเอสเค พีเอสเค ระบบการส่งและเทคนิคการเข้าจังหวะ แนะนำทฤษฎีข่าวสาร การเข้ารหัสข้อมูล การเข้ารหัสช่องสัญญาณ การวิเคราะห์สมรรถนะ

Sampling theory probability and random processes; deterministic and random signal; low pass random signal; baseband digital signals; digital modulation techniques; quantization; PCM source coding; delta and other modulation; digital band-pass signals, ASK, FSK, PSK; transmission systems and synchronization techniques; introduction to information theory; source encoding; channel encoding; performance analysis.

010113335 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย 3(3-0-6)

(Data Communications and Networking)

วิชาบังคับก่อน : 010113033 เทคโนโลยีการสื่อสาร

Prerequisite : 010113033 Communication Technology

การแนะนำการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบเป็นลำดับชั้น โพรโทคอลและการเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุด แบบจำลองการหน่วงในเครือข่ายข้อมูล โพรโทคอลควบคุมการเข้าถึงตัวกลาง การควบคุมการไหล การควบคุมความผิดพลาด เครือข่ายบริเวณเฉพาะที่ เครือข่ายสวิตช์ การจัดการเส้นทางในเครือข่ายข้อมูล ความมั่นคงบนเครือข่าย สถาปัตยกรรมและระบบเครือข่ายแบบกลุ่มเมฆ มาตรฐานต่าง ๆ

Introduction to data communications and networks; layered network architecture; point-to-point protocols and links; delay models in data networks; medium-access control protocols; flow control; error control; local area network; switching network; routing in data networks; network security; cloud network architecture and system; standards.

010113336 ปฏิบัติการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและโครงข่ายสื่อสาร 1(0-3-1)
(Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 010113332 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล หรือเรียนร่วมกัน
010113335 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย หรือเรียนร่วมกัน
Prerequisite : 010113332 Digital Signal Processing or co-requisite
010113335 Data Communications and Networking or co-requisite

การทดลองในหัวข้อเรื่อง ผลตอบสนองอิมพัลส์ ตัวกรองสัญญาณดิจิทัลแบบเวลาไม่รู้จบ ตัวกรองสัญญาณดิจิทัลแบบเวลารู้จบ ตัวกรองแบบไม่เชิงเส้น ตัวแปลงฟูริเยร์แบบดีเอฟที และเอฟเอฟที การใช้โปรแกรมเพื่องานด้านการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การประยุกต์ใช้งานการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การสื่อสารข้อมูลและโครงข่ายการสื่อสารข้อมูล การจัดเส้นทางในเครือข่ายข้อมูล การควบคุมการไหลของข้อมูล ความมั่นคงของข้อมูล

Practices in the topics of impulse response, IIR, FIR, non-linear filter, DFT, and FFT; programing for digital signal processing; digital signal processing application; data communication and networks; routing in data networks; data flow control; data security.

010113337 ปฏิบัติการระบบโทรคมนาคม 1(0-3-1)
(Telecommunication System Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 010113033 เทคโนโลยีการสื่อสาร
010113333 การสื่อสารดิจิทัล หรือเรียนร่วมกัน
Prerequisite : 010113033 Communication Technology
010113333 Digital Communications or co-requisite

การทดลองการมอดูเลตแบบแอมพลิจูด การมอดูเลตแบบความถี่ เทคนิคการมอดูเลตแบบดิจิทัล เอเอสเค พีเอสเค เอฟเอสเค พีซีเอ็ม มัลติเพลกซ์แบบเอฟดีเอ็มและทีดีเอ็ม สัญญาณดิจิทัลสองมิติ การชักตัวอย่างย่อย ปริภูมิความถี่ แบบจำลองการผสมแบบเกาส์ การประมาณตัวแปร

Simulation of AM and FM communication systems; implementation of ASK, PSK, FSK, PCM, FDM and TDM; two-dimensional digital signals; subsampling; frequency space; Gaussian mixture model; parameter estimation.

010113339 วิศวกรรมสายอากาศ 3(3-0-6)

(Antenna Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 010113321 โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ

Prerequisite : 010113321 Communication Network, Transmission Lines and Microwave

หลักการเบื้องต้นและคำนิยามของสายอากาศ แหล่งกำเนิดคลื่นแบบจุดไอโซทรอปิก กำลังงานและรูปแบบสนาม อัตราการขยายและสภาพเจาะจงทิศทาง ประสิทธิภาพ การโพลาไรซ์ อิมพีแดนซ์ด้านเข้าและแบนด์วิดท์ สมการการส่งของฟริส การกระจายของคลื่นจากหน่วยกระแสขนาดสั้น สายอากาศไดโพลขนาดครึ่งความยาวคลื่น สายอากาศเหนือระนาบดินสมบูรณ์ คุณสมบัติการแผ่พลังงานของสายอากาศแบบเส้นลวด สายอากาศแบบอาร์เรย์ สายอากาศแบบยากิและล็อคเพอริโอดิก สายอากาศแบบช่องเปิด สายอากาศแบบไมโครสตริป สายอากาศสมัยใหม่สำหรับประยุกต์ใช้ในปัจจุบัน การวัดและทดสอบสายอากาศ

Basic definitions and theory; isotropic point source; power and field patterns; directivity and gain; efficiency; polarization; input impedance and bandwidth; Friis transmission equation; radiation from current elements; ground effects; radiation properties of wire antenna; array antenna; Yagi-Uda antenna and log-periodic antenna; aperture antenna; microstrip antenna; modern antenna for current applications; antenna characteristics.

010113340 ปฏิบัติการวิศวกรรมสายอากาศและไมโครเวฟ 1(0-3-1)

(Antenna and Microwave Engineering Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 010113339 วิศวกรรมสายอากาศ หรือเรียนร่วมกัน
010113321 โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 010113339 Antenna Engineering or co-requisite
010113321 Communication Network, Transmission Lines and Microwave or co-requisite

การทดลองในหัวข้อเรื่อง การโพลาไรซ์ของคลื่น การวัดอัตราส่วนคลื่นนิ่ง กำลัง การวัดคุณสมบัติของสายอากาศ อัตราขยาย แบบรูปการแผ่คลื่น การวัดคุณสมบัติของอุปกรณ์ไมโครเวฟ วงจรแบ่งกำลัง วงจรคัปเปลอร์ วงจรกรองความถี่ การใช้โปรแกรมช่วยวิเคราะห์ออกแบบสายอากาศและวงจรไมโครเวฟ

The experiments about wave polarization; standing wave ratio; antenna characteristics measurement; gain; radiation pattern; microwave devices characteristics measurement; power dividers circuit; directional couplers circuit; filters circuit; software based for analysis and design of antennas and microwave circuits.

010113341 การสื่อสารใยแก้ว 3(3-0-6)

(Optical Communications)

วิชาบังคับก่อน : 010113033 เทคโนโลยีการสื่อสาร

Prerequisite : 010113033 Communication Technology

ท่อนำคลื่นไดอิเล็กตริกรูปทรงกระบอกและเงื่อนไขการแพร่กระจายคลื่น โครงสร้างและชนิดของเส้นใยนำแสง พารามิเตอร์ของเส้นใยนำแสง การผลิตเส้นใยนำแสง ชนิดของเคเบิ้ล เครื่องส่งเชิงแสง เครื่องรับเชิงแสง การเสื่อมของสัญญาณ การลดทอนและดิสเพอร์ชันในเส้นใยนำแสง อุปกรณ์ทวนสัญญาณและวงจรขยายแสง การคำนวณประมาณการเชื่อมโยง การมัลติเพล็กซ์ในระบบการเชื่อมโยงทางแสง บทนำเกี่ยวกับเอฟทีทีเอ็กซ์

Cylindrical dielectric waveguides and propagating conditions; structure and types of optical fiber; optical fiber parameters; optical fiber production; optical cable types; optical transmitters; optical receivers; signal degradations, attenuation and dispersion in fiber link; optical repeaters and amplifiers; link budget calculation; multiplexing in optical link system; introduction to FTTX.

010113343 การสื่อสารไร้สาย 3(3-0-6)

(Wireless Communications)

วิชาบังคับก่อน : 010113033 เทคโนโลยีการสื่อสาร

Prerequisite : 010113033 Communication Technology

พื้นฐานการสื่อสารแบบไร้สาย คุณลักษณะของช่องสัญญาณแบบไร้สาย การเกิดชาโดว์ การเกิดการจางหายไป การเกิดดอปเปอร์ การเกิดแบบสัญญาณหลายทาง แบบจำลองช่องสัญญาณแบบไร้สายแบบเรย์เล่ย์กับแบบริเชี่ยน เทคนิคการลดความผิดพลาดของสัญญาณ การเข้ารหัสเพื่อควบคุมความผิดพลาด การแทรกสลับข้อมูล การกระจายสเปคตรัม เทคนิคการแบ่งช่องสัญญาณ การใช้เทคนิคแบบหลากหลาย เอ็มไอเอ็มโอ โอเอฟดีเอ็ม ระบบการสื่อสารเซลลูล่าร์

Wireless communication principles; wireless channel characteristics; shadowing; fading; dropper; multipath; rayleigh and rician wireless signal channel model; signal error reduction techniques, error coding; data interleaving techniques; spread spectrum; channel allocation techniques; diversity techniques; MIMO; OFDM; cellular communication system.

010113420 เตรียมสหกิจศึกษา 1(0-3-1) (S/U)

(Pre-Cooperative Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การเตรียมตัวสำหรับสหกิจศึกษา การพัฒนาบุคลิกภาพ การเขียนประวัติย่อ การเลือกตำแหน่งงาน การสัมภาษณ์งาน การเตรียมตัวก่อนปฏิบัติงาน การเขียนรายงาน/บทความ การนำเสนอผลงาน การพัฒนาทักษะการทำงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีระดับการวัดผลเป็น S หรือ U

Preparation for co-operative education; personality development; how towrite a resume; job position selection; job interview; preparation for working; report/essaywriting; work presentation; work skill development related to computer engineering; grading in satisfactory or unsatisfactory (S/U) system.

010113430 สหกิจศึกษา 1 3(270) ชั่วโมง (S/U)

(Co-operative Education I)

วิชาบังคับก่อน : 010113420 เตรียมสหกิจศึกษา

Prerequisite : 010113420 Pre-Cooperative Education

การบูรณาการการเรียนรู้การทำงานในรูปแบบสหกิจศึกษาในสถานประกอบการ บริษัทหรือองค์การ การทำงานในตาแหน่งงานผู้ช่วยวิศวกรหรือเทียบเท่า ความสามารถในการเรียนรู้และประยุกต์วิชาการ ความรู้ความชำนาญด้านปฏิบัติการ วิจารณญาณและการตัดสินใจ การจัดการและวางแผนโครงงาน ทักษะการสื่อสาร ความรับผิดชอบและเป็นผู้ที่ไว้วางใจได้ ความสามารถเริ่มต้นทำงานได้ด้วยตนเอง การตอบสนองต่อการสั่งการ บุคลิกภาพและการวางตัว มนุษยสัมพันธ์ ความมีระเบียบวินัยและปฏิบัติตามวัฒนธรรมขององค์กร คุณธรรมและจริยธรรม ความมั่นใจในตนเอง ความเป็นผู้นำ ซึ่งมีระดับการวัดผลเป็น S หรือ U

Work integrated learning in an establishment, company, or organization inco-operative education model; working in a job position as engineer's assistant or comparable; ability to learn and apply knowledge; practical ability; judgement and decision making; project management and planning; communication skills; responsibility and dependability; initiative or self-starter; response to supervision; personality; Interpersonal skills; discipline and adaptability to formal organization; ethics and morality; selfconfidence; leadership; grading in satisfactory or unsatisfactory (S/U) system.

010113440 สหกิจศึกษา 2 6(540) ชั่วโมง (S/U)

(Co-operative Education II)

วิชาบังคับก่อน : 010113430 สหกิจศึกษา 1

Prerequisite : 010113430 Co-operative Education I

การบูรณาการการเรียนรู้การทำงานในรูปแบบสหกิจศึกษาในสถานประกอบการ บริษัทหรือองค์การ การทำงานในตำแหน่งงานผู้ช่วยวิศวกรหรือเทียบเท่า ซึ่งมีคำอธิบายรายวิชาเหมือนกับรายวิชา สหกิจศึกษา 1 พร้อมทั้งมีการประเมินผลการดำเนินโครงงาน และการนำเสอโครงงาน ซึ่งมีระดับการวัดผลเป็น S หรือ U

Work integrated learning in an establishment, company, or organization in co-operative education model; working in a job position as engineer's assistant or comparable whose description is similar to co-operative education I course; project assessment and presentation; grading in satisfactory or unsatisfactory (S/U) system.

010113503 หลักการพื้นฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า 3(3-0-6)

(Fundamentals of Electromagnetic Compatibility)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (อีเอ็มซี) สัญญาณรบกวน (อีเอ็มไอ๗ รวมถึงแหล่งกำเนิด นิยาม และผลของสัญญาณรบกวน การตรวจวัดหาปริมาณสัญญาณรบกวน แนะนำเทคนิคในการจำกัดปริมาณของสัญญาณรบกวน และการป้องกันสัญญาณรบกวน ด้วยการใช้ระบบรากสายดินสำหรับระบบและอุปกรณ์อย่างเหมาะสม การทดสอบระบบรากสายดินและการบำรุงรักษา ทฤษฎีเกี่ยวกับเรื่องการป้องกัน วัสดุที่ใช้ และการประเมินขีดความสามารถในการป้องกันวงจรกรองสัญญาณรบกวนแบบต่าง ๆ และการเลือกใช้งาน

EMI/EMC understanding and measurements; sources of EMI; definition and effect of EMI; EMI measurements and methods; EMC/EMI limitation and protection with suitable equipment and system grounding; ground system tests and maintenance; shielding theory, materials and performance; different types of filter selection and usage.

010113504 การประยุกต์ใช้การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลในระบบไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6)

(Digital Signal Processing Application in Power System)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การตรวจวัดค่าทางไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ากำลัง การสุ่มสัญญาณ ตัวกรองสัญญาณดิจิทัลและการประยุกต์ใช้ในระบบไฟฟ้ากำลัง การแปลงฟูริเยร์ไม่ต่อเนื่องและการประยุกต์ใช้ในระบบไฟฟ้ากำลัง การประมาณความถี่ การประมาณเฟสเซอร์ การแปลงเวฟเล็ตและการประยุกต์ใช้ในระบบไฟฟ้ากำลัง การถ่ายทอดกระบวนการประมวลผลสู่ระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว

Electrical measurement in power system; signal sampling; digital filter and its application in power system; discrete Fourier transform and its application in power system, frequency estimation, phasor estimation, wavelet transform and its application in power system, embedded computer deployment.

010113505 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6)

(Selected Topics in Power Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ศึกษาเกี่ยวกับวิทยาการด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลังที่กำลังเป็นที่สนใจ หรือมุ่งเน้นพัฒนาในปัจจุบัน

Learning about emerging or being developed electrical engineering technology.

010113506 การควบคุมระบบไฟฟ้ากำลัง 3(3-0-6)

(Power System Control)

วิชาบังคับก่อน : 010113135 ระบบไฟฟ้ากำลัง 1

010113234 วิศวกรรมควบคุม

Prerequisite : 010113135 Electrical Power Systems I

010113234 Control Engineering

การทำงานในภาวะปกติ การจ่ายโหลดอย่างประหยัด การสั่งการเดินเครื่องโรงไฟฟ้า อุปกรณ์ควบคุมความถี่ของระบบไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ควบคุมแรงดันของระบบไฟฟ้ากำลัง การทำงานในภาวะไม่ปกติ เสถียรภาพของมุมโรเตอร์ อุปกรณ์ควบคุมเสถียรภาพของระบบไฟฟ้ากำลัง อุปกรณ์ควบคุมระบบไฟฟ้ากำลังสมัยใหม่

Normal state; economic dispatch, unit commitment, load frequency and automatic generation control, voltage, automatic voltage regulation, emergency state; rotor angle stability, Power System Stabilizer, Modern Power System Control.

010113507 ฮาร์มอนิกส์ในระบบไฟฟ้า 3(3-0-6)

(Harmonics in Electrical Systems)

วิชาบังคับก่อน : 010113135 ระบบไฟฟ้ากำลัง 1

Prerequisite : 010113135 Electrical Power Systems I

ข้อกำหนดของกำลังไฟฟ้า ตัวประกอบกำลังไฟฟ้า แหล่งกำเนิดฮาร์มอนิกส์ กระแสฮาร์มอนิกส์ ผลกระทบทางฮาร์มอนิกส์ วิธีการกำจัดกระแสฮาร์มอนิกส์ การแก้ตัวประกอบกำลัง

Terms of power in electrical systems; power factor; harmonic source; harmonic current; harmonics effects; methods for eliminating harmonic currents; power factor correction.

010113601 วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรไฟฟ้า 3(3-0-6)

(Numerical Methods for Electrical Engineers)

วิชาบังคับก่อน : 010113029 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Prerequisite : 010113029 Computer Programming

การประมาณฟังก์ชัน การหารากของสมการ การหาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การถดถอยกำลังสองน้อยที่สุด อนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การประยุกต์วิธีเชิงตัวเลข สำหรับปัญหาด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

Function approximation; roots of equations; solution of linear equations; Interpolation; least squares regression; numerical differentiation and integration; numerical methods for ordinary differential equations and partial differential equations; applications of numerical methods in electrical engineering problems.

010113602 คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง 3(3-0-6)

(Power Electronics Converter)

วิชาบังคับก่อน : 010113232 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง

Prerequisite : 010113232 Power Electronics

สมรรถนะของคอนเวอร์เตอร์ ตัวประกอบกำลัง ความผิดเพี้ยนฮาร์มอนิกส์ การปรับปรุงค่ากำลังรีแอกทีฟ แหล่งจ่ายกำลังแบบการสวิตช์ ฟลาย แบ็กคอนเวอร์เตอร์ วงจรพีเอฟซี อินเวอร์เตอร์หลายระดับ คอนเวอร์เตอร์แบบเรโซแนนซ์ วงจรขับนำสวิตช์ วงจรสนับเบอร์ การสะสมพลังงานในงานอิเล็กทรอนิกส์กำลัง หม้อแปลงสวิตชิ่ง

Efficiency of converters; power factor; harmonic distortion; power factor correction; power switching converter; flyback converter; PFC circuit; multi- level inverter; resonant converter; gate driver circuit; snubber circuit; energy storage in power electronics application; switching power transformer.

010113603 วิศวกรรมหุ่นยนต์ 3(3-0-6)

(Robotics Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 010113234 วิศวกรรมควบคุม

Prerequisite : 010113234 Control Engineering

หุ่นยนต์ คุณสมบัติเฉพาะของหุ่นยนต์และการควบคุมแขนหุ่นยนต์แบบจลน์ พิกัดต่าง ๆ สมการแขนหุ่นยนต์ ปัญหาจลน์ผกผันและคุณสมบัติทั่วไปของผลเฉลย การวางแผนการเคลื่อนพลวัตของหุ่นยนต์ และการควบคุมด้วยการป้อนกลับ

Robot, characteristic of robot and robot arms control in various coordinate systems, robot arm equation; reverse kinematic problem and general characteristic of the solutions; motion planning algorithms; robotic dynamic and feedback control.

010113604 การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

(Industrial Process Control)

วิชาบังคับก่อน : 010113234 วิศวกรรมควบคุม

Prerequisite : 010113234 Control Engineering

ลักษณะเฉพาะของกระบวนการ องค์ประกอบสำคัญของระบบควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม ตัวตรวจวัดปริมาณต่าง ๆ และวาล์วควบคุม รูปแบบของการควบคุมชนิดต่าง ๆ ในกระบวนการอุตสาหกรรม การควบคุมแบบลำดับ แบบอัตราส่วน แบบป้อนไปหน้า การหาคุณลักษณะของกระบวนการด้วยวิธีสหสัมพันธ์และวิธีกำลังสองน้อยที่สุด การควบคุมกระบวนการที่มีเวลาประวิงสูงด้วยตัวควบคุมสมิทซ์ วิธีการปรับตั้งค่าตัวควบคุมพีไอดีโดยอัตโนมัติ การสื่อสารในกระบวนการอุตสาหกรรม การบริหารและจัดการกระบวนการในอุตสาหกรรม

Process characteristic; essential components of industrial process; sensors and control valves; type of control in industrial process; batch process, proportional control, feed forward control; parameter estimation with regression and least square; Schmidt predictor for long time delay process; PID controller tunning; communication in industrial process; industrial process management and organization.

010113607 พลังงานทดแทนสำหรับการผลิตไฟฟ้า 3(3-0-6)

(Renewable Energy for Electrical Power Generation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ศักยภาพ เทคโนโลยี โอกาส และแนวโน้มของการใช้พลังงานทดแทน สำหรับการผลิตไฟฟ้า เทคโนโลยีและแหล่งกำเนิดของพลังงานทดแทนเพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า เซลล์แสงอาทิตย์ กังหันลม พลังน้ำ โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ ก๊าซชีวภาพ ความร้อนจากใต้ดิน คลื่นน้ำ ในทะเล ระบบกักเก็บพลังงานทางกล ทางไฟฟ้า และทางเคมี ผลกระทบของพลังงานทดแทนต่อระบบไฟฟ้า การรวมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน และระบบกักเก็บพลังงานเข้ากับโครงสร้างระบบไฟฟ้าของประเทศ และระบบจ่ายไฟฟ้าอิสระ

Potential, technology, opportunity and trend of renewable energy for electric power generation; renewable energy source for converting to electrical energy including solar cell, wind turbine, hydroelectric energy, solar thermal power plant, biogas, geothermal energy, wave energy; mechanical energy storage system; electrical energy storage system and cheamical energy storage system; the impact of renewable energy on the power system; integration of renewable energy systems and energy storage systems into the grid and stand-alone system.

010113608 การใช้ PLC สำหรับการประยุกต์ในงานอุตสาหกรรม 3(2-2-5)

(Using PLC for Industrial Application)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติความเป็นมาและเทคโนโลยีอุปกรณ์พีแอลซี การเขียนโปรแกรมพีแอลซีตามมาตรฐานในงานอุตสาหกรรม IEC 61131-3 ภาษาแอลดี เอฟบีดี ไอแอล เอสเอฟซี เอสที การใช้งานอุปกรณ์พีแอลซีในระบบงานอุตสาหกรรม ระบบควบคุมของเหลว ลิฟท์ การทดลองเกี่ยวกับอุปกรณ์พอร์ตแบบต่าง ๆ การใช้คำสั่งควบคุมแบบบิต คำสั่งคำนวณ คำสั่งเลือกค่า คำสั่งเปรียบเทียบ คำสั่งเปลี่ยนชนิดตัวแปร การใช้โปรแกรมเอชเอ็มไอ การใช้หน้าจอสัมผัส และส่วนติดต่อผู้ใช้ โพรฟี-บัส อีเทอร์เน็ตอุตสาหกรรม หลักการควบคุมสกาด้า

History and development of PLC technology; PLC programming according to IEC 61131-3, LD, FBD, IL SFC and ST-language; PLC application in industrial process; control system for fluid and lift; experiments with various port types; usage of bit operation, calculation, selection, comparison and variable type converting instruction; usage of HMI-program, touchscreen, and user interface module; Profi-bus, industrial Ethernet, SCADA control principle.

010113609 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ 3(3-0-6)

(Selected Topics in Automation Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ศึกษาเกี่ยวกับวิทยาการด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติที่กำลังเป็นที่สนใจ หรือมุ่งเน้นพัฒนาในปัจจุบัน

Learning about emerging or being developed automatic control engineering technology.

010113610 วงจรควบคุมการขับเคลื่อนและการประยุกต์ 3(3-0-6)

(Drive Control Circuits and Applications)

วิชาบังคับก่อน : 010113232 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง

Prerequisite : 010113232 Power Electronics

ระบบควบคุมที่ใช้ตัวสัมผัส วงจรขับนำสวิตช์ สำหรับอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำภาคกำลังของวงจรคอนเวอร์เตอร์ การออกแบบวงจรสนับเบอร์ วงจรออปแอมป์ควบคุมและจัดการสัญญาณในระบบขับเคลื่อน วงจรแหล่งจ่ายไฟฟ้าภายในระบบขับเคลื่อน การประยุกต์ใช้ ระบบสมองกลฝังตัวควบคุม การขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า การควบคุมการขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า แบบปรับตามสนามแม่เหล็ก (หรือแบบเวกเตอร์) ของมอเตอร์เหนี่ยวนำ และมอเตอร์กระแสตรงแบบไร้ซึ่งแปรงถ่าน ไซโคลคอนเวอร์เตอร์ และเมตริกคอนเวอร์เตอร์ การจำลองแบบการทำงานการขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าบนคอมพิวเตอร์ ด้วยโปรแกรมภาษาหรือด้วยโปรแกรมประยุกต์

Contactor circuits; drive circuits of power semiconductor switching devices for converter; snubber circuits design; op-amp circuits and signal processing; power supply circuits; embedded system control of electric drives; field-oriented control (vector control) of induction motor and brushless dc motor drives; cycloconverter; matrix converter; programming language and applications software for the computer simulation of electric drives system.

010113611 ระบบควบคุมดิจิทัล 3(3-0-6)

(Digital Control Systems)

วิชาบังคับก่อน : 010113234 วิศวกรรมควบคุม

Prerequisite : 010113234 Control Engineering

การสุ่มค่าของสัญญาณและการแปลงแซด ฟังก์ชันถ่ายโอนและสมการเชิงผลต่างของระบบเวลาเต็มหน่วย การวิเคราะห์เสถียรภาพและผลตอบสนองทางเวลาของระบบเวลาเต็มหน่วย การออกแบบตัวควบคุมโดยใช้ฟังก์ชันถ่ายโอน การวิเคราะห์และออกแบบตัวควบคุมโดยใช้ปริภูมิสถานะ

Sampling and z-transform; transfer function and difference equation of discrete-time system. Stability analysis and time response of discrete time system; controller design using transfer function; Analysis and controller design in state space.

010113612 มิเตอร์ไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกริดอัจฉริยะ 3(3-0-6)

(Smart Meter for Smart Grid)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การปรับสภาพสัญญาณ ตัวแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัลแบบเดลต้าซิกมา การชักสัญญาณ การกำจัดสัญญาณกระแสตรง การประมวลผลเพื่อหาค่าพลังงาน การประมวลผลเพื่อหาค่าพลังงานไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า กำลังไฟฟ้าปรากฏ ตัวประกอบกำลัง แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า การวัดค่าฮาร์มอนิกส์ การสื่อสารและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลของมิเตอร์ไฟฟ้าอัจฉริยะในกริดอัจฉริยะ

Signal conditioning, delta sigma analog to digital converter, signal sampling, dc offset elimination, energy measurement, electrical power measurement, apparent power measurement, power factor measurement, voltage and current measurement, harmonic measurement, communication, and data security of smart meter in smart grid.

010113613 ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องจักรเบื้องต้น 3(3-0-6)

(Introduction to Artifical Intelligence and Machine Learning)

วิชาบังคับก่อน : 010113029 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Prerequisite : 010113029 Computer Programming

แบบจำลองเชิงเส้นสำหรับการถดถอย แบบจำลองเชิงเส้นสำหรับการจำแนก โครงข่ายเส้นประสาท เคอร์เนล ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน การจำแนกค่ากลาง K ค่า การทำให้ค่าคาดหวังสูงสุด การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก แบบจำลองมาร์คอฟแบบซ่อนเร้น การเรียนรู้แบบเสริมความแข็งแกร่ง การประยุกต์ใช้

Linear model for regression; linear model for classification; neural networks; kernel; support vector machine; K- means clustering; expectation maximization; principle component analysis; hidden Markov model; reinforcement learning; applications.

010113701 ทฤษฎีข่าวสารและการเข้ารหัส 3(3-0-6)

(Information Theory and Coding)

วิชาบังคับก่อน : 010113333 การสื่อสารดิจิทัล

Prerequisite : 010113333 Digital Communications

ระบบการสื่อสารและหลักการของทฤษฎีข่าวสาร เอนโทรปี การเข้ารหัสแหล่งกำเนิด แบบจำลองช่องสัญญาณ ความจุของช่องสัญญาณ ฟังก์ชันอัตราความผิดเพี้ยน ทฤษฎีการเข้ารหัสช่องสัญญาณ รหัสบล็อกเชิงเส้น รหัสวงเวียน รหัสบีซีเฮช รหัสรีดโซโลมอน รหัสคอนโวลูต รหัสแอลดีพีซี รหัสโพลาร์ การถอดรหัสด้วยกราฟ

Communication systems and principles of information theory; entropy; source coding; channel models; channel capacity; rate distortion function; theory of channel coding; linear block codes; cyclic codes; BCH codes; Reed-Solomon codes; convolutional codes; LDPC codes; polar codes; graph-based decoding.

010113705 วิทยุซอฟต์แวร์ 3(3-0-6)

(Software Radio)

วิชาบังคับก่อน : 010113332 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล

Prerequisite : 010113332 Digital Signal Processing

โครงสร้างของเครื่องส่งและเครื่องรับวิทยุ ระเบียบวิธีชดเชยแบบดิจิทัลสำหรับการมอดูเลตแบบไอ/โอ ตัวสังเคราะห์แบบดิจิทัลโดยตรง ออสซิลเลเตอร์แบบวนซ้ำ อัลกอริทึม CODIC การกู้คืนคลื่นพาห์ มาตรฐานและสถาปัตยกรรมสำหรับวิทยุกำหนดด้วยซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์สาหรับวิทยุกำหนดด้วยซอฟต์แวร์ เอฟพีจีเอ ภาษาบรรยายฮาร์ดแวร์

Structures of radio transmitters and receivers; digital compensation methods for I/O modulation; direct digital synthesizers; recursive oscillators; CODIC algorithm; carrier recovery; software-defined radio standards and architectures; hardware for software-defined radio; FPGA; hardware description languages.

010113707 คอมพิวเตอร์ทุกหนแห่งและการประยุกต์ใช้ 3(3-0-6)

(Ubiquitous Computing and Applications)

วิชาบังคับก่อน : 010113335 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Prerequisite : 010113335 Data Communications and Networking

แนะนำการคำนวณทุกแห่งทุกหน พัฒนาการ แนวคิดและหลักการของการคำนวณทุกแห่งทุกหน งานที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณทุกแห่งทุกหน โปรเจ็คและแอพลิเคชั่น การสนับสนุนระบบและมิดเดิลแวร์ การคำนวณโดยคำนึงถึงบริบท การคำนวณโดยคำนึงถึงตำแหน่ง การคำนวณเคลื่อนที่และการสื่อสารไร้สาย โมเดลและทิศทางของการคำนวณทุกแห่งทุกหน ความมั่นคง และความเป็นส่วนตัว

Introduction to ubiquitous computing; state of art and evolution; core concepts and principles; related field; early research projects and everyday applications; system support and middleware; context-aware computing; location-aware computing; mobile computing and wireless communications; model and directions; agent approaches to security and privacy in ubiquitous computing.

010113708 การออกแบบวงจรสื่อสาร 3(3-0-6)

(Communication Circuit Design)

วิชาบังคับก่อน : 010113033 เทคโนโลยีการสื่อสาร

Prerequisite : 010113033 Communication Technology

วงจรออสซิเลเตอร์และวงจรกรอง วงจรเฟสล็อกลูป การสังเคราะห์ความถี่ การออกแบบวงจรขยายสัญญาณความถี่สูง อุปกรณ์ขยายสัญญาณรบกวนต่ำ อุปกรณ์ขยายกำลังความถี่วิทยุ อุปกรณ์ขยายโดเฮอร์ตี อุปกรณ์ขยายแบบป้อนไปข้างหน้า อุปกรณ์ขยายกำลังแบบหลายพาหะ อุปกรณ์ขยายแบบลอการิทึม ดีเทคเตอร์ ตัวลดทอนความถี่วิทยุ พินไดโอด วงจรมอดูเลทและดีมอดูเลท วงจรเครื่องรับและเครื่องส่ง การออกแบบวงจรระนาบ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ความถี่สูง

Oscillator and filter circuits; phase lock loop circuit; frequency synthesis; high frequency amplifier circuit design; low noise amplifier; RF power amplifier; Doherty amplifier; feed forward amplifier; multi-carrier power amplifier; log amplifier; detector; RF attenuator; PIN diode; modulation and demodulation circuit; receiver and transmitter circuits; planar circuit design; high frequency electronic devices.

010113710 เครือข่ายคอมพิวเตอร์และความปลอดภัย 3(3-0-6)

(Computer Networks and Security)

วิชาบังคับก่อน : 010113335 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

Prerequisite : 010113335 Data Communications and Networking

องค์ประกอบของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบต่าง ๆ โพรโทคอลการสื่อสาร มาตรฐานและเทคโนโลยีของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครือข่ายใช้สายและไร้สาย การค้นหาเส้นทางการส่งข้อมูล การควบคุมความคับคั่ง การออกแบบเครือข่ายการประยุกต์ใช้เครือข่ายสารสนเทศสำหรับการสื่อสารข้อมูลแบบต่าง ๆ การรักษาความปลอดภัยข้อมูล พื้นฐานการเข้ารหัส โปรโตคอลการตรวจสอบความถูกต้องและการรักษาความปลอดภัยในเครือข่ายคอมพิวเตอร์

Elements of computer network; network architecture; communication protocol; standard and computer network technology; wire and wireless network; routing protocol; congestion control; network designs; information network application for data communications; data security; fundamental of cryptography; authentication protocol, and security in computer network.

010113711 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมโทรคมนาคม 3(3-0-6)

(Selected Topics in Telecommunication Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ศึกษาองค์ความรู้ด้านวิศวกรรมโทรคมนาคมที่น่าสนใจหรือพัฒนาต่อยอด

Study on the knowledge in interesting telecommunication engineering or further developed.

010113712 การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์เบื้องต้น 3(3-0-6)

(Introduction to Image Processing and Computer Vision)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ทฤษฎีประมวลผลสัญญาณสองมิติ ภาพดิจิทัล ทฤษฎีเวฟเล็ตและการประมวลผลแบบหลายความละเอียดเบื้องต้น การประมวลผลภาพบนปริภูมิระนาบ และปริภูมิความถี่ การประมวลผลภาพเชิงสัณฐานวิทยา การแบ่งและจำแนก การวิเคราะห์เนื้อภาพ การรู้จำแม่แบบ การวิเคราะห์และติดตามการเปลี่ยนแปลง หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน

Theory of two dimensional signal; digital image; wavelets theory and multiresolution processing; image processing on planar and frequency domain; morphological operations; segmentation and classification; texture analysis; pattern recognition; change detection and analysis; current topics.

010113713 การเรียนรู้ของเครื่อง 3(3-0-6)

(Machine Learning)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

พื้นฐานการเรียนรู้ของเครื่องคอมพิวเตอร์ การเรียนรู้แบบมีผู้สอนและแบบไม่มีผู้สอน เรกูลาไรซเซชัน โครงข่ายประสาทเทียมเบื้องต้น การตัดสินแบบต้นไม้ ทฤษฎีการตัดสินใจแบบเบย์ แบบจำลองเชิงเส้นสำหรับการถดถอย แบบจำลองเชิงเส้นสำหรับการจำแนก การประยุกต์ใช้งานการเรียนรู้ของเครื่อง

Fundamentals of machine learning; supervised and unsupervised learning; regularization; principle of neural network; decision tree; bayes decision theory; linear models for regression; linear models for classification; machine learning application.

010113714 ระบบการสร้างภาพทางการแพทย์เบื้องต้น 3(3-0-6)
(Introduction to Medical Imaging Systems)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

หลอดเอ็กซเรย์ เครื่องเอ็กซเรย์วินิจฉัย เครื่องเอ็กซเรย์ฟลูออโรสโคปี การสร้างภาพรังสีเอ็กซ์แบบดิจิทัล การสร้างภาพตัดขวางด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ การสร้างภาพจากการกำทอนในสนามแม่เหล็ก การสร้างภาพด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง การประมวลผลภาพทางการแพทย์ในปัจจุบัน

X-ray tube; X-ray diagnostic; X-ray fluoroscopy; digital X-ray imaging; computed tomography; magnetic resonance imaging; ultrasound imaging; medical image processing.

010113940 สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า 1(0-2-1)
(Electrical Engineering Seminar)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

ทักษะการฟัง ทักษะการอ่าน ทักษะการพูด ทักษะการนำเสนอ การทำสไลด์ การสืบค้นบทความและการเรียบเรียง ทักษะการเขียน ทัศนคติทางบวกเกี่ยวกับวิศวกรรมไฟฟ้า มารยาทสังคม มารยาทบนโต๊ะอาหาร ทัศนศึกษาทางวัฒนธรรม งานอาสาสมัคร

Listening skill, reading skill, speaking skill, presentation skill, making power point slides, literature survey and paraphrasing, writing skill, positive attitudes toward electrical engineering, social etiquette, table manners, cultural excursions, volunteering work.

010113941 โครงงาน 1 3(0-6-3)

(Project I)

วิชาบังคับก่อน : 010113943 การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า

Prerequisite : 010113943 Electrical Product Prototyping

แก้ปัญหาในทางวิศวกรรม สร้างเทคโนโลยีใหม่ หรือชิ้นงานต้นแบบ ค้นคว้าและสืบค้นข้อมูลอดีตและปัจจุบัน ออกแบบ ประยุกต์ และพัฒนาชิ้นงานและ/หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ วางแผนและบริหารโครงการ ทำงานคนเดียวหรือเป็นงานกลุ่ม

Solving engineering problems, create new technologies, or prototypes; search, and survey on past and present literatures for information; design, apply and develop hardware and/or computer programs; project plan and management; work as an individual or a group.

010113942 โครงงาน 2 3(0-6-3)

(Project II)

วิชาบังคับก่อน : 010113941 โครงงาน 1

Prerequisite : 010113941 Project I

ดำเนินงานต่อจากโครงงาน 1 ใช้เครื่องมือวัดและเทคนิคการวัดที่ทันสมัย ทดลองและทดสอบผลงาน เปรียบเทียบผลงานและสรุปการใช้งาน นำเสนอผลงานฉบับสมบูรณ์ เขียนและจัดทำรูปเล่มปริญญานิพนธ์ ทำงานคนเดียวหรือเป็นงานกลุ่ม

Continue work from project I; apply modern equipment and measurement techniques; work experiment and tests; compare results and make conclusions; presentation on complete work; write up and final year project; work as an individual or a group.

010113944 การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า 2(1-2-3)
(Electrical Product Prototyping)
วิชาบังคับก่อน : 010113027 ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว
010113220 การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด หรือเรียนร่วมกัน
Prerequisite : 010113027 Microprocessors and Embedded Computer Systems
010113220 Electrical Measurement and Instrumentation or co-requisite

สำรวจปัญหาและการตลาด ความต้องการทางวิศวกรรม ออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ การเลือกใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ บัดกรี การตรวจสอบและแก้ไขวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบฝังตัวเพื่อควบคุมและติดตามค่าทางไฟฟ้า สร้างต้นแบบสำหรับงานอุตสาหกรรม ประยุกต์ใช้การเรียนรู้ของเครื่องและปัญญาประดิษฐ์

Problems and marketing survey; engineering requirements; computer aided design; electronics components selection; printed circuit board design; soldering; inspection and revision of electronics circuit; embedded programming for control and monitor electrical parameters; product prototyping for industries; application of machine learning and artificial intelligent.

010123803 พื้นฐานสำคัญเพื่อการรู้เชิงตัวเลขและคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)
(Basics of Digital and Computer Literacy)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

ความรู้เบื้องต้นของการรู้เชิงตัวเลข ข้อมูล การประมวลผล สารสนเทศ ตัวเครื่อง หน่วยประมวลผล ป้อนข้อมูล แสดงผล จัดเก็บ ชุดคำสั่ง ระบบปฏิบัติการ โปรแกรมอรรถประโยชน์ โปรแกรมใช้งาน โปรแกรมที่ไม่พึงประสงค์ การเขียนโปรแกรมภาษาต่าง ๆ ขั้นตอนวิธี ความซับซ้อนของระบบโครงข่ายรวมทั้งการค้นและเข้าถึงการใช้งานเชิงตรรกะของฐานข้อมูล ความปลอดภัยและความมั่นคงในระบบคอมพิวเตอร์ จริยธรรม สิทธิส่วนบุคคล

Introduction to digital literacy; data; process; information; hardware; system unit; input; output; storage; software; operating system; utility program; application; malware; programming; language; algorithm; computational complexity; the internet and world wide web; application of logical operation and database; computer security and safety; ethics; privacy.

010213525 วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6)

(Engineering Materials)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

โลหะและโลหะวิทยาเบื้องต้น แผนภูมิสมดุลของโลหะผสม โครงสร้างจุลภาคและโครงสร้างมหภาคของโลหะ การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า คุณสมบัติของเหล็กกล้า เหล็กกล้าไร้สนิมและเหล็กหล่อ การปรับปรุงคุณสมบัติของเหล็กกล้าด้วยความร้อน คุณสมบัติของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก พอลิเมอร์ เซรามิก คอมโพสิตคอนกรีต แอสฟัลท์และไม้ หลักการเบื้องต้นของการทดสอบวัสดุแบบทำลายและไม่ทำลาย

Study of relationship between structures, properties, production process and applications of main groups of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics and composites; phase equilibrium diagrams and their interpretation; mechanical properties and meterials degradation.

010213702 จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ 2(2-0-4)

(Work Ethics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

คุณธรรม ศีลธรรม และจริยธรรมในการปฏิบัติตน ในการทำงานในวิชาชีพ และในสังคม หลักการวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรมในสถานการณ์ต่าง ๆ การตัดสินใจ การบริหารอารมณ์ พฤติกรรมที่ถูกต้องเหมาะสม ตามบริบทของวิชาชีพ ความเป็นมืออาชีพในการทำงาน

Moral, morality and ethics for personal, workplace, profession and society. Principles of analyzing problems related to ethics in various situations involving decision making, emotional management, and behavior according to the professional context. Professionalism in the workplace.

010313528 อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสีเขียว 3(3-0-6)

(Industry and Green Technology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

บทนำของอุตสาหกรรมสีเขียว การคำนวณคาร์บอนเครดิต คาร์บอนฟุตปรินต์ ฉลากเขียว ข้อบังคับและกฎหมายต่าง ๆ เทคโนโลยีและแนวโน้มในอนาคต ผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากอุตสาหกรรม สภาวะโลกและพลังงานเบื้องต้น

Introduction of green industry, calculation of carbon credits, carbon footprints, green label, regulations and laws, technology and trends, industry and environment effects, global climate and fundamental energy.

040113001 เคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)

(Chemistry for Engineers)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สสารและการวัดทางวิทยาศาสตร์ อะตอม โมเลกุล และไอออน มวลสารสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี โครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม สมบัติตามตารางธาตุ ธาตุเรพีเซนเททีฟ อโลหะ โลหะทรานซิชัน พันธะเคมี รูปร่างโมเลกุล แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลไอออน และเคมีไฟฟ้า

Matters and scientific measurement, atoms molecules and ions, stoichiometry, electronic structure of the atoms, periodic properties (representative elements, nonmetal and transition metals), chemical bond, shape of molecules, gas liquid and solid, thermodynamics, chemical kinetics, chemical equilibrium, ionic/acid-base equilibrium, electrochemistry.

040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร 1(0-3-1)

(Chemistry Laboratory for Engineers)

วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร หรือเรียนร่วม

Prerequisite : 040113001 Chemistry for Engineers or co-requisite

ปฏิบัติการต่าง ๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร

All experiments are corresponded to the course of 040113001 Chemistry for Engineers.

040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6)

(Engineering Mathematics I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ฟังก์ชัน สมการอิงตัวแปรเสริม พิกัดเชิงขั้ว ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงของตัวแปรจริง การประยุกต์ของอนุพันธ์ รูปแบบไม่กำหนด ปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข

Function; parametric equations; polar coordinates; limit and continuity; derivative; differentiation of real-valued functions of a real variable; applications of derivative; indeterminate forms; integral; techniques of integration; applications of integral; numerical integration.

040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 3(3-0-6)

(Engineering Mathematics II)

วิชาบังคับก่อน : 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1

Prerequisite : 040283111 Engineering Mathematics I

ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุกรมอนันต์ การกระจายอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน พื้นผิวในปริภูมิสามมิติ แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์

Improper integrals; mathematical induction; sequence and series of real numbers; infinite series; Taylor series expansions of elementary functions; surface in three- dimensional space; calculus of several variables; partial derivative and applications; multiple integral and applications.

040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 3(3-0-6)

(Engineering Mathematics III)

วิชาบังคับก่อน : 040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2

Prerequisite : 040203112 Engineering Mathematics II

พีชคณิตของเวกเตอร์ เส้นตรง ระนาบ ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เส้นโค้งปริภูมิ อนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เกรเดียนท์ เคิร์ลและไดเวอร์เจนซ์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามพื้นผิว สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง และการประยุกต์ของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

Vector algebra; lines; planes; vector-valued functions; space curves; derivatives and integrals of vector-valued functions; gradient; curl and divergence; line integrals; surface integrals; ordinary differential equations; first-order differential equations; higher-order differential equations; applications of ordinary differential equations.

040313005 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

(Physics I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เวกเตอร์ กลศาสตร์การเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่แบบเส้นตรงและเส้นโค้ง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบวงกลม งาน กำลัง พลังงาน โมเมนตัม โมเมนต์ความเฉื่อย สมการแห่งการหมุน ทอร์ก โมเมนตัมเชิงมุม การกลิ้ง การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ การซ้อนกันของสองซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ การออสซิลเลตแบบแดมป์ การออสซิลเลตด้วยแรง การจำแนกคลื่น สมการคลื่นนิ่ง บีตส์ ความเข้มเสียง ระดับความเข้มเสียง ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ สมบัติของสสาร การส่งผ่านความร้อน สมการก๊าซอุดมคติ กฎแห่งอุณหพลศาสตร์ กลจักรความร้อนและกลจักรทวน คุณสมบัติทางกายภาพของของไหล การพยุง กฎของปาสคาล การวัดความดัน สมการแห่งความต่อเนื่อง สมการแบร์นูลลี การวัดอัตราการไหล

Vector; mechanics of motion; rectilinear and curvilinear motion; Newton's law of motion; circular motion; work; power; energy; momentum; moment of inertia; rotation equations; torque; angular momentum; rolling; simple harmonics motion; superposition of two simple harmonics; damped oscillation; forced Oscillation; types of waves; standing waves; beats; intensity and sound level; Doppler effect; properties of matters; heat transfer; ideal gas equation; laws of thermodynamics; heat engines and reverse engine; physical properties of fluid; buoyancy; Pascal's law; pressure measurement equation of continuity; Bernoulli's equation; flow measurement.

040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-2-1)

(Physics Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1 หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 040313005 Physics I or co-requisite

ปฏิบัติการต่าง ๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 040313005 ฟิสิกส์ 1

All experiments are corresponded to the course of 040313005 Physics I.

040313007 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)

(Physics II)

วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1, 040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 040313005 Physics I, 040313006 Physics Laboratory I

กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า สารไดอิเล็กตริก ตัวเก็บประจุ สนาม แม่เหล็ก กฎของบิโอ-ซาวาร์ต กฎของแอมแปร์สารแม่เหล็ก แรงลอเรนท์ แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ความเหนี่ยวนำ วงจรกระแสสลับและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น คุณสมบัติของคลื่น การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน ทัศนศาสตร์ทางเรขาคณิต ทัศนอุปกรณ์ การแผ่รังสีของวัตถุดำ ปรากฏการณ์โฟโต อิเล็กทริก การกระเจิงคอมป์ตัน รังสีเอ็กซ์ อะตอมไฮโรเจน ทวิภาคของคลื่นและอนุภาค โครงสร้างนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์

Coulomb’s law; electric fields; Gauss’s law; electric potential; dielectric materials; Biot- Savart law; Ampere’ s law; magnetic substance; Lorentz force; electromotive force; inductance; alternating current and basic electronic circuits; properties of waves; reflection; refraction; interference; diffraction; geometrical optics; optical instruments; Black- body radiation; photoelectric effect; Compton’ s scattering; X- rays; hydrogen atom; wave- particle duality; structure of nucleus; radioactivity; nuclear reactions.

040313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-2-1)

(Physics Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1, 040313007 ฟิสิกส์ 2 หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 040313005 Physics I, 040313007 Physics II or co-requisite

ปฏิบัติการต่าง ๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 040313007 ฟิสิกส์ 2

All experiments are corresponded to the course of 040313007 Physics II.

040503001 สถิติในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

(Statistics in Everyday Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความหมายของการใช้สถิติกับชีวิตประจำวัน ทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบทางสถิติ สถิติในสังคมมนุษย์ รัฐบาล กีฬา การศึกษา สิ่งแวดล้อม การโฆษณา การตลาด การเงิน การแพทย์ หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

Overview statistics in everyday life; problem solving systems using statistically logical skills; the uses of statistics in social science, humanity, government, sport, education, environment, advertisement, finance, epidemiology, or others.

040503011 สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)

(Statistics for Engineers and Scientists)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความหมายของสถิติ แซมเปิลสเปซและความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชัน ความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม ค่าคาดหวัง ความแปรปรวน การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่องบางชนิด การแจกแจง Z, t, χ^2 และ F การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานของค่าเฉลี่ย ความแปรปรวนและสัดส่วนเมื่อมี 1 และ 2 ประชากร การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้นอย่างง่าย และการประยุกต์กับงานด้านวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์

Overview statistics; sample space and probability; random variables; probability function of random variable; expectation and variance; some probability distribution of discrete and continuous random variables; Z-distribution; t-distribution; χ^2- distribution and F- distribution; estimations and tests of hypothesis on mean; variance and proportion in case of one population and two populations; one-way analysis of variance; simple linear correlation and regression analyses and application in engineering and sciences.

080103001 ภาษาอังกฤษ 1 3(3-0-6)

(English I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน การสื่อสารในงานและกิจวัตรประจำวันแบบง่าย การอ่านย่อหน้าแบบสั้น การเขียนประโยค และการฝึกภาษาทางอินเตอร์เนตเพิ่มเติม

Listening, speaking, reading and writing skills; communicating in simple and routine tasks; reading short passages; writing sentences; and additional online practice.

080103002 ภาษาอังกฤษ 2 3(3-0-6)

(English II)

วิชาบังคับก่อน : 080103001 ภาษาอังกฤษ 1 หรือ ผลสอบ Placement Test ตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

Prerequisite : 080103001 English I or Placement Test score of 80% or higher

ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน การสื่อสาร และการแสดงความคิดเห็นในหัวข้อที่คุ้นเคย การอ่านบทความที่ยาวขึ้น การเขียนประโยคความซ้อน และย่อหน้าอย่างง่าย และการฝึกภาษาทางอินเตอร์เนตเพิ่มเติม

Listening, speaking, reading and writing skills; communicating and giving opinions on familiar topics; reading long passages; writing complex sentences and simple paragraphs; and additional online practice.

080103011 ทักษะการเรียนภาษาอังกฤษ 3(3-0-6)

(English Study Skills)

วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2 หรือ

080103062 การใช้ภาษาอังกฤษ 2

Prerequisite : 080103002 English II or

080103062 Practical English II

ส่งเสริมทักษะในการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยเทคนิคต่าง ๆ ในการเรียนภาษาอังกฤษ การใช้พจนานุกรมภาษาอังกฤษเพื่อช่วยในการพูด การอ่านและการเขียน การจดบันทึกย่อ และการย่อความ การจัดระเบียบตนเองในการเรียน การวางแผน การตรวจสอบ และการประเมินการเรียนรู้ของตนเอง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการศึกษาภาษาอังกฤษในระดับที่สูงขึ้น

Practice of self-management study through various techniques in learning English; using English dictionaries in facilitating verbal and written communications; note-taking and summarizing; self-regulation in learning, planning, monitoring and evaluating as a study tool for higher level of English study.

080103034 การสนทนาภาษาอังกฤษ 3(3-0-6)

(English Conversation)

วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2 หรือ

080103062 การใช้ภาษาอังกฤษ 2

Prerequisite : 080103002 English II or

080103062 Practical English II

ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ โดยเน้นการพูด การฟัง และการออกเสียง การสนทนา ภาษาอังกฤษในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

English communication skills with an emphasis on speaking, listening, and pronunciation; functional languages in daily conversation.

080203905 เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

(Economics for Everyday Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจในสังคม การบริโภค การออม การเงินและการธนาคาร เงินเฟ้อ เงินฝืด การคลังรัฐบาล การค้าระหว่างประเทศ ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง การนำแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำในด้านต่าง ๆ

Economic activities in society, consumption, saving, finance and banking, inflation, deflation, government finance, international trade, ASEAN Economic Community, Philosophy of Sufficiency Economy, application of various economic situations to everyday life.

080203907 ธุรกิจในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

(Business for Everyday Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความสำคัญของธุรกิจในชีวิตประจำวัน สภาพแวดล้อมทางธุรกิจ รูปแบบของการประกอบธุรกิจ บทบาทและหน้าที่ทางธุรกิจ การจัดการข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ จริยธรรมทางธุรกิจและความรับผิดชอบต่อสังคม

Importance of business in everyday life, business environment, forms of business, business roles, business information technology management, business ethics and social responsibility.

080303104 จิตวิทยาเพื่อการทำงาน 3(3-0-6)

(Psychology for Work)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการและแนวคิดว่าด้วยจิตวิทยากับการทำงาน การคัดเลือกบุคลากร การฝึกอบรม การประเมินผลการปฏิบัติงาน แรงจูงใจในการทำงาน ทัศนคติต่องานและองค์การ การสื่อสารในองค์การ ภาวะผู้นำ ความเครียดในงาน ความขัดแย้งในองค์การ และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

Principles and concepts of psychology for work; personnel selection; training; performance appraisal; work motivation; attitudes towards work and an organization; communication in an organization; leadership; work- related stress; conflict in an organization; and work environment.

080303501 บาสเกตบอล 1(0-2-1)

(Basketball)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติของกีฬาบาสเกตบอล เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นบาสเกตบอล การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี

History of basketball; techniques; rules; regulations; usage of proper equipment; practice in basic skills and applying the skills to play games; good sportsmanship and spectator.

080303502 วอลเลย์บอล 1(0-2-1)

(Volleyball)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติของกีฬาวอลเลย์บอล เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นวอลเลย์บอล การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี

History of volleyball; techniques; rules; regulations; usage of proper equipment; practice in basic skills and applying the skills to play games; good sportsmanship and spectator.

080303503 แบดมินตัน 1(0-2-1)

(Badminton)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติของกีฬาแบดมินตัน เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นแบดมินตัน การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี

History of badminton; techniques; rules; regulations; usage of proper equipment; practice in basic skills and applying the skills to play games; good sportsmanship and spectator.

080303504 ลีลาศ 1(0-2-1)

(Dancing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติของลีลาศ ทักษะเบื้องต้นของการลีลาศ มารยาทของการลีลาศ การปลูกฝังความรู้ความเข้าใจ และเจตคติที่ดี การเต้นรำแบบละติน และแบบบอลรูม

History of dancing; basic dancing skills; dancing etiquette for developing knowledge; understanding and positive attitudes; Latin dancing and ballroom dancing.

080303606 การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ 3(3-0-6)

(Systematic and Creative Thinking)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ระบบ พื้นฐานการทำงานของสมอง กระบวนการทางจิตวิทยาในการเข้าใจความคิดของมนุษย์ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิเคราะห์ การคิดเชิงวิพากษ์ การคิดเชิงกลยุทธ์ การคิดเชิงสังเคราะห์ ความคิด สร้างสรรค์ การคิดเชิงบูรณาการ และวิธีพัฒนาการคิด

System; neurological system; psychological process to understand human’s thought; systematic thinking, analytical thinking, strategic thinking, synthesis thinking, creative thinking, integrative thinking, techniques for developing thinking.

080303609 สุขภาพเพื่อชีวิต 3(3-0-6)

(Healthy Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สุขภาพและสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ การออกกาลังกายรูปแบบต่าง ๆ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกาลังกาย การจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ การบริโภคอาหารตามหลักโภชนาการ โรคภัยที่เป็นปัญหาสาธารณสุขในประเทศไทย การวางแผนครอบครัวและการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์

Health and health-related Fitness; exercise variations; factors related to exercise; health promotion; consuming nutritious food; diseases of public health in country; family planning and prevention of sexually transmitted diseases.

080303701 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ 3(3-0-6)

(Design Thinking)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

กระบวนการคิดเชิงออกแบบของนักออกแบบที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริการและกลยุทธ์ให้เป็นนวัตกรรม การออกแบบที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลางผ่านกระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การเข้าใจอย่างลึกซึ้ง การนิยามและตีกรอบปัญหา การระดมความคิด การสร้างต้นแบบ และการทดสอบ การทำงานเป็นทีมและสภาวะแวดล้อมในการทำงานที่สนับสนุนความคิดสร้างสรรค์และแนวความคิด

Design thinking for designers to develop products; services and strategies to innovations; human-centered design via following processes: empathy; define; ideate; prototype and test. Team-working and working environment to support creativity and ideas.

3.2 ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สำเร็จการศึกษาจาก		ผลงานทางวิชาการ (การค้นคว้าวิจัยหรือการแต่งตำรา)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.		ที่มีอยู่แล้ว	ที่จะมีในหลักสูตรนี้
1.	นายธีรธรรม บุณยะกุล*	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. (Power System Protection) Msc. (Electrical Engineering) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	University of Manchester Institute of Science and Technology, UK University of Manchester Institute of Science and Technology, UK สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2546 2541 2538	ภาคผนวก 7	6	6
2.	นายนพดล ฉาบแก้ว	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า) M.Eng. (Electrical Engineering and Information Technology) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ University of Applied Sciences Rosenheim, Germany สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2553 2546 2544	ภาคผนวก 7	6	6

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สำเร็จการศึกษาจาก		ผลงานทางวิชาการ (การค้นคว้าวิจัยหรือการแต่งตำรา)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.		ที่มีอยู่แล้ว	ที่จะมีในหลักสูตรนี้
3.	นายวิทวัส ผ่องญาติ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Dr.-Ing. (Control Engineering) วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	University Bremen, Germany สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2547 2541 2536	ภาคผนวก 7	6	6
4.	นางสาววิไลพร แซ่ลี้	รองศาสตราจารย์	วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2551 2548 2545	ภาคผนวก 7	6	6
5.	นางสาววันวิสาข์ ไทยวิโรจน์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.ด. (วิศวกรรมโทรคมนาคม) วศ.ม. (วิศวกรรมโทรคมนาคม) วศ.บ. (วิศวกรรมโทรคมนาคม)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2554 2550 2546	ภาคผนวก 7	6	6
6.	นายชาตรี มหัทธนจาตุภัทร	รองศาสตราจารย์	ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า) M.Eng. (Electrical Engineering and Information Technology)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ University of Applied Science Rosenheim, Germany	2552 2546	ภาคผนวก 7	6	6

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สำเร็จการศึกษาจาก		ผลงานทางวิชาการ (การค้นคว้าวิจัยหรือการแต่งตำรา)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.		ที่มีอยู่แล้ว	ที่จะมีในหลักสูตรนี้
			วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2544			

<u>หมายเหตุ</u> ลำดับที่ 1 เป็นประธานหลักสูตร

ลำดับที่ 1 – 3 เป็นอาจารย์ประจำแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ลำดับที่ 4 – 6 เป็นอาจารย์ประจำแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

3.2.2 อาจารย์ผู้สอน

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สำเร็จการศึกษาจาก		ผลงานทางวิชาการ (การค้นคว้าวิจัยหรือการแต่งตำรา)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.		ที่มีอยู่แล้ว	ที่จะมีในหลักสูตรนี้
1.	นางสาวเพ็ญนภา ไพโรจน์อมรชัย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2553 2548 2545	ภาคผนวก 7	6	6
2.	นายอภิบาล พฤกษานุบาล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. (Electrical Engineering/EMC) วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	Dresden University of Technology, Dresden, Germany จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2548 2542 2539	ภาคผนวก 7	6	6
3.	นายบัลลังก์ เนียมมณี	รองศาสตราจารย์	ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2549 2537 2533	ภาคผนวก 7	6	6

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สำเร็จการศึกษาจาก		ผลงานทางวิชาการ (การค้นคว้าวิจัยหรือการแต่งตำรา)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.		ที่มีอยู่แล้ว	ที่จะมีในหลักสูตรนี้
4.	นายประยุทธ อัครเอกฒาลิน	ศาสตราจารย์	Ph.D. (Electrical Engineering) วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	University of Delaware, USA สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2541 2532 2528	ภาคผนวก 7	6	6
5.	นายธีรพล เดโชเกียรติถวัลย์	รองศาสตราจารย์	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2540 2536	ภาคผนวก 7	6	6
6.	นายไชยันต์ สุวรรณชีวะศิริ	รองศาสตราจารย์	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2540 2537	ภาคผนวก 7	6	6
7.	นายวัชระ ภัคมาตร์	อาจารย์	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์สื่อสาร)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-เจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตเทเวศร์	2545 2537	ภาคผนวก 7	6	6

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สำเร็จการศึกษาจาก		ผลงานทางวิชาการ (การค้นคว้าวิจัยหรือการแต่งตำรา)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.		ที่มีอยู่แล้ว	ที่จะมีในหลักสูตรนี้
8.	นายสมพร สิริสำราญนุกุล	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Power System) วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	University of Manchester Institute of Science and Technology, England จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2547 2540 2538	ภาคผนวก 7	6	6
9.	นายชัชชัย เสริมพงษ์พันธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	M.Eng. (Electrical Engineering and Information Technology) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	University of Applied Sciences Rosenheim, Germany สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2546 2544	ภาคผนวก 7	6	6
10.	นายพิสิษฐ์ ลิ่วธนกุล	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Electrical Engineering) วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	L'Insutute National Polytechnique Le Lorriane, France สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2550 2545 2531	ภาคผนวก 7	6	6

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สำเร็จการศึกษาจาก		ผลงานทางวิชาการ (การค้นคว้าวิจัยหรือการแต่งตำรา)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.		ที่มีอยู่แล้ว	ที่จะมีในหลักสูตรนี้
11.	นายพิสิฐ วนิชชานันท์	อาจารย์	วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมโทรคมนาคม)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2551 2544 2534	ภาคผนวก 7	6	6
12.	นายคมสัน ภู่มาลี	อาจารย์	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2540 2535	ภาคผนวก 7	6	6
13.	นายคทาเทพ สวัสดิพิศาล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	M.Eng. (Electrical Engineering and Information Technology) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	University of Applied Sciences Rosenheim, Germany สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2546 2537	ภาคผนวก 7	6	6
14.	นายสิทธิพร เกิดสำอางค์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	M.S. (Space Telecommunication) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	ENSAE. (Toulouse France), France สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2537 2533	ภาคผนวก 7	6	6

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สำเร็จการศึกษาจาก		ผลงานทางวิชาการ (การค้นคว้าวิจัยหรือการแต่งตำรา)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.		ที่มีอยู่แล้ว	ที่จะมีในหลักสูตรนี้
15.	นายนภดล วิวัชรโกเศศ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. (Electrical Engineering) วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	Michigan State University, USA. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2555 2546 2537	ภาคผนวก 7	6	6
16.	นายเอกรัฐ บุญภูงา	รองศาสตราจารย์	วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.ม. (วิศวกรรมโทรคมนาคม) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-เจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-เจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2551 2547 2545	ภาคผนวก 7	6	6
17.	นางแคทรียา สุวรรณศรี	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	D.Eng. (Energy-Electric Power System Management) M.Eng. (Electric Power System Management Field of Study) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	Asian Institute of Technology, Thailand Asian Institute of Technology, Thailand มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2550 2545 2541	ภาคผนวก 7	6	6

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สำเร็จการศึกษาจาก		ผลงานทางวิชาการ (การค้นคว้าวิจัยหรือการแต่งตำรา)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.		ที่มีอยู่แล้ว	ที่จะมีในหลักสูตรนี้
18.	นางฐะปะนีย์ ตรีรัตนภรณ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์) วท.ม. (เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-ธนบุรี มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2553 2544 2538	ภาคผนวก 7	6	6
19.	นายไกรสร ไชยซาววงค์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Dr.-Ing. (Electrical Engineering and Information Technology : Biomedical Image Processing) Dipl.-Ing. (Electrical Engineering and Information Technology : Biomedical Engineering)	RWTH Aachen University, Germany Karlsruhe Institute of Technology, Germany	2557 2547	ภาคผนวก 7	6	6
20.	นางสาวองค์อร รัตนนาถถาวร	อาจารย์	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2548 2540	ภาคผนวก 7	6	6

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สำเร็จการศึกษาจาก		ผลงานทางวิชาการ (การค้นคว้าวิจัยหรือการแต่งตำรา)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.		ที่มีอยู่แล้ว	ที่จะมีในหลักสูตรนี้
21.	นางสาวสุกฤตา ปริปุรณะ	อาจารย์	ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์) วศ.บ (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-ธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-ธนบุรี	2557 2550	ภาคผนวก 7	6	6
22.	นายพิสิษฐ์ อิทธิยาวุฒิ	อาจารย์	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2540 2532	ภาคผนวก 7	6	6
23.	นายวิสุทธิ์ องค์คุณารักษ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2538	ภาคผนวก 7	6	6
24.	นายศิริชัย รุจิพัฒนพงศ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	D.Eng. (Electrical Engineering) M.S.EE. (Electrical Engineering) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	University of Massachusett Lowell, USA University of Massachusett Lowell, USA มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2544 2538 2533	ภาคผนวก 7	6	6

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สำเร็จการศึกษาจาก		ผลงานทางวิชาการ (การค้นคว้าวิจัยหรือการแต่งตำรา)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.		ที่มีอยู่แล้ว	ที่จะมีในหลักสูตรนี้
25.	นายปรีชา ทองดิษฐ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-เจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2562 2543 2536	ภาคผนวก 7	6	6
26.	นายรุสลี่ สุทธวีร์กูล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. (Electrical and Electronic Engineering) M.Eng. (Electrical Engineering and Information Technology) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	Newcastle University, England University of Applied Sciences Rosenheim, Germany สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2563 2546 2544	ภาคผนวก 7	6	6
27.	นายจิรวุฒิ เบญจนราสุทธิ์	อาจารย์	ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2560 2554	ภาคผนวก 7	6	6

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สำเร็จการศึกษาจาก		ผลงานทางวิชาการ (การค้นคว้าวิจัยหรือการแต่งตำรา)	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.		ที่มีอยู่แล้ว	ที่จะมีในหลักสูตรนี้
			วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ	2552			
28.	นายคณบดี ศรีสมบูรณ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วท.บ. (อิเล็กทรอนิกส์การบิน)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร สถาบันการบินพลเรือน	2558 2555 2561 2553	ภาคผนวก 7	6	6
29.	นายณัฐินันท์ สกุลภักดี	อาจารย์	วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ มหาวิทยาลัยบูรพา	2552 2548	ภาคผนวก 7	6	6

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

มีการจัดการศึกษารูปแบบสหกิจศึกษา โดยใช้การอบรมเตรียมความพร้อมและส่งนักศึกษาเข้าทำงานในสถานประกอบการที่มีความร่วมมือกับภาควิชา เพื่อเพิ่มทักษะการทำงานของนักศึกษา องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม สามารถสรุปโดยย่อพอสังเขป ดังนี้

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

(1) นักศึกษามีทักษะการปฏิบัติการหรือการทำงานจริงจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในทฤษฎีและการประยุกต์ใช้หลักการต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมมากยิ่งขึ้น

(2) นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ที่ได้เรียนมาในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

(3) มีระเบียบวินัยในการทำงาน การมีมนุษยสัมพันธ์ เข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร และปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

(4) มีการประเมินผลการฝึกงานจากสถานที่ฝึกงาน ปัญหาที่พบ และข้อเสนอแนะต่าง ๆ

4.2 ช่วงเวลา

(1) โครงการปกติ นักศึกษาจะต้องมีการฝึกงานในภาคการศึกษาฤดูร้อน โดยใช้ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เป็นตัวอ้างอิง

(2) โครงการสหกิจศึกษา จะมีการออกสหกิจในปีที่ 2 ภาคการศึกษาฤดูร้อน และปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

สหกิจศึกษา 1	ปีที่ 2 ภาคการศึกษาฤดูร้อน
สหกิจศึกษา 2	ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

ข้อกำหนดในการทำโครงงาน ต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้ามาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ออกแบบ และพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีจำนวนผู้ร่วมโครงงาน 1-3 คน และมีรายงานที่ต้องนำส่งตามรูปแบบและระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนดอย่างเคร่งครัด

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

หัวข้อวิชาโครงงาน จะเป็นหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ สามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้ สามารถแก้ไขปัญหา สามารถคิดวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาได้ โดยสามารถนำทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงงานได้ มีขอบเขตโครงงานที่สามารถทำเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีม สามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความสามารถในการสื่อสารด้วยภาษาเขียนและภาษาพูด มีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือ มีการประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการทำโครงงาน โครงงานสามารถเป็นต้นแบบในการพัฒนาต่อได้

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1-2 ของชั้นปีที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

โครงงาน 1 จำนวน 3 หน่วยกิต

โครงงาน 2 จำนวน 3 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

มีการกำหนดชั่วโมงการให้คำปรึกษาจัดทำบันทึกการให้คำปรึกษา ให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับโครงงานทางเว็บไซต์และปรับปรุงให้ทันสมัยเสมอให้นักศึกษารายงานความก้าวหน้าปัญหาอุปสรรคอย่างต่อเนื่องตลอดภาคการศึกษา อีกทั้งมีตัวอย่างโครงงานให้ศึกษา

5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากรายงานความก้าวหน้าในการทำโครงงาน สมุดบันทึกการให้คำปรึกษา โดยอาจารย์ที่ปรึกษา และประเมินผลจากผลสำเร็จของโครงงาน โดยโครงงานดังกล่าวต้องสามารถทำงานได้ในเบื้องต้น และการจัดสอบการนำเสนอที่มีอาจารย์สอบไม่ต่ำกว่า 3 คน

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
(1) มีคุณธรรม จริยธรรม ถ่อมตนและทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี รับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม	ส่งเสริมและสอดแทรกให้นักศึกษามีจรรยาบรรณในวิชาชีพ เคารพในสิทธิทางปัญญาและข้อมูลส่วนบุคคล การใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาสังคมที่ถูกต้อง นอกจากนี้อาจมีการจัดค่ายพัฒนาชุมชน เพื่อให้นักศึกษามีโอกาสประยุกต์หรือเผยแพร่ความรู้ที่ได้ศึกษามา
(2) มีความรู้พื้นฐานในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถประยุกต์ได้อย่างเหมาะสมในการประกอบวิชาชีพ และศึกษาต่อในระดับสูง	รายวิชาบังคับของหลักสูตรต้องปูพื้นฐานของศาสตร์และสร้างความเชื่อมโยงระหว่างภาคทฤษฎีและปฏิบัติ มีปฏิบัติการ แบบฝึกหัด โครงงาน และกรณีศึกษาให้นักศึกษาเข้าใจการประยุกต์องค์ความรู้กับปัญหาจริง
(3) มีความรู้ทันสมัย ใฝ่รู้ และมีความสามารถพัฒนาความรู้ เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนางานและพัฒนาสังคม	รายวิชาเลือกที่เปิดสอนต้องต่อยอดความรู้พื้นฐานในภาคบังคับ และปรับตามวิวัฒนาการของศาสตร์ มีโจทย์ปัญหาที่ท้าทายให้นักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ในการพัฒนาศักยภาพ
(4) คิดเป็น ทำเป็น และเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบและเหมาะสม	ทุกรายวิชาต้องมีโจทย์ปัญหา แบบฝึกหัด หรือโครงงาน ให้นักศึกษาได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ ฝึกแก้ปัญหาแทนการท่องจำ
(5) มีความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะการบริหารจัดการและทำงานเป็นหมู่คณะ	โจทย์ปัญหาและโครงงานของรายวิชาต่าง ๆ ควรจัดแบบคณะทำงาน แทนที่จะเป็นแบบงานเดี่ยว เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาได้ฝึกฝนการทำงานเป็นหมู่คณะ
(6) รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี	ต้องมีการมอบหมายงานให้นักศึกษาได้สืบค้นข้อมูลรวบรวมความรู้ที่นอกเหนือจากที่ได้นำเสนอในชั้นเรียน และเผยแพร่ความรู้ที่ได้ระหว่างนักศึกษาด้วยกัน หรือให้กับผู้สนใจภายนอก

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
(7) มีความสามารถในการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในการสื่อสารและใช้เทคโนโลยีได้ดี	มีระบบเพื่อสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในหมู่นักศึกษาหรือบุคคลภายนอกที่ส่งเสริมให้เกิดการแสวงหาความรู้ที่ทันสมัย การเผยแพร่ การถามตอบและการแลกเปลี่ยนความรู้
(8) มีความสามารถวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ติดตั้ง และปรับปรุงระบบคอมพิวเตอร์ให้ตรงตามข้อกำหนด	ต้องมีวิชาที่บูรณาการองค์ความรู้ที่ได้ศึกษามา (เช่น วิชาโครงงานวิศวกรรม) ในการวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา ติดตั้ง และปรับปรุงเทคโนโลยทางวิศวกรรมไฟฟ้าตามข้อกำหนดของโจทย์ปัญหาที่ได้รับ

2. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต

(2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

(3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

(4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม

(5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของสถาบันฯ นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้ง

มีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่อง นักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละ

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม

(2) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร

(3) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

(1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี

(2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม

(3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีที่เหมาะสม รวมถึงประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

(5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตนในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ใช้ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง โดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ นอกจากนี้ควรจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง ตลอดจนฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ คือ

(1) การทดสอบย่อย

(2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน

(3) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ

(4) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

(5) ประเมินจากโครงงานย่อยที่นักศึกษาจัดทำ

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

(1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี

(2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ

(3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรม หรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์

(5) สามารถสืบค้นข้อมูล และแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

(1) กรณีศึกษาทางการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์

(2) การอภิปรายกลุ่ม

(3) ให้นักศึกษามีโอกาสปฏิบัติจริง

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญานี้ สามารถทำได้โดยการออกข้อสอบที่ให้นักศึกษาแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา หลีกเลี่ยงข้อสอบที่เป็นการเลือกคำตอบที่ถูกมาคำตอบเดียวจากกลุ่มคำตอบที่ให้มา ไม่ควรมีคำถามเกี่ยวกับนิยามต่าง ๆ

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม

(2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ

(3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

(4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับบุคคลอื่นทั้งในฐานะผู้นำ และผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ

(5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น ข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ ดังนี้

(1) สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี

(2) มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

(3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี

(4) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป

(5) มีภาวะผู้นำ

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูลที่ได้

2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี

(2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์

(3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

(4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์

(5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์และการสื่อสารนี้อาจทำได้ในระหว่างการสอน โดยอาจให้นักศึกษาแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหาและให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ต่อนักศึกษาในชั้นเรียน อาจมีการวิจารณ์ในเชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนักศึกษา

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลองและสถานการณ์เสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์วิศวกรรมไฟฟ้าในหลากหลายสถานการณ์

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้อง

(2) ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย ถึงข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ การอภิปราย กรณีศึกษาต่าง ๆ ที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

3.1 ผลการเรียนรู้ (Learning Outcome) ของรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ดังนี้

3.1.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม โดยมีจิตสำนึกและจิตสาธารณะ

(2) มีความซื่อสัตย์ สุจริต เสียสละ ขยันและอดทน

(3) มีภาวะผู้นำ มีคุณธรรม จริยธรรม

(4) มีวินัยตรงต่อเวลา

(5) เคารพกฎ ระเบียบ และข้อบังคับขององค์กร

3.1.2 ด้านความรู้

(1) รู้หลักการ แนวคิด และทฤษฎีพื้นฐาน

(2) สามารถใช้ความรู้ในการคิดวิเคราะห์ได้อย่างเป็นระบบ

(3) ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและเทคโนโลยีที่ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง

(4) สามารถนำความรู้ หลักการ และทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

(5) สามารถบูรณาการความรู้กับศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม

3.1.3 ด้านทักษะทางปัญญา

(1) มีกระบวนการคิด และกลั่นกรองข้อมูลอย่างเป็นระบบ

(2) สามารถสรุปประเด็น วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลข่าวสารได้

(3) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถปรับใช้องค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม

(4) สามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์เพื่อกำหนดวิธีการและเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมได้

(5) สามารถบูรณาการความรู้แล้วนำไปปฏิบัติในชีวิตประจำวันได้ตามความเหมาะสม

3.1.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) มีความรับผิดชอบในงานและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

(2) รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

(3) เข้าใจและยอมรับถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และความแตกต่างทางวัฒนธรรม

(4) รักษาชื่อเสียงของตนเอง ครอบครัว และองค์กร

(5) ใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด และปฏิบัติตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

3.1.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) มีทักษะการใช้เทคนิคทางการคิดคำนวณ และนำไปใช้อย่างสมเหตุสมผล

(2) สามารถวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(3) สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม

(4) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(5) มีทักษะในการสื่อสารทั้งการพูด ฟัง อ่าน และเขียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● **ความรับผิดชอบหลัก** ○ **ความรับผิดชอบรอง**

รายวิชา		1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป																										
ก. กลุ่มวิชาภาษา																										
080103001 ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)				○		●									●	○									●
080103002 ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)				○		●			○						●	○							○		●
080103011 ทักษะการเรียนภาษาอังกฤษ (English Study Skills)	3(3-0-6)				○		○			●	○		○	○			●	○					○			●
080103034 การสนทนาภาษาอังกฤษ (English Conversation)	3(3-0-6)				○		●			●				○		○	○	○						○		●
ข. กลุ่มวิชาบูรณาการ																										
080303701 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	3(3-0-6)	●			●	○	●	○		●		○		●	●	○	●	●			○	○	●	○	○	○

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) (ต่อ)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
ค. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์																									
010213702 จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ 2(2-0-4) (Work Ethics)	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		○	○	○	○
080203905 เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) (Economics for Everyday Life)			○	○	●	●	●		○	○	○		○		●		○	○		●	○	●			
080203907 ธุรกิจในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) (Business for Everyday Life)	●	●		○		●		○		○			●		●	●	●			○	○	●			○
080303104 จิตวิทยาเพื่อการทำงาน 3(3-0-6) (Psychology for Work)				●		●			●						○	●	●	○						○	○
080303606 การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ 3(3-0-6) (Systematic and Creative Thinking)			○	○		●	●		○	○	●	●	●	●	○	●	○	○				●	○		○

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) (ต่อ)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา			1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
ง. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์																											
010123803	พื้นฐานสำคัญเพื่อการเรียนรู้เชิงตัวเลขและคอมพิวเตอร์ (Basics of Digital and Computer Literacy)	3(3-0-6)	○		○	●		○		○				●			○	○		○		○			○	○	
010313528	อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสีเขียว (Industry and Green Technology)	3(3-0-6)	○	●	●			●	○			○	●		●		○		●						●		
040503001	สถิติในชีวิตประจำวัน (Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)		○		○		●	○		○	○	●	●		○		●					●	●	●	●	○
จ. กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ																											
080303501	บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2-1)	○	○			○				○						●	●	○								○

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) (ต่อ)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
080303502 วอลเลย์บอล 1(0-2-1) (Volleyball)	○	○			○				○						●	●	○								○
080303503 แบดมินตัน 1(0-2-1) (Badminton)	○	○			○				○						●	●	○								○
080303504 ลีลาศ 1(0-2-1) (Dancing)	○	○			○				○						●	●	○								○

3.2 ผลการเรียนรู้ (Learning Outcome) ของรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ ดังนี้

3.2.1 คุณธรรม จริยธรรม

(1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต

(2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

(3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

(4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม

(5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

3.2.2 ความรู้

(1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี

(2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม

(3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีที่เหมาะสม รวมถึงประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

(5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตนในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

3.2.3 ทักษะทางปัญญา

(1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี

(2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ

(3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรม หรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์

(5) สามารถสืบค้นข้อมูล และแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

3.2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม

(2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ

(3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

(4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับบุคคลอื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ

(5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

3.2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี

(2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์

(3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

(4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์

(5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

- ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Student Outcome, SO)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Student Outcome, SO) ของหลักสูตรภายใต้กรอบการจัดการหลักสูตร เพื่อขอรับรองมาตรฐานหลักสูตรจาก ABET ดังต่อไปนี้

SO1 : ความสามารถในการระบุ กำหนด และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่มีความซับซ้อน โดยใช้หลักการทางด้านวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

: An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.

SO2 : ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับความต้องการ โดยคำนึงถึงด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย และสวัสดิภาพ ตลอดจนปัจจัยทางด้านวัฒนธรรม สังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจในระดับสากล

: An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.

SO3 : ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย

: An ability to communicate effectively with a range of audiences.

SO4 : ความสามารถในการคำนึงถึงจรรยาบรรณและความรับผิดชอบในทางวิชาชีพ ในงานด้านวิชาชีพวิศวกรรม และทำการตัดสินใจบนพื้นฐานการคำนึงถึงผลกระทบของผลลัพธ์ทางวิศวกรรมต่อสังคมโลก เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และสังคมศาสตร์

: An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.

SO5 : ความสามารถในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในฐานะสมาชิกหรือผู้นำในการสร้างเป้าหมาย การวางแผนงาน ทำงานได้ทันตามกำหนดและสามารถสร้างความร่วมมือและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำงานร่วมกัน

: An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.

SO6 : ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลและใช้หลักการตัดสินใจทางวิศวกรรมในการสรุปผล

: An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.

SO7 : ความสามารถในการให้ได้มาและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ตามความจำเป็น โดยใช้กลวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม

: An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.

- วัตถุประสงค์ของหลักสูตร (Program Educational Objectives, PEO)

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เพื่อขอการรับรองหลักสูตรจากสภาวิศวกร และขอรับรองมาตรฐานแบบ (Accreditation Board for Engineering and Technology) มีความคาดหวังว่าบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจะสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร (Program Educational Objectives) ดังนี้

PEO 1 : บัณฑิตมีความเป็นมืออาชีพ และมีทักษะด้านปฏิบัติ สามารถประกอบวิชาชีพวิศวกรรมไฟฟ้าและทำงานในสาขาที่เกี่ยวข้อง

: Graduates are professional and highly skilled in practical work and able to work in related fields of an electrical engineering profession.

PEO 2 : บัณฑิตมีความรู้หลายสาขา และใช้ทักษะพื้นฐานมาบูรณาการเพื่อออกแบบ และพัฒนาเทคโนโลยีในสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า

: Graduates have broad knowledge and abilities to integrate basic skills in design and development of technology in the fields of electrical engineering.

PEO 3 : บัณฑิตมีใจเป็นผู้ประกอบการที่มีความใฝ่รู้ในอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่ในด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

: Graduates have entrepreneurship mindset and engage in industrial and emerging technology in the fields of electrical engineering.

PEO 4 : บัณฑิตมีความเป็นมืออาชีพ สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในการทำงานเดี่ยว สมาชิกกลุ่ม หรือผู้นำกลุ่มในโลกเศรษฐกิจที่หลากหลาย

: Graduates with professional quality work efficiently as individuals, members of a team or as team leaders in a diverge global economy.

PEO 5 : บัณฑิตมีจรรยาบรรณ สนับสนุน ช่วยเหลือ และชี้นำสังคมโดยใช้หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์

: Graduates with ethical principles support, assist and guide the societies according to engineering principles.

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) กับผลลัพธ์การเรียนรู้ (SO)

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม							
1.1 เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต				●			
1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม				●			
1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์					●		
1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม						●	
1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน				●			

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) กับผลลัพธ์การเรียนรู้ (SO) (ต่อ)

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
2. ด้านความรู้							
2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี	●						
2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม		●					
2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง		●					
2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีที่เหมาะสม รวมถึงประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น						●	
2.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้							●

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) กับผลลัพธ์การเรียนรู้ (SO) (ต่อ)

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
3. ด้านทักษะทางปัญญา							
3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี				●			
3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ	●						
3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	●	●					
3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรม หรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์							●
3.5 สามารถสืบค้นข้อมูล และแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ							●

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) กับผลลัพธ์การเรียนรู้ (SO) (ต่อ)

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ							
4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม			●				
4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ			●				
4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง					●		
4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงาร่วมกับบุคคลอื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ					●		

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) กับผลลัพธ์การเรียนรู้ (SO) (ต่อ)

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (ต่อ)							
4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม		●					
5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ							
5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี		●				●	
5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์	●						
5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ							●
5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์			●				
5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้						●	

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ

1. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010013016	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)	●				●		
010113010	ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Theory)	3(3-0-6)	●					●	●
010113011	ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)	1(0-3-1)	●		●		●	●	
010113020	อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics)	3(3-0-6)	●					●	●
010113021	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Laboratory)	1(0-3-1)		●	●		●	●	
010113023	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Theory)	3(3-0-6)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

1. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม (ต่อ)

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113025	วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก (Digital Circuit and Logic Design)	3(3-0-6)	●				●		
010113026	ปฏิบัติการดิจิทัลลอจิก (Digital Logic Laboratory)	1(0-3-1)		●	●		●	●	
010113027	ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Microprocessors and Embedded Computer Systems)	3(2-2-5)		●		●			
010113029	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)	●				●		
010113032	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Machanics)	3(3-0-6)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

1. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม (ต่อ)

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113033	เทคโนโลยีการสื่อสาร (Communication Technology)	3(3-0-6)	●				●		
010113034	จรรยาบรรณและความเป็นมืออาชีพในงานวิศวกรรม (Ethics and Professionalism in Engineering)	1(1-0-2)				●			●
010113220	การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด (Electrical Measurement and Instrumentation)	3(3-0-6)		●		●			
010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

1. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม (ต่อ)

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113234	วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering)	3(3-0-6)	●				●		
010113940	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Seminar)	1(0-2-1)						●	●
010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

2. วิชาบังคับแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113130	การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	3(3-0-6)	●	●		●			
010113131	ปฏิบัติการการออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design Laboratory)	1(0-3-1)		●	●		●	●	
010113135	ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 (Electrical Power Systems I)	3(3-0-6)		●		●			
010113143	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)	3(3-0-6)		●				●	
010113230	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)	3(3-0-6)	●					●	

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

2. วิชาบังคับแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (ต่อ)

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113231	ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุม (Electrical Machine and Control System Laboratory)	1(0-3-1)	●		●		●	●	
010113232	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)		●				●	
010113941	โครงงาน 1 (Project I)	3(0-6-3)		●	●	●	●	●	●
010113942	โครงงาน 2 (Project II)	3(0-6-3)		●	●	●	●	●	●
010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping)	2(1-2-3)		●	●	●	●	●	●

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

3. วิชาบังคับ โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113136	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)	3(3-0-6)	●	●		●			
010113137	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Laboratory)	1(0-3-1)		●	●		●	●	
010113140	ระบบไฟฟ้ากำลัง 2 (Electrical Power System II)	3(3-0-6)		●		●			
010113141	ปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System Laboratory)	1(0-3-1)		●	●		●	●	
010113142	โรงงานต้นกำลังและสถานีไฟฟ้าย่อย (Power Plant and Substation)	3(3-0-6)	●	●		●			

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

4. วิชาบังคับ โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113233	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)	1(0-3-1)	●		●		●	●	
010113235	ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems)	3(3-0-6)	●				●		
010113240	ปฏิบัติการวิศวกรรมควบคุม (Control Engineering Laboratory)	1(0-3-1)	●		●		●	●	
010113246	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	3(3-0-6)	●	●		●			
010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(3-0-6)	●			●			

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

5. วิชาบังคับ โครงการสหกิจศึกษา

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113235	ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems)	3(3-0-6)	●				●		
010113240	ปฏิบัติการวิศวกรรมควบคุม (Control Engineering Laboratory)	1(0-3-1)	●		●		●	●	
010113246	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	3(3-0-6)	●	●		●			
010113420	เตรียมสหกิจศึกษา (Pre-Cooperative Education)	1(0-3-1)	●	●		●	●	●	●
010113430	สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I)	3(270) ชั่วโมง	●	●		●	●	●	●

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

5. วิชาบังคับ โครงการสหกิจศึกษา (ต่อ)

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113440	สหกิจศึกษา 2 (Co-operative Education II)	6(540) ชั่วโมง	●	●		●	●	●	●
010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(0-6-3)	●			●			

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

6. วิชาเลือก โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113035	ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล (Algorithms and Data Structures)	3(2-2-5)	●				●		
010113036	ระบบอาณัติสัญญาณ (Railway Signaling System)	3(3-0-6)	●		●	●			
010113144	กริดอัจฉริยะและสถานีไฟฟ้าย่อย (Smart Grid and Substation Automation)	3(3-0-6)	●				●		
010113236	ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม (Industrial Automation Systems)	3(3-0-6)	●				●		
010113238	การวัดในกระบวนการผลิต (Process Instrumentation)	3(3-0-6)	●				●		
010113241	ซอฟต์แวร์ในงานระบบอัตโนมัติ (Automation Software)	3(3-0-6)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

6. วิชาเลือก โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (ต่อ)

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113246	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	3(3-0-6)	●				●		
010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)	●				●		●
010113503	หลักการพื้นฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Fundamentals of Electromagnetic Compatibility)	3(3-0-6)	●				●		
010113504	การประยุกต์ใช้การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลในระบบไฟฟ้ากำลัง (Digital Signal Processing Application in Power System)	3(3-0-6)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

6. วิชาเลือก โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (ต่อ)

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113505	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Selected Topics in Power Engineering)	3(3-0-6)	●				●		
010113506	การควบคุมระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Control)	3(3-0-6)	●				●		
010113507	ฮาร์มอนิกส์ในระบบไฟฟ้า (Harmonics in Electrical Systems)	3(3-0-6)	●				●		
010113601	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Numerical Methods for Electrical Engineers)	3(3-0-6)	●				●		
010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(3-0-6)	●				●		
010113603	วิศวกรรมหุ่นยนต์ (Robotics Engineering)	3(3-0-6)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

6. วิชาเลือก โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (ต่อ)

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113604	การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Control)	3(3-0-6)	●				●		
010113607	พลังงานทดแทนสำหรับการผลิตไฟฟ้า (Renewable Energy for Electrical Power Generation)	3(3-0-6)	●	●			●		
010113608	การใช้ PLC สำหรับการประยุกต์ในงานอุตสาหกรรม (Using PLC for Industrial Application)	3(2-2-5)	●				●		
010113609	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (Selected Topics in Automation Engineering)	3(3-0-6)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

6. วิชาเลือก โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (ต่อ)

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113610	วงจรควบคุมการขับเคลื่อนและการประยุกต์ (Drive Control Circuits and Applications)	3(3-0-6)	●				●		
010113611	ระบบควบคุมดิจิทัล (Digital Control Systems)	3(3-0-6)	●				●		
010113612	มิเตอร์ไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกริดอัจฉริยะ (Smart Meter for Smart Grid)	3(3-0-6)	●				●		
010113613	ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องจักรเบื้องต้น (Introduction to Artificial Intelligence and Machine Learning)	3(3-0-6)	●					●	●

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

7. วิชาเลือก โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113035	ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล (Algorithms and Data Structures)	3(2-2-5)	●				●		
010113036	ระบบอาณัติสัญญาณ (Railway Signaling System)	3(3-0-6)	●		●	●			
010113136	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)	3(3-0-6)	●				●		
010113144	กริดอัจฉริยะและสถานีไฟฟ้าย่อย (Smart Grid and Substation Automation)	3(3-0-6)	●				●		
010113236	ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม (Industrial Automation Systems)	3(3-0-6)	●				●		
010113238	การวัดในกระบวนการผลิต (Process Instrumentation)	3(3-0-6)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

7. วิชาเลือก โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (ต่อ)

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113241	ซอฟต์แวร์ในงานระบบอัตโนมัติ (Automation Software)	3(3-0-6)	●				●		
010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)	●				●		●
010113503	หลักการพื้นฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Fundamentals of Electromagnetic Compatibility)	3(3-0-6)	●				●		
010113504	การประยุกต์ใช้การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลในระบบไฟฟ้ากำลัง (Digital Signal Processing Application in Power System)	3(3-0-6)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

7. วิชาเลือก โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (ต่อ)

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113505	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Selected Topics in Power Engineering)	3(3-0-6)	●				●		
010113506	การควบคุมระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Control)	3(3-0-6)	●				●		
010113507	ฮาร์มอนิกส์ในระบบไฟฟ้า (Harmonics in Electrical Systems)	3(3-0-6)	●				●		
010113601	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Numerical Methods for Electrical Engineers)	3(3-0-6)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

7. วิชาเลือก โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (ต่อ)

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113603	วิศวกรรมหุ่นยนต์ (Robotics Engineering)	3(3-0-6)	●				●		
010113604	การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Control)	3(3-0-6)	●				●		
010113607	พลังงานทดแทนสำหรับการผลิตไฟฟ้า (Renewable Energy for Electrical Power Generation)	3(3-0-6)	●	●			●		
010113608	การใช้ PLC สำหรับการประยุกต์ในงานอุตสาหกรรม (Using PLC for Industrial Application)	3(2-2-5)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

7. วิชาเลือก โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (ต่อ)

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113609	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (Selected Topics in Automation Engineering)	3(3-0-6)	●				●		
010113610	วงจรควบคุมการขับเคลื่อนและการประยุกต์ (Drive Control Circuits and Applications)	3(3-0-6)	●				●		
010113611	ระบบควบคุมดิจิทัล (Digital Control Systems)	3(3-0-6)	●				●		

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

7. วิชาเลือก โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (ต่อ)

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113612	มิเตอร์ไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกริดอัจฉริยะ (Smart Meter for Smart Grid)	3(3-0-6)	●				●		
010113613	ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องจักรเบื้องต้น (Introduction to Artificial Intelligence and Machine Learning)	3(3-0-6)	●					●	●

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

8. วิชาบังคับแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โครงการปกติ/โครงการสหกิจศึกษา

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113321	โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ (Communication Network, Transmission Lines and Microwave)	3(3-0-6)	●				●		
010113330	ปฏิบัติการระบบฝังตัวสำหรับโทรคมนาคม (Embedded System Laboratory for Telecommunications)	1(0-3-1)	●		●		●	●	
010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)	●					●	●
010113333	การสื่อสารดิจิทัล (Digital Communications)	3(3-0-6)	●	●		●	●	●	●
010113335	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communications and Networking	3(3-0-6)	●					●	●

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

8. วิชาบังคับแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โครงการปกติ/โครงการสหกิจศึกษา (ต่อ)

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113336	ปฏิบัติการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและโครงข่ายสื่อสาร (Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory)	1(0-3-1)	●		●		●	●	
010113337	ปฏิบัติการระบบโทรคมนาคม (Telecommunication System Laboratory)	1(0-3-1)	●		●		●	●	
010113339	วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)	3(3-0-6)	●					●	

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

8. วิชาบังคับแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โครงการปกติ/โครงการสหกิจศึกษา (ต่อ)

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113340	ปฏิบัติการวิศวกรรมสายอากาศและไมโครเวฟ) (Antenna and Microwave Engineering Laboratory)	1(0-3-1)	●		●		●	●	
010113341	การสื่อสารใยแก้ว (Optical Communications)	3(3-0-6)	●	●				●	●
010113343	การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communications)	3(3-0-6)	●	●				●	●
010113708	การออกแบบวงจรสื่อสาร (Communication Circuit Design)	3(3-0-6)	●	●				●	●
010113941	โครงงาน 1 (Project I)	3(0-6-3)	●		●	●	●	●	●

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

8. วิชาบังคับแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โครงการปกติ/โครงการสหกิจศึกษา (ต่อ)

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113942	โครงงาน 2 (Project II)	3(0-6-3)	●		●	●	●	●	●
010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Photoryping)	2(2-1-3)	●	●	●	●	●	●	●
010113420	เตรียมสหกิจศึกษา (Pre-Cooperative Education)	1(0-3-1)	●	●		●	●	●	●
010113430	สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I)	3(270) ชั่วโมง		●	●	●	●	●	●
010113440	สหกิจศึกษา 2 (Co-operative Education II)	6(540) ชั่วโมง		●	●	●	●	●	●

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

9. วิชาเลือกแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โครงการปกติ/โครงการสหกิจศึกษา

รายวิชา			SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113035	ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล (Algorithms and Data Structures)	3(2-2-5)	●				●		
010113036	ระบบอาณัติสัญญาณ (Railway Signaling system)	3(3-0-6)	●		●	●			
010113701	ทฤษฎีข่าวสารและการเข้ารหัส (Information Theory and Coding)	3(3-0-6)	●	●				●	●
010113705	วิทยุซอฟต์แวร์ (Software Radio)	3(3-0-6)	●	●				●	●
010113707	คอมพิวเตอร์ทุกหนทุกแห่งและการประยุกต์ใช้ (Ubiquitous Computing and Application)	3(3-0-6)	●	●				●	●

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ (SO) ของหลักสูตรกับรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ (ต่อ)

9. วิชาเลือกแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โครงการปกติ/โครงการสหกิจศึกษา (ต่อ)

รายวิชา		SO1 TQF 2.1, 3.2, 3.3, 5.2	SO2 TQF 2.2, 2.3, 3.3, 4.5, 5.1	SO3 TQF 4.1, 4.2, 5.4	SO4 TQF 1.1, 1.2, 1.5, 3.1	SO5 TQF 1.3, 4.3, 4.4	SO6 TQF 1.4, 2.4, 5.1, 5.5	SO7 TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
010113710	เครือข่ายคอมพิวเตอร์และความปลอดภัย (Computer Networks and Security) 3(3-0-6)	●			●			
010113711	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมโทรคมนาคม (Selected Topics in Telecommunication Engineering) 3(3-0-6)	●	●		●	●		
010113712	การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์เบื้องต้น (Introduction to Image Processing and Computer Vision) 3(3-0-6)	●	●		●			●
010113713	การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) 3(3-0-6)		●		●		●	●
010113714	ระบบการสร้างภาพทางการแพทย์เบื้องต้น (Introduction to Medical Imaging Systems) 3(3-0-6)	●	●		●			●

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

ให้กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งสถาบัน และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้

การทวนสอบในระดับรายวิชาควรให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน มีการประเมินข้อสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันอุดมศึกษาดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยองค์กรระดับสากล โดยการวิจัยอาจจะดำเนินการดังตัวอย่างต่อไปนี้

ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของ

2.2.1 ระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการงานอาชีพ

2.2.2 การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือการส่งแบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลาต่าง ๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 4 เป็นต้น

2.2.3 การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

2.2.4 การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือสอบถามเมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตจะจบการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ

2.2.5 การประเมินจากนักศึกษาเก่า ที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

2.2.6 ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการงานอาชีพ

ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 ศึกษาครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

3.2 ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนน หรือเทียบเท่า

3.3 เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

(1) มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย คณะ ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน

(2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรงในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า การวิจัยในชั้นเรียน การวิจัยด้านสื่อการเรียนการสอน รวมถึงการวิจัยที่เกี่ยวกับปัจจัยผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

(1) จัดการอบรมแนะนำอาจารย์เรื่องการประกันคุณภาพการศึกษา รวมถึงหลักเกณฑ์ในการวัดและการประเมินผลการศึกษา

(2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

(3) ส่งเสริมให้อาจารย์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการเรียนการสอนนอกเหนือจากการสอนในชั้นเรียน

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

(1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

(2) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

(3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพเป็นรอง

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

1.1 จำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตรไม่น้อยกว่า 5 คนและเป็นอาจารย์ประจำเกินกว่า 1 หลักสูตรไม่ได้และประจำหลักสูตรตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษาตามหลักสูตรนั้นกรณีหลักสูตรปริญญาตรีที่มีแขนงวิชา/กลุ่มวิชาชีพกำหนดให้ต้องมีอาจารย์ประจำหลักสูตรจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คน ให้ครบทุกแขนงวิชา/กลุ่มวิชาของหลักสูตร โดยมีคุณวุฒิครอบคลุมแขนงวิชา/กลุ่มวิชาที่เปิดสอน

1.2 คุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตรต้องมีคุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอนอย่างน้อย 2 คน

1.3 การปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนดต้องไม่เกิน 5 ปี (จะต้องปรับปรุงให้เสร็จและอนุมัติ/ให้ความเห็นชอบโดยสภามหาวิทยาลัย/สถาบัน เพื่อให้หลักสูตรใช้งานในปีที่ 6)

1.4 การดำเนินงานให้เป็นไปตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานเพื่อการประกันคุณภาพหลักสูตรและการเรียนการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

2. บัณฑิต

2.1 ให้มีการสำรวจประมาณการความต้องการแรงงานประจำปี จากภาวะการได้งานทำของบัณฑิต และจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความต้องการแรงงาน

2.2 ให้มีแผนการจัดการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตเมื่อครบรอบหลักสูตร เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งต่อไป

2.3 ให้มีการสำรวจความต้องการของตลาดแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตก่อนการปรับปรุงหลักสูตร

3. นักศึกษา

3.1 คุณสมบัติของนักศึกษาที่รับเข้าศึกษาจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้ในข้อใดข้อหนึ่ง

3.1.1 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ในสาขาไฟฟ้า หรืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ

3.1.2 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) เน้นกลุ่มสาระการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ผ่านการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมกันไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต หรือ

3.1.3 มีคุณสมบัติอื่น ๆ เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร-เหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

3.2 การคัดเลือกนักศึกษาเข้ารับการศึกษาผ่านระบบการคัดเลือกกลางบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา

3.3 แนวทางการส่งเสริมและพัฒนานักศึกษาสามารถแยกเป็นข้อได้ดังนี้

3.3.1 ควรเชิญผู้เชี่ยวชาญจากภาคธุรกิจ หรือภาคอุตสาหกรรมที่มีประสบการณ์ตรงในรายวิชาต่าง ๆ มาเป็นอาจารย์พิเศษหรือวิทยากร เพื่อถ่ายทอดประสบการณ์ให้แก่นักศึกษา

3.3.2 ควรมีผู้ช่วยสอนประจำห้องปฏิบัติการที่มีความรู้เกี่ยวกับฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และระบบ

3.3.3 ส่งเสริมให้นักศึกษามีการร่วมกิจกรรมการแข่งขันเพื่อเพิ่มทักษะด้านวิชาการหรือวิชาชีพ

4. อาจารย์

4.1 การรับอาจารย์ใหม่

4.1.1 อาจารย์ประจำต้องมีคุณวุฒิเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- สำเร็จการศึกษาทางสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง เช่น วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมสื่อสาร วิศวกรรมโทรคมนาคม วิศวกรรมซอฟต์แวร์ หรือ
- มีประสบการณ์การสอนทางสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าอย่างน้อย 4 ปี

4.1.2 มีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร

4.1.3 มีความรู้ มีทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา และมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน

4.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้

สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

4.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

มีนโยบายในการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก (ทั้งในและต่างประเทศ) มาร่วมสอนในบางหัวข้อที่ต้องการความเชี่ยวชาญเฉพาะหรือประสบการณ์จริง

5. หลักสูตรการเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 นำผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่อบัณฑิต มาประกอบการปรับปรุงพัฒนาเนื้อหาที่ทำการเรียนการสอนให้มีความสอดคล้องกับผู้ใช้งานบัณฑิต

5.2 การเข้าร่วมการแข่นขันในกิจกรรมต่าง ๆ ทางด้านวิชาการและวิชาชีพเพื่อให้เกิดส่งเสริมและสนับสนุนการมีส่วนร่วมของนักศึกษาในทักษะในการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าของนักศึกษา

5.3 การดูแลหลักสูตรการเรียนการสอนจะปฏิบัติตามตัวบ่งชี้ในการประกันคุณภาพระดับหลักสูตร AUN-QA ในส่วนของหลักสูตรระดับปริญญาตรี โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

5.3.1 จำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตร

5.3.2 คุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร

5.3.3 คุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

5.3.4 การปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนด

5.3.5 การดำเนินงานให้เป็นไปตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานเพื่อการประกันคุณภาพหลักสูตร และการเรียนการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ดังนี้

(1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร

(2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)

(3) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ OBE 3 – KMUNTB และ OBE 4 – KMUNTB อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา

(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ OBE 5 – KMUNTB และ OBE 6 – KMUNTB ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา

(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ OBE 7 – KMUTNB ภายใน 60 วัน หลังปีการศึกษา

(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน OBE 3 – KMUNTB และ OBE 4 – KMUTNB มคอ. 4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา

(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน OBE 7 – KMUTBN ปีที่แล้ว

(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน

(9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

(10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการและ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี

(11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตรเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0

(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 จัดเตรียมพื้นที่สำหรับนักศึกษาใช้ในการเรียนรู้หรือค้นคว้านอกเวลาเรียน

6.2 จัดเตรียมความพร้อมของอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติการ

6.3 ส่งเสริมให้มีการจัดโครงงานย่อยในรายวิชาทางด้านวิชาชีพ เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาได้นำความรู้ทางทฤษฎีมาสู่การปฏิบัติและใช้งานจริง

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
2. มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	✓	✓	✓	✓	✓
3. มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ OBE 3 – KMUTNB และ OBE 4 - KMUTNB อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ OBE 5 - KMUTNB และ OBE 6 - KMUTNB ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ OBE 7 - KMUTNB ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน OBE 3 – KMUTNB และ OBE 4 - KMUTNB (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน OBE 7 - KMUTNB ปีที่แล้ว	-	✓	✓	✓	✓
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตรเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5	-	-	-	✓	✓
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5	-	-	-	-	✓
รวมตัวบ่งชี้บังคับที่ต้องดำเนินการ (ข้อ 1-5) ในแต่ละปี	5	5	5	5	5
รวมตัวบ่งชี้ (ข้อ)	9	10	10	11	12

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

(1) การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและขอคำแนะนำหรือข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่มีความรู้ในการใช้กลยุทธ์การสอน

(2) อาจารย์รับผิดชอบ/อาจารย์ผู้สอนรายวิชา ขอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากอาจารย์ท่านอื่น หลังการวางแผนกลยุทธ์การสอนสำหรับรายวิชา

(3) การสอบถามจากนักศึกษา ถึงประสิทธิผลของการเรียนรู้จากวิธีการที่ใช้ โดยใช้แบบสอบถามหรือการสนทนากับกลุ่มนักศึกษา ระหว่างภาคการศึกษา โดยอาจารย์ผู้สอน

(4) ประเมินจากการเรียนรู้ของนักศึกษา จากพฤติกรรมการแสดงออก การทำกิจกรรม และผลการสอบ

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

(1) การประเมินการสอนของอาจารย์จากการสังเกตในชั้นเรียนถึงวิธีการสอน กิจกรรม งานที่มอบหมายแก่นักศึกษา โดยคณะกรรมการประเมินของภาควิชา

(2) ทำการสำรวจเพื่อประเมินประสิทธิภาพการสอนของคณาจารย์ โดยแจกแบบประเมินให้กับนักศึกษาในแต่ละรายวิชาก่อนสิ้นภาคการศึกษา ข้อมูลที่ได้จะถูกวิเคราะห์โดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ และส่งให้คณาจารย์ผู้สอนแต่ละคนในภาคการศึกษาถัดไปเพื่อใช้เป็นผลป้อนกลับในการปรับปรุงการสอนและรายวิชาของตน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การมีกลยุทธ์การประเมินผลและทวนสอบว่าเกิดผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานจริง ซึ่งสถาบันอุดมศึกษาจะต้องวางแผนไว้ล่วงหน้า และระบุรายละเอียดเป็นลายลักษณ์อักษรในเอกสารรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม การประเมินผลของแต่ละรายวิชาเป็นความรับผิดชอบของผู้สอนเช่น การสอบข้อเขียน การสอบสัมภาษณ์ การสอบปฏิบัติ การสังเกตพฤติกรรม การให้คะแนนโดยผู้ร่วมงาน รายงานกิจกรรม แฟ้มผลงาน การประเมินตนเองของผู้เรียน ส่วนการประเมินผลหลักสูตรเป็นความรับผิดชอบร่วมกันของคณาจารย์และผู้บริหารหลักสูตร เช่น การประเมินข้อสอบ การเทียบเคียงข้อสอบกับสถานศึกษาอื่น การสอบด้วยข้อสอบกลางของสาขาวิชา การประเมินของผู้จ้างงาน เป็นต้น นอกจากนี้ การประเมินหลักสูตรในภาพรวม สามารถจัดทำได้โดยการสอบถามนักศึกษาปีที่ 4 ที่จะสำเร็จการศึกษา ถึงความเหมาะสมของรายวิชาในหลักสูตร ทั้งนี้อาจมีการประชุมทบทวนหลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ใช้งานบัณฑิตต่อคุณภาพบัณฑิตในหลักสูตร

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปีตามตัวบ่งชี้ ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในหมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร โดยคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในระดับหลักสูตร ตามระบบและเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาภายในของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

จากการรวบรวมข้อมูลในข้อ 2 ทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชาจะทำให้ทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตร กรณีที่พบปัญหาสามารถที่จะดำเนินการปรับปรุงรายวิชานั้น ๆ ได้ทันทีซึ่งก็จะเป็นการปรับปรุงย่อย ซึ่งทำได้ตลอดเวลาที่พบปัญหา สำหรับการปรับปรุงทั้งฉบับนั้นจะทำทุก 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

ภาคผนวก

1. การกำหนดคุณสมบัติของนักศึกษาสหกิจศึกษา
2. แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร
3. ความหมายของเลขรหัสรายวิชาในหลักสูตร
4. การระบุชื่อปริญญาและแขนงวิชาในใบรายงานผลการศึกษา (Transcript)
5. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
6. ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
7. ผลงานทางวิชาการ
8. รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ฉบับปี พ.ศ. 2560
9. ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรกับองค์ความรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ
10. ตารางแสดงองค์ความรู้ของรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) เทียบกับระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยองค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม และองค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญาประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2562

ภาคผนวกหมายเลข 1

การกำหนดคุณสมบัติของนักศึกษาสหกิจศึกษา

การกำหนดคุณสมบัติของนักศึกษาสหกิจศึกษา

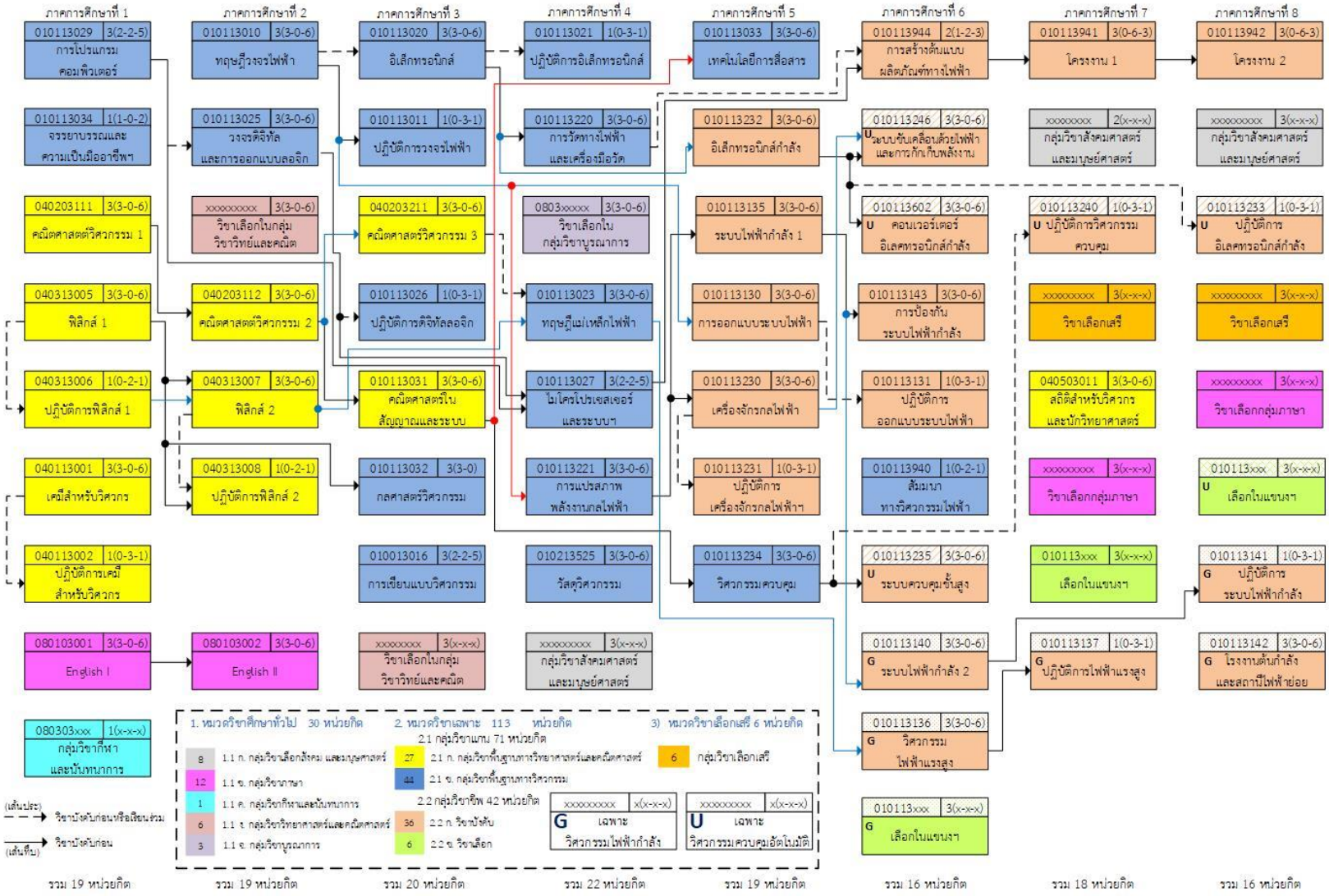
เพื่อเตรียมการหรือคัดกรองนักศึกษาให้มีความพร้อมก่อนไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา จึงกำหนดคุณสมบัติของนักศึกษาสหกิจศึกษา ดังนี้

1. มีความประพฤติเรียบร้อย ไม่อยู่ในระหว่างการถูกทำโทษทางวินัย
2. มีวุฒิภาวะทางอารมณ์ และสามารถพัฒนาตนเองได้
3. มีคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 2.00 ขึ้นไป
4. สอบผ่านรายวิชาที่เป็นเงื่อนไขบังคับก่อนของรายวิชาสหกิจศึกษา
5. ผ่านการอบรมเพื่อเตรียมตัวให้พร้อมก่อนปฏิบัติงานตามที่ได้กำหนดไว้ในวิชาเตรียมสหกิจศึกษาก่อนไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
6. ลงทะเบียนเรียน หรือสอบผ่านรายวิชาตามแผนการศึกษาในชั้นปีที่ 1 ถึง 3 ครบถ้วน หรือโดยความเห็นชอบจากภาควิชาฯ และสถานประกอบการ

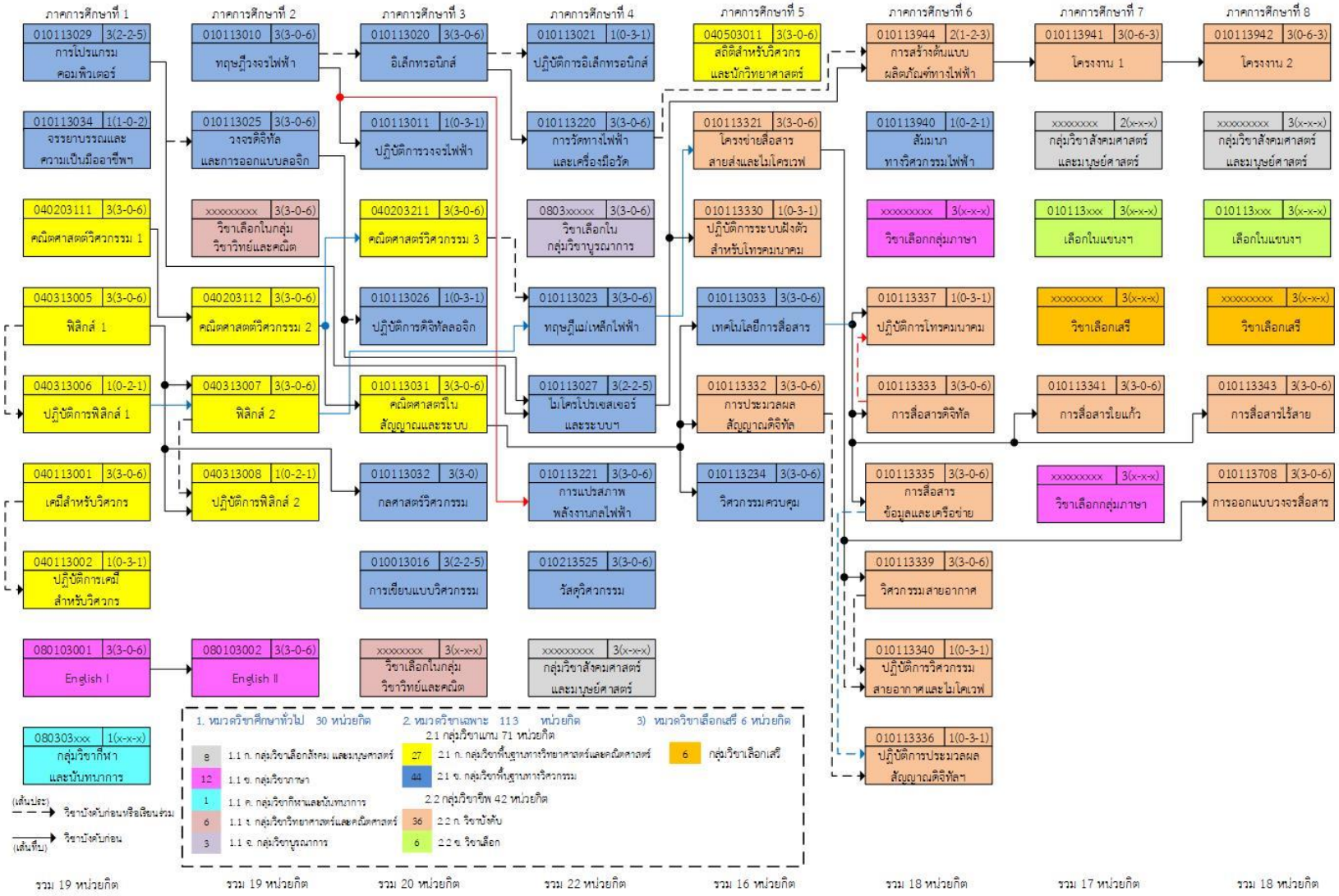
ภาคผนวกหมายเลข 2

แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร

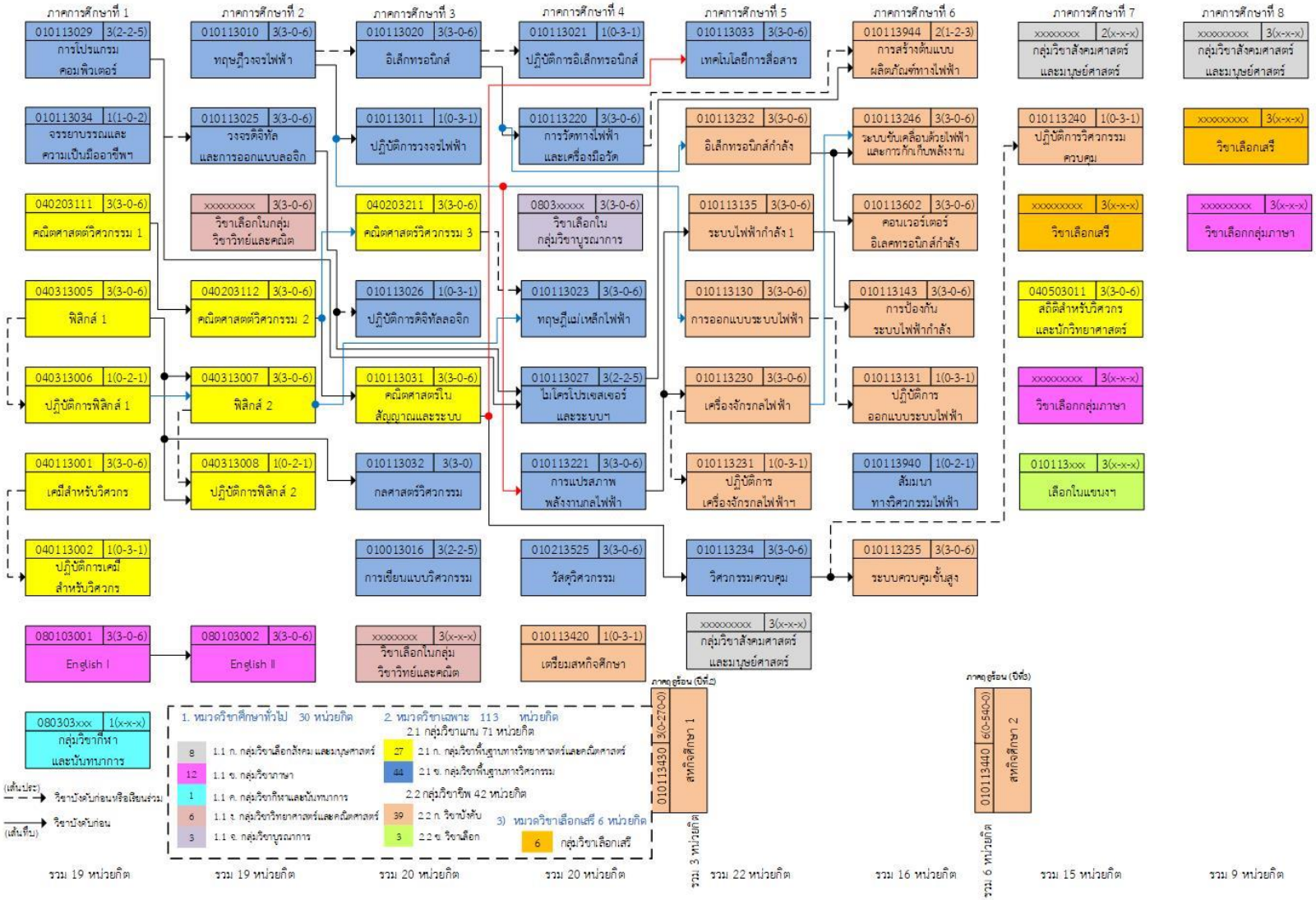
แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของการศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)



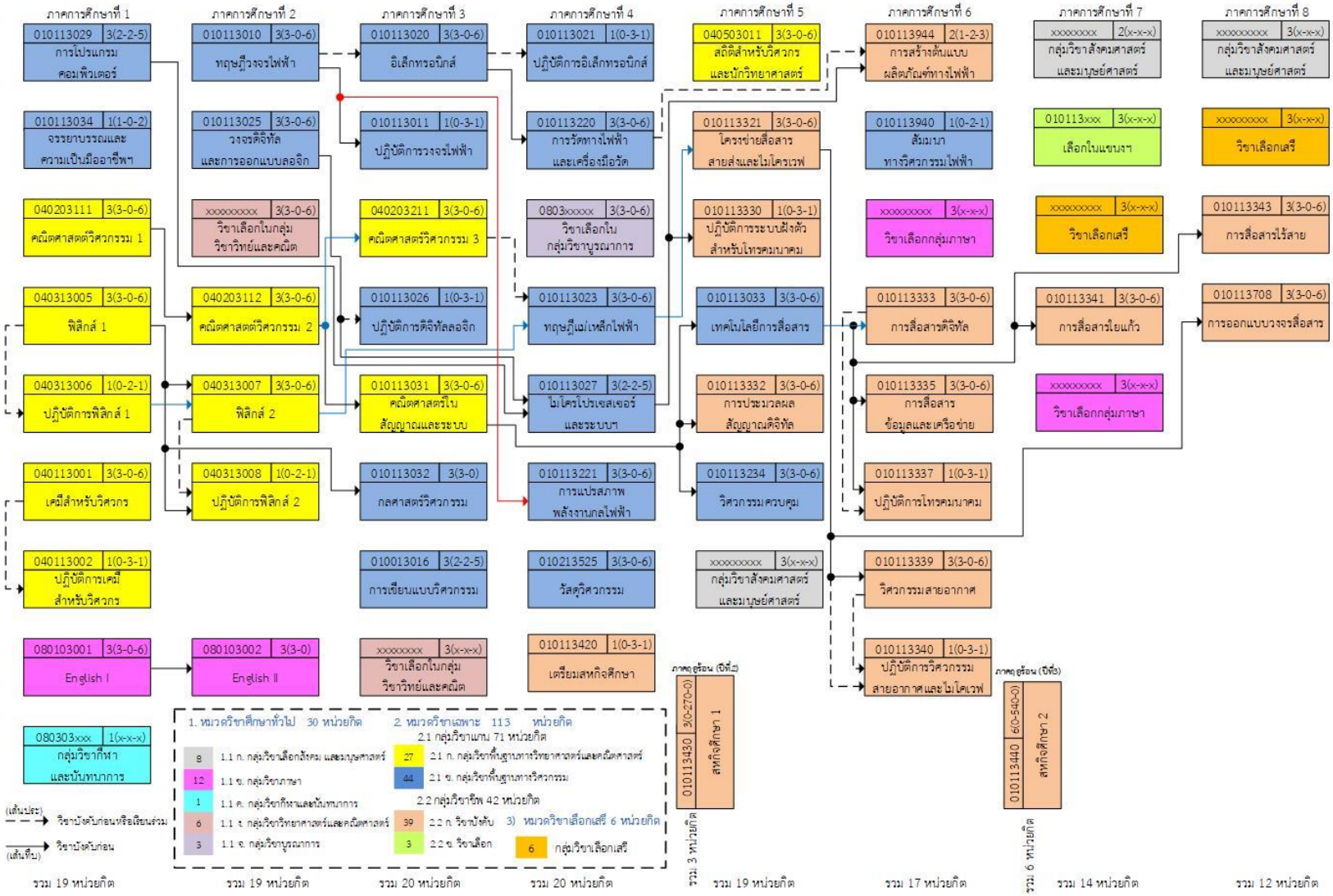
แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของการศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม)



แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของการศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สหกิจศึกษา)



แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของการศึกษาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม (สหกิจศึกษา)



ภาคผนวกหมายเลข 3

ความหมายของเลขรหัสรายวิชาในหลักสูตร

โครงสร้างรหัสวิชาของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้เป็นเลข 9 หลัก

0 1 0 1 1 3 X X X

ลำดับรายวิชา

หมวดวิชา

1-2 หมายถึง แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลังและควบคุมอัตโนมัติ

3 หมายถึง แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

4 หมายถึง สหกิจศึกษา

5-6 หมายถึง วิชาเลือกในแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลังและควบคุมอัตโนมัติ

7 หมายถึง วิชาเลือกในแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

9 หมายถึง โครงงาน สัมมนา ปฏิบัติการ

ระดับการศึกษา

3 หมายถึง ปริญญาตรี

5 หมายถึง ปริญญาโท

7 หมายถึง ปริญญาเอก

สาขาวิชา

1 หมายถึง ปริญญาตรีสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (EE)

2 หมายถึง ปริญญาตรีสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (CprE)

3 หมายถึง ปริญญาโทสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (MEE)

4 หมายถึง ปริญญาเอกสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (DEE)

5 หมายถึง ปริญญาตรีสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรภาษาอังกฤษ) (E-EE)

แทนภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

แทนคณะวิศวกรรมศาสตร์

ภาคผนวกหมายเลข 4

การระบุชื่อปริญญาและแขนงวิชาในใบรายงานผลการศึกษา (Transcript)

การระบุชื่อปริญญาและแขนงวิชาของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ในใบรายงานผลการศึกษา (Transcript) แบ่งออกเป็น 2 แขนงวิชา ดังนี้

นักศึกษาปกติ/สหกิจศึกษา

1. ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) (แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)
   ชื่อย่อ (ภาษาไทย) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า) (แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)
   ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) Bachelor of Engineering (Electrical Engineering)
   ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) B. Eng. (Electrical Engineering)

2. ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) (แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม)
   ชื่อย่อ (ภาษาไทย) วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า) (แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม)
   ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) Bachelor of Engineering (Electrical Engineering) (Telecommunications Engineering)
   ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) B. Eng. (Electrical Engineering) (Telecommunications Engineering)

ภาคผนวกหมายเลข 5

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร

คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ที่ ๑๗๑๑ /๒๕๖๔
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๕)

.....

เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๕) ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๘ และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ ของกระทรวงศึกษาธิการ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑ (๓) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ จึงให้แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๕) ดังนี้

๑	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภดล	วิวัชรโกเศส	ที่ปรึกษา
๒	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรธรรม	บุณยะกุล	ประธานคณะกรรมการ
๓	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล	ฉาบแก้ว	กรรมการ
๔	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทวัส	ผ่องญาติ	กรรมการ
๕	รองศาสตราจารย์ ดร.วิไลพร	แซ่ลี้	กรรมการ
๖	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันวิสาข์	ไทยวิโรจน์	กรรมการ
๗	รองศาสตราจารย์ ดร.ชาตรี	มหัทธนจาตุภัทร	กรรมการ
๘	ดร.นิทัศน์	วรพนพิพัฒน์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก หัวหน้ากลุ่มงานเจรจาและสัญญาต่างประเทศ ฝ่ายสัญญาซื้อขายไฟฟ้า การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
๙	อาจารย์ ดร.เชิดชัย	ประภานวรัตน์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

๑๐ รองศาสตราจารย์ ดร.อานันทวัฒน์ คุณากร กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยี
พระจอม เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

๑๑ ดร.ทองทด วานิชศรี กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
ผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริษัทอนันดาเทคโนโลยีจำกัด

๑๒ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญนภา ไพโรจน์อมรชัย กรรมการและเลขานุการ

๑๓ นางสาวอภิชา วงศ์จำรัส ผู้ช่วยเลขานุการ

๑๔ นางสาวพิมพ์ฤทัย ทรายข้าว ผู้ช่วยเลขานุการ

สั่ง ณ วันที่ ๑๕ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรวิทย์ จตุรพาณิชย์)
รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร
ปฏิบัติการแทนอธิการบดี

ภาคผนวกหมายเลข 6

ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒

เพื่อให้การดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและเหมาะสม จึงเห็นสมควรกำหนดระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระจอมเกล้าพระนคร-เหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ-จอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ ประกอบกับมติสภาสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในคราวประชุมครั้งที่ ๖/๒๕๕๒ เมื่อวันที่ ๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๒ จึงกำหนดระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒ ไว้ดังนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒”

ข้อ ๒ ให้ใช้ระเบียบนี้กับนักศึกษาที่เข้าศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๒ เป็นต้นไป

ทั้งนี้ นักศึกษาที่เข้าศึกษาก่อนปีการศึกษา ๒๕๕๒ ให้ใช้ระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๓๔ และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติมโดยอนุโลมไปจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๓๔ และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม

บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่ง หรือประกาศอื่นใดที่ขัดหรือแย้งกับความในระเบียบนี้ ให้ใช้ระเบียบนี้แทน

ข้อ ๔ ในระเบียบนี้

“มหาวิทยาลัย”	หมายความว่า	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม-เกล้าพระนครเหนือ
“อธิการบดี”	หมายความว่า	อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
“คณะ/วิทยาลัย”	หมายความว่า	หน่วยงานจัดการศึกษาในมหาวิทยาลัย
“ภาควิชา”	หมายความว่า	หน่วยงานสังกัดคณะ/วิทยาลัยในมหาวิทยาลัย

“คณบดี/ผู้อำนวยการ”	หมายความว่า	คณบดีหรือผู้อำนวยการของคณะ/วิทยาลัยที่รับผิดชอบการจัดการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
“นักศึกษา”	หมายความว่า	ผู้เข้ารับการศึกษาในมหาวิทยาลัยระดับปริญญาบัณฑิตที่ได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาเรียบร้อยแล้ว
“ศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตร”	หมายความว่า	การลงทะเบียนวิชาเรียนครบหน่วยกิตและสอบผ่านทุกรายวิชาตามโครงสร้างของหลักสูตรในสาขาวิชานั้น ๆ รวมถึงการได้รับค่าระดับคะแนนการวัดผลโครงงานพิเศษหรือปริญญานิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (Ip) ด้วย

ข้อ ๕ นักศึกษาต้องปฏิบัติตามแนวปฏิบัติ คำสั่ง ข้อบังคับ หรือระเบียบอื่น ๆ ของคณะ/วิทยาลัย หรือมหาวิทยาลัย ที่ไม่ขัดหรือแย้งกับระเบียบนี้

ข้อ ๖ ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามระเบียบนี้และให้มีอำนาจในการออกระเบียบประกาศ หรือคำสั่งเพื่อปฏิบัติให้เป็นไปตามระเบียบนี้ กรณีมีปัญหาในการวินิฉัย หรือการตีความเพื่อปฏิบัติตามระเบียบนี้ ให้อธิการบดีเป็นผู้มีอำนาจในการวินิฉัยชี้ขาด

หมวดที่ ๑

การรับเข้าศึกษา

ข้อ ๗ คุณวุฒิและคุณสมบัติของผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษา

(๑) ต้องเป็นผู้ที่สนับสนุนการปกครองระบอบประชาธิปไตยที่มีพระมหากษัตริย์เป็นพระประมุขอย่างบริสุทธิ์ใจ

(๒) สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ หรือประกาศนียบัตรอื่นใดที่มหาวิทยาลัยเทียบเท่า หรือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดในแต่ละสาขาวิชา

(๓) เป็นผู้มีความประพฤติดี เรียบร้อย แต่งกายสุภาพ และรับรองต่อมหาวิทยาลัยว่าจะปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับและคำสั่งของมหาวิทยาลัยโดยเคร่งครัด

(๔) ไม่มีชื่อในทะเบียนเป็นนิสิตหรือนักศึกษาของมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาชั้นสูงอื่น ๆ ยกเว้นมหาวิทยาลัยเปิด

(๕) ไม่เป็นผู้เคยต้องโทษจำคุกโดยคำพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ความผิดลหุโทษหรือความผิดที่ได้กระทำโดยประมาท

(๖) ไม่เป็นโรคติดต่ออย่างร้ายแรง โรคจิตฟั่นเฟือน โรคที่สังคมรังเกียจ หรือเป็นโรคสำคัญที่จะเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา

(๗) มีผู้ปกครองหรือผู้อุปการะรับรองว่าจะอุดหนุนค่าธรรมเนียม ค่าบำรุงและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการศึกษาได้ตลอดระยะเวลาที่ศึกษา

(๘) ต้องเป็นผู้ที่อยู่ในประเทศไทยอย่างถูกต้องตามกฎหมาย

(๙) เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หากปรากฏในภายหลังว่าผู้สมัครขาดคุณสมบัติตามข้อ ๗ (๑) – ๗ (๙) ข้อใดข้อหนึ่งอยู่ก่อนทำการสมัครสอบคัดเลือก จะถูกตัดสิทธิ์ในการสอบคัดเลือกครั้งนั้น ๆ และแม้จะได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเรียบร้อยแล้ว และไม่ได้เปลี่ยนสถานภาพจากเดิมไปเป็นอย่างอื่น จะถูกถอนสภาพจากการเป็นนักศึกษาทันที

ข้อ ๘ การรับเข้าเป็นนักศึกษา

ผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษาจะต้องผ่านการสอบคัดเลือกตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด รายละเอียดต่าง ๆ จะประกาศให้ทราบเป็นคราว ๆ ไป แต่ในกรณีที่มีเหตุผลความจำเป็นเป็นกรณีพิเศษ เพื่อประโยชน์ของทางราชการ มหาวิทยาลัยอาจคัดเลือกบุคคลที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ ๗ เข้าเป็นนักศึกษาพิเศษตามนโยบายมหาวิทยาลัยก็ได้ นักศึกษาพิเศษอาจจะเป็นผู้มีความประสงค์เข้าศึกษาโดยไม่ขอรับปริญญา หรือต้องการศึกษาเพื่อขอโอนหน่วยกิตไปยังมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาที่ตนสังกัด ทั้งนี้ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๙ การชำระเงินและการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา

ผู้ผ่านการสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกและยืนยันสิทธิ์เพื่อเข้าเป็นนักศึกษา ต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษา ค่าลงทะเบียนวิชาเรียนและค่าธรรมเนียมอื่น ๆ ตามวัน เวลาที่มหาวิทยาลัยประกาศให้ดำเนินการ และต้องนำหลักฐานการชำระเงินพร้อมหลักฐานอื่น ๆ สำหรับการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาไปขึ้นทะเบียนด้วยตนเองตามวัน เวลาและสถานที่ที่มหาวิทยาลัยประกาศให้ทราบและปฏิบัติ

ข้อ ๑๐ มหาวิทยาลัยอาจจะอนุมัติให้ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตในสาขาวิชาหนึ่งของมหาวิทยาลัยเข้าศึกษาต่อเพื่อรับปริญญาในอีกสาขาวิชาหนึ่งที่มีวิชาพื้นฐานคล้ายคลึงกันได้โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาผู้นั้นประสงค์จะเข้าศึกษาต่อ มีมติ

เห็นชอบให้รับเข้าศึกษาตามเงื่อนไขโดยให้ภาควิชานั้น ๆ เป็นผู้กำหนดจำนวนวิชาและระยะเวลาที่นักศึกษานั้นต้องเรียนเพิ่มเติม

ข้อ ๑๑ การลงทะเบียนระหว่างมหาวิทยาลัยของรัฐ

นักศึกษาอาจลงทะเบียนเรียนระหว่างมหาวิทยาลัยปิดของรัฐได้เมื่อร้องขอให้มีการพิจารณารายละเอียดในหลักสูตร ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของภาควิชา คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยและอธิการบดีของทั้งสองสถาบันการศึกษาเป็นผู้อนุมัติ โดยถือเกณฑ์การพิจารณาอนุมัติ ดังนี้

(๑) รายวิชาที่หลักสูตรกำหนด มิได้เปิดสอนในมหาวิทยาลัยในภาคการศึกษาและปีการศึกษานั้นด้วยเหตุผลต่าง ๆ

(๒) รายวิชาที่สถาบันหรือมหาวิทยาลัยอื่นเปิดสอน ต้องมีเนื้อหาที่เทียบเคียงกันได้ หรือมีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาในหลักสูตร

(๓) ให้นำหน่วยกิตและผลการศึกษาของรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนข้ามสถาบัน หรือมหาวิทยาลัยไปเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลการศึกษาตามหลักสูตรที่นักศึกษากำลังศึกษาอยู่

(๔) นักศึกษาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าลงทะเบียนและค่าธรรมเนียมอื่น ๆ ตามที่สถาบันหรือมหาวิทยาลัยที่นักศึกษาไปเรียนนั้นกำหนด

(๕) นักศึกษาต้องลงทะเบียนรักษาสภาพนักศึกษากรณีไม่มีรายวิชาลงทะเบียน ณ มหาวิทยาลัย

หมวดที่ ๒

ระบบการศึกษาและการลงทะเบียนเรียน

ข้อ ๑๒ ระบบการศึกษา

(๑) มหาวิทยาลัยใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดยปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ คือ ภาคการศึกษาต้นและภาคการศึกษาปลาย มีระยะเวลาการศึกษาในแต่ละภาคเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ และอาจมีภาคการศึกษาฤดูร้อนต่อจากภาคการศึกษาปลายอีก ๑ ภาคก็ได้ มีระยะเวลาการศึกษาประมาณ ๖ สัปดาห์ ทั้งนี้ต้องมีชั่วโมงเรียนในแต่ละรายวิชาเท่ากับชั่วโมงเรียนในภาคการศึกษาปกติ

(๒) การคิดหน่วยกิต

“หน่วยกิต” หมายถึง หน่วยที่ใช้แสดงภาระการศึกษาในแต่ละรายวิชาโดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

ก. รายวิชาภาคทฤษฎีที่ใช้เวลาบรรยาย หรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ข. รายวิชาภาคปฏิบัติรวมถึงรายวิชาโครงงาน หรือรายวิชาโครงงานพิเศษที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ค. การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ง. การทำกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำกิจกรรมนั้น ๆ ไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ข้อ ๑๓ การลงทะเบียนเรียน

(๑) กำหนดวันและวิธีการลงทะเบียนในแต่ละภาคเรียนให้เป็นไปตามประกาศของของมหาวิทยาลัย หากนักศึกษาไม่ลงทะเบียนตามกำหนด นักศึกษาจะไม่มีสิทธิ์เข้าสอบ (กลางภาคและปลายภาค) ในภาคเรียนนั้น

(๒) นักศึกษาต้องลงทะเบียนวิชาเรียนตามหลักสูตรดังต่อไปนี้

ก. วิชาที่นับหน่วยกิตและนำมาคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

ข. วิชาที่ไม่นับหน่วยกิต แต่เป็นวิชาที่บังคับในหลักสูตร

ค. วิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้เรียนหรือฝึกโดยไม่นับหน่วยกิตให้

ง. วิชาที่มีหน่วยกิต แต่ไม่ให้ค่าระดับคะแนน ถ้าหากผลการเรียนหรือการฝึกเป็นที่พอใจจะได้ S หากผลการเรียนหรือการฝึกเป็นที่ไม่พอใจจะได้ U และนับหน่วยกิตสำหรับการจบหลักสูตร แต่ไม่นำหน่วยกิตไปคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

(๓) ในภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาต้องลงทะเบียนวิชาเรียนดังนี้

ก. วิชาปฏิบัติ ต้องลงทะเบียนวิชาเรียนให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่เปิดสอน ในภาคการศึกษานั้น

ข. การลงทะเบียนวิชาเรียนทั้งวิชาทฤษฎีและวิชาปฏิบัติ ให้ถือปฏิบัติตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี นักศึกษาภาคปกติลงทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๙ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต นักศึกษาภาคค่ำลงทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๖ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๑๘ หน่วยกิต

ค. กรณีจำนวนหน่วยกิตที่เหลือในหลักสูตรมีจำนวนต่ำกว่าที่กำหนดในข้อ ๑๓ (๓) ข. นักศึกษาสามารถลงทะเบียนต่ำกว่าที่กำหนดได้

(๔) การลงทะเบียนเพื่อรักษาสถานภาพนักศึกษา

กรณีที่นักศึกษาไม่มีรายวิชาที่จะลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปกติต้องดำเนินการขอรักษาสถานภาพนักศึกษาและชำระเงินค่ารักษาสถานภาพภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันเปิดภาค

การศึกษามิฉะนั้นจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาตามข้อ ๒๖ (๘) และให้นับระยะเวลาที่ขอรักษาสถานภาพรวมอยู่ในระยะเวลาการศึกษา

(๕) ในภาคการศึกษาฤดูร้อน นักศึกษาจะลงทะเบียนได้ไม่เกิน ๖ หน่วยกิต

(๖) นักศึกษาที่ลงทะเบียนโครงงานพิเศษหรือปริญญานิพนธ์แต่ไม่สามารถประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน ต้องปฏิบัติดังนี้

ก. ให้งานทะเบียนและสถิตินักศึกษา บันทึกการวัดผลโครงงานพิเศษหรือปริญญานิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (In-progress) ต่อท้ายวิชาและดำเนินการประเมินผลการศึกษาประจำภาค แล้วจำแนกสภาพนักศึกษาได้ตามปกติ โดยไม่นำหน่วยกิตของวิชาที่บันทึกการวัดผลโครงงานพิเศษหรือปริญญานิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (In-progress) มาคิดค่าระดับคะแนนประจำภาค

ข. การประเมินผลวิชาโครงงานพิเศษ หรือปริญญานิพนธ์ที่บันทึกการวัดผลโครงงานพิเศษหรือปริญญานิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (In-progress) ต่อท้ายวิชาไว้ให้ทำการประเมินผลและอนุมัติผลการศึกษาในภาคการศึกษาที่ส่งคะแนน

ค. กรณีลงทะเบียนวิชาเรียนครบทุกวิชาตามหลักสูตรแล้ว นักศึกษาต้องลงทะเบียนรักษาสภาพโครงงานพิเศษหรือปริญญานิพนธ์ในภาคการศึกษาปกติถัดไป หรือภาคฤดูร้อนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๑๔ การขอเพิ่ม เปลี่ยน หรือถอนวิชาเรียน

(๑) นักศึกษาซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาใดไว้ หากจะขอเปลี่ยนหรือเพิ่มวิชาเรียนให้ทำได้ภายใน ๓ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้คิดแต่เฉพาะหน่วยกิตของวิชาที่เลือกเรียนใหม่

(๒) นักศึกษาซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาใดไว้ หากต้องการถอนวิชานั้นให้ถอนได้ภายใน ๑๒ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษาสำหรับภาคการศึกษาปกติ หรือภายใน ๒ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษาสำหรับภาคการศึกษาฤดูร้อน กรณีนักศึกษาถอนวิชาเรียนเมื่อพ้นกำหนดดังกล่าวให้ได้รับเกรด W

ข้อ ๑๕ การโอนผลการเรียน

(๑) คุณสมบัติของผู้ขอเทียบโอน

มหาวิทยาลัยจะอนุมัติให้มีการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษาในระบบการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยเฉพาะผู้ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

ก. มีคุณวุฒิและคุณสมบัติตามข้อ ๗ แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒

ข. ผ่านการสอบคัดเลือกตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเรียบร้อยแล้ว

ค. รายวิชาที่นำมาขอเทียบโอน ต้องมีคะแนนหรือผลการประเมินไม่ต่ำกว่า C หรือ ๒.๐๐ หรือเทียบเท่า

ง. ผลการเรียนจากการศึกษาในระบบหรือหลักฐานแสดงความรู้และประสบการณ์จากการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยต้องมีอายุไม่เกิน ๓ ปี นับจากวันสิ้นสุดภาคการศึกษาของรายวิชาที่ขอเทียบโอน หรือวันสุดท้ายของประสบการณ์ที่ยื่นขอรับการประเมิน

จ. ได้รับอนุมัติการเทียบโอนรายวิชาก่อนการอนุมัติผลการศึกษาในรายวิชาที่ขอเทียบโอน

(๒) การดำเนินการขอเทียบโอน

นักศึกษาที่ประสงค์จะขออนุมัติการเทียบโอนรายวิชาและผลการเรียน ให้ดำเนินการดังนี้

ก. แจ้งความจำนงถึงงานทะเบียนและสถิตินักศึกษา กองบริการการศึกษา ภายใน ๑๕ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษาที่ประสงค์จะยื่นคำร้องขอเทียบโอน

ข. ผลการเรียนจากการศึกษาในระบบ อาทิ ระเบียนผลการเรียน (Transcript) และรายละเอียดเนื้อหาวิชาที่ได้เรียนไปแล้วให้ติดต่อสถาบันเดิมจัดส่งมายังมหาวิทยาลัยโดยตรง

ค. หลักฐานแสดงความรู้และประสบการณ์จากการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัย นักศึกษาเป็นผู้นำส่งด้วยตนเองที่ภาควิชา

(๓) การเทียบโอนผลการเรียนระหว่างการศึกษาในระบบ

ก. การเทียบโอนของนักศึกษาที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัย

๑. รายวิชาเดิมที่ขออนุมัติเทียบโอนต้องมีเนื้อหาวิชาอยู่ในระดับเดียวกัน และมีปริมาณเท่ากันหรือไม่น้อยกว่ารายวิชาในหลักสูตรใหม่

๒. นักศึกษาสามารถเทียบโอนรายวิชาได้ไม่เกิน ๑ ใน ๓ ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

ข. การเทียบโอนของนักศึกษาที่กำลังศึกษาในมหาวิทยาลัยหรือต่างสถาบัน

๑. ต้องศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิมมาแล้วไม่น้อยกว่า ๒ ภาคการศึกษาปกติ โดยไม่นับภาคการศึกษาที่ลาพัก มีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๒.๕๐

๒. มีรายวิชาที่ได้เรียนมาแล้วจากสถาบันเดิมเทียบได้กับรายวิชาในมหาวิทยาลัยตามแผนกำหนดการศึกษาของสาขาวิชาที่รับโอนมาได้เป็นหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต และจะต้องโอนมาศึกษาในสาขาวิชาเดียวกันกับสาขาวิชาที่กำลังศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิม หรือสาขาวิชาที่ใกล้เคียงกันโดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย

๓. รายวิชาที่ขอเทียบโอนต้องมีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาที่ขอเทียบโอน

๔. รายวิชาเดิมที่จะพิจารณาเทียบโอนหน่วยกิตจะกระทำได้ไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่รับโอน

๕. ให้คณะ/วิทยาลัยเป็นผู้กำหนดเวลาการประเมิน ระยะเวลาที่ใช้ในการประเมิน และแจ้งผลการประเมินให้นักศึกษาทราบโดยจัดทำเป็นประกาศคณะ/วิทยาลัย

(๔) การเทียบโอนความรู้และการให้หน่วยกิตจากการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบ

ก. ต้องผ่านการทดสอบในรายวิชาที่ขอเทียบโอน โดยคณะ/วิทยาลัยจัดให้มีการทดสอบหรือผ่านการทดสอบจากหน่วยงานที่มหาวิทยาลัยเห็นชอบ หรือประเมินจากแฟ้มสะสมผลการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากความรู้ และจากประสบการณ์ที่เสนอให้ประเมิน รวมทั้งการประเมินจากการสัมภาษณ์

ข. การบันทึกผลการเรียนให้บันทึกการได้หน่วยกิตตามวิธีการประเมินดังนี้ จากการทดสอบมาตรฐาน (Standardized tests) ให้บันทึก “**CS**” (Credits from Standardized test) จากการทดสอบที่ไม่ใช่การทดสอบมาตรฐาน (Non-Standardized test) ให้บันทึก “**CE**” (Credits from exam) การศึกษา/อบรมที่จัดโดยหน่วยงานอื่นที่ไม่ใช่สถาบันอุดมศึกษา (Evaluation of Non-sponsored training) ให้บันทึก “**CT**” (Credits from training) จากการเสนอแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) ให้บันทึก “**CP**” (Credits from portfolio)

ค. ให้คณะ/วิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญในรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่นักศึกษาขอเทียบโอนผลการเรียนเป็นผู้พิจารณา แล้วเสนอผลการพิจารณาเป็นค่าระดับคะแนนให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยให้ความเห็นชอบ

ง. คณะกรรมการสภาวิชาการพิจารณาอนุมัติการเทียบโอนผลการเรียน โดยให้เทียบโอนเข้าศึกษาได้ไม่เกินกว่าชั้นปี และภาคการศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้มีนักศึกษาเรียนอยู่ตามหลักสูตรที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

จ. การเทียบโอนรายวิชา ให้นับหน่วยกิตได้รวมกันไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่รับโอน

(๕) การนับระยะเวลาการศึกษา

นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้เทียบโอน สามารถศึกษาได้ไม่เกินระยะเวลาสองเท่าของหลักสูตร กรณีโอนมาจากสถาบันเดิมให้นับระยะเวลาการศึกษาจากสถาบันเดิมรวมด้วย

(๖) การนับหน่วยกิตและการคิดแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

ให้นับหน่วยกิตรายวิชาที่เทียบโอนเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อให้ครบตามหลักสูตร แต่ไม่นำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมเดิม

(๗) การให้ปริญญาเกียรตินิยม

นักศึกษาที่เทียบโอนไม่มีสิทธิได้รับเกียรตินิยม

(๘) การชำระเงิน

นักศึกษาจะต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการโอนหน่วยกิตและรายวิชาที่ได้รับอนุมัติเทียบโอนตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๖ เวลาเรียน

(๑) นักศึกษาซึ่งมีเวลาเรียนวิชาใดต่ำกว่าร้อยละ ๘๐ ให้ถือว่าไม่มีสิทธิ์สอบและตกในวิชานั้น [**Fa**] (ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอ) การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้นำหน่วยกิตของวิชานั้นไปคิดด้วย

(๒) นักศึกษาซึ่งขาดสอบวิชาใดโดยไม่มีเหตุผลสมควร ให้ถือว่าตกในวิชานั้น [**Fe**] (ตกเนื่องจากขาดสอบ) การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้นำหน่วยกิตของวิชานั้นไปคิดด้วย

หมวดที่ ๓

การวัดผลการศึกษาและสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๑๗ ระบบการวัดผลการศึกษา

(๑) ให้กำหนดค่าระดับคะแนนเป็นสัญลักษณ์ตัวอักษร และในการคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้เทียบค่าตัวอักษรเป็นแต้มดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์	แต้ม	ความหมาย
A	๔.๐	ดีเลิศ (Excellent)
B+	๓.๕	ดีมาก (Very Good)
B	๓.๐	ดี (Good)
C+	๒.๕	ค่อนข้างดี (Above Average)
C	๒.๐	พอใช้ (Average)
D+	๑.๕	เกือบพอใช้ (Below Average)
D	๑.๐	อ่อน (Poor)
F	๐	ตก (Failure)
Fa	๐	ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอ ไม่มีสิทธิ์สอบ (Failed, Insufficient Attendance)
Fe	๐	ตกเนื่องจากขาดสอบ (Failed, Absent from Examination)

Ip	-	การวัดผลโครงงานพิเศษหรือปริญญานิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (In-progress)
I	-	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
S	-	พอใจ (Satisfactory)
U	-	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
W	-	ขอถอนวิชาเรียนหลังกำหนด (Withdrawal)

(๒) ให้มีการวัดผลการศึกษาปลายภาคการศึกษา ๑ ครั้ง และควรมีการสอบกลางภาคการศึกษาครั้งหนึ่งด้วย

(๓) ให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาผลของการวัดผลการศึกษาทุกภาคการศึกษา โดยมีคณบดี/ผู้อำนวยการเป็นผู้ลงนามอนุมัติผลการวัดผลการศึกษา และพิจารณาเสนอต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติปริญญา

(๔) ให้คณะ/วิทยาลัยเก็บกระดาษคำตอบในการวัดผลการศึกษาไว้อย่างน้อย ๑ ภาคการศึกษานับแต่วันประกาศผลการศึกษา เมื่อพ้นกำหนดนี้แล้วให้คณบดี/ผู้อำนวยการสั่งทำลายได้

ข้อ ๑๘ การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

(๑) ให้คูณหน่วยกิตด้วยแต้มของค่าระดับคะแนนเป็นรายวิชาแล้วรวมกันเข้าด้วยกัน หารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมทุกวิชา ให้มีทศนิยม ๒ ตำแหน่งไม่ปัดเศษ วิชาใดที่นักศึกษาเรียนซ้ำหรือเรียนแทน ให้นำหน่วยกิตของวิชานั้นไปคิดด้วยทุกครั้ง

(๒) ให้คิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยเป็น ๒ ประเภท ดังนี้

ก. ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา คือค่าระดับคะแนนเฉลี่ยที่คิด จากผลการศึกษาของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา

ข. ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม คือค่าระดับคะแนนเฉลี่ยที่คิดจากผลการศึกษาของนักศึกษาตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาจนถึงภาคการศึกษาที่กำลังคิดค่าระดับคะแนน

ข้อ ๑๙ การเรียนซ้ำวิชาเรียน

(๑) นักศึกษาที่สอบตกวิชาใดวิชาหนึ่งต้องเรียนซ้ำวิชานั้น หรือเลือกเรียนวิชาใดวิชาหนึ่งที่ภาควิชาอนุมัติตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด

(๒) นักศึกษาที่มีผลการเรียนในรายวิชาต่ำกว่าพอใช้ (C หรือ ๒.๐๐) อาจขอเรียนซ้ำในรายวิชานั้นได้โดยได้รับอนุมัติจากภาควิชาก่อนการลงทะเบียนวิชาเรียน ในการคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้นำหน่วยกิตและค่าระดับคะแนนที่ได้มารวมด้วยทุกครั้ง

ข้อ ๒๐ การให้ค่าระดับคะแนน I (Incomplete)

(๑) การให้ค่าระดับคะแนน I จะกระทำได้ในกรณีต่อไปนี้

ก. นักศึกษามีเวลาเรียนครบเกณฑ์ในข้อ ๑๖ (๑) แต่ไม่ได้เข้าสอบในบางรายวิชาหรือทั้งหมดได้เพราะป่วยก่อนสอบ โดยปฏิบัติถูกต้องตามข้อ ๒๘ (๑) ก. และคณบดี/ผู้อำนวยการพิจารณาประกอบความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้นเห็นสมควรอนุมัติ เพราะการศึกษาของนักศึกษาผู้นั้นขาดเนื้อหาเพียงเล็กน้อย

ข. นักศึกษาป่วยระหว่างสอบ เป็นเหตุให้ไม่สามารถเข้าสอบในรายวิชาหรือทั้งหมดได้ โดยปฏิบัติถูกต้องตามข้อ ๒๘ (๑) ข. และได้รับอนุมัติจากคณบดี/ผู้อำนวยการ

ค. นักศึกษาขาดสอบโดยเหตุอันพ้นวิสัย และคณบดี/ผู้อำนวยการอนุมัติ

ง. นักศึกษาทำงานที่เป็นส่วนประกอบการศึกษายังไม่สมบูรณ์ และอาจารย์ผู้สอนเห็นสมควรให้รอผลการศึกษา ให้แจ้งการให้คะแนน I (ไม่สมบูรณ์) มาพร้อมกับผลการศึกษาของนักศึกษาอื่นที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้น

(๒) นักศึกษาที่ได้ค่าระดับคะแนน I (ไม่สมบูรณ์) จะต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้เสร็จสิ้นภายใน ๓๐ วัน นับจากวันอนุมัติผลการศึกษาประจำภาค ถ้าหากพ้นกำหนดเวลาแล้วนักศึกษาผู้ใดยังมีค่าระดับคะแนน I (ไม่สมบูรณ์) อยู่ให้นายทะเบียนเปลี่ยนค่าระดับคะแนน I (ไม่สมบูรณ์) เป็น F (ตก) หรือ U (ไม่พอใจ) โดยอัตโนมัติ

ข้อ ๒๑ การศึกษาโดยไม่วัดผล

(๑) นักศึกษาอาจขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อลงทะเบียนวิชาเรียนเป็นพิเศษโดยไม่ขอวัดผล [Audit] รายวิชาใดวิชาหนึ่งที่อยู่นอกหลักสูตรเพื่อเป็นการเสริมความรู้ได้โดยได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้น

(๒) นักศึกษาจะต้องชำระเงินตามระเบียบของมหาวิทยาลัยและจะต้องระบุในคำร้องลงทะเบียนวิชาเรียนด้วยว่าเรียนวิชาใดเป็นพิเศษโดยไม่ขอวัดผล [Audit] และเมื่อลงทะเบียนแล้วจะขอเปลี่ยนแปลงเป็นการศึกษาโดยวัดผลในภายหลังไม่ได้ เว้นแต่ในกรณีที่นักศึกษาเปลี่ยนโอนสาขาวิชา และลักษณะวิชานั้นเป็นวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรให้มีการวัดผล

(๓) การขอลงทะเบียนวิชาเรียนโดยไม่วัดผล ให้กระทำในช่วงกำหนดเวลาของการเพิ่มวิชาเรียน และนับหน่วยกิตของรายวิชาที่ศึกษาโดยไม่วัดผล [Audit] รวมกับหน่วยกิตรายวิชาอื่น ๆ ในการคิดจำนวนหน่วยกิตสูงสุดที่นักศึกษาลงทะเบียนด้วย แต่ไม่นับรวมเป็นจำนวนหน่วยกิตต่ำสุดที่ลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา

(๔) การเรียนวิชาเรียนเป็นพิเศษโดยไม่นับหน่วยกิตนี้ ไม่มีการวัดผลและให้มหาวิทยาลัยบันทึกอักษร AU ในระเบียนการศึกษาได้เมื่ออาจารย์ผู้สอนรายวิชาวินิจฉัยว่านักศึกษาได้เรียนด้วยความตั้งใจและมีเวลาเรียนครบตามข้อ ๑๖ และอาจารย์ผู้สอนแจ้งผลการเรียน AU ในการส่งคะแนนของวิชานั้นด้วย

ข้อ ๒๒ การจำแนกสภาพของนักศึกษา

สภาพนักศึกษามี ๒ ประเภท คือ นักศึกษาสภาพปกติและนักศึกษาสภาพวิทยาทัณฑ์

(๑) นักศึกษาสภาพปกติ ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นภาคเรียนแรกหรือนักศึกษาที่สอบได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

(๒) นักศึกษาสภาพวิทยาทัณฑ์ ได้แก่ นักศึกษาที่สอบได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ถึง ๒.๐๐

นักศึกษาสภาพวิทยาทัณฑ์ ต้องไปรับทราบวิทยาทัณฑ์ที่ภาควิชา และให้ลงทะเบียนได้ไม่เกิน ๓ ใน ๔ ของหน่วยกิตรวมในภาคเรียนถัดไป หรืออยู่ในดุลยพินิจของภาควิชา นักศึกษาสภาพวิทยาทัณฑ์ จะพ้นสภาพวิทยาทัณฑ์เมื่อได้รับค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

ข้อ ๒๓ ฐานะชั้นปีของนักศึกษา

การกำหนดฐานะชั้นปีของนักศึกษา ให้เทียบจากจำนวนสัดส่วนระหว่างหน่วยกิตที่สอบได้กับหน่วยกิต รวมของหลักสูตรทั้งหมดให้ถือเกณฑ์ดังนี้

(๑) สอบไล่ได้ ๑ - ๓๔ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๑

(๒) สอบไล่ได้ ๓๕ - ๖๘ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๒

(๓) สอบไล่ได้ ๖๙ - ๑๐๒ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๓

(๔) สอบไล่ได้ ๑๐๓ - ๑๓๖ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๔

(๕) สอบไล่ได้ ๑๓๗ หน่วยกิตขึ้นไป ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๕

ข้อ ๒๔ ระยะเวลาที่ใช้สำหรับหลักสูตร

นักศึกษาต้องใช้ระยะเวลาศึกษาไม่เกินสองเท่าของระยะเวลาตามแผนการศึกษาที่ระบุไว้ในหลักสูตรสาขาวิชานั้น ๆ

การนับระยะเวลาการศึกษา ให้นับตั้งแต่การเข้าศึกษา โดยให้นับรวมระยะเวลาการศึกษาภาคฤดูร้อน การลาพักการศึกษาหรือการถูกสั่งพักการศึกษาด้วย

ข้อ ๒๕ การลงโทษนักศึกษาผู้กระทำผิด

(๑) การทุจริตในการสอบ

นักศึกษาซึ่งกระทำผิด หรือร่วมกระทำผิดระเบียบการสอบในการสอบประจำภาคหรือการสอบระหว่างภาคอย่างชัดแจ้ง ให้คณะกรรมการประจำคณ/วิทยาลัยพิจารณาลงโทษสถานใดสถานหนึ่งดังต่อไปนี้

ก. ให้ตกในรายวิชาที่ทุจริต

ข. ให้ตกในรายวิชาที่ทุจริต และให้พักการศึกษานักศึกษาผู้นั้นในภาคการศึกษาปกติถัดไปอย่างน้อยอีก ๑ ภาคการศึกษา

ค. ให้ตกในรายวิชาที่ทุจริต รวมทั้งไม่พิจารณาผลการศึกษาในภาคการศึกษาที่นักศึกษากระทำการทุจริต และให้สั่งพักการศึกษานักศึกษาผู้นั้นในภาคการศึกษาปกติถัดไปอย่างน้อย ๑ ภาคการศึกษา

ง. ให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

(๒) นักศึกษาที่กระทำความผิดอื่น ๆ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาให้ได้รับโทษตามควรแก่ความผิดนั้น

(๓) ให้นับระยะเวลาที่นักศึกษาถูกสั่งพักการศึกษา เข้าเป็นระยะเวลาการศึกษาสำหรับหลักสูตรสาขาวิชานั้นด้วย

(๔) นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา จะต้องชำระค่ารักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนดตามระเบียบของมหาวิทยาลัย มิฉะนั้นจะต้องพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๒๖ การพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

นักศึกษาจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ตาย

(๒) ศึกษาครบตามหลักสูตรและได้รับปริญญาบัตร ตามข้อ ๓๔

(๓) ได้รับอนุมัติจากคณบดี/ผู้อำนวยการให้ลาออก

(๔) ถูกสั่งให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ตามข้อ ๒๕

(๕) ศึกษาไม่จบหลักสูตรภายในระยะเวลาที่กำหนด

(๖) ให้นักศึกษาพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้

ก. นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี

๑. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๒๕ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับการศึกษา

๒. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๒ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

๓. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

๔. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาคการศึกษา ที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้รับค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับอนุมัติให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลการศึกษาของหลักสูตร

ข. นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีต่อเนื่อง

๑. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับการศึกษา

๒. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ได้ลงทะเบียนเรียน

๓. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ได้ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๙๐ จะได้รับการอนุญาตให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร

(๗) ศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๘๐

(๘) นักศึกษาไม่ลงทะเบียนวิชาเรียนในภาคการศึกษาปกติที่มหาวิทยาลัยเปิดทำการสอน และมิได้ดำเนินการขอลงทะเบียนเพื่อรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษาตามข้อ ๑๓ (๔)

ข้อ ๒๗ การขอคืนสภาพการเป็นนักศึกษา

(๑) นักศึกษาที่พ้นสภาพตามข้อ ๒๖ (๘) สามารถขอคืนสภาพการเป็นนักศึกษาได้ภายใน ๑๕ วัน นับจากวันประกาศพ้นสภาพ

(๒) การคืนสภาพการเป็นนักศึกษา ต้องได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าภาควิชา คณบดี/ผู้อำนวยการ และได้รับอนุมัติจากอธิการบดี

(๓) นักศึกษาต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการคืนสภาพนักศึกษาตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

(๔) นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้คืนสภาพการเป็นนักศึกษา จะมีสภาพการเป็นนักศึกษเช่นเดียวกับสภาพเดิมก่อนพ้นสภาพ ทั้งนี้ การนับระยะเวลาการศึกษาให้เป็นไปตามข้อ ๒๔

หมวดที่ ๔

การลาและการขอกลับเข้าศึกษาต่อ

ข้อ ๒๘ การลาป่วย

(๑) การลาป่วยแยกออกเป็น ๒ ประเภท ดังนี้

ก. การลาป่วยก่อนสอบ หมายถึง นักศึกษาป่วยก่อนที่การเรียนในภาคการศึกษานั้นสิ้นสุดและป่วยอยู่จนกระทั่งถึงวันสอบ นักศึกษาต้องยื่นคำร้องภายในหนึ่งสัปดาห์นับจากวันที่

นักศึกษาเริ่มป่วยพร้อมใบรับรองแพทย์ของสถานพยาบาลของทางราชการ หรือสถานพยาบาลของเอกชนที่ทางราชการรับรอง

ข. การลาป่วยระหว่างสอบ หมายถึง นักศึกษาได้ศึกษามาจนสิ้นภาคการศึกษาแล้วแต่เกิดป่วยจนไม่สามารถเข้าสอบในบางรายวิชาหรือทั้งหมดได้ นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อคณบดี/ผู้อำนวยการทันที และต้องนำใบรับรองแพทย์ของสถานพยาบาลของทางราชการ หรือสถานพยาบาลเอกชนที่ทางราชการรับรองมาให้โดยด่วน

ข้อ ๒๙ การลากิจ

(๑) นักศึกษาที่จำเป็นต้องลาระหว่างชั่วโมงเรียน ต้องขออนุญาตจากอาจารย์ประจำวิชานั้น

(๒) นักศึกษาที่จะต้องลากิจตั้งแต่ ๑ วันขึ้นไป ต้องยื่นใบลาก่อนวันลาพร้อมด้วยเหตุผลและคำรับรองของผู้ปกครอง

ข้อ ๓๐ การลาพักการศึกษา

(๑) นักศึกษาอาจยื่นคำร้องต่อคณบดี/ผู้อำนวยการเพื่อขออนุมัติลาพักการศึกษาได้ ในกรณีต่อไปนี้

ก. ถูกเกณฑ์หรือระดมพลเข้ารับราชการทหารกองประจำการ

ข. ได้รับทุนไปอบรมหรือดูงานต่างประเทศ

ค. ป่วยซึ่งต้องได้รับการรักษาเป็นระยะเวลานานตามคำสั่งแพทย์เกินกว่าร้อยละ ๒๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด โดยมีใบรับรองแพทย์ที่ถูกต้องจากสถานพยาบาลของทางราชการหรือของเอกชนที่ทางราชการรับรอง

ง. มีความจำเป็นส่วนตัวโดยนักศึกษาผู้นั้นได้ศึกษาในสถาบันมาแล้ว ไม่น้อยกว่า ๑ ภาคการศึกษา

(๒) นักศึกษาลาพักการศึกษาได้ครั้งละ ๑ ภาคการศึกษา ยกเว้นการลาพักการศึกษาตามข้อ ๓๐ (๑) ก. และ ๓๐ (๑) ข.

(๓) ให้นับระยะเวลาที่ลาพักการศึกษารวมอยู่ในระยะเวลาการศึกษาด้วย ยกเว้นการลาพักการศึกษาตามข้อ ๓๐ (๑) ก.

(๔) ระหว่างที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา นักศึกษาจะต้องชำระเงินค่ารักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษาภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา เว้นแต่ภาคการศึกษาที่นักศึกษาได้ชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาและค่าลงทะเบียนวิชาเรียนแล้ว มิฉะนั้นจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๓๑ การกลับเข้าศึกษาต่อ

(๑) นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาแล้ว เมื่อจะกลับเข้าศึกษาต่อจะต้องยื่นคำร้องขอกลับเข้าศึกษาต่อผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขออนุมัติต่อคณบดี/ผู้อำนวยการก่อนกำหนดวัน

ลงทะเบียนของมหาวิทยาลัย เมื่อได้รับอนุมัติให้กลับเข้าศึกษาแล้วให้มีสภาพเป็นนักศึกษาเหมือนก่อนได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๒) นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา เมื่อครบกำหนดระยะเวลาแล้วให้มารายงานตัวที่ภาควิชาและยื่นคำร้องขอกลับเข้าศึกษาผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขออนุมัติคณบดี/ผู้อำนวยการก่อนกำหนดวันลงทะเบียนของมหาวิทยาลัย เมื่อได้รับอนุมัติให้กลับเข้าศึกษาแล้วให้มีสภาพเป็นนักศึกษาเหมือนก่อนถูกสั่งพักการศึกษา

หมวดที่ ๕

การสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๓๒ นักศึกษาจะมีสิทธิ์ได้รับการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญาบัตร ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(๑) ศึกษาครบหน่วยกิตและวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร วิชาใดที่นักศึกษาเรียนซ้ำชั้นหรือเรียนแทน ให้นับหน่วยกิตของวิชานั้นเฉพาะครั้งที่สอบได้เพียงครั้งเดียว

(๒) ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

(๓) เป็นผู้มีเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาตามข้อบังคับ ๓๔

ข้อ ๓๓ การได้เกียรตินิยมสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา

(๑) สำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษาปกติและมีระยะเวลาการศึกษาไม่เกินที่กำหนดไว้ตามแผนการศึกษาของหลักสูตร

(๒) ไม่เคยสอบตก (F, Fe, Fa) หรือได้รับผลการศึกษาไม่พอใจ (U) ในรายวิชาใด

(๓) ไม่เคยเรียนซ้ำรายวิชาใดเพื่อเปลี่ยนแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

(๔) นักศึกษาซึ่งได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๖๐ ขึ้นไป จะได้เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง

(๕) นักศึกษาซึ่งได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๒๕ ขึ้นไป จะได้เกียรตินิยมอันดับสอง

หมวดที่ ๖

การพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษา

ข้อ ๓๔ นักศึกษาซึ่งเป็นผู้มีเกียรติและศักดิ์ สมควรพิจารณาเสนอสภาพมหาวิทยาลัย ให้ได้รับปริญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จะต้องมีคุณสมบัติตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัย มีวัฒนธรรม สุภาพเรียบร้อย รักษาชื่อเสียงเกียรติคุณและประโยชน์ของมหาวิทยาลัย ปฏิบัติตามระเบียบ ข้อบังคับ และคำสั่งของมหาวิทยาลัย ตลอดจนจะต้องมีพฤติการณ์ด้านความประพฤติ ดงนี้

(๑) ไม่เป็นผู้ซึ่งมีจิตฟั่นเฟือนไม่สมประกอบโดยคำวินิจฉัยของแพทย์ หรือเป็นผู้ที่ศาลสั่งให้เป็นคนเสมือนไร้ความสามารถ หรือไร้ความสามารถ

(๒) ไม่เป็นผู้เคยต้องโทษจำคุกโดยคำพิพากษา หรืออยู่ในระหว่างต้องหาคดีอาญา เว้นแต่ความผิดที่เป็นลหุโทษ หรือความผิดที่ได้กระทำโดยประมาท

(๓) ไม่เป็นผู้ซึ่งประพฤติชั่ว บกพร่องในศีลธรรม ประพฤติตนเป็นคนเสเพล เสพเครื่องดองของเมาจนไม่สามารถครองสติได้ มีหนี้สินรุงรัง หมกมุ่นในการพนัน ประพฤติผิดในฐานชู้สาว ซึ่งทำให้เสื่อมเสียชื่อเสียง

(๔) ไม่เป็นผู้ซึ่งก่อให้เกิดการแตกแยกความสามัคคี หรือก่อการวิวาทในระหว่างนักศึกษาด้วยกัน หรือระหว่างนักศึกษาของมหาวิทยาลัยกับนักศึกษา นักเรียนในสถาบันอื่นหรือบุคคลอื่น

(๕) ไม่เป็นผู้ซึ่งแสดงอาการกระด้างกระเดื่อง ลบหลู่ดูหมิ่นคณาจารย์และบุคลากรในมหาวิทยาลัย

(๖) ไม่เป็นผู้ซึ่งก้าวก่ายในอำนาจการบริหารงานของมหาวิทยาลัย

(๗) ไม่เป็นผู้ซึ่งจงใจ หรือกระทำการอันก่อให้เกิดความเสียหายอย่างร้ายแรงแก่ทรัพย์สินของมหาวิทยาลัย

(๘) ไม่มีหนี้สินผูกพันกับมหาวิทยาลัย

ข้อ ๓๕ นักศึกษาซึ่งขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามความในข้อ ๓๔ ได้ชื่อว่าเป็นผู้ซึ่งไม่มีเกียรติและศักดิ์ ไม่สมควรได้รับปริญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ อาจได้รับพิจารณาดังนี้

(๑) ไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

(๒) ยับยั้งไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญา มีกำหนด ๑ ปี ถึง ๓ ปีการศึกษาทั้งนี้ ตามลักษณะความผิดที่ได้กระทำขึ้น

ข้อ ๓๖ เมื่อนักศึกษาสอบได้ครบทุกกระบวนวิชาในคณะ/วิทยาลัยใดแล้ว กรณีพบว่านักศึกษาขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามความในข้อ ๓๔ ให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาเกียรติและศักดิ์นักศึกษาเสนอความเห็นต่อมหาวิทยาลัยพิจารณาโดยไม่ชักช้า

ข้อ ๓๗ การประชุมคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาต้องมีคณะกรรมการมาประชุมไม่น้อยกว่า ๓ ใน ๔ ของจำนวนกรรมการทั้งหมด ประธานคณะกรรมการมีอำนาจเชิญบุคคลใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกรณีมาอธิบายชี้แจง มีอำนาจขอสำเนาเอกสารจากหน่วยงานใด ๆ มาประกอบการพิจารณาได้ คณะกรรมการจะเรียกนักศึกษาผู้นั้นมาให้ถ้อยคำเพื่อประโยชน์ในการพิจารณาหรือไม่ก็ได้ การวินิจฉัยชี้ขาดของที่ประชุมให้ถือเสียงข้างมากเป็นเกณฑ์ หากมีคะแนนเสียงเท่ากันให้ประธานในที่ประชุมเป็นผู้ชี้ขาด

ข้อ ๓๘ การพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาผู้ใดซึ่งเห็นว่าขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามความในข้อ ๓๔ และปรากฏว่ามีนักศึกษาของคณะอื่นมีส่วนร่วมในการประพฤติผิดอยู่ด้วย ให้ประธานกรรมการในคณะ/วิทยาลัย ที่ทำการพิจารณาทำบันทึกแจ้งไปยังคณบดี/ผู้อำนวยการในคณะ/วิทยาลัยของนักศึกษาซึ่งร่วมประพฤติผิดด้วยโดยด่วน เพื่อให้คณะ/วิทยาลัยนั้น ๆ พิจารณาดำเนินการต่อไป

ข้อ ๓๙ นักศึกษาผู้ใดถูกคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาเห็นสมควรไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญา ถ้าเห็นว่าตนไม่ได้รับความเป็นธรรมให้มีสิทธิ์อุทธรณ์ต่ออธิการบดีโดยทำเป็นหนังสือมีสำเนาถูกต้องหนึ่งฉบับลงลายมือชื่อของผู้อุทธรณ์ยื่นต่อคณบดี/ผู้อำนวยการซึ่งตนศึกษาในคณะ/วิทยาลัยนั้นภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันที่ทราบว่าตนเป็นผู้ไม่สมควรได้รับปริญญา

ให้ผู้ซึ่งรับอุทธรณ์ส่งอุทธรณ์นั้นพร้อมด้วยคำชี้แจงของตนถ้าพึงมีต่อไปยังมหาวิทยาลัยภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับอุทธรณ์อันถูกต้องตามข้อ ๓๙

ข้อ ๔๐ เมื่อมหาวิทยาลัยได้รับอุทธรณ์ ให้อธิการบดีหรือผู้ซึ่งอธิการบดีมอบหมายเป็นประธานกรรมการ คณบดี/ผู้อำนวยการทุกคณะ และผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา เป็นกรรมการและเลขานุการ พิจารณาวินิจฉัยให้เสร็จภายใน ๓๐ วันนับตั้งแต่วันที่ได้รับอุทธรณ์ เมื่อคณะกรรมการพิจารณาวินิจฉัยยืนตามมติคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย คำวินิจฉัยชั้นนี้ให้เป็นที่สุด แต่ถ้าวินิจฉัยเปลี่ยนแปลงมติคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย ให้เสนอนายกสภามหาวิทยาลัยวินิจฉัยชี้ขาดแล้วให้นำเสนอสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือทราบด้วย

การประชุมพิจารณาตามความในวรรคแรก ต้องมีกรรมการมาประชุมไม่น้อยกว่า ๓ ใน ๔ ของจำนวนกรรมการทั้งหมดจึงจะเป็นองค์ประชุม การวินิจฉัยชี้ขาดให้ถือเสียงข้างมากเป็นเกณฑ์ หากมีคะแนนเสียงเท่ากันให้ประธานที่ประชุมเป็นผู้ชี้ขาด

ประกาศ ณ วันที่ ๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๒

(ลงชื่อ) เกษม สุวรรณกุล
(ศาสตราจารย์ ดร.เกษม สุวรรณกุล)
นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
(ฉบับที่ ๒)
พ.ศ. ๒๕๕๔

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขเพิ่มเติมระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒ เกี่ยวกับการพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา แลพเพื่อให้การดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

อาศัยอำนาตามความในมาตรา ๒๒(๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในคราวประชุมครั้งที่ ๖/๒๕๕๔ เมื่อวันที่ ๒๓ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๔ จึงให้แก้ไขเพิ่มเติมระเบียบดังนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๔”

ข้อ ๒ ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๔ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกความในข้อ ๒๖ แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร-เหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒ และให้ใช้ความดังต่อไปนี้แทน

“ข้อ ๒๖ นักศึกษาพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา เมื่อ

(๑) ตาย

(๒) ศึกษาครบตามหลักสูตรและได้รับปริญญาบัตร ตามข้อ ๓๔

(๓) ได้รับอนุมัติจากคณบดี/ผู้อำนวยการให้ลาออก

(๔) ถูกสั่งให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ตามข้อ ๒๕

(๕) ศึกษาไม่จบหลักสูตรภายในระยะเวลาที่กำหนด

(๖) หลักสูตรปริญญาตรี ๔ ปี และปริญญาตรี ๕ ปี

ก. มีค่าคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๒๕ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับการศึกษา

ข. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๒ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

ค. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

ง. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้รับค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับอนุญาตให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร

(๗) นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีต่อเนื่อง และปริญญาตรีเทียบโอน

ก. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับการศึกษา

ข. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ได้ลงทะเบียนเรียน

ค. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ได้ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้วได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับอนุญาตให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร

(๘) ศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๘๐

(๙) ไม่ลงทะเบียนวิชาเรียนในภาคการศึกษาปกติที่มหาวิทยาลัยเปิดทำการสอน และมิได้ดำเนินการขอลงทะเบียนเพื่อรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่เปิดภาคการศึกษา ตามข้อ ๑๓(๔)”

ข้อ ๔ ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามระเบียบนี้ กรณีมีปัญหาในการวินิจฉัยหรือการตีความเพื่อปฏิบัติตามระเบียบนี้ ให้อธิการบดีเป็นผู้มีอำนาจในการวินิจฉัยชี้ขาด และให้ถือเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๒๓ พฤศจิกายน ๒๕๕๔

(ลงชื่อ) เกษม สุวรรณกุล

(ศาสตราจารย์ ดร.เกษม สุวรรณกุล)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาคผนวกหมายเลข 7

ผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการและงานวิจัยของอาจารย์ประจำหลักสูตร

1. นายธีรธรรม บุณยะกุล

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Suksirithawornkul, P., Bunyagul, T., Charbkaew, N., Chompusri, Y., Kasirawat, T. and Tantichayakorn, N. (2020). "Analysis and Experimental Study in a Load Break Switch for a Smart Distribution System." In Proceedings of the 2nd International Conference on Smart Power & Internet Energy Systems (SPIES) (June 2–4, 2020). Bangkok. (105-110).

2. Suteerawatananon, S., Chompusri, Y., Charbkaew N. and Bunyagul, T. (2018). "Design of a Low Cost Microcontroller Based High Impedance Fault Detector." In Proceedings of the 15th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON) (July 18-21, 2018). Chiang Rai. (552-555).

2. นายนพดล ฉาบแก้ว

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Suksirithawornkul, P., Bunyagul, T., Charbkaew, N., Chompusri, Y., Kasirawat, T. and Tantichayakorn, N. (2020). "Analysis and Experimental Study in a Load Break Switch for a Smart Distribution System." In Proceedings of the 2nd International Conference on Smart Power & Internet Energy Systems (SPIES) (June 2–4, 2020). Bangkok. (105-110).

2. Suteerawatananon, S., Chompusri, Y., Charbkaew N. and Bunyagul, T. (2018). "Design of a Low Cost Microcontroller Based High Impedance Fault Detector." In Proceedings of the 15th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON) (July 18-21, 2018). Chiang Rai. (552-555).

3. นายวิทวัส ผ่องญาติ

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Roengriang, S., Pongyart, W. and Vanichchanunt, P. (2020). "Study of Three Phase VSC Models for Controller Design by Using Port-Controlled Hamiltonian." In Proceedings of the 2020 17th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON) (June 24-27, 2020). Phuket. (656-659).

2. Doktian, J., Pongyart, W. and Vanichchanunt, P. (2019). "Passivity-Based Approach for Overhead Crane Anti-Sway Controller Design." In Proceedings of the 2019 Research, Invention, and Innovation Congress (RI2C) (December 11-13, 2019). Bangkok. (1-4).

3. Angkeaw, K., Pongyart, W. and Prommee, P. (2019). "Design and Implementation of FPAA based LQR Controller for Magnetic Levitation Control System." In Proceedings of the 2019 42nd International Conference on Telecommunications and Signal Processing (TSP) (July 1-3, 2019). Hungary. (411-414).

4. Doktian, J., Pongyart, W. and Vanichchanunt, P. (2019). "Development of a Semi Auto-Tuning Algorithm for PI+CI Reset Controller." In Proceedings of the 2019 First International Symposium on Instrumentation, Control, Artificial Intelligence, and Robotics (ICA-SYMP) (January 16-18, 2019). Bangkok. (155-158).

4. นางสาววิไลพร แซ่ลี้

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Kanabadee Srisomboon, Yutthna Sroulsrun and Wilaiporn Lee. (May 2021). "Empowered Hybrid Parent Selection for Improving Network Lifetime, PDR, and Latency in Smart Grid." Mathematical Problems In Engineering, Volume 2021 : 1-19.

2. Kanabadee Srisomboon, Yutthna Sroulsrun and Wilaiporn Lee. (April 2021). "Adaptive Multicriteria Thresholding for Cooperative Spectrum Sensing in Cognitive Radio Ad Hoc Smart Grid Networks under Shadowing Effect." Energies 2021, Vol.14 : 1-16.

3. Kriengkri Langampol, Kanabadee Srisomboon, Vorapoj Patanavijit and Wilaiporn Lee. (May 2019). "Smart Switching Bilateral Filter with Estimated Noise Characterization for Mixed Noise Removal." Mathematical Problems in Engineering, Volume 2019 : 1-23.

4. Adisorn Kheaksong, Kanabadee Srisomboon, Akara Prayote and Wilaiporn Lee. (February 2018). "Multicriteria Parent Selection Using Cognitive Radio for RPL in Smart Grid Network." Wireless Communications and Mobile Computing, Volume 2018 : 1-13.

5. นางสาววันวิสาข์ ไทยวิโรจน์

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Konjunthes, S., Thaiwirot , W. and Akkaraekthalin, P. (2020). "A Wideband Circularly Polarized Stacked Patch Antenna With Truncated Corners Ground Plane for Universal UHF RFID Reader." In Proceedings of the 17th International Conference on Electrical Engineering/ Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON) (June 24-27, 2020). Phuket. (84-87).

2. Suthum, T., Thaiwirot, W. and Akkaekthalin, P. (2020). "A printed wide slot antenna with a double-shaped feeding strip for GPR applications." In Proceedings of the 2020 International Electrical Engineering Congress (iEECON 2020) (March 4-6, 2020). Chaing Mai. (4-6).

3. Tangwachirapan, S., Thaiwirot, W. and Akkaraekthalin, P. (2019). "Adipodal Vivaldi antenna with non- uniform corrugation for breast cancer detection." In Proceedings of the 16th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON 2019) (July 10-13, 2019). Pattaya. (1-4).

4. Tangwachirapan, S., Thaiwirot, W. and Akkaraekthalin, P. (2019). "Design of Ultra-Wideband Antipodal Vivaldi Antenna with Square Dielectric Lens for Microwave Imaging Applications." In Proceedings of the 2019 International Electrical Engineering Congress (iEECON2019) (March 6-8, 2019). Prachuap Khiri Khan. (1-4).

5. Dokjok, N., Thaiwirot, W., Boonpoonga, A. and Akkaraekthalin, P. (2018). "A Wideband Printed Slot Antenna Using Double Feed and Blended Stub with Reflector for GPR Applications." In Proceedings of International Symposium on Antennas and Propagation 2018 (ISAP2018) (October 23-26, 2018). Korea. (1-2).

6. นายชาตรี มหัทธนจาตุภัทร

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Norakamon Wongsin, Chatree Mahatthanajatuphat and Prayoot Akkaraekthalin. (July-October 2019). "A multiband circular loop antenna with parasitic C-strip line and FSS ring resonator reflectors for WLAN and WiMAX applications." IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering, Vol.14 Issue 10 : 1432-1441.

2. Chatree Mahatthanajatuphat, Thanakarn Suangun, Norakamon Wongsin, and Prayoot Akkaraekthalin. (April-October 2019). "Triband Operation Enhancement Based on Multimode Analytics of Modified Rhombic Ring Structure with Fractal Ring Parasitic." International Journal of Antennas and Propagation, Volume 2019 Article ID 5270206 : 1-10.

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Wattakeekamthorn, T., Wattakeekamthorn, K. and Mahatthanajatuphat, C. (2021). "Dual-Bands Operation base on an Asymmetrical Double Triangular Slot Fed by CPW with stair-step for WLAN 2.45 GHz and 5.5 GHz." In Proceedings of the 2021 9th International Electrical Engineering Congress (iEECON) (March 10-12, 2021). Pattaya. (527-530).

2. Wongsin, N., Suangun, T., Mahatthanajatuphat, C. and Akkaraekthalin, P. (2021). "Gain Enhancement Using A Modified Fractal Parasitic Patch for 5G Application." In Proceedings of the 2021 9th International Electrical Engineering Congress (iEECON) (March 10-12, 2021). Pattaya. (523-526).

3. Wongsin, N., Suangun, T., Mahatthanajatuphat, C. and Akkaraekthalin, P. (2021). "Improvement of Isolation with EBG Wall Applied by E Model Structure for IEEE 802.11 b/g/n." In Proceedings of the 2021 9th International Electrical Engineering Congress (iEECON) (March 10-12, 2021). Pattaya. (519-522).

7. นางสาวเพ็ญนภา ไพโรจน์อมรชัย

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Pairodamonchai, P. (2018). "Impact of PWM Modulation Schemes onCommon-Mode Voltage Generated by 3-level Neutral-Point-Clamped Inverters." In Proceedings of the 3rd International Conference on Engineering Science and Innovative Technology (ESIT 2018) (April 19–22, 2018). Phang nga. (1-5).

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับชาติ

1. เพ็ญนภา ไพโรจน์อมรชัย และเดชชนะ ชาติวัฒนานนท์. (2562). "แบบจำลองโหมดร่วมที่แม่นยำของพีวีอินเวอร์เตอร์เชื่อมต่อกริดชนิด 2 ภาค." ในการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 42 (EECON42) (30 ตุลาคม - 1 พฤศจิกายน 2562). นครราชสีมา. Vol.1. (169-172).

8. นายอภิบาล พฤกษานุบาล

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Arnon Singhasathein, Weerapun Rungseevijitprapa and Aphibal Pruksanubal. (March 2018). "A Novel Approved Mathematical Equation for Lightning Protection Angle." Journal of Electrical Engineering and Technology (JEET), Vol. 13 No.2 : 1021–1029.

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Singhasathein, A., Rungseevijitprapa, W. and Pruksanubal, A. (2018). "The realistic approximation on equivalent attractive radius of lightning strike," In Proceedings of the 6th International Electrical Engineering Congress (iEECON 2018) (March 7-9, 2018). Krabi. (1-4).

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับชาติ

1. อานนท์ สิงห์เสถียร วีระพันธ์ รังสีวิจิตรประภา และอภิบาล พฤกษานุบาล. (2561). "การประมาณรัศมีดักรับฟ้าผ่าสมมูลและวิเคราะห์จำนวนการเกิดฟ้าผ่าต่อปีของแท่งตัวนำล่อฟ้าแนวดิ่ง." ในการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 41 (EECON41) (21-23 พฤศจิกายน 2561). อุบลราชธานี. (35-38).

9. นายบัลลังก์ เนียมมณี

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Decha Panprasert and Bunlung Neammanee. (March 2021). "The d and q Axes Technique for Suppression Zero-Sequence Circulating Current in Directly Parallel Three-Phase PWM Converters." Journal of IEEE Access, Vol.9 : 52213-52224.

2. Wara Sadara and Bunlung Neammanee. (May 2018). "Control technique of back-to-back converter for DFIG in wind energy conversion system under abnormal voltage conditions." IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering, Vol.13 Issue9 : 1285-1295.

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Panprasert D. and Neammanee, B. (2019). "Novel circulating current control ofdirect parallel PWM converter." In Proceedings of the 16th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON 2019) (July 11-13, 2019). Chonburi. (569-572).

10. นายประยุทธ อัครเอกฒาลิน

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Feaveya Kheawprae, Akkarat Boonpoonga and Prayoot Akkaraekthalin. (September 2021). "Robust Chipless RFID Detection Using Complex Natural Frequency Along With the k-Nearest Neighbor Algorithm." Journal of IEEE Access, Vol.9 : 136217-136230.

2. Nonchanutt Chudpooti, Nattapong Duangrit, Patchadaporn Sangpet, Prayoot Akkaraekthalin, B. Ulrik Imberg, Ian D. Robertson and Nutapong Somjit. (October 2020). "In-Situ Self-Aligned NaCl-Solution Fluidic-Integrated Microwave Sensors for Industrial and Biomedical Applications." Journal of IEEE Access, Vol.8 : 188897-188907.

3. Tuanjai Archevapanich, Pongsathorn Chomtong, Vanvisa Chutchavong and Prayoot Akkaraekthalin. (February 2019). "A Triple-Band High-Gain Planar Dipole with Double Interdigital Structure for Indoor LTE and WLAN Base Stations." IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering, Vol.14 Issue2 : 168-174.

11. นายธีรพล เดโชเกียรติถวัลย์

สอนวิชา

1. 010113142 Power Plant and Substation
2. 010113220 Electrical Measurement and Instrumentation
3. 010113238 Process Instrumentation
4. 010153104 Electronics
5. 010153105 Circuit Analysis Technique
6. 010153201 Electrical Measurement and Instrumentation
7. 010153603 Electrical Engineering Laboratory III

12. นายไชยันต์ สุวรรณชีวะศิริ

สอนวิชา

1. 010113010 Electric Circuit Theory
2. 010113132 High Voltage Engineering
3. 010113133 High Voltage Engineering II
4. 010113134 High Voltage Engineering Laboratory

13. นายวัชระ ภัคมาตร์

สอนวิชา

1. 010113026 Digital Logic Laboratory
2. 010113027 Microprocessors and Embedded Computer Systems
3. 010113330 Embedded System Laboratory for Telecommunication
4. 010113343 Wireless Communications
5. 010123803 Basic of Digital and Computer Literacy

14. นายสมพร สิริสำราญนุกุล

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Bundit Rittong and Somporn Sirisumrannukul. (January 2020). “Safety impacts of electric potential and electromagnetic fields as result of faults in electric distribution system.” Journal of the Chinese Institute of Engineers, Vol.43 Issue3 : 269-278.

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Sangob, S. and Sirisumrannukul, S. (2020). "Optimal Sequential Distribution Planning for Low Voltage Network with Electric Vehicle Loads." In Proceedings of the 2020 2nd International Conference on Smart Power & Internet Energy Systems (SPIES) (September 15-18, 2020). Bangkok. (402-407).

2. Rittong, B. and Sirisumrannukul, S. (2019). "Assessment of Voltage Sag and Temporary Overvoltage for Neutral Grounding Resistance in Distribution System." In Proceedings of the 2019 IEEE PES GTD Grand International Conference and Exposition Asia (GTD Asia) (March 19-23, 2019). Bangkok. (796-801).

15. นายชัชชัย เสริมพงษ์พันธ์

หนังสือ/ตำรา

1. ชัชชัย เสริมพงษ์พันธ์. (2563). วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 250 หน้า.

อนุสิทธิบัตร

1. ชัชชัย เสริมพงษ์พันธ์. (2 เมษายน 2562). เครื่องวัดปริมาตรแขนแบบไม่สัมผัสโดยใช้การประมวลภาพ. ประเทศไทย เลขที่อนุสิทธิบัตร 15077.

16. นายพิสิษฐ์ ลิ่วธนกุล

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Pokkrong Vongkoon, Pisit Liutanakul and Nophadon Wiwatcharagoses. (October 2019). "Effective low-cost soulution using cascaded connection of two modified notch filters to mitigate the second and third harmonic currents in single-phase dual-stage half-bridge microinverter." IET Power Electronics, Vol.12 No.12 : 3118-3130.

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Vongkoon, P., Liutanakul, P., Bunterngchit, C. and Pirayawaraporn, A. (2021). "Digital Sliding Mode Current Control with Fixed-Frequency PWM of Bidirectional DC/DC Converter for Residential DC Microgrid." In Proceedings of the 2021 18th International Conference on Electrical Engineering/ Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON) (May 19-22, 2021). Chiang Mai. (1051-1054).

2. Vongkoon, P. and Liutanakul, P. (2019) "Frequency Estimation Improvement for Single-Phase Phase-Locked Loop Using Digital RST controller." In Proceedings of the 2019 IEEE PES GTD Grand International Conference and Exposition Asia (GTD Asia) (March 19-23, 2019). Bangkok. (490-494).

17. นายพิสิฐ วนิชชานันท์

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Pruk Sasithong, Le Quang Quynh, Poompat Saengudomlert, Pisit Vanichchanunt, Nguyen Hoang Hai, Lunchakron Wuttisittikulkij. (November 2019). "Maximizing double-link failure recovery of over-dimensioned optical mesh networks." Optical Switching and Networking, Vol.36 No.7 : 100541.

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Vanichchanunt, P., La-aiddee, P., Sasithong, P. and Paripurana, S. (2021). "Implementation of non-orthogonal multiple access on DVB-T using software-defined radio." In Proceedings of the 2021 36th International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications (ITC-CSCC) (June 27-30, 2021). Korea (South). (1-4).

2. Doktian, J., Pongyart, W., and Vanichchanunt, P. (2019). "Development of a Semi Auto-Tuning Algorithm for PI+CI Reset Controller." In Proceedings of the First International Symposium on Instrumentation, Control, Artificial Intelligence, and Robotics (ICA-SYMP) (January 16–18, 2019). Bangkok. (155–158).

18. นายคมสัน ภู่มาลี

สอนวิชา

1. 010113851 Basic Electrical Engineering
2. 010113852 Basic Electrical Laboratory

19. นายคทาเทพ สวัสดิพิศาล

สอนวิชา

1. 010113027 Microprocessors and Embedded Computer Systems
2. 010113234 Control Engineering
3. 010113606 Electric Drives
4. 010153301 Electrical Machines I
5. 010153302 Electrical Machines II
6. 010153521 Microprocessors
7. 010153605 Specific Laboratory in Electrical Engineering

20. นายสิทธิพร เกิดสำอางค์

สอนวิชา

1. 010113331 Communication Engineering Systems
2. 010113333 Digital Communications
3. 010113337 Telecommunication System Laboratory
4. 010113852 Basic Eletrical Laboratory

21. นายนภดล วิวัชรโกเศศ

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Pokkrong Vongkoon, Pisit Liutanakul and Nophadon Wiwatcharagoses. (October 2019). “Effective low-cost soulution using cascaded connection of two modified notch filters to mitigate the second and third harmonic currents in single-phase dual-stage half-bridge microinverter.” IET Power Electronics, Vol.12 No.12 : 3118-3130.

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Park, K. Y., Ghazali, M. I. M., Wiwatcharagoses, N. and Chahal, P. (2018). "Thick 3D Printed RF Components: Transmission Lines and Bandpass Filters." In Proceedings of the 2018 IEEE 68th Electronic Components and Technology Conference (ECTC) (May 29- June 1, 2018). USA. (2186-2191).

22. นายเอกรัฐ บุญภูงา

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Feaveya Kheawprae, Akkarat Boonpoonga and Prayoot Akkaraekthalin. (September 2021). "Robust Chipless RFID Detection Using Complex Natural Frequency Along With the *k*-Nearest Neighbor Algorithm." Journal of IEEE Access, Vol.9 : 136217-136230.

2. Nattawat Chantasen, Akkarat Boonpoonga, Krit Athikulwongse, Kamol Kaemarungsi and Prayoot Akkaraekthalin. (June 2020). "Mapping the Physical and Dielectric Properties of Layered Soil Using Short-Time Matrix Pencil Method-Based Ground-Penetrating Radar." Journal of IEEE Access, Vol.8 : 105610-105621.

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Chomdee, P., Boonpoonga, A. and Lertwiriyaprapa, T. (2021). "Study on the Detection of Object Buried under Railway by using Clutter Removal Technique." In Proceedings of the 2021 Research, Invention, and Innovation Congress: Innovation Electricals and Electronics (RI2C) (September 1-3, 2021). Bangkok. (127-130).

23. นางแคทรียา สุวรรณศรี

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Cattareeya Suwanasri, Surapol Saribut, Thanapong Suwanasri and Rattanakorn Phadungthin. (February 2021). "Risk Analysis Using Failure Modes, Effects, and Criticality Analysis for Transmission Network Assets." Energies 2021, Vol.14 No.4, 977 : 1-14.

2. Nitchamon Poonnoy, Cattareeya Suwanasri and Thanapong Suwanasri. (December 2020). "Fuzzy Logic Approach to Dissolved Gas Analysis for Power Transformer Failure Index and Fault Identification." Energies 2021, Vol.14 No.1, 36 : 1-17.

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Suwanasri, C., Saribut, S., Luejai, W. and Suwanasri, T. (2021). "D-distance Factor for High Voltage Transmission Line Risk and Cost Analysis." In Proceedings of the 2021 18th International Conference on Electrical Engineering/ Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON) (May 19-22, 2021). Chiang Mai. (320-323).

2. Chumnanvanichkul, S., Suwanasri, C. and Wangdee, W. (2020). "Distributed Generator's Fault Ride-Through Capability Design with System Relay Coordination." In Proceedings of the 2020 8th International Electrical Engineering Congress (iEECON) (March 4-6, 2020). Chiang Mai. (1-4).

24. นางฐะปะนีย์ ตรีรัตนภรณ์

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Treeratanaporn, T., Keton, S., Roengketgorn, K. and Phoonthongkham, B. (2021). "Application of Fall Detection for the Elederly: A Case Study of Thailand." In Proceedings of the 2021 Research, Invention, and Innovation Congress: Innovation Electricals and Electronics (RI2C) (September 1-3, 2021). Bangkok. (252-257).

2. Treeratanaporn, T., Posungnernn, S. and Romphoyen, D. (2021). "Data Analytics for Forecasting CO2 Emission and Power Generation by Energy Type." In Proceedings of the 2021 18th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON) (May 19-22, 2021). Chiang Mai. (435-438).

3. Treeratanaporn, T., Rochananak, P. and Srichaikij, C. (2021). "Data Analytics for Electricity Revenue Forecasting by using Linear Regression and Classification Method." In Proceedings of the 2021 9th International Electrical Engineering Congress (iEECON) (March 10-12, 2021). Pattaya. (468-471).

25. นายไกรสร ไชยซาววงค์

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Chaisaowong, K. and Kitza, M. (2021). "3D-Texture-segmentation of prostate cancer from multimodal MRI data." In Proceedings of the 2021 18th International Conference on Electrical Engineering/ Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON) (May 19-22, 2021). Chiang Mai. (525-528).

2. Herb, F.A. and Chaisaowong, K. (2019). "A 3D Structural Analysis of Cytoskeletal Keratin from Fluorescence Confocal Laser Microscope." In Proceedings of the 2019 12th Biomedical Engineering International Conference (BMEiCON) (November 19-22, 2019). Ubon Ratchathani. (1-5).

3. Chaisaowong, K. and Jiang, M. (2018). "An automated 3D-atlas-based registration towards the anatomical segmentation of pulmonary pleural surface." In Proceedings of the 2018 International ECTI Northern Section Conference on Electrical, Electronics, Computer and Telecommunications Engineering (ECTI-NCON) (February 25-28, 2018). Chiang Rai. (85-88).

26. นางสาวองค์อร รัตนนาถถาวร

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Rattananattaworn, O. (2019). "Transient Stability Constrained Optimal Power Flow by Swarm Optimization with Time Varying Acceleration Coefficients." In Proceedings of the 2019 IEEE PES GTD Grand International Conference and Exposition Asia (GTD Asia) (March 19-23, 2019). Bangkok. (774-778).

27. นางสาวสุกฤตา ปริปุรณะ

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Vanichchanunt, P., La-aiddee, P., Sasithong, P. and Paripurana, S. (2021). "Implementation of non-orthogonal multiple access on DVB-T using software-defined radio." In Proceedings of the 2021 36th International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications (ITC-CSCC) (June 27-30, 2021). Korea (South). (1-4).

2. Khongviriyakit, N., and Paripurana, S. (2018). “Traffic Sign Detection Based on Color and Boundary Shape Box Ratio.” In Procedding of the 2018 15th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON) (July 18-21, 2018). Chiang Rai. (461-464).

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับชาติ

1. ณัฏฐธิดา คงวิริยะกิจ และ สุกฤตา ปริปุรณะ (2561). “การตรวจจับป้ายบังคับจราจรแบบวงกลมโดยใช้การแยกสีและการแปลงฮัฟวงกลม.” ใน การประชุมวิชาการ ECTI-CARD 2018 (26-29 มิถุนายน 2561). พิษณุโลก. (478-481).

28. นายพิสิษฐ์ อิทธิยาวุฒิ

สอนวิชา

1. 010113029 Computer Programming
2. 010113220 Electrical Measurement and Instrumentation
3. 010113609 Selected Topics in Automation Engineering
4. 010153101 Digital and Microprocessor Fundamentals
5. 010153601 Electrical Engineering Laboratory I
6. 010153602 Electrical Engineering Laboratory II

29. นายวิสุทธิ์ องค์คุณารักษ์

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Wisute Ongcunaruk, Pornthipa Ongkunaruk and Gerrit K. Janssens. (September 2021). “Genetic algorithm for a delivery problem with mixed time windows.” Computer & Industrial Engineering, Vol.159 : 107478.

2. Wisute Ongcunaruk and Pornthipa Ongkunaruk. (April 2021). “A Construction Heuristic for the Bin-Packing Problem with Time Windows: A Case Study in Thailand.” International Journal of Technology (IJTech), Vol.12 No.2 : 390-400.

30. นายศิริชัย รุจิพัฒนพงศ์

หนังสือ/ตำรา

1. ศิริชัย รุจิพัฒนพงศ์. (2564). Basic Electronics. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 300 หน้า.

31. นายปรีชา ทองดิษฐ์

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Angkeaw, K., Chunchay, S. and Thongdit, P. (2021). "A Wide Linearity Range of LVDT Using Approximate Function." In Proceedings of the 2021 18th International Conference on Electrical Engineering/ Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON) (May 19-22, 2012). Chiang Mai. (825-828).

2. Thongdit, P., Chunchay, S. and Angkeaw, K. (2020). "A Meminductor Emulator Based on Flux-controlled Model Using Field Programmable Analog Array." In Proceedings of the 2020 17th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON) (June 24-27, 2020). Phuket. (51-54).

3. Wongprommoon, N., Thongdit, P. and Prommee, P. (2018). "Current-mode Square-Rooting Circuit based on CMOS Translinear." In Proceedings of the 2018 41st International Conference on Telecommunications and Signal Processing (TSP) (4-6 July, 2018). Greece. (1-5).

32. นายรุสลี่ สุทธวีร์กูล

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Denis Ijike Ona, Gui YunTian, Ruslee Sutthaweekul, Syed Mohsen Naqvi. (October 2019). "Design and optimisation of mutual inductance based pulsed eddy current probe." Measurement, Vol.144 : 402-409.

2. Ruslee Sutthaweekul, Guy Yun Tian, Zijun Wang and Francesco Ciampa. (October 2019). "Microwave Open- ended Waveguide for Detection and Characterisation of FBHs in Coated GFRP Pipes." Composite Structures, Vol. 225 : 111080.

3. Song Dinga, Guiyun Tianb and Ruslee Sutthweekul. (July 2019). "Non-destructive hardness prediction for 18CrNiMo7-6 steel based on feature selection and fusion of Magnetic Barkhausen Noise." NDT & E International, 107 : 102138.

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Marindra, A. M. J., Sutthaweekul, R. and Tian, G. Y. (2018). "Depolarizing Chipless RFID Sensor Tag for Characterization of Metal Cracks Based on Dual Resonance Features." In Proceedings of the 2018 10th International Conference on Information Technology and Electrical Engineering (ICITEE) (July 24-26, 2018). Indonesia. (73-78).

33. นายจิราวุฒิ เบญจนราสุทธิ์

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

1. Benjanarasut, J. and Sadara, W. (2019). "Implementation of Novel Circulating Current Control in Direct Parallel PWM Converter." In Proceedings of the 2019 16th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON) (July 10-13, 2019). Pattaya. (574-577).

งานวิจัยที่นำเสนอในที่ประชุมวิชาการระดับชาติ

1. จิรวุฒิ เบญจนราสุทธิ์. (2563.) "การออกแบบและสร้างระบบแปลงผันพลังงานแบบเชื่อมต่อโครงข่ายไฟฟ้าสำหรับจักรยานออกกำลังกาย." ในการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 43 (EECON43) (28-30 ตุลาคม 2563). พิษณุโลก. (182-185).

2. จิราวุฒิ เบญจนราสุทธิ์ และหัฏฐะ สาวะจันทร์. (2562) "การออกแบบและสร้างเครื่อง ให้ความร้อนแบบเหฆี่ยวนำสำหรับรีเทนฎิ่งริงของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำหรับโรงไฟฟ้า." ในการประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 42 (EECON42) (30 ตุลาคม - 1 พฤศจิกายน 2562). นครราชสีมา. (633-636).

34. นายคณบดี ศรีสมบูรณ์

งานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติ

1. Kanabadee Srisomboon, Yutthna Sroulsrun and Wilaiporn Lee. (May 2021). "Empowered Hybrid Parent Selection for Improving Network Lifetime, PDR, and Latency in Smart Grid." Mathematical Problems In Engineering, Vol.2021 : 1-19.

2. Kanabadee Srisomboon, Yutthna Sroulsrun and Wilaiporn Lee. (April 2021). "Adaptive Multicriteria Thresholding for Cooperative Spectrum Sensing in Cognitive Radio Ad Hoc Smart Grid Networks under Shadowing Effect." Energies 2021, Vol.14 : 1-16.

3. Kriengkri Langampol, Kanabadee Srisomboon, Vorapoj Patanavijit and Wilaiporn Lee. (May 2019). "Smart Switching Bilateral Filter with Estimated Noise Characterization for Mixed Noise Removal." Mathematical Problems in Engineering, Vol.2019 : 1-23.

4. Adisorn Kheaksong, Kanabadee Srisomboon, Akara Prayote and Wilaiporn Lee. (February 2018). "Multicriteria Parent Selection Using Cognitive Radio for RPL in Smart Grid Network." Wireless Communications and Mobile Computing, Vol. 2018 : 1-13.

35. นายณัฐินันท์ สกุลภักดี

สอนวิชา

1. 010113710 Computer Network and Security
2. 010113851 Basic Electrical Engineering
3. 010123124 Compuer Engineering Seminar
4. 010123126 Computer Networks I
5. 010123127 Computer Networks II
6. 010123128 Computer Networks Laboratory

ภาคผนวกหมายเลข 8

รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ฉบับปี พ.ศ. 2560

รายละเอียด
การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ฉบับปี พ.ศ. 2560

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ฉบับปี พ.ศ. 2560
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา เมื่อวันที่ 18 ธันวาคม พ.ศ. 2560
2. สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้วในคราวประชุมครั้งที่ 2/2565 เมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2565
3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้ เริ่มใช้กับผู้เข้าศึกษาตั้งแต่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 เป็นต้นไป
4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
   4.1 เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552
   4.2 เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ความต้องการของประเทศในปัจจุบัน
   4.3 เพื่อการขอรับรองหลักสูตรจากสภาวิศวกร และขอรับรองมาตรฐานแบบ Thailand Accreditation Body for Engineering Education (TABEE)
5. สาระในการปรับปรุงแก้ไข
   5.1 โครงสร้างหลักสูตร
   เพิ่มรายวิชาทางด้านคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาแกน วิชาเลือก ยุบรวมวิชาที่มีเนื้อหาทับซ้อนกัน
   5.2 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป
   ปรับตามที่ภาควิชาบริการเปิดสอน

- ได้ปรับตามที่ภาควิชาฯ และภาควิชาบริการเปิดสอน จำนวน 10 วิชา ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
1.	010123803	พื้นฐานสำคัญเพื่อการเรียนรู้เชิงตัวเลขและคอมพิวเตอร์ (Basics of Digital and Computer Literacy)	3(3-0-6)
2.	040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
3.	040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)
4.	040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
5.	040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
6.	040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
7.	040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)
8.	040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)
9.	040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)
10.	040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)

5.3 หมวดวิชาเฉพาะ

5.3.1 1. กลุ่มวิชาแกน

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เพิ่มรายวิชา จำนวน 2 วิชา ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
1.	010113031	คณิตศาสตร์ในสัญญาณและระบบ (Mathematics in Signal and System)	3(3-0-6)
2.	040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม ตัดรายวิชาเก่า ย้ายรายวิชา และเพิ่มรายวิชา ดังนี้

- ตัดรายวิชาเก่า จำนวน 3 วิชา ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
1.	010403005	วิชาชีพวิศวกรรมเบื้องต้น (Introduction to Engineering)	1(1-0-2)
2.	010403006	จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ (Work Ethics)	1(1-0-2)
3.	010813109	สถิตยศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Statics)	3(3-0-6)

- ย้ายรายวิชาในกลุ่มวิชาชีพ แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า โครงการปกติ/สหกิจศึกษา วิชาบังคับ ไปอยู่ในกลุ่มวิชาแกน กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม จำนวน 2 วิชา ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
1.	010113220	การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด (Electrical Measurement and Instrumentation)	3(3-0-6)
2.	010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Converstion)	3(3-0-6)

- ย้ายรายวิชาในกลุ่มวิชาชีพ โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง และโครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ วิชาบังคับ ไปอยู่ในกลุ่มวิชาแกน กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม จำนวน 1 วิชา ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
1.	010113940	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Seminar)	1(0-2-1)

- เพิ่มรายวิชา จำนวน 3 วิชา ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
1.	010113032	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Machanics)	3(3-0-6)
2.	010113033	เทคโนโลยีการสื่อสาร (Communication Technology)	3(3-0-6)
3.	010113034	จรรยาบรรณและความเป็นมืออาชีพในงานวิศวกรรม (Ethics and Professionalism in Engineering)	1(1-0-2)

5.3.1 2. กลุ่มวิชาชีพ

ก. แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า โครงการปกติ/สหกิจศึกษา วิชาบังคับแขนงวิชา โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง และโครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ ตัดรายวิชาเก่า ย้ายรายวิชา และเพิ่มรายวิชา ดังนี้

- ตัดรายวิชาเก่า จำนวน 10 วิชา ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
1.	010113022	เทคนิคการวิเคราะห์วงจร (Circuit Analysis Technique)	3(3-0-6)
2.	010113132	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง 1 (High Voltage Engineering I)	3(3-0-6)
3.	010113133	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง 2 (High Voltage Engineering II)	3(3-0-6)
4.	010113134	ปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Laboratory)	1(0-3-1)

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
5.	010113244	เซนเซอร์และทรานส์ดิวเซอร์ (Sensors and Transducers)	3(3-0-6)
6.	010113245	วัสดุวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Materials)	3(3-0-6)
7.	010113502	ฮาร์มอนิกส์ในระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Harmonics)	3(3-0-6)
8.	010113605	การประยุกต์ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ในระบบวัดคุม (Microprocessor Applications in Instrumentation and Control)	3(3-0-6)
9.	010113606	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electric Drives)	3(3-0-6)
10.	010113943	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping)	1(0-3-1)

- ตัดรายวิชาในแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า โครงการสหกิจศึกษา จำนวน 1 วิชา ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
1.	010113141	ปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System Laboratory)	1(0-3-1)

- ย้ายรายวิชาในกลุ่มวิชาชีพ โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง วิชาบังคับ และโครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ วิชาเลือก ไปอยู่ในกลุ่มวิชาชีพ แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า วิชาบังคับแขนงวิชา จำนวน 1 วิชา ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
1.	010113143	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)	3(3-0-6)

- ย้ายรายวิชาในกลุ่มวิชาชีพ โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง และโครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ วิชาบังคับ ไปอยู่ในกลุ่มวิชาชีพ แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า วิชาบังคับแขนงวิชา จำนวน 2 วิชา ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
1.	010113941	โครงงาน 1 (Project I)	3(0-6-3)
2.	010113942	โครงงาน 2 (Project II)	3(0-6-3)

- เพิ่มรายวิชา จำนวน 6 วิชา ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
1.	010113136	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)	3(3-0-6)
2.	010113137	ปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
3.	010113246	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	3(3-0-6)
4.	010113507	ฮาร์มอนิกส์ในระบบไฟฟ้า (Harmonics in Electrical Systems)	3(3-0-6)
5.	010113612	มิเตอร์ไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกริดอัจฉริยะ (Smart Meter for Smart Grid)	3(3-0-6)
6.	010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping)	2(1-2-3)

ข. แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ตัดรายวิชาเก่า ย้ายรายวิชา และเพิ่มรายวิชา ดังนี้

- ตัดรายวิชาเก่า จำนวน 10 วิชา ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
1.	010113024	สัญญาณและระบบ (Signals and Systems)	3(3-0-6)
2.	010113320	โครงข่ายสื่อสารและสายส่ง (Communication Network and Transmission Lines)	3(3-0-6)
3.	010113331	ระบบวิศวกรรมสื่อสาร (Communication Engineering Systems)	3(3-0-6)
4.	010113334	คณิตศาสตร์วิศวกรรมสื่อสาร (Communication Engineering Mathematics)	3(3-0-6)
5.	010113338	วิศวกรรมไมโครเวฟ (Microwave Engineering)	3(3-0-6)
6.	010113342	การสื่อสารดาวเทียม (Satellite Communications)	3(3-0-6)
7.	010113702	การกระจายคลื่นวิทยุ (Radio Wave Propagation)	3(3-0-6)
8.	010113703	การสื่อสารและเครือข่ายแบบแถบกว้าง (Broadband Communications)	3(3-0-6)
9.	010113704	เทคนิคการจำลองเกี่ยวกับโทรคมนาคม (Simulation Technique in Telecommunication)	3(3-0-6)
10.	010113706	การโปรแกรมขั้นสูงสำหรับโทรคมนาคม (Advanced Programming for Telecommunication)	3(3-0-6)

- ตัดรายวิชาในแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โครงการปกติ/โครงการสหกิจศึกษา จำนวน 1 วิชา ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
1.	010113234	วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering)	3(3-0-6)

- ย้ายรายวิชาในแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โครงการปกติ/โครงการสหกิจศึกษา วิชาบังคับ ไปอยู่ในกลุ่มวิชาแกน กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม จำนวน 2 วิชา ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
1.	010113220	การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด (Electrical Measurement and Instrumentation)	3(3-0-6)
2.	010113940	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Seminar)	1(0-2-1)

- ย้ายรายวิชาในแขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โครงการปกติ/โครงการสหกิจศึกษา วิชาเลือก ไปอยู่ในวิชาบังคับ จำนวน 2 วิชา ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
1.	010113343	การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communications)	3(3-0-6)
2.	010113708	การออกแบบวงจรสื่อสาร (Communication Circuit Design)	3(3-0-6)

- เพิ่มรายวิชา จำนวน 2 วิชา ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
1.	010113321	โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ (Communication Network, Transmission Lines and Microwave)	3(3-0-6)
2.	010113714	ระบบการสร้างภาพทางการแพทย์เบื้องต้น (Introduction to Medical Imaging Systems)	3(3-0-6)

- เพิ่มรายวิชาในแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ โครงการสหกิจศึกษา วิชาเลือก จำนวน 1 วิชา ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
1.	010113613	ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องจักรเบื้องต้น (Introduction to Artifical Intelligence and Machine Learning)	3(3-0-6)

- เพิ่มรายวิชาในแขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ โครงการสหกิจศึกษา แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โครงการปกติ/โครงการสหกิจศึกษา วิชาเลือก จำนวน 2 วิชา ดังต่อไปนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
1.	010113035	ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล (Algorithms and Data Structures)	3(2-2-5)
2.	010113036	ระบบอาณัติสัญญาณ (Railway Signaling System)	3(3-0-6)

5.4 ปรับเปลี่ยนคำอธิบายรายวิชา รหัสวิชา วิชาบังคับก่อน และหน่วยกิต

- ปรับเปลี่ยนคำอธิบายรายวิชาในรายวิชาต่อไปนี้

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
1.	010013016	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)
2.	010113010	ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Theory)	3(3-0-6)
3.	010113011	ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)	1(0-3-1)
4.	010113020	อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics)	3(3-0-6)
5.	010113021	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Laboratory)	1(0-3-1)
6.	010113023	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Theory)	3(3-0-6)
7.	010113025	วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก (Digital Circuit and Logic Design)	3(3-0-6)
8.	010113026	ปฏิบัติการดิจิทัลลอจิก (Digital Logic Laboratory)	1(0-3-1)
9.	010113027	ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Microprocessors and Embedded Computer Systems)	3(2-2-5)
10.	010113029	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)
11.	010113130	การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	3(3-0-6)
12.	010113131	ปฏิบัติการการออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design Laboratory)	1(0-3-1)
13.	010113135	ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 (Electrical Power Systems I)	3(3-0-6)

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
14.	010113140	ระบบไฟฟ้ากำลัง 2 (Electrical Power Systems II)	3(3-0-6)
15.	010113141	ปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System Laboratory)	1(0-3-1)
16.	010113142	โรงงานต้นกำลังและสถานีไฟฟ้าย่อย (Power Plant and Substation)	3(3-0-6)
17.	010113143	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)	3(3-0-6)
18.	010113144	กริดอัจฉริยะและสถานีไฟฟ้าย่อย (Smart Grid and Substation Automation)	3(3-0-6)
19.	010113220	การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด (Electrical Measurement and Instrumentation)	3(3-0-6)
20.	010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)
21.	010113230	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)	3(3-0-6)
22.	010113231	ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุม (Electrical Machine and Control System Laboratory)	1(0-3-1)
23.	010113232	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)
24.	010113233	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)	1(0-3-1)
25.	010113234	วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering)	3(3-0-6)
26.	010113235	ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems)	3(3-0-6)

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
27.	010113236	ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม (Industrial Automation Systems)	3(3-0-6)
28.	010113238	การวัดในกระบวนการผลิต (Process Instrumentation)	3(3-0-6)
29.	010113240	ปฏิบัติการวิศวกรรมควบคุม (Control Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
30.	010113241	ซอฟต์แวร์ในงานระบบอัตโนมัติ (Automation Software)	3(3-0-6)
31.	010113330	ปฏิบัติการระบบฝังตัวสำหรับโทรคมนาคม (Embedded System Laboratory for Telecommunications)	1(0-3-1)
32.	010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
33.	010113333	การสื่อสารดิจิทัล (Digital Communications)	3(3-0-6)
34.	010113335	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communications and Networking)	3(3-0-6)
35.	010113336	ปฏิบัติการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและโครงข่ายสื่อสาร (Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory)	1(0-3-1)
36.	010113337	ปฏิบัติการระบบโทรคมนาคม (Telecommunication System Laboratory)	1(0-3-1)
37.	010113339	วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)	3(3-0-6)
38.	010113340	ปฏิบัติการวิศวกรรมสายอากาศและไมโครเวฟ (Antenna and Microwave Engineering Laboratory)	1(0-3-1)

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
39.	010113341	การสื่อสารใยแก้ว (Optical Communications)	3(3-0-6)
40.	010113343	การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communications)	3(3-0-6)
41.	010113420	เตรียมสหกิจศึกษา (Pre-Cooperative Education)	1(0-3-1)
42.	010113430	สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I)	3(270) ชั่วโมง
43.	010113440	สหกิจศึกษา 2 (Co-operative Education II)	6(540) ชั่วโมง
44.	010113503	หลักการพื้นฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Fundamentals of Electromagnetic Compatibility)	3(3-0-6)
45.	010113504	การประยุกต์ใช้การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลในระบบไฟฟ้ากำลัง (Digital Signal Processing Application in Power System)	3(3-0-6)
46.	010113505	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Selected Topics in Power Engineering)	3(3-0-6)
47.	010113506	การควบคุมระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Control)	3(3-0-6)
48.	010113601	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Numerical Methods for Electrical Engineers)	3(3-0-6)
49.	010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(3-0-6)
50.	010113603	วิศวกรรมหุ่นยนต์ (Robotics Engineering)	3(3-0-6)
51.	010113604	การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Control)	3(3-0-6)

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
52.	010113607	พลังงานทดแทนสำหรับการผลิตไฟฟ้า (Renewable Energy for Electrical Power Generation)	3(3-0-6)
53.	010113608	การใช้ PLC สำหรับการประยุกต์ในงานอุตสาหกรรม (Using PLC for Industrial Application)	3(2-2-5)
54.	010113609	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (Selected Topics in Automation Engineering)	3(3-0-6)
55.	010113610	วงจรควบคุมการขับเคลื่อนและการประยุกต์ (Drive Control Circuits and Applications)	3(3-0-6)
56.	010113611	ระบบควบคุมดิจิทัล (Digital Control Systems)	3(3-0-6)
57.	010113701	ทฤษฎีข่าวสารและการเข้ารหัส (Information Theory and Coding)	3(3-0-6)
58.	010113705	วิทยุซอฟต์แวร์ (Software Radio)	3(3-0-6)
59.	010113707	คอมพิวเตอร์ทุกหนแห่งและการประยุกต์ใช้ (Ubiquitous Computing and Applications)	3(3-0-6)
60.	010113708	การออกแบบวงจรสื่อสาร (Communication Circuit Design)	3(3-0-6)
61.	010113710	เครือข่ายคอมพิวเตอร์และความปลอดภัย (Computer Networks and Security)	3(3-0-6)
62.	010113711	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมโทรคมนาคม (Selected Topics in Telecommunication Engineering)	3(3-0-6)
63.	010113712	การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์เบื้องต้น (Introduction to Image Processing and Computer Vision)	3(3-0-6)
64.	010113713	การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)	3(3-0-6)

ลำดับที่	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
65.	010113940	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Seminar)	1(0-2-1)
66.	010113941	โครงงาน 1 (Project I)	3(0-6-3)
67.	010113942	โครงงาน 2 (Project II)	3(0-6-3)

- ปรับแก้ไขรหัสวิชาในรายวิชาต่อไปนี้

ลำดับที่	รหัสวิชาเดิม	รหัสวิชาใหม่	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
1.	010113134	010113137	ปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Laboratory)	1(0-3-1)

- ปรับแก้ไขรายวิชาบังคับก่อนในรายวิชาต่อไปนี้

เดิม 010113011 ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า 1(0-3-1)
(Electric Circuit Theory)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ใหม่ 010113011 ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า 1(0-3-1)
(Electric Circuit Theory)
วิชาบังคับก่อน : 010113010 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า
Prerequisite : 010113010 Electric Circuit Theory

เดิม 010113023 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 3(3-0-6)
(Electromagnetic Theory)
วิชาบังคับก่อน : 040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2
040313007 ฟิสิกส์ 2

ใหม่ 010113023 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 3(3-0-6)
(Electromagnetic Theory)
วิชาบังคับก่อน : 040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 หรือเรียนร่วมกัน
040313007 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 040203211 Engineering Mathematics III or co-requisite
040313007 Physics II

เดิม 010113025 วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก 3(3-0-6)
(Digital Circuit and Logic Design)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ใหม่ 010113025 วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก 3(3-0-6)
(Digital Circuit and Logic Design)
วิชาบังคับก่อน : 010113029 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือเรียนร่วมกัน
Prerequisite : 010113029 Computer Programming or co-requisite

เดิม 010113027 ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว 3(2-2-5)
(Microprocessors and Embedded Computer Systems)
วิชาบังคับก่อน : 010113025 วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก
Prerequisite : 010113025 Digital Circuit and Logic Design

ใหม่ 010113027 ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว 3(2-2-5)
(Microprocessors and Embedded Computer Systems)
วิชาบังคับก่อน : 010113025 วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก
010113029 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์
Prerequisite : 010113025 Digital Circuit and Logic Design
010113029 Computer Programming

เดิม 010113131 ปฏิบัติการการออกแบบระบบไฟฟ้า 1(0-3-1)
(Electrical System Design Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 010113130 การออกแบบระบบไฟฟ้าหรือเรียนร่วมกัน
010013016 การเขียนแบบวิศวกรรม

ใหม่ 010113131 ปฏิบัติการการออกแบบระบบไฟฟ้า 1(0-3-1)
(Electrical System Design Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 010113130 การออกแบบระบบไฟฟ้า หรือเรียนร่วมกัน
Prerequisite : 010113130 Electrical System Design or co-requisite

เดิม 010113134 ปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง 1(0-3-1)
(High Voltage Engineering Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 010113132 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง 1
ใหม่ 010113137 ปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง 1(0-3-1)
(High Voltage Engineering Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 010113136 วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง
Prerequisite : 010113136 High Voltage Engineering

เดิม 010113231 ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุม 1(0-3-1)
(Electrical Machine and Control System Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 010113230 เครื่องจักรกลไฟฟ้าหรือเรียนร่วมกัน
ใหม่ 010113231 ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุม 1(0-3-1)
(Electrical Machine and Control System Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 010113230 เครื่องจักรกลไฟฟ้า หรือเรียนร่วมกัน
Prerequisite : 010113230 Electrical Machines or co-requisite

เดิม 010113233 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง 1(0-3-1)
(Power Electronics Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 010113232 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง หรือเรียนร่วมกัน
ใหม่ 010113233 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง 1(0-3-1)
(Power Electronics Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 010113232 อิเล็กทรอนิกส์กำลัง หรือเรียนร่วมกัน
Prerequisite : 010113232 Power Electronics or co-requisite

เดิม 010113234 วิศวกรรมควบคุม 3(3-0-6)
(Control Engineering)
วิชาบังคับก่อน : 010113022 เทคนิคการวิเคราะห์วงจร หรือ
010113024 สัญญาณและระบบ
ใหม่ 010113234 วิศวกรรมควบคุม 3(3-0-6)
(Control Engineering)
วิชาบังคับก่อน : 010113031 คณิตศาสตร์ในสัญญาณและระบบ
Prerequisite : 010113031 Mathematics in Signal and System

เดิม	010113236	ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม (Industrial Automation Systems) วิชาบังคับก่อน : 010113025 วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก	3(3-0-6)
ใหม่	010113236	ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม (Industrial Automation Systems) วิชาบังคับก่อน : 010113025 วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก Prerequisite : 010113025 Digital Circuit and Logic Design	3(3-0-6)
เดิม	010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing) วิชาบังคับก่อน : 010113024 สัญญาณและระบบ	3(3-0-6)
ใหม่	010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing) วิชาบังคับก่อน : 010113031 คณิตศาสตร์ในสัญญาณและระบบ Prerequisite : 010113031 Mathematics in Signal and System	3(3-0-6)
เดิม	010113333	การสื่อสารดิจิทัล (Digital Communications) วิชาบังคับก่อน : 010113331 ระบบวิศวกรรมสื่อสาร	3(3-0-6)
ใหม่	010113333	การสื่อสารดิจิทัล (Digital Communications) วิชาบังคับก่อน : 010113033 เทคโนโลยีการสื่อสาร Prerequisite : 010113033 Communication Technology	3(3-0-6)
เดิม	010113335	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communications and Networking) วิชาบังคับก่อน : 010113331 ระบบวิศวกรรมสื่อสาร	3(3-0-6)
ใหม่	010113335	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communications and Networking) วิชาบังคับก่อน : 010113033 เทคโนโลยีการสื่อสาร Prerequisite : 010113033 Communication Technology	3(3-0-6)

เดิม 010113337 ปฏิบัติการระบบโทรคมนาคม 1(0-3-1)
(Telecommunication System Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 010113331 ระบบวิศวกรรมสื่อสาร
010113333 การสื่อสารดิจิทัล หรือเรียนร่วมกัน

ใหม่ 010113337 ปฏิบัติการระบบโทรคมนาคม 1(0-3-1)
(Telecommunication System Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 010113033 เทคโนโลยีการสื่อสาร
010113333 การสื่อสารดิจิทัล หรือเรียนร่วมกัน
Prerequisite : 010113033 Communication Technology
010113333 Digital Communications or co-requisite

เดิม 010113339 วิศวกรรมสายอากาศ 3(3-0-6)
(Antenna Engineering)
วิชาบังคับก่อน : 010113320 โครงข่ายสื่อสารและสายส่ง

ใหม่ 010113339 วิศวกรรมสายอากาศ 3(3-0-6)
(Antenna Engineering)
วิชาบังคับก่อน : 010113321 โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ
Prerequisite : 010113321 Communication Network, Transmission Lines and Microwave

เดิม 010113340 ปฏิบัติการวิศวกรรมสายอากาศและไมโครเวฟ 1(0-3-1)
(Antenna and Microwave Engineering Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 010113338 วิศวกรรมไมโครเวฟ หรือเรียนร่วมกัน
010113339 วิศวกรรมสายอากาศ หรือเรียนร่วมกัน

ใหม่ 010113340 ปฏิบัติการวิศวกรรมสายอากาศและไมโครเวฟ 1(0-3-1)
(Antenna and Microwave Engineering Laboratory)
วิชาบังคับก่อน : 010113339 วิศวกรรมสายอากาศ หรือเรียนร่วมกัน
010113321 โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ หรือเรียนร่วมกัน
Prerequisite : 010113339 Antenna Engineering or co-requisite
010113321 Communication Network, Transmission Lines and Microwave or co-requisite

เดิม 010113341 การสื่อสารใยแก้ว 3(3-0-6)
(Optical Communications)
วิชาบังคับก่อน : 010113338 วิศวกรรมไมโครเวฟ หรือเรียนร่วมกัน
ใหม่ 010113341 การสื่อสารใยแก้ว 3(3-0-6)
(Optical Communications)
วิชาบังคับก่อน : 010113033 เทคโนโลยีการสื่อสาร
Prerequisite : 010113033 Communication Technology

เดิม 010113343 การสื่อสารไร้สาย 3(3-0-6)
(Wireless Communications)
วิชาบังคับก่อน : 010113334 คณิตศาสตร์วิศวกรรมสื่อสาร หรือเรียนร่วมกัน
ใหม่ 010113343 การสื่อสารไร้สาย 3(3-0-6)
(Wireless Communications)
วิชาบังคับก่อน : 010113033 เทคโนโลยีการสื่อสาร
Prerequisite : 010113033 Communication Technology

เดิม 010113601 วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรไฟฟ้า 3(3-0-6)
(Numerical Methods for Electrical Engineers)
วิชาบังคับก่อน : 040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3
ใหม่ 010113601 วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรไฟฟ้า 3(3-0-6)
(Numerical Methods for Electrical Engineers)
วิชาบังคับก่อน : 010113029 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์
Prerequisite : 010113029 Computer Programming

เดิม 010113708 การออกแบบวงจรสื่อสาร 3(3-0-6)
(Communication Circuit Design)
วิชาบังคับก่อน : 010113331 ระบบวิศวกรรมสื่อสาร
ใหม่ 010113708 การออกแบบวงจรสื่อสาร 3(3-0-6)
(Communication Circuit Design)
วิชาบังคับก่อน : 010113033 เทคโนโลยีการสื่อสาร
Prerequisite : 010113033 Communication Technology

เดิม 010113941 โครงงาน 1 3(0-6-3)
(Project I)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ใหม่ 010113941 โครงงาน 1 3(0-6-3)
(Project I)
วิชาบังคับก่อน : 010113943 การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า
Prerequisite : 010113943 Electrical Product Prototyping)

6. โครงสร้างหลักสูตรภายหลังการปรับปรุงแก้ไข เมื่อเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิมตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558

โครงสร้างหลักสูตร	**เกณฑ์กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2558 (หน่วยกิต)**	**หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 (หน่วยกิต)**	**หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 (หน่วยกิต)**
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	30	30
2. หมวดวิชาเฉพาะ	72	113	113
2.1 กลุ่มวิชาแกน		56	71
2.2 กลุ่มวิชาชีพ		57	42
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	6	6
จำนวนหน่วยกิตรวม	**120**	**149**	**149**

7. เปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

7.1 โครงสร้างของหลักสูตร

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
หลักสูตรแบบปกติ และแบบสหกิจศึกษา			**หลักสูตรแบบปกติ และแบบสหกิจศึกษา**		
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	**149**	**หน่วยกิต**	**จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร**	**149**	**หน่วยกิต**
1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	**30**	**หน่วยกิต**	**1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป**	**30**	**หน่วยกิต**
1.1) วิชาบังคับ	20	หน่วยกิต			
ก. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต	ก. กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
			- วิชาบังคับ	6	หน่วยกิต
			- วิชาเลือก	6	หน่วยกิต
ข. กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต	ข. กลุ่มวิชาบูรณาการ	3	หน่วยกิต
ค. กลุ่มวิชาพลศึกษา	2	หน่วยกิต	ค. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	8	หน่วยกิต
ง. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต	ง. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6	หน่วยกิต
			จ. กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ	1	หน่วยกิต
1.2) วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป	10	หน่วยกิต			
2) หมวดวิชาเฉพาะ	113	หน่วยกิต	2) หมวดวิชาเฉพาะ	113	หน่วยกิต
ก. กลุ่มวิชาแกน	56	หน่วยกิต	1. กลุ่มวิชาแกน	71	หน่วยกิต
1. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	21	หน่วยกิต	- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	27	หน่วยกิต
2. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	35	หน่วยกิต	- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	44	หน่วยกิต
ข. กลุ่มวิชาชีพ	57	หน่วยกิต	2. กลุ่มวิชาชีพ	42	หน่วยกิต
1. แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า			ก. แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
โครงการปกติ			โครงการปกติ		

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
หลักสูตรแบบปกติ และแบบสหกิจศึกษา			**หลักสูตรแบบปกติ และแบบสหกิจศึกษา**		
- แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง			- แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง		
- แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ			- แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ		
โครงการสหกิจศึกษา					
วิชาบังคับ	51	หน่วยกิต	วิชาบังคับ	36	หน่วยกิต
			- วิชาบังคับแขนงวิชา	25	หน่วยกิต
			- วิชาบังคับแผนการเรียน	11	หน่วยกิต
วิชาเลือก	6	หน่วยกิต	วิชาเลือก	6	หน่วยกิต
			โครงการสหกิจศึกษา		
			วิชาบังคับ	39	หน่วยกิต
			วิชาเลือก	3	หน่วยกิต
2. แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม			ข. แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
โครงการปกติ			โครงการปกติ/โครงการสหกิจศึกษา		
วิชาบังคับ	45	หน่วยกิต	วิชาบังคับ	39	หน่วยกิต
วิชาเลือก	12	หน่วยกิต	วิชาเลือก	3	หน่วยกิต
โครงการสหกิจศึกษา					
วิชาบังคับ	48	หน่วยกิต			
วิชาเลือก	9	หน่วยกิต			
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต	3) หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

7.2 รายวิชาในหลักสูตร

7.2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต			**1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต**		
1.1) วิชาบังคับ 20 หน่วยกิต					
ข. กลุ่มวิชาภาษา 12 หน่วยกิต			**ก. กลุ่มวิชาภาษา 12 หน่วยกิต**		
	ให้เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้		- วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต		
080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)	080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)
080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)	080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)
			- วิชาเลือก 6 หน่วยกิต		
			เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้		
080103011	ทักษะการเรียนภาษาอังกฤษ (English Study Skills)	3(3-0-6)	080103011	ทักษะการเรียนภาษาอังกฤษ (English Study Skills)	3(3-0-6)
080103016	การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 (English Conversation I)	3(3-0-6)			
			080103034	การสนทนาภาษาอังกฤษ (English Conversation)	3(3-0-6)
หรือเลือกจากกลุ่มวิชาภาษาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือเปิดสอน			หรือเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ จากกลุ่มวิชาภาษา ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา		

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
			ข. กลุ่มวิชาบูรณาการ 3 หน่วยกิต		
			080303701	กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	3(3-0-6)
			หรือเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ จากกลุ่มวิชาบูรณาการ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา		
ก. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ 3 หน่วยกิต			**ค. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ 7 หน่วยกิต**		
เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้			เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้		
			080203905	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (Economics for Everyday Life)	3(3-0-6)
			080203907	ธุรกิจในชีวิตประจำวัน (Business for Everyday Life)	3(3-0-6)
			080303104	จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)	3(3-0-6)
			080303606	การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ (Systematic and Creative Thinking)	3(3-0-6)
			080303609	สุขภาพเพื่อชีวิต (Healthy Life)	1(0-2-1)
			หรือเลือกเรียนรายวิชาอื่น ๆ จากกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา		

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
080203901	มนุษย์กับสังคม (Man and Society)	3(3-0-6)			
080203902	มรดกและอารยธรรมของชาติ (National Heritage and Civilization)	3(3-0-6)			
080303103	จิตวิทยาเพื่อความสุขในการดำรงชีวิต (Psychology for Happy Life)	3(3-0-6)			
080303301	ศิลปสุนทรีย์ (Art Appreciation)	3(3-0-6)			
หรือเลือกจากกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน					
ง. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 3 หน่วยกิต เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้			**ง. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต** - วิชาบังคับ 3 หน่วยกิต		
			010123803	พื้นฐานสำคัญเพื่อการเรียนรู้เชิงตัวเลขและคอมพิวเตอร์ (Basics of Digital and Computer Literacy)	3(3-0-6)
010123801	คอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน (Computer in Everyday Life)	3(3-0-6)			
			- วิชาเลือก 3 หน่วยกิต เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้		
010313528	อุตสาหกรรและเทคโนโลยีสีเขียว (Green Industry and Technology)	3(3-0-6)	010313528	อุตสาหกรรและเทคโนโลยีสีเขียว (Industry and Green Technology)	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
040413001	ชีววิทยาในชีวิตประจำวัน (Biology in Daily Life)	3(3-0-6)			
040423001	สิ่งแวดล้อมและพลังงาน (Environment and Energy)	3(3-0-6)			
			040503001	สถิติในชีวิตประจำวัน (Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)
หรือเลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัย-เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน			หรือเลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัย-เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา		
ค. กลุ่มวิชาพลศึกษา 2 หน่วยกิต			**จ. กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ 2 หน่วยกิต**		
080303501	บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2-1)	080303501	บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2-1)
080303502	วอลเลย์บอล (Volleyball)	1(0-2-1)	080303502	วอลเลย์บอล (Volleyball)	1(0-2-1)
080303503	แบดมินตัน (Badminton)	1(0-2-1)	080303503	แบดมินตัน (Badminton)	1(0-2-1)
080303504	ลีลาศ (Dancing)	1(0-2-1)	080303504	ลีลาศ (Dancing)	1(0-2-1)
หรือเลือกจากกลุ่มวิชาพลศึกษาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม-เกล้าพระนครเหนือเปิดสอน			หรือเลือกจากกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัย-เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา		

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
1.2) วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป 10 หน่วยกิต					
030953115	สมาธิเพื่อการพัฒนาชีวิต (Meditation for Life Development)	3(2-2-5)			
080203908	การพัฒนาคุณภาพชีวิตในการทำงานและสังคม (Quallity of Life Development in Work and Socialization)	3(3-0-6)			
080303401	คาราโอเกะ (Karaoke)	1(0-2-1)			
080303606	การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ (Systematic and Creative Thinking)	3(3-0-6)			
ให้เลือกเรียนจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือเปิดสอน					

7.2.2 หมวดวิชาเฉพาะ

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)
2) หมวดวิชาเฉพาะ 113 หน่วยกิต			**2) หมวดวิชาเฉพาะ 113 หน่วยกิต**		
ก. กลุ่มวิชาแกน 56 หน่วยกิต			**1. กลุ่มวิชาแกน 71 หน่วยกิต**		
1. วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 21 หน่วยกิต			**- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 27 หน่วยกิต**		
			010113031	คณิตศาสตร์ในสัญญาณและระบบ (Mathematics in Signal and System)	3(3-0-6)
040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)	040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)	040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)
040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)	040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)	040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)	040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)	040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)
040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)	040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)	040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)
040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)	040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)
			040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)
2. วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม 35 หน่วยกิต			**- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม 44 หน่วยกิต**		
010013016	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)	010013016	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)
010113030	วิชาชีพวิศวกรรมเบื้องต้น (Introduction to Engineering)	1(1-0-2)			
010113010	ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Theory)	3(3-0-6)	010113010	ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า* (Electric Circuit Theory)	3(3-0-6)
010113011	ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)	1(0-3-1)	010113011	ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)	1(0-3-1)
010113020	อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics)	3(3-0-6)	010113020	อิเล็กทรอนิกส์* (Electronics)	3(3-0-6)
010113021	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Laboratory)	1(0-3-1)	010113021	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Laboratory)	1(0-3-1)
010113023	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Theory)	3(3-0-6)	010113023	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Theory)	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
010113025	วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก (Digital Circuit and Logic Design)	3(3-0-6)	010113025	วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก* (Digital Circuit and Logic Design)	3(3-0-6)
010113026	ปฏิบัติการดิจิทัลลอจิก (Digital Logic Laboratory)	1(0-3-1)	010113026	ปฏิบัติการดิจิทัลลอจิก (Digital Logic Laboratory)	1(0-3-1)
010113027	ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเอร์แบบฝังตัว (Microprocessors and Embedded Computer Systems)	3(2-2-5)	010113027	ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเอร์แบบฝังตัว (Microprocessors and Embedded Computer Systems)	3(2-2-5)
010113029	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)	010113029	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์* (Computer Programming)	3(2-2-5)
			010113032	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Machanics)	3(3-0-6)
			010113033	เทคโนโลยีการสื่อสาร* (Communication Technology)	3(3-0-6)
			010113034	จรรยาบรรณและความเป็นมืออาชีพในงานวิศวกรรม (Ethics and Professionalism in Engineering)	1(1-0-2)
			010113220	การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด* (Electrical Measurement and Instrumentation)	3(3-0-6)
			010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
010113234	วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering)	3(3-0-6)	010113234	วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering)	3(3-0-6)
010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)	010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
010403006	จรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ (Work Ethics)	1(1-0-2)			
010813109	สถิตยศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Statics)	3(3-0-6)			
			010113940	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Seminar)	1(0-2-1)

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
ข. กลุ่มวิชาชีพ 57 หน่วยกิต			**2. กลุ่มวิชาชีพ 42 หน่วยกิต**		
แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า			**ก. แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า**		
วิชาบังคับ โครงการปกติ/สหกิจศึกษา 51 หน่วยกิต			**วิชาบังคับ โครงการปกติ 36 หน่วยกิต**		
			โครงการสหกิจศึกษา 39 หน่วยกิต		
			- วิชาบังคับแขนงวิชา 25 หน่วยกิต		
010113022	เทคนิคการวิเคราะห์วงจร (Circuit Analysis Technique)	3(3-0-6)			
010113130	การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	3(3-0-6)	010113130	การออกแบบระบบไฟฟ้า* (Electrical System Design)	3(3-0-6)
010113131	ปฏิบัติการการออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design Laboratory)	1(0-3-1)	010113131	ปฏิบัติการการออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design Laboratory)	1(0-3-1)
010113135	ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 (Electrical Power Systems I)	3(3-0-6)	010113135	ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 (Electrical Power Systems I)	3(3-0-6)
010113140	ระบบไฟฟ้ากำลัง 2 (Electrical Power Systems II	3(3-0-6)			
			010113143	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง* (Power System Protection)	3(3-0-6)
010113220	การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด (Electrical Measurement and Instrumentation)	3(3-0-6)			
010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)			

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
010113230	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)	3(3-0-6)	010113230	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)	3(3-0-6)
010113231	ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุม (Electrical Machine and Control System Laboratory)	1(0-3-1)	010113231	ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุม (Electrical Machine and Control System Laboratory)	1(0-3-1)
010113232	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)	010113232	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)
			010113940	โครงงาน 1* (Project I	3(0-6-3)
			010113942	โครงงาน 2* (Project II)	3(0-6-3)
010113943	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping)	1(0-3-1)			
			010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping)	2(1-2-3)
- โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง			**- วิชาบังคับแผนการเรียน 11 หน่วยกิต** **โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง**		
010113132	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง 1 (High Voltage Engineering I)	3(3-0-6)			
010113133	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง 2 (High Voltage Engineering II)	3(3-0-6)			

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
010113134	ปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Laboratory)	1(0-3-1)			
			010113136	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)	3(3-0-6)
			010113137	ปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
			010113140	ระบบไฟฟ้ากำลัง 2 (Electrical Power System II)	3(3-0-6)
010113141	ปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System Laboratory)	1(0-3-1)	010113141	ปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System Laboratory)	1(0-3-1)
010113142	โรงงานต้นกำลังและสถานีไฟฟ้าย่อย (Power Plant and Substation)	3(3-0-6)	010113142	โรงงานต้นกำลังและสถานีไฟฟ้าย่อย (Power Plant and Substation)	3(3-0-6)
010113143	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)	3(3-0-6)			
010113144	กริดอัจฉริยะและสถานีไฟฟ้าย่อย (Smart Grid and Substation Automation)	3(3-0-6)			
010113940	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Seminar)	1(0-2-1)			
010113941	โครงงาน 1 (Project I)	3(0-6-3)			
010113942	โครงงาน 2 (Project II)	3(0-6-3)			

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
- โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ			**โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ**		
010113233	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)	1(0-3-1)	010113233	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)	1(0-3-1)
010113235	ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems)	3(3-0-6)	010113235	ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems)	3(3-0-6)
010113240	ปฏิบัติการวิศวกรรมควบคุม (Control Engineering Laboratory)	1(0-3-1)	010113240	ปฏิบัติการวิศวกรรมควบคุม (Control Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
010113244	เซนเซอร์และทรานส์ดิวเซอร์ (Sensors and Transducers)	3(3-0-6)			
010113245	วัสดุวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Materials)	3(3-0-6)			
			010113246	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	3(3-0-6)
010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(3-0-6)	010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(3-0-6)
010113606	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electric Drives)	3(3-0-6)			
010113940	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Seminar)	1(0-2-1)			
010113941	โครงงาน 1 (Project I)	3(0-6-3)			

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)
010113942	โครงงาน 2 (Project II)	3(0-6-3)			
โครงการสหกิจศึกษา					
010113141	ปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System Laboratory)	1(0-3-1)			
010113143	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)	3(3-0-6)			
010113233	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)	1(0-3-1)			
			010113235	ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems)	3(3-0-6)
			010113240	ปฏิบัติการวิศวกรรมควบคุม (Control Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
010113245	วัสดุวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Materials)	3(3-0-6)			
			010113246	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	3(3-0-6)
010113420	เตรียมสหกิจศึกษา (Pre-Cooperative Education)	1(0-3-1)	010113420	เตรียมสหกิจศึกษา (Pre-Cooperative Education)	1(0-3-1)
010113430	สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I)	3(0-270-0)	010113430	สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I)	3(270) ชั่วโมง

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
010113440	สหกิจศึกษา 2 (Co-operative Education II)	6(0-540-0)	010113440	สหกิจศึกษา 2* (Co-operative Education II)	6(540) ชั่วโมง
010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(3-0-6)	010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(3-0-6)
010113606	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electric Drives)	3(3-0-6)			
โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง			**- โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง**		
วิชาเลือก 6 หน่วยกิต เลือกเรียนวิชาต่อไปนี้			**วิชาเลือก 6 หน่วยกิต เลือกเรียนวิชาต่อไปนี้**		
			010113035	ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล (Algorithms and Data Structures)	3(2-2-5)
			010113036	ระบบอาณัติสัญญาณ (Railway Signaling System)	3(3-0-6)
			010113144	กริดอัจฉริยะและสถานีไฟฟ้าย่อย (Smart Grid and Substation Automation)	3(3-0-6)
010113236	ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม (Industrial Automation Systems)	3(3-0-6)	010113236	ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม (Industrial Automation Systems)	3(3-0-6)
			010113238	การวัดในกระบวนการผลิต (Process Instrumentation)	3(3-0-6)
			010113241	ซอฟต์แวร์ในงานระบบอัตโนมัติ (Automation Software)	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)
			010113246	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	3(3-0-6)
010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)	010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)
010113501	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยวิเคราะห์และออกแบบระบบไฟฟ้าภายในอาคาร (Computer-aided Analysis and Design of Electrical Systems in Buildings)	3(3-0-6)			
010113502	ฮาร์มอนิกส์ในระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Harmonics)	3(3-0-6)			
010113503	หลักการพื้นฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Fundamentals of Electromagnetic Compatibility)	3(3-0-6)	010113503	หลักการพื้นฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Fundamentals of Electromagnetic Compatibility)	3(3-0-6)
010113504	การประยุกต์ใช้การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลในระบบไฟฟ้ากำลัง (Digital Signal Processing Application in Power System)	3(3-0-6)	010113504	การประยุกต์ใช้การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลในระบบไฟฟ้ากำลัง (Digital Signal Processing Application in Power System)	3(3-0-6)
010113505	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Selected Topics in Power Engineering)	3(3-0-6)	010113505	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Selected Topics in Power Engineering)	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
010113506	การควบคุมระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Control)	3(3-0-6)	010113506	การควบคุมระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Control)	3(3-0-6)
			010113507	ฮาร์มอนิกส์ในระบบไฟฟ้า (Harmonics in Electrical Systems)	3(3-0-6)
010113601	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Numerical Methods for Electrical Engineers)	3(3-0-6)	010113601	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Numerical Methods for Electrical Engineers)	3(3-0-6)
010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(3-0-6)	010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(3-0-6)
			010113603	วิศวกรรมหุ่นยนต์ (Robotics Engineering)	3(3-0-6)
			010113604	การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Control)	3(3-0-6)
010113605	การประยุกต์ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ในระบบวัดคุม (Microprocessor Applications in Instrumentation and Control)	3(3-0-6)			
010113606	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electric Drives)	3(3-0-6)			
010113607	พลังงานทดแทนสำหรับการผลิตไฟฟ้า (Renewable Energy for Electrical Power Generation)	3(3-0-6)	010113607	พลังงานทดแทนสำหรับการผลิตไฟฟ้า (Renewable Energy for Electrical Power Generation)	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
010113608	การใช้ PLC สำหรับการประยุกต์ในงานอุตสาหกรรม (Using PLC for Industrial Application)	3(2-2-5)	010113608	การใช้ PLC สำหรับการประยุกต์ในงานอุตสาหกรรม (Using PLC for Industrial Application)	3(2-2-5)
			010113609	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (Selected Topics in Automation Engineering)	3(3-0-6)
			010113610	วงจรควบคุมการขับเคลื่อนและการประยุกต์ (Drive Control Circuits and Applications)	3(3-0-6)
			010113611	ระบบควบคุมดิจิทัล (Digital Control Systems)	3(3-0-6)
			010113612	มิเตอร์ไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกริดอัจฉริยะ (Smart Meter for Smart Grid)	3(3-0-6)
			010113613	ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องจักรเบื้องต้น (Introduction to Artificial Intelligence and Machine Learning)	3(3-0-6)

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ			**- โครงการปกติ แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ**		
วิชาเลือก 6 หน่วยกิต เลือกเรียนวิชาต่อไปนี้			**วิชาเลือก 6 หน่วยกิต เลือกเรียนวิชาต่อไปนี้**		
			010113035	ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล (Algorithms and Data Structures)	3(2-2-5)
			010113036	ระบบอาณัติสัญญาณ (Railway Signaling System)	3(3-0-6)
010113132	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง 1 (High Voltage Engineerig I)	3(3-0-6)			
			010113136	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)	3(3-0-6)
010113143	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)	3(3-0-6)			
			010113144	กริดอัจฉริยะและสถานีไฟฟ้าย่อย (Smart Grid and Substation Automation)	3(3-0-6)
010113236	ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม (Industrial Automation Systems)	3(3-0-6)	010113236	ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม (Industrial Automation Systems)	3(3-0-6)
010113238	การวัดในกระบวนการผลิต (Process Instrumentation)	3(3-0-6)	010113238	การวัดในกระบวนการผลิต (Process Instrumentation)	3(3-0-6)
010113241	ซอฟต์แวร์ในงานระบบอัตโนมัติ (Automation Software)	3(3-0-6)	010113241	ซอฟต์แวร์ในงานระบบอัตโนมัติ (Automation Software)	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
010113502	ฮาร์มอนิกส์ในระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Harmonics)	3(3-0-6)			
			010113503	หลักการพื้นฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (Fundamentals of Electromagnetic Compatibility)	3(3-0-6)
			010113504	การประยุกต์ใช้การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลในระบบไฟฟ้ากำลัง (Digital Signal Processing Application in Power System)	3(3-0-6)
			010113505	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (Selected Topics in Power Engineering)	3(3-0-6)
			010113506	การควบคุมระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Control)	3(3-0-6)
			010113507	ฮาร์มอนิกส์ในระบบไฟฟ้า (Harmonics in Electrical Systems)	3(3-0-6)
010113601	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Numerical Methods for Electrical Engineers)	3(3-0-6)	010113601	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Numerical Methods for Electrical Engineers)	3(3-0-6)
010113603	วิศวกรรมหุ่นยนต์ (Robotics Engineering)	3(3-0-6)	010113603	วิศวกรรมหุ่นยนต์ (Robotics Engineering)	3(3-0-6)
010113604	การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Control)	3(3-0-6)	010113604	การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Control)	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
010113605	การประยุกต์ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ในระบบวัดคุม (Microprocessor Applications in Instrumentation and Control)	3(3-0-6)			
010113607	พลังงานทดแทนสำหรับการผลิตไฟฟ้า (Renewable Energy for Electrical Power Generation)	3(3-0-6)	010113607	พลังงานทดแทนสำหรับการผลิตไฟฟ้า (Renewable Energy for Electrical Power Generation)	3(3-0-6)
010113608	การใช้ PLC สำหรับการประยุกต์ในงานอุตสาหกรรม (Using PLC for Industrial Application)	3(2-2-5)	010113608	การใช้ PLC สำหรับการประยุกต์ในงานอุตสาหกรรม (Using PLC for Industrial Application)	3(2-2-5)
010113609	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (Selected Topics in Automation Engineering)	3(3-0-6)	010113609	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (Selected Topics in Automation Engineering)	3(3-0-6)
010113610	วงจรควบคุมการขับเคลื่อนและการประยุกต์ (Drive Control Circuits and Applications)	3(3-0-6)	010113610	วงจรควบคุมการขับเคลื่อนและการประยุกต์ (Drive Control Circuits and Applications)	3(3-0-6)
010113611	ระบบควบคุมดิจิทัล (Digital Control Systems)	3(3-0-6)	010113611	ระบบควบคุมดิจิทัล (Digital Control Systems)	3(3-0-6)
			010113612	มิเตอร์ไฟฟ้าอัจฉริยะสำหรับกริดอัจฉริยะ (Smart Meter for Smart Grid)	3(3-0-6)
			010113613	ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องจักรเบื้องต้น (Introduction to Artificial Intelligence and Machine Learning)	3(3-0-6)
010913547	การจัดการอุตสาหกรรม (Industrial Management)	3(3--0-6)			

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
โครงการสหกิจศึกษา **วิชาเลือก 6 หน่วยกิต** ให้เลือกเรียนจากกลุ่มวิชาเลือกในแผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง จำนวน 3 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนจากกลุ่มวิชาเลือกในแผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ จำนวน 3 หน่วยกิต			**โครงการสหกิจศึกษา** **วิชาเลือก 3 หน่วยกิต** ให้เลือกเรียนจากกลุ่มวิชาเลือกในแผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ จำนวน 3 หน่วย		

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม			**ข. แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม**		
วิชาบังคับ โครงการปกติ 45 หน่วยกิต			**วิชาบังคับ โครงการปกติ 36 หน่วยกิต**		
โครงการสหกิจศึกษา 48 หน่วยกิต			**โครงการสหกิจศึกษา 39 หน่วยกิต**		
010113024	สัญญาณและระบบ (Signals and Systems)	3(3-0-6)			
010113220	การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด (Electrical Measurement and Instrumentation)	3(3-0-6)			
010113234	วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering)	3(3-0-6)			
010113320	โครงข่ายสื่อสารและสายส่ง (Communication Network and Transmission Lines)	3(3-0-6)			
			010113321	โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ* (Communication Network, Transmission Lines and Microwave)	3(3-0-6)
010113330	ปฏิบัติการระบบฝังตัวสำหรับโทรคมนาคม (Embedded System Laboratory for Telecommunications)	1(0-3-1)	010113330	ปฏิบัติการระบบฝังตัวสำหรับโทรคมนาคม (Embedded System Laboratory for Telecommunications)	1(0-3-1)
010113331	ระบบวิศวกรรมสื่อสาร (Communication Engineering Systems)	3(3-0-6)			
010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)	010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
010113333	การสื่อสารดิจิทัล (Digital Communications)	3(3-0-6)	010113333	การสื่อสารดิจิทัล* (Digital Communications)	3(3-0-6)
010113334	คณิตศาสตร์วิศวกรรมสื่อสาร (Communication Engineering Mathematics)	3(3-0-6)			
010113335	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communications and Networking)	3(3-0-6)	010113335	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communications and Networking)	3(3-0-6)
010113336	ปฏิบัติการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและโครงข่ายสื่อสาร (Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory)	1(0-3-1)	010113336	ปฏิบัติการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและโครงข่ายสื่อสาร (Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory)	1(0-3-1)
010113337	ปฏิบัติการระบบโทรคมนาคม (Telecommunication System Laboratory)	1(0-3-1)	010113337	ปฏิบัติการระบบโทรคมนาคม (Telecommunication System Laboratory)	1(0-3-1)
010113338	วิศวกรรมไมโครเวฟ (Microwave Engineering)	3(3-0-6)			
010113339	วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)	3(3-0-6)	010113339	วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)	3(3-0-6)
010113340	ปฏิบัติการวิศวกรรมสายอากาศและไมโครเวฟ (Antenna and Microwave Engineering Laboratory)	1(0-3-1)	010113340	ปฏิบัติการวิศวกรรมสายอากาศและไมโครเวฟ (Antenna and Microwave Engineering Laboratory)	1(0-3-1)
010113341	การสื่อสารใยแก้ว (Optical Communications)	3(3-0-6)	010113341	การสื่อสารใยแก้ว (Optical Communications)	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
			010113343	การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communications)	3(3-0-6)
			010113708	การออกแบบวงจรสื่อสาร (Communication Circuit Design)	3(3-0-6)
			010113941	โครงงาน 1* (Project I)	3(0-6-3)
			010113942	โครงงาน 2* (Project II)	3(0-6-3)
010113943	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Phototyping)	1(0-3-1)	010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Phototyping)	2(1-2-3)
โครงการปกติ					
010113940	สัมมนาทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Seminar)	1(0-2-1)			
010113941	โครงงาน 1 (Project I)	3(0-6-3)			
010113942	โครงงาน 2 (Project II)	3(0-6-3)			

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
โครงการสหกิจศึกษา			**โครงการสหกิจศึกษา**		
010113420	เตรียมสหกิจศึกษา (Pre-Cooperative Education)	1(0-3-1)	010113420	เตรียมสหกิจศึกษา (Pre-Cooperative Education)	1(0-3-1)
010113430	สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I)	3(0-270-0)	010113430	สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I)	3(270) ชั่วโมง
010113440	สหกิจศึกษา 2 (Co-operative Education II)	6(0-540-0)	010113440	สหกิจศึกษา 2* (Co-operative Education II)	6(540) ชั่วโมง
วิชาเลือก โครงการปกติ 12 หน่วยกิต			**วิชาเลือก โครงการปกติ 6 หน่วยกิต**		
โครงการสหกิจศึกษา 9 หน่วยกิต			**โครงการสหกิจศึกษา 3 หน่วยกิต**		
เลือกเรียนวิชาต่อไปนี้			**เลือกเรียนวิชาต่อไปนี้**		
			010113035	ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล (Algorithms and Data Structures)	3(2-2-5)
			010113036	ระบบอาณัติสัญญาณ (Railway Signaling System)	3(3-0-6)
010113342	การสื่อสารดาวเทียม (Satellite Communications)	3(3-0-6)			
010113343	การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communications)	3(3-0-6)			
010113701	ทฤษฎีข่าวสารและการเข้ารหัส (Information Theory and Coding)	3(3-0-6)	010113701	ทฤษฎีข่าวสารและการเข้ารหัส (Information Theory and Coding)	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)
010113702	การกระจายคลื่นวิทยุ (Radio Wave Propagation)	3(3-0-6)			
010113703	การสื่อสารและเครือข่ายแบบแถบกว้าง (Broadband Communications)	3(3-0-6)			
010113704	เทคนิคการจำลองเกี่ยวกับโทรคมนาคม (Simulation Technique in Telecommunication)	3(3-0-6)			
010113705	วิทยุซอฟต์แวร์ (Software Radio)	3(3-0-6)	010113705	วิทยุซอฟต์แวร์ (Software Radio)	3(3-0-6)
010113706	การโปรแกรมขั้นสูงสำหรับโทรคมนาคม (Advanced Programming for Telecommunication)	3(3-0-6)			
010113707	คอมพิวเตอร์ทุกหนแห่งและการประยุกต์ใช้ (Ubiquitous Computing and Applications)	3(3-0-6)	010113707	คอมพิวเตอร์ทุกหนแห่งและการประยุกต์ใช้ (Ubiquitous Computing and Applications)	3(3-0-6)
010113708	การออกแบบวงจรสื่อสาร (Communication Circuit Design)	3(3-0-6)			
010113710	เครือข่ายคอมพิวเตอร์และความปลอดภัย (Computer Networks and Security)	3(3-0-6)	010113710	เครือข่ายคอมพิวเตอร์และความปลอดภัย (Computer Networks and Security)	3(3-0-6)
010113711	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมโทรคมนาคม (Selected Topics in Telecommunication Engineering)	3(3-0-6)	010113711	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมโทรคมนาคม (Selected Topics in Telecommunication Engineering)	3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
010113712	การประมวลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์เบื้องต้น (Introduction to Image Processing and Computer Vision)	3(3-0-6)	010113712	การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์เบื้องต้น (Introduction to Image Processing and Computer Vision)	3(3-0-6)
			010113713	การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)	3(3-0-6)
			010113714	ระบบการสร้างภาพทางการแพทย์เบื้องต้น (Introduction to Medical Imaging Systems)	3(3-0-6)

หมายเหตุ : * จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

7.2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

หลักสูตรฉบับ ปี พ.ศ. 2560			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565		
รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**	**รหัสวิชา**	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตัวเอง)**
3) หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต			**3) หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต**		

ภาคผนวกหมายเลข 9

ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหลักสูตรกับองค์ความรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ

ตารางแสดงองค์ความรู้เฉพาะของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

นอกเหนือจากความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ซึ่งเป็นองค์ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับทุกสาขาวิชาชีพแล้ว สาขาวิชาย่อยทางวิศวกรรมศาสตร์ทุกสาขาวิชา ยังจำเป็นที่จะต้องมีองค์ประกอบขององค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพ โดยอาจจำแนกเป็นขอบเขตองค์ความรู้ที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์ และการจำลอง
   (Applied Mathematics, Computer and Simulations)
2. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องในด้านกลศาสตร์
   (Mechanics)
3. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับอุณหศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล
   (Thermal Sciences and Fluid Mechanics)
4. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องทางเคมีและวัสดุ
   (Chemistry and Materials)
5. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องทางพลังงาน
   (Energy)
6. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
   (Electricity and Electronics)
7. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องกับการบริหารจัดการระบบ
   (System Management)
8. องค์ความรู้ที่เกี่ยวเนื่องทางชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม
   (Biology Health and Environment)

ตารางแสดงองค์ความรู้เฉพาะของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยไฟฟ้ากำลัง)
ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)
แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (โครงการปกติ/สหกิจ)

เนื้อหาความรู้			องค์ความรู้							
			1	2	3	4	5	6	7	8
1. กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electrical and Electronics Engineering)										
010113010	ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Theory)	3(3-0-6)	x				x	x		
010113025	วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก (Digital Circuit and Logic Design)	3(3-0-6)	x					x		
010113011	ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)	1(0-3-1)	x					x		
010113020	อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics)	3(3-0-6)	x					x		
010113026	ปฏิบัติการดิจิทัลลอจิก (Digital Logic Laboratory)	1(0-3-1)	x					x		
010113021	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Laboratory)	1(0-3-1)	x					x		
010113023	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Theory)	3(3-0-6)	x			x	x	x		x
010113232	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)	x				x	x		
2. กลุ่มความรู้ด้านการวัด เครื่องมือวัด และวิศวกรรมระบบควบคุม (Measurement, Instrument and Control System)										
010113220	การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด (Electrical Measurement and Instrumentation)	3(3-0-6)	x		x	x	x	x		
010113027	ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Microprocessors and Embedded Computer Systems)	3(2-2-5)	x					x		
010113234	วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering)	3(3-0-6)	x	x	x			x	x	

ตารางแสดงองค์ความรู้เฉพาะของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยไฟฟ้ากำลัง)
ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)
แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (โครงการปกติ/สหกิจ) (ต่อ)

เนื้อหาความรู้			องค์ความรู้							
			1	2	3	4	5	6	7	8
010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping)	2(1-2-3)	x					x	x	x
3. กลุ่มความรู้ด้านการแปลงรูปพลังงานและการขับเคลื่อน (Energy Conversion and Transportation)										
010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)	x	x			x	x		
010113230	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)	3(3-0-6)	x	x			x	x		
010113231	ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุม (Electrical Machine and Control System Laboratory)	1(0-3-1)	x	x			x	x		
010113142	โรงงานต้นกำลังและสถานีไฟฟ้าย่อย (Power Plant and Substation)	3(3-0-6)	x	x	x		x	x	x	X
4. กลุ่มความรู้ด้านระบบไฟฟ้ากำลัง วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า (Electrical System, High Voltage Engineering, and Installation Standard)										
010113130	การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	3(3-0-6)	x			x	x	x	x	x
010113135	ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 (Electrical Power Systems I)	3(3-0-6)	x	x			x	x		
010113131	ปฏิบัติการการออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	1(0-3-1)	x				x	x		
010113136	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)	3(3-0-6)	x			x	x	x		x
010113140	ระบบไฟฟ้ากำลัง 2 (Electrical Power Systems II)	3(3-0-6)	x				x	x		

ตารางแสดงองค์ความรู้เฉพาะของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยไฟฟ้ากำลัง)
ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)
แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (โครงการปกติ/สหกิจ) (ต่อ)

เนื้อหาความรู้			องค์ความรู้							
			1	2	3	4	5	6	7	8
010113143	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)	3(3-0-6)	x					x	x	
010113137	ปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Laboratory)	1(0-3-1)	x			x	x	x		
010113141	ปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System Laboratory)	1(0-3-1)	x				x	x		

ตารางแสดงองค์ความรู้เฉพาะของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
(สาขาย่อยระบบวัดคุม/วิศวกรรมอัตโนมัติ)
ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)
แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ
(โครงการปกติ/สหกิจ) (ต่อ)

เนื้อหาความรู้			องค์ความรู้							
			1	2	3	4	5	6	7	8
1. กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electrical and Electronics Engineering)										
010113010	ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Theory)	3(3-0-6)	x				x	x		
010113025	วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก (Digital Circuit and Logic Design)	3(3-0-6)	x					x		
010113011	ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)	1(0-3-1)	x					x		
010113020	อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics)	3(3-0-6)	x					x		
010113026	ปฏิบัติการดิจิทัลลอจิก (Digital Logic Laboratory)	1(0-3-1)	x					x		
010113021	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Laboratory)	1(0-3-1)	x					x		
010113023	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Theory)	3(3-0-6)	x			x	x	x		x
010113232	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)	x				x	x		
2. กลุ่มความรู้ด้านการวัดและเครื่องมือ (Measurements and Instrumentation)										
010113220	การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด (Electrical Measurement and Instrumentation)	3(3-0-6)	x		x	x	x	x		
010113027	ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Microprocessors and Embedded Computer Systems)	3(2-2-5)	x					x		

ตารางแสดงองค์ความรู้เฉพาะของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
(สาขาย่อยระบบวัดคุม/วิศวกรรมอัตโนมัติ)
ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)
แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ
(โครงการปกติ/สหกิจ) (ต่อ)

เนื้อหาความรู้			องค์ความรู้							
			1	2	3	4	5	6	7	8
010113944	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ทางไฟฟ้า (Electrical Product Prototyping)	2(1-2-3)	x			x		x	x	x
010113238	การวัดในกระบวนการผลิต (Process Instrumentation)	3(3-0-6)	x					x		
3. กลุ่มความรู้ด้านระบบและการควบคุม (System and Control)										
010113031	คณิตศาสตร์ในสัญญาณและระบบ (Mathematics in Signal and System)	3(3-0-6)	x							
010113234	วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering)	3(3-0-6)	x	x	x			x	x	
010113240	ปฏิบัติการวิศวกรรมควบคุม (Control Engineering Laboratory)	1(0-3-1)	x	x						
010113235	ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control Systems)	3(3-0-6)	x							
010113246	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	3(3-0-6)	x	x		x	x	x		
4. กลุ่มความรู้ด้านระบบสารสนเทศในอุตสาหกรรม (Industrial Information System)										
010113035	ขั้นตอนวิธีการคำนวณและโครงสร้างข้อมูล (Algorithms and Data Structures)	3(2-2-5)	x					x		
010113608	การใช้ PLC สำหรับการประยุกต์ในงานอุตสาหกรรม (Using PLC for Industrial Application)	3(2-2-5)	x					x		

ตารางแสดงองค์ความรู้เฉพาะของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
(สาขาย่อยระบบวัดคุม/วิศวกรรมอัตโนมัติ)
ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)
แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ
(โครงการปกติ/สหกิจ) (ต่อ)

เนื้อหาความรู้			องค์ความรู้							
			1	2	3	4	5	6	7	8
5. กลุ่มความรู้ด้านบริหารและจัดการระบบควบคุมในอุตสาหกรรม (Industrial Management)										
010113241	ซอฟต์แวร์ในงานระบบอัตโนมัติ (Automation Software)	3(3-0-6)	x						x	
010113604	การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Control)	3(3-0-6)	x						x	

ตารางแสดงองค์ความรู้เฉพาะของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยสื่อสาร/โทรคมนาคม)
ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)
แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม (โครงการปกติ/สหกิจ)

เนื้อหาความรู้			**องค์ความรู้**							
			1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1. กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electrical and Electronics Engineering)										
010113010	ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Theory)	3(3-0-6)	x				x	x		
010113025	วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก (Digital Circuit and Logic Design)	3(3-0-6)	x					x		
010113011	ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)	1(0-3-1)	x					x		
010113020	อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics)	3(3-0-6)	x					x		
010113026	ปฏิบัติการดิจิทัลลอจิก (Digital Logic Laboratory)	1(0-3-1)	x					x		
010113021	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Laboratory)	1(0-3-1)	x					x		
010113023	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Theory)	3(3-0-6)	x			x	x	x		x
010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)	x	x			x	x		
010113234	วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering)	3(3-0-6)	x	x	x			x	x	
2. กลุ่มความรู้ด้านทฤษฎีการสื่อสาร (Communication Theory)										
010113033	เทคโนโลยีการสื่อสาร (Communication Technology)	3(3-0-6)	x					x		
010113333	การสื่อสารดิจิทัล (Digital Communications)	3(3-0-6)	x					x		

ตารางแสดงองค์ความรู้เฉพาะของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยสื่อสาร/โทรคมนาคม)
ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)
แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม (โครงการปกติ/สหกิจ) (ต่อ)

เนื้อหาความรู้			องค์ความรู้							
			1	2	3	4	5	6	7	8
010113335	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communications and Networking)	3(3-0-6)	x					x	x	
010113337	ปฏิบัติการระบบโทรคมนาคม (Telecommunication System Laboratory)	1(0-3-1)	x					x		
3. กลุ่มความรู้ด้านการประมวลผลสัญญาณ (Signal Processing)										
010113330	ปฏิบัติการระบบฝังตัวสำหรับโทรคมนาคม (Embedded System Laboratory for Telecommunications)	1(0-3-1)	x					x		
010113332	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0-6)	x					x		
010113336	ปฏิบัติการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและโครงข่ายสื่อสาร (Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory) *(เฉพาะโครงการปกติ)	1(0-3-1)	x					x		
4. กลุ่มความรู้ด้านอุปกรณ์สื่อสารและการส่งสัญญาณ (Communication Devices and Transmission)										
010113339	วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)	3(3-0-6)	x			x		x		x
010113340	ปฏิบัติการวิศวกรรมสายอากาศและไมโครเวฟ (Antenna and Microwave Engineering Laboratory)	1(0-3-1)	x			x		x		

ตารางแสดงองค์ความรู้เฉพาะของสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยสื่อสาร/โทรคมนาคม)
ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)
แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม (โครงการปกติ/สหกิจ) (ต่อ)

เนื้อหาความรู้			องค์ความรู้							
			1	2	3	4	5	6	7	8
010113341	การสื่อสารใยแก้ว (Optical Communications)	3(3-0-6)	x			x		x		
010113343	การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communications)	3(3-0-6)	x					x		
010113708	การออกแบบวงจรสื่อสาร (Communication Circuit Design)	3(3-0-6)	x					x		
5. กลุ่มความรู้ด้านระบบไฟฟ้าสื่อสารและเครือข่าย (Communication Systems and Networking)										
010113321	โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ (Communication Network, Transmission Lines and Microwave)	3(3-0-6)	x			x		x	x	
010113335	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communications and Networking)	3(3-0-6)	x					x	x	
010113336	ปฏิบัติการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลและโครงข่ายสื่อสาร (Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory) *(เฉพาะโครงการปกติ)	1(0-3-1)	x					x		

ภาคผนวกหมายเลข 10

ตารางแสดงองค์ความรู้ของรายวิชาใน
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)
เทียบกับ
ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยองค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม และองค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม ที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2562

ตารางแสดงองค์ความรู้ของรายวิชาใน
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)
เทียบกับ
ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยองค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม และองค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม ที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญาประกาศนียบัตร
หรือวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2562

1. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

องค์ความรู้	วิชาที่รับผิดชอบในองความรู้		
	รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต**
ฟิสิกส์บนพื้นฐานของแคลคูลัส	040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)
	040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)
	040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)
	040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)
เคมี	040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
	040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)
คณิตศาสตร์เชิงวิศวกรรม	040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
	040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
	040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
	040503011	สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)	3(3-0-6)

2. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม

องค์ความรู้	วิชาที่รับผิดชอบในองความรู้		
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
ความเข้าใจและความสามารถในการถอดความหมายจากแบบทางวิศวกรรม	010013016	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)
วัสดุวิศวกรรม	010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
พื้นฐานกลศาสตร์	010113032	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)
ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า	010113010	ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Theory)	3(3-0-6)
	010113011	ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)	1(0-3-1)
สัญญาณและระบบ	010113031	คณิตศาสตร์ในสัญญาณและระบบ (Mathematics in Signal and System)	3(3-0-6)
สนามแม่เหล็กไฟฟ้า	010113023	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Theory)	3(3-0-6)
อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบแอนะล็อกและดิจิทัล	010113020	อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics)	3(3-0-6)
	010113021	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Laboratory)	1(0-3-1)
	010113025	วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก (Digital Circuit and Logic Design)	3(3-0-6)
	010113026	ปฏิบัติการดิจิทัลลอจิก (Digital Logic Laboratory)	1(0-3-1)
การแปลงรูปพลังงานไฟฟ้าเชิงกล	010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)
การวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	010113220	การวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวัด (Electrical Measurement and Instrumentation)	3(3-0-6)
ระบบควบคุม	010113234	วิศวกรรมควบคุม (Control Engineering)	3(3-0-6)

2. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม (ต่อ)

องค์ความรู้	วิชาที่รับผิดชอบในองความรู้		
	รหัสวิชา	**ชื่อวิชา**	**หน่วยกิต**
การโปรแกรมคอมพิวเตอร์	010113027	ไมโครโปรเซสเซอร์และระบบคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Microprocessors and Embedded Computer Systems)	3(2-2-5)
	010113029	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)
เทคโนโลยีการสื่อสาร	010113033	เทคโนโลยีการสื่อสาร (Communication Technology)	3(3-0-6)

3. องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม

งานไฟฟ้ากำลัง

แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

องค์ความรู้	วิชาที่รับผิดชอบในองความรู้		
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
การผลิตกำลังไฟฟ้า	010113135	ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 (Electrical Power Systems I)	3(3-0-6)
	010113136	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering) *เฉพาะแผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง*	3(3-0-6)
	010113137	ปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Laboratory) *เฉพาะแผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง*	1(0-3-1)
	010113140	ระบบไฟฟ้ากำลัง 2 (Electrical Power Systems II) *เฉพาะแผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง*	3(3-0-6)
	010113142	โรงงานต้นกำลังและสถานีไฟฟ้าย่อย (Power Plant and Substation)	3(3-0-6)
	010113143	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection) *เฉพาะแผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง*	3(3-0-6)
	010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)
	010113230	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)	3(3-0-6)
	010113231	ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุม (Electrical Machine and Control System Laboratory)	1(0-3-1)
ส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า	010113135	ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 (Electrical Power Systems I)	3(3-0-6)
	010113140	ระบบไฟฟ้ากำลัง 2 (Electrical Power Systems II) *เฉพาะแผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง*	3(3-0-6)
	010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)

3. องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม

งานไฟฟ้ากำลัง

แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (ต่อ)

องค์ความรู้	วิชาที่รับผิดชอบในองความรู้		
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
ส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (ต่อ)	010113136	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering) *เฉพาะแผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง*	3(3-0-6)
	010113137	ปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Laboratory) *เฉพาะแผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง*	1(0-3-1)
	010113141	ปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System Laboratory)	1(0-3-1)
	010113143	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection) *เฉพาะแผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง*	3(3-0-6)
จำหน่ายกำลังไฟฟ้า	010113135	ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 (Electrical Power Systems I)	3(3-0-6)
	010113136	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering) *เฉพาะแผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง*	3(3-0-6)
	010113137	ปฏิบัติการไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering Laboratory) *เฉพาะแผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง*	1(0-3-1)
	010113140	ระบบไฟฟ้ากำลัง 2 (Electrical Power Systems II) *เฉพาะแผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง*	3(3-0-6)
	010113141	ปฏิบัติการระบบไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power System Laboratory) *เฉพาะแผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง*	1(0-3-1)
	010113142	โรงงานต้นกำลังและสถานีไฟฟ้าย่อย (Power Plant and Substation)	3(3-0-6)

3. องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม

งานไฟฟ้ากำลัง

แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า แผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง (ต่อ)

องค์ความรู้	วิชาที่รับผิดชอบในองความรู้		
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
จำหน่ายกำลังไฟฟ้า (ต่อ)	010113143	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection) *เฉพาะแผนการเรียนด้านวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง*	3(3-0-6)
	010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)
การใช้งานของกำลังไฟฟ้า	010113130	การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	3(3-0-6)
	010113131	ปฏิบัติการการออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design Laboratory)	1(0-3-1)
	010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)
	010113230	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)	3(3-0-6)
	010113231	ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุม (Electrical Machine and Control System Laboratory)	1(0-3-1)
	010113232	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)
การแปลงรูปกำลังไฟฟ้า	010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)
	010113230	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)	3(3-0-6)
	010113232	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)
การกักเก็บพลังงาน	010113142	โรงงานต้นกำลังและสถานีไฟฟ้าย่อย (Power Plant and Substation)	3(3-0-6)
ข้อพึงปฏิบัติมาตรฐาน และความปลอดภัยในการออกแบบและติดตั้งทางไฟฟ้า	010113130	การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	3(3-0-6)
	010113131	ปฏิบัติการการออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design Laboratory)	1(0-3-1)

3. องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม

งานไฟฟ้ากำลัง

แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ

องค์ความรู้	วิชาที่รับผิดชอบในองความรู้		
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
การผลิตกำลังไฟฟ้า	010113135	ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 (Electrical Power Systems I)	3(3-0-6)
	010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)
	010113230	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)	3(3-0-6)
	010113231	ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุม (Electrical Machine and Control System Laboratory)	1(0-3-1)
ส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า	010113135	ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 (Electrical Power Systems I)	3(3-0-6)
	010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)
จำหน่ายกำลังไฟฟ้า	010113135	ระบบไฟฟ้ากำลัง 1 (Electrical Power Systems I)	3(3-0-6)
	010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)
การใช้งานของกำลังไฟฟ้า	010113130	การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	3(3-0-6)
	010113131	ปฏิบัติการการออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design Laboratory)	1(0-3-1)
	010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)
	010113230	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)	3(3-0-6)
	010113231	ปฏิบัติการเครื่องจักรกลไฟฟ้าและระบบควบคุม (Electrical Machine and Control System Laboratory)	1(0-3-1)
	010113232	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)
	010113233	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)	1(0-3-1)

3. องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม

งานไฟฟ้ากำลัง

แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า แผนการเรียนด้านวิศวกรรมควบคุมอัตโนมัติ (ต่อ)

องค์ความรู้	วิชาที่รับผิดชอบในองความรู้		
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
การใช้งานของกำลังไฟฟ้า (ต่อ)	010113246	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	3(3-0-6)
	010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(3-0-6)
การแปลงรูปกำลังไฟฟ้า	010113221	การแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า (Electromechanical Energy Conversion)	3(3-0-6)
	010113230	เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)	3(3-0-6)
	010113232	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0-6)
	010113246	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	3(3-0-6)
	010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(3-0-6)
การกักเก็บพลังงาน	010113246	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้าและการกักเก็บพลังงาน (Electric Drives and Energy Storage)	3(3-0-6)
	010113602	คอนเวอร์เตอร์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Converter)	3(3-0-6)
ข้อพึงปฏิบัติมาตรฐาน และความปลอดภัยในการออกแบบและติดตั้งทางไฟฟ้า	010113130	การออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design)	3(3-0-6)
	010113131	ปฏิบัติการการออกแบบระบบไฟฟ้า (Electrical System Design Laboratory)	1(0-3-1)

3. องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม

งานไฟฟ้าสื่อสาร

แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

องค์ความรู้	วิชาที่รับผิดชอบในองความรู้		
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
ระบบสื่อสารมีสายและไร้สาย	010113033	เทคโนโลยีการสื่อสาร (Communication Technology)	3(3-0-6)
	010113321	โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ (Communication Network, Transmission Lines and Microwave)	3(3-0-6)
	010113333	การสื่อสารดิจิทัล (Digital Communications)	3(3-0-6)
	010113335	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communications and Networking)	3(3-0-6)
	010113341	การสื่อสารใยแก้ว (Optical Communications)	3(3-0-6)
ระบบรับ-ส่งสัญญาณความถี่วิทยุหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	010113321	โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ (Communication Network, Transmission Lines and Microwave)	3(3-0-6)
	010113339	วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)	3(3-0-6)
	010113343	การสื่อสารไร้สาย (Optical Communications)	3(3-0-6)
การออกแบบและการทำงานของเครือข่ายโทรคมนาคมและสารสนเทศเพื่อการบริการ	010113033	เทคโนโลยีการสื่อสาร (Communication Technology)	3(3-0-6)
	010113321	โครงข่ายสื่อสาร สายส่ง และไมโครเวฟ (Communication Network, Transmission Lines and Microwave)	3(3-0-6)
	010113335	การสื่อสารข้อมูลเครือข่าย (Data Communications and Networking)	3(3-0-6)
	010113341	การสื่อสารใยแก้ว (Optical Communications)	3(3-0-6)
	010113708	การออกแบบวงจรสื่อสาร (Communication Circuit Design)	3(3-0-6)

รายวิชา 040313005 ฟิสิกส์ 1 (Physics 1)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ภาควิชาฟิสิกส์อุตสาหกรรมและอุปกรณ์การแพทย์ สาขาอุปกรณ์การแพทย์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

040313005 ฟิสิกส์ 1 (Physics 1)

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต (3-0-6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

เป็นรายวิชาชีพบังคับ

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อ. จินตวัฒน์ ตันอมาตยรัตน์(JTR)

อาจารย์ผู้สอน อ. ดุสิต งามรุ่งโรจน์(DGR) อ. นิมิตร กิมประพันธ์(NIKIM)

อ. อภิชาติ ศิริวิทย์ปรีชา (ASP)

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 ของชั้นปีที่ 1

6. รายวิชาบังคับก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

-

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1

8. สถานที่เรียน

คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม อาคารนวมินทร์ราชินี คณะเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม คณะอุตสาหกรรมการเกษตร

9. ข้อมูลประกอบการประกันคุณภาพการศึกษา

✓ การเรียนการสอนในรายวิชานี้มีส่วนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่หรือปรับปรุงจากที่สอนเมื่อครั้งก่อน เช่น ได้มีการปรับปรุงวิธีการสอน หรือการปรับปรุงเนื้อหา การจัดแบ่งเนื้อหา หรือวิธีการประเมินผลการเรียนรู้

☐ รายวิชานี้มีการให้ผู้มีประสบการณ์ทางวิชาการหรือวิชาชีพจากหน่วยงานหรือชุมชนภายนอกเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการกระบวนการวิจัยหรืองานสร้างสรรค์กับการจัดการเรียนการสอน หรือมีการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากการวิจัย หรือจากกระบวนการจัดการความรู้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการงานบริการทางวิชาการแก่สังคมกับการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการงานด้านทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมกับการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมนักศึกษา

10. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

1 ธันวาคม 2565

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

Vector, mechanics of motion, rectilinear and curvilinear motion, Newton's law of motion, circular motion, work, power, energy, momentum, moment of inertia, rotation equations, torque, angular momentum, rolling, simple harmonics motion, superposition of two simple harmonics, damped oscillation, forced Oscillation, types of waves, standing waves, beats, intensity and sound level, Doppler effect, properties of matters, heat transfer, ideal gas equation, laws of thermodynamics, heat engines and reverse engine, physical properties of fluid, buoyancy, Pascal's law, pressure measurement equation of continuity, Bernoulli's equation, flow measurement

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อสัปดาห์

ทฤษฎี (ชั่วโมง)	**ฝึกปฏิบัติ** (ชั่วโมง)	**การศึกษาด้วยตนเอง** (ชั่วโมง)
45 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)	0 ชั่วโมง	90 ชั่วโมง (6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

ลักษณะรายวิชา ✓ **บรรยาย** ☐ **ปฏิบัติการ**

การวัดและประเมินผล ✓ A-F ☐ S/U ☐ P

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

1. ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง/สัปดาห์
2. ให้คำปรึกษาแนะนำผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) : นักศึกษาสามารถ

CLO 1: Ability to describe and calculate problems of Kinematics: of particles and rigid bodies Vector, rectilinear and curvilinear motion.

CLO 2: Ability to describe and calculate problems of dynamics in translational motion of particles and rigid bodies: Newton's law of motion, work, power, energy, linear momentum.

CLO 3: Ability to describe and calculate problems of dynamics in rotational motion of particles and rigid bodies: moment of inertia, rotation equations, torque, angular momentum, rolling.

CLO 4: Ability to describe and calculate problems of vibrations: simple harmonics motion, superposition of two simple harmonics, damped oscillation, forced oscillation.

CLO 5: Ability to describe and calculate problems of wave and sound: types of waves, standing waves, beats, intensity and sound level, Doppler effect.

CLO 6: Ability to describe and calculate problems of thermodynamics: heat transfer, ideal gas equation, laws of thermodynamics, heat engines and reverse engine.

CLO 7: Ability to describe and calculate problems of fluid statics: physical properties of fluid, stress, stain, Young's modulus, buoyancy, Pascal's law, pressure measurement.

CLO 8: Ability to describe and calculate problems of fluid dynamics: equation of continuity, Bernoulli's equation, flow measurement.

5. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Expected Learning Outcomes: ELOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) (ตารางที่ 5.1 สำหรับรายวิชาที่เป็นวิชาเฉพาะและรองรับเพียงหลักสูตรใดหลักสูตรหนึ่ง และตารางที่ 5.2 สำหรับรายวิชาที่รองรับหลายหลักสูตร)

ตารางที่ 5.1 ความสอดคล้องของ ELOs และ CLOs (สำหรับรายวิชาที่เป็นวิชาเฉพาะและรองรับเพียงหลักสูตรใดหลักสูตรหนึ่ง)

ELOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5	CLO 6	CLO 7	CLO 8
-								
-								
-								
-								
-								
-								

ตารางที่ 5.2 ความสอดคล้องของคุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ. และ CLOs

คุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ./CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5	CLO 6	CLO 7	CLO 8
1. มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพและมีทักษะด้านความคิด	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

คุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ./CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5	CLO 6	CLO 7	CLO 8
สร้างสรรค์ (Professional and Thinking Skills)								
2. ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ มีคุณธรรม จริยธรรม ทำประโยชน์เพื่อสังคม และเป็นที่พึ่งทางวิชาการ (Social Responsibility)								
3. มีฐานคิดและความเป็นผู้ประกอบการด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Innovative and Technopreneur Mindset)								
4. สามารถแข่งขันได้ในระดับชาติและนานาชาติ (Global Competence)								

หมวดที่ 3 การพัฒนานักศึกษาตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะ และการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs) ในหมวดที่ 2 ข้อ 4

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้ตาม CLOs	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม CLOs
CLO 1, CLO 2, CLO 3, CLO 4, CLO 5, CLO 6, CLO7, CLO8	บรรยาย แสดงวิธีทำโจทย์ประยุกต์ มอบหมายการบ้าน	- การสอบกลางภาค - การสอบปลายภาค - การประเมินการบ้านที่ได้รับมอบหมาย

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	Vector, mechanics of motion	CLO 1	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน	คณาจารย์
2	rectilinear and curvilinear motion,	CLO 1	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน	คณาจารย์
3	Newton’s law of motion, circular motion,	CLO 2	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน	คณาจารย์
4	work, power, energy,	CLO 2	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน	คณาจารย์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
5	Linear momentum, moment of inertia,	CLO 2, CLO3	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน - แบบฝึกหัดเป็นการบ้าน	คณาจารย์
6	rotation equations, torque,	CLO 3	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน	คณาจารย์
7	angular momentum, rolling	CLO 3	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน	คณาจารย์
8	properties of matters , physical properties of fluid, buoyancy, Pascal’s law, pressure measurement equation of continuity, Bernoulli’s equation, flow measurement	CLO 7, 8	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน - แบบฝึกหัดเป็นการบ้าน	คณาจารย์
9	*สอบกลางภาค*				
10	simple harmonics motion, superposition of two simple harmonics, level,	CLO 4	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน	คณาจารย์
11	damped oscillation, forced Oscillation,	CLO 4	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน	คณาจารย์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
12	types of waves, standing waves, beats, intensity and sound	CLO 5	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน	คณาจารย์
13	Doppler effect,	CLO 5	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน - แบบฝึกหัดเป็นการบ้าน	คณาจารย์
14	heat transfer, ideal gas equation,	CLO 6	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน	คณาจารย์
15	laws of thermodynamics,	CLO 6	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน	คณาจารย์
16	. heat engines and reverse engine,	CLO 6	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน - แบบฝึกหัดเป็นการบ้าน	คณาจารย์
17	*สอบปลายภาค*				
		รวม	45		

2. แผนการประเมินตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
CLOs 1-3, 7, 8	สอบกลางภาค	9	20%
CLOs 4-6	สอบปลายภาค	17	40%
CLOs 1-8	การบ้าน	5, 13	20%
CLOs 1-3, 7, 8	Take home exam	8	20%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

ตำราและเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

1. ฟิสิกส์ 1, ภาควิชาฟิสิกส์อุตสาหกรรมและอุปกรณ์การแพทย์
2. Serway A.&Beichner J., "Physics for Science and Engineers with Modern Physics", Fifth edition, Saunders College Publishing.,2000.
3. Hallidays D.,Resnick R. & Walker J., " Fundamentals of Physics", Seventh edition, John Wiley & Sons., 2005.

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. **กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา**
   - ✓ แบบประเมินรายวิชา
   - ☐ การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
   - ☐ การสะท้อนคิด จากพฤติกรรมของผู้เรียน
   - ✓ ข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์ ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
2. **กลยุทธ์การประเมินการจัดการเรียนรู้**
   - ✓ แบบประเมินผู้สอน
   - ✓ ผลการสอบ
   - ☐ การทวนสอบผลประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้
   - ✓ การประเมินโดยคณะกรรมการประเมินข้อสอบ
   - ☐ การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
3. **กลไกการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้**
   - ☐ สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
   - ☐ การวิจัยในและนอกชั้นเรียน
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
4. **กระบวนการทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา**
   - ☐ มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบรายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม
   - ✓ การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยกรรมการวิชาการประจำภาควิชาและคณะ

☐ การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

✓ ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบตามข้อ 4

✓ ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา

☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

รายวิชา 040303006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (PHYSICS LABORATORY 1)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ภาควิชาฟิสิกส์อุตสาหกรรมและอุปกรณ์การแพทย์ สาขาอุปกรณ์การแพทย์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อรายวิชา**

   040303006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (PHYSICS LABORATORY 1)

2. **จำนวนหน่วยกิต**

   1 หน่วยกิต (0-2-1)

3. **หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

   หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

   เป็นรายวิชาแกน

4. **อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**

   อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อ. จินตวัฒน์ ตันอมาตยรัตน์(JTR)

   อาจารย์ผู้สอน อ. ธงชัย ศิริประยุกต์(THSIR) อ. ธนากร เอี่ยมสระศรี(TIS)

   อ. รสจรินทร์ บุญทวัน(RBW) อ. วรวิทย์ รัตนวงษ์(WRW) อ. สุดารัตน์ สุนทโรภาส(SST)

   อ. อภิชาติ ศิริวิทย์ปรีชา (ASP)

5. **ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน**

   ภาคการศึกษาที่ 1 ของชั้นปีที่ 1

6. **รายวิชาบังคับก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

   -

7. **รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)**

   040303005 ฟิสิกส์ 1 (Physics 1)

8. **สถานที่เรียน**

   ห้อง 10800 ชั้น 8 อาคารนวมินทราชินี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

9. **ข้อมูลประกอบการประกันคุณภาพการศึกษา**

   ✓ การเรียนการสอนในรายวิชานี้มีส่วนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่หรือปรับปรุงจากที่สอนเมื่อครั้งก่อน เช่น ได้มีการปรับปรุงวิธีการสอน หรือการปรับปรุงเนื้อหา การจัดแบ่งเนื้อหา หรือวิธีการประเมินผลการเรียนรู้

   ☐ รายวิชานี้มีการให้ผู้มีประสบการณ์ทางวิชาการหรือวิชาชีพจากหน่วยงานหรือชุมชนภายนอกเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการกระบวนการวิจัยหรืองานสร้างสรรค์กับการจัดการเรียนการสอน หรือมีการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากการวิจัย หรือจากกระบวนการจัดการความรู้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการงานบริการทางวิชาการแก่สังคมกับการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการงานด้านทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมกับการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมนักศึกษา

10. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

1 กรกฎาคม 2563

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

All experiments are corresponded to the course of 040303005 Physics I.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อสัปดาห์

ทฤษฎี (ชั่วโมง)	ฝึกปฏิบัติ (ชั่วโมง)	การศึกษาด้วยตนเอง (ชั่วโมง)
0 ชั่วโมง	30 ชั่วโมง (4 ชั่วโมง/สัปดาห์)	0 ชั่วโมง

ลักษณะรายวิชา ☐ **บรรยาย** ✓ **ปฏิบัติการ**

การวัดและประเมินผล ✓ A-F ☐ S/U ☐ P

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

- อาจารย์ผู้สอน ติดประกาศตารางเวลาหน้าห้องพักและบอกผ่านนักศึกษาทุกคนในชั้นเรียน
- อาจารย์ผู้สอนเปิดโอกาสในช่วงที่นักศึกษาทำปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้ซักถามข้อสงสัยในขั้นตอนการทดลองและผลการทดลองของสัปดาห์ที่ผ่านมาและปัจจุบัน

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) : นักศึกษาสามารถ

CLO 1. Ability to conduct the experiments to fulfill experiment objective

CLO 2. Ability to demonstrate skills in safe operation of Physics Laboratory equipment.

CLO 3. Ability to analyze experimental data and observed phenomena.

CLO 4. Ability to further understand the principles of each Physics Laboratory operation and make proper judgment to draw conclusions.

CLO 5. Ability to communicate experimental findings through formal written reports in high quality and communicate with other team members.

1. **ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Expected Learning Outcomes: ELOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)** (ตารางที่ 5.1 สำหรับรายวิชาที่เป็นวิชาเฉพาะและรองรับเพียงหลักสูตรใดหลักสูตรหนึ่ง และตารางที่ 5.2 สำหรับรายวิชาที่รองรับหลายหลักสูตร)

ตารางที่ 5.1 ความสอดคล้องของ ELOs และ CLOs (สำหรับรายวิชาที่เป็นวิชาเฉพาะและรองรับเพียงหลักสูตรใดหลักสูตรหนึ่ง)

ELOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5	CLO 6	CLO 7	CLO 8

ตารางที่ 5.2 ความสอดคล้องของคุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ. และ CLOs

คุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ./CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5
1. มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพ และมีทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ (Professional and Thinking Skills)	✓	✓	✓	✓	✓
2. ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ มีคุณธรรม จริยธรรม ทำประโยชน์เพื่อสังคมและเป็นที่พึ่งทางวิชาการ (Social Responsibility)					
3. มีฐานคิดและความเป็นผู้ประกอบการด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Innovative and Technopreneur Mindset)					
4. สามารถแข่งขันได้ในระดับชาติและนานาชาติ (Global Competence)					

หมวดที่ 3 การพัฒนานักศึกษาตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะ และการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs) ในหมวดที่ 2 ข้อ 4

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้ตาม CLOs	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม CLOs
CLOs 1-5	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน - ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	- รายงานปฏิบัติการ - สอบปลายภาค

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	อธิบายรายวิชาและเกณฑ์การให้คะแนน และการปฏิบัติตัวเมื่อเข้าห้องปฏิบัติการฟิสิกส์	CLO 2	2	- บรรยาย	คณาจารย์
2	คำแนะนำเกี่ยวกับการทำการทดลองและใช้เครื่องมือ	CLO 2	2	- บรรยาย	คณาจารย์
3	การเขียนกราฟ	CLO 3	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน - ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	คณาจารย์
4	การทดลองที่ 0 การใช้เครื่องมือวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์	CLOs 1-6	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน	คณาจารย์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
				- ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	
5	การทดลองที่ 1 ความจุความร้อน	CLOs 1-6	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน - ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	คณาจารย์
6	การทดลองที่ 2 ความตึงผิว	CLOs 1-6	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน - ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	คณาจารย์
7	การทดลองที่ 3 ความหนืดของของเหลว	CLOs 1-6	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน - ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	คณาจารย์
8	การทดลองที่ 4 หลักของอาร์คิมิเดส	CLOs 1-6	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน - ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	คณาจารย์
9	*สอบกลางภาค*				
10	การทดลองที่ 5 ความเร่งโน้มถ่วง	CLOs 1-6	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน	คณาจารย์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
				- ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	
11	การทดลองที่ 6 การเคลื่อนที่แบบซิมเปลฮาร์โมนิก	CLOs 1-6	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน - ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	คณาจารย์
12	การทดลองที่ 7 ลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย	CLOs 1-6	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน - ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	คณาจารย์
13	การทดลองที่ 8 รัศมีไจเรชัน	CLOs 1-6	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน - ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	คณาจารย์
14	การทดลองที่ 9 การทดลองของเมล	CLOs 1-6	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน - ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	คณาจารย์
15	การทดลองที่ 10 การกำทอน	CLOs 1-6	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน	คณาจารย์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
				- ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	
16	อภิปรายผลการทดลอง	CLOs 1-6	2	- บรรยาย	คณาจารย์
17	*สอบปลายภาค*				
		รวม	30		

2. แผนการประเมินตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
CLOs 1-5	สอบปลายภาค	17	40%
CLO 6	การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	1-16	30%
CLOs 6	รายงานผลการปฏิบัติการ	1-16	30%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

ตำราและเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

   เอกสารประกอบการสอน ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

   - 2.ฟิสิกส์ 1 ภาควิชาฟิสิกส์อุตสาหกรรมและอุปกรณ์การแพทย์,คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
   - Serway A. & Beichner J ; Physics for Science and Engineers With Modern Physics,fifth,Saunders College Publishing .,2000

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. **กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา**

   ✓ แบบประเมินรายวิชา

   ☐ การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

   ☐ การสะท้อนคิด จากพฤติกรรมของผู้เรียน

   ☐ ข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์ ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา

   ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

2. **กลยุทธ์การประเมินการจัดการเรียนรู้**

- ✓ แบบประเมินผู้สอน
- ✓ ผลการสอบ
- ☐ การทวนสอบผลประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้
- ✓ การประเมินโดยคณะกรรมการประเมินข้อสอบ
- ☐ การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

3. **กลไกการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้**
   - ☐ สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
   - ☐ การวิจัยในและนอกชั้นเรียน
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
4. **กระบวนการทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา**
   - ☐ มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบรายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม
   - ✓ การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยกรรมการวิชาการประจำภาควิชาและคณะ
   - ☐ การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
5. **การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา**
   - ✓ ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบตามข้อ 4
   - ✓ ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

รายวิชา 040313007 ฟิสิกส์ 2 (Physics 2)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ภาควิชาฟิสิกส์อุตสาหกรรมและอุปกรณ์การแพทย์ สาขาอุปกรณ์การแพทย์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

040313007 ฟิสิกส์ 2 (Physics 2)

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต (3-0-6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

เป็นรายวิชาชีพบังคับ

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อ. จินตวัฒน์ ตันอมาตยรัตน์(JTR)

อาจารย์ผู้สอน อ. กนิษฐา ฉันทนาชัย (KCC) อ. จินดารัตน์ ปริโยธร(JPA)

อ. จิรภัทร ลดาวัลย์(JILAD) อ. จิราพร เหลืองวิริยะ(JLY) อ. ดุสิต งามรุ่งโรจน์(DGR)

อ. ธิดารัตน์ หวังคำ(TDW) อ. น้ำผึ้ง ผังไพบูลย์(NPB) อ. ปณกมล ดีใหญ่(PND)

อ. ประกาศิต ช่างสุพรรณ(PCP) อ. ปิยะชาต วังมูล(PIW) อ. พินธุดิฐ กลิ่นขจร(PKJ)

อ. รสจรินทร์ บุญทวัน(RBW) อ. วรวิทย์ รัตนวงษ์(WRW) อ. วันทนา เกิดนิยม(WSK)

อ. สมโภชน์ อิ่มเอิบ (SII) อ. สุดารัตน์ สุนทโรภาส(SST) อ. เสฏฐวุฒิ ดวงจันทร์(SVD)

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 ของชั้นปีที่ 1

6. รายวิชาบังคับก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

040313005 ฟิสิกส์ 1

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

040313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2

8. สถานที่เรียน

คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม อาคารนวมินทร์ราชินี คณะเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม คณะอุตสาหกรรมการเกษตร

9. ข้อมูลประกอบการประกันคุณภาพการศึกษา

✓ การเรียนการสอนในรายวิชานี้มีส่วนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่หรือปรับปรุงจากที่สอนเมื่อครั้งก่อน เช่น ได้มีการปรับปรุงวิธีการสอน หรือการปรับปรุงเนื้อหา การจัดแบ่งเนื้อหา หรือวิธีการประเมินผลการเรียนรู้

☐ รายวิชานี้มีการให้ผู้มีประสบการณ์ทางวิชาการหรือวิชาชีพจากหน่วยงานหรือชุมชนภายนอกเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการกระบวนการวิจัยหรืองานสร้างสรรค์กับการจัดการเรียนการสอน หรือมีการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากการวิจัย หรือจากกระบวนการจัดการความรู้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการงานบริการทางวิชาการแก่สังคมกับการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการงานด้านทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมกับการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมนักศึกษา

10. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

1 ธันวาคม 2565

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

Coulomb's law, electric fields, Gauss's law, electric potential, dielectric materials, Biot-Savart law, Ampere's law, magnetic substance, Lorentz force, electromotive force, inductance, alternating current and basic electronic circuits, properties of waves, reflection, refraction, interference, diffraction, geometrical optics, optical instruments, Black-body radiation, photoelectric effect, Compton's scattering, X-rays, hydrogen atom, wave-particle duality, structure of nucleus, radioactivity, nuclear reactions.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อสัปดาห์

ทฤษฎี (ชั่วโมง)	ฝึกปฏิบัติ (ชั่วโมง)	การศึกษาด้วยตนเอง (ชั่วโมง)
45 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)	0 ชั่วโมง	90 ชั่วโมง (6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

ลักษณะรายวิชา ✓ **บรรยาย** ☐ **ปฏิบัติการ**

การวัดและประเมินผล ✓ A-F ☐ S/U ☐ P

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

1. ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง/สัปดาห์
2. ให้คำปรึกษาแนะนำผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) : นักศึกษาสามารถ

CLO1: Ability to describe, and calculate problems of electrostatics: Coulomb's law, electric fields, Gauss's law, electric potential, dielectric materials,

CLO2: Ability to describe, and calculate problems of magnetism: Biot-Savart law, Ampere's law, magnetic substance, Lorentz force, electromotive force, inductance

CLO3: Ability to describe, and calculate problems of fundamental electronics: resister, capacitor, Kirchhoff's Voltage Law, Kirchhoff's Current Law, AC. circuits: alternating current

CLO4: Ability to describe, and calculate problems of geometrical optics: reflection, refraction, optical instruments.

CLO5: Ability to describe, and calculate problems of wave optics: interference, diffraction,

CLO6: Ability to describe, and calculate problems of quantum physics: Black-body radiation, photoelectric effect, Compton's scattering, X-rays, hydrogen atom, wave-particle duality

CLO7: Ability to describe and calculate problems of nuclear physics: structure of nucleus, radioactivity, nuclear reactions.

5. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Expected Learning Outcomes: ELOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) (ตารางที่ 5.1 สำหรับรายวิชาที่เป็นวิชาเฉพาะและรองรับเพียงหลักสูตรใดหลักสูตรหนึ่ง และตารางที่ 5.2 สำหรับรายวิชาที่รองรับหลายหลักสูตร)

ตารางที่ 5.1 ความสอดคล้องของ ELOs และ CLOs (สำหรับรายวิชาที่เป็นวิชาเฉพาะและรองรับเพียงหลักสูตรใดหลักสูตรหนึ่ง)

ELOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5	CLO 6	CLO 7	CLO 8
-								
-								
-								
-								
-								
-								

ตารางที่ 5.2 ความสอดคล้องของคุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ. และ CLOs

คุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ./CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5	CLO 6	CLO 7
1. มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพและมีทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ (Professional and Thinking Skills)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

คุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ./CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5	CLO 6	CLO 7
2. ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ มีคุณธรรม จริยธรรม ทำประโยชน์เพื่อสังคม และเป็นที่พึ่งทางวิชาการ (Social Responsibility)							
3. มีฐานคิดและความเป็นผู้ประกอบการด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Innovative and Technopreneur Mindset)							
4. สามารถแข่งขันได้ในระดับชาติและนานาชาติ (Global Competence)							

หมวดที่ 3 การพัฒนานักศึกษาตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะ และการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs) ในหมวดที่ 2 ข้อ 4

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้ตาม CLOs	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม CLOs
CLO 1, CLO 2, CLO 3, CLO 4, CLO 5, CLO 6, CLO7	บรรยาย แสดงวิธีทำโจทย์ประยุกต์ มอบหมายการบ้าน	- การสอบกลางภาค - การสอบปลายภาค - การประเมินการบ้านที่ได้รับมอบหมาย

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	Coulomb’s law, electric fields,	CLO 1	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน	คณาจารย์
2	Gauss’s law, electric potential,	CLO 1	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน	คณาจารย์
3	dielectric materials,	CLO 1	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน	คณาจารย์
4	basic electronic circuits,	CLO 2	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน	คณาจารย์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
5	Biot-Savart law,	CLO 3	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน - แบบฝึกหัดเป็นการบ้าน	คณาจารย์
6	Ampere’s law, magnetic substance	CLO 3	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน	คณาจารย์
7	Lorentz force, electromotive force, inductance,	CLO 3	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน	คณาจารย์
8	alternating current	CLO 2	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน - แบบฝึกหัดเป็นการบ้าน	คณาจารย์
9	*สอบกลางภาค*				
10	reflection, refraction,	CLO 4	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน	คณาจารย์
11	geometrical optics, optical instruments,	CLO 4	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน	คณาจารย์
12	interference,	CLO 5	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน	คณาจารย์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
13	diffraction,	CLO 5	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน - แบบฝึกหัดเป็นการบ้าน	คณาจารย์
14	Black-body radiation, photoelectric effect, Compton's scattering, X-rays,	CLO 6	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน	คณาจารย์
15	hydrogen atom, wave-particle duality,	CLO 6	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน	คณาจารย์
16	Structure of nucleus, radioactivity, nuclear reactions.	CLO 7	3	- บรรยาย - ให้นักศึกษามีส่วนร่วมแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาบนกระดานหน้าชั้นเรียน - แบบฝึกหัดเป็นการบ้าน	คณาจารย์
17	*สอบปลายภาค*				
		รวม	45		

2. แผนการประเมินตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
CLOs 1, 2, 6	สอบกลางภาค	9	20%
CLOs 3, 4, 5	สอบปลายภาค	17	40%

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
CLOs 1-6	การบ้าน	5, 13	20%
CLOs 1-3	Take home exam	8	20%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

ตำราและเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

1. ฟิสิกส์ 2, ภาควิชาฟิสิกส์อุตสาหกรรมและอุปกรณ์การแพทย์
2. Serway A.&Beichner J., "Physics for Science and Engineers with Modern Physics", Fifth edition, Saunders College Publishing.,2000.
3. Hallidays D.,Resnick R. & Walker J., " Fundamentals of Physics", Seventh edition, John Wiley & Sons., 2005.

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. **กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา**
   - ✓ แบบประเมินรายวิชา
   - ☐ การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
   - ☐ การสะท้อนคิด จากพฤติกรรมของผู้เรียน
   - ✓ ข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์ ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
2. **กลยุทธ์การประเมินการจัดการเรียนรู้**
   - ✓ แบบประเมินผู้สอน
   - ✓ ผลการสอบ
   - ☐ การทวนสอบผลประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้
   - ✓ การประเมินโดยคณะกรรมการประเมินข้อสอบ
   - ☐ การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
3. **กลไกการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้**
   - ☐ สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
   - ☐ การวิจัยในและนอกชั้นเรียน
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
4. **กระบวนการทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา**
   - ☐ มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบรายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม
   - ✓ การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยกรรมการวิชาการประจำภาควิชาและคณะ

☐ การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

✓ ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบตามข้อ 4

✓ ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา

☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

รายวิชา 040313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (PHYSICS LABORATORY 2)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ภาควิชาฟิสิกส์อุตสาหกรรมและอุปกรณ์การแพทย์ สาขาอุปกรณ์การแพทย์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

040313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (PHYSICS LABORATORY 2)

2. จำนวนหน่วยกิต

1 หน่วยกิต (0-2-1)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

เป็นรายวิชาแกน

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อ. จินตวัฒน์ ตันอมาตยรัตน์(JTR)

อาจารย์ผู้สอน อ. กนิษฐา ฉันทนาชัย (KCC) อ. จักรพันธ์ เงาทอง(JPT)

อ. จินตวัฒน์ ตันอมาตยรัตน์(JTR) อ. จิราพร เหลืองวิริยะ(JLY) อ. ธงชัย ศิริประยุกต์(THSIR)

อ. น้ำผึ้ง ผังไพบูลย์(NPB) อ. บัญชา อธิเบญญากุล(BAK) อ. ปณกมล ดีใหญ่(PND)

อ. วรวิทย์ รัตนวงษ์(WRW) อ. วิบูลย์ ลีฬหาพัฒนาเลิศ(WILEE) อ. สมโภชน์ อิ่มเอิบ (SII)

อ. สุดารัตน์ สุนทโรภาส(SST) อ. สุนิษา วิระนนท์(SUWIR) อ. อภิชาติ ศิริวิทย์ปรีชา (ASP)

อ. อำพล เจริญพัฒนไพศาล(AMCHR) อ. เกษรารัตน์ อักษรรัตน์(KUR))

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2 ของชั้นปีที่ 1

6. รายวิชาบังคับก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

040313005 ฟิสิกส์ 1 (PHYSICS 1)

040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (PHYSICS LABORATORY 1)

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

040313007 ฟิสิกส์ 2 (Physics 2)

8. สถานที่เรียน

ห้อง 10800 ชั้น 8 อาคารนวมินทราชินี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

9. ข้อมูลประกอบการประกันคุณภาพการศึกษา

✓ การเรียนการสอนในรายวิชานี้มีส่วนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่หรือปรับปรุงจากที่สอนเมื่อครั้งก่อน เช่น ได้มีการปรับปรุงวิธีการสอน หรือการปรับปรุงเนื้อหา การจัดแบ่งเนื้อหา หรือวิธีการประเมินผลการเรียนรู้

☐ รายวิชานี้มีการให้ผู้มีประสบการณ์ทางวิชาการหรือวิชาชีพจากหน่วยงานหรือชุมชนภายนอกเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการกระบวนการวิจัยหรืองานสร้างสรรค์กับการจัดการเรียนการสอน หรือมีการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากการวิจัย หรือจากกระบวนการจัดการความรู้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการงานบริการทางวิชาการแก่สังคมกับการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการงานด้านทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมกับการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมนักศึกษา

10. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

1 ธันวาคม 2565

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

All experiments are corresponded to the course of 040313007 Physics II.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อสัปดาห์

ทฤษฎี (ชั่วโมง)	ฝึกปฏิบัติ (ชั่วโมง)	การศึกษาด้วยตนเอง (ชั่วโมง)
0 ชั่วโมง	30 ชั่วโมง (4 ชั่วโมง/สัปดาห์)	0 ชั่วโมง

ลักษณะรายวิชา ☐ **บรรยาย** ✓ **ปฏิบัติการ**

การวัดและประเมินผล ✓ A-F ☐ S/U ☐ P

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

- อาจารย์ผู้สอน ติดประกาศตารางเวลาหน้าห้องพักและบอกผ่านนักศึกษาทุกคนในชั้นเรียน
- อาจารย์ผู้สอนเปิดโอกาสในช่วงที่นักศึกษาทำปฏิบัติการ ให้นักศึกษาได้ซักถามข้อสงสัยในขั้นตอนการทดลองและผลการทดลองของสัปดาห์ที่ผ่านมาและปัจจุบัน

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) : นักศึกษาสามารถ

CLO 1. Ability to conduct the experiments to fulfill experiment objective

CLO 2. Ability to demonstrate skills in safe operation of Physics Laboratory equipment.

CLO 3. Ability to analyze experimental data and observed phenomena.

CLO 4. Ability to further understand the principles of each Physics Laboratory operation and make proper judgment to draw conclusions.

CLO 5. Ability to communicate experimental findings through formal written reports in high quality and communicate with other team members.

1. **ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Expected Learning Outcomes: ELOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)** (ตารางที่ 5.1 สำหรับรายวิชาที่เป็นวิชาเฉพาะและรองรับเพียงหลักสูตรใดหลักสูตรหนึ่ง และตารางที่ 5.2 สำหรับรายวิชาที่รองรับหลายหลักสูตร)

ตารางที่ 5.1 ความสอดคล้องของ ELOs และ CLOs (สำหรับรายวิชาที่เป็นวิชาเฉพาะและรองรับเพียงหลักสูตรใดหลักสูตรหนึ่ง)

ELOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5	CLO 6	CLO 7	CLO 8

ตารางที่ 5.2 ความสอดคล้องของคุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ. และ CLOs

คุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ./CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5
1. มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพ และมีทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ (Professional and Thinking Skills)	✓	✓	✓	✓	✓
2. ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ มีคุณธรรม จริยธรรม ทำประโยชน์เพื่อสังคมและเป็นที่พึ่งทางวิชาการ (Social Responsibility)					
3. มีฐานคิดและความเป็นผู้ประกอบการด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Innovative and Technopreneur Mindset)					
4. สามารถแข่งขันได้ในระดับชาติและนานาชาติ (Global Competence)					

หมวดที่ 3 การพัฒนานักศึกษาตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะ และการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs) ในหมวดที่ 2 ข้อ 4

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้ตาม CLOs	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม CLOs
CLOs 1-5	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน - ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	- รายงานปฏิบัติการ - สอบปลายภาค

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	ปฐมนิเทศน์ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ	CLO 2	2	- บรรยาย	คณาจารย์
2	**การทดลองที่ 1 พื้นฐานการวัดปริมาณทางไฟฟ้า**	CLOs 1-5	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน - ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	คณาจารย์
3	**การทดลองที่ 2 การหาความยาวโฟกัสของเลนส์**	CLOs 1-5	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน - ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	คณาจารย์
4	**การทดลองที่ 3 การหาดัชนีหักเหของปริซึม**	CLOs 1-5	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน	คณาจารย์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
				- ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	
5	**การทดลองที่ 4 การหาดัชนีหักเหของของเหลว**	CLOs 1-5	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน - ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	คณาจารย์
6	**การทดลองที่ 5-1** การหาสนามแม่เหล็ก 1	CLOs 1-5	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน - ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	คณาจารย์
7	**การทดลองที่ 5-2** การหาสนามแม่เหล็ก 2	CLOs 1-5	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน - ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	คณาจารย์
8	**การทดลองที่ 6 วงจร RC**	CLOs 1-5	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน - ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	คณาจารย์
9	*สอบกลางภาค*				
10	**การทดลองที่ 7** การหาค่าคงที่ของไดอิเล็กตริก	CLOs 1-5	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน	คณาจารย์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
				- ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	
11	**การทดลองที่ 8 สมบัติของแสง**	CLOs 1-5	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน - ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	คณาจารย์
12	**การทดลองที่ 9 ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กตริก**	CLOs 1-5	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน - ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	คณาจารย์
13	**การทดลองที่ 10** **การทดลองของฟรังค์-เฮิรตซ์**	CLOs 1-5	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน - ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	คณาจารย์
14	**การทดลองที่ 11 การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี**	CLOs 1-5	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน - ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	คณาจารย์
15	**การทดลองที่ 12** สัมประสิทธิ์การดูดกลืนและกัมมันตภาพรังสี	CLOs 1-5	2	- บรรยาย - ให้นักศึกษาทำการทดลองร่วมกัน	คณาจารย์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
				- ให้นักศึกษาสรุป และวิจารณ์ผลร่วมกันในแต่ละกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม	
16	อภิปรายผลการทดลอง	CLOs 1-5	2	- บรรยาย	คณาจารย์
17	*สอบปลายภาค*				
		รวม	30		

2. แผนการประเมินตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
CLOs 1-5	สอบปลายภาค	17	40%
CLO 6	การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	1-16	30%
CLOs 6	รายงานผลการปฏิบัติการ	1-16	30%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

ตำราและเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

   เอกสารประกอบการสอน ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

   - 2.ฟิสิกส์ 1 ภาควิชาฟิสิกส์อุตสาหกรรมและอุปกรณ์การแพทย์,คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

- Serway A. & Beichner J ; Physics for Science and Engineers With Modern Physics,fifth,Saunders College Publishing .,2000

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. **กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา**
   - ✓ แบบประเมินรายวิชา
   - ☐ การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
   - ☐ การสะท้อนคิด จากพฤติกรรมของผู้เรียน
   - ☐ ข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์ ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
2. **กลยุทธ์การประเมินการจัดการเรียนรู้**
   - ✓ แบบประเมินผู้สอน
   - ✓ ผลการสอบ
   - ☐ การทวนสอบผลประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้
   - ✓ การประเมินโดยคณะกรรมการประเมินข้อสอบ
   - ☐ การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
3. **กลไกการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้**
   - ☐ สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
   - ☐ การวิจัยในและนอกชั้นเรียน
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
4. **กระบวนการทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา**
   - ☐ มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบรายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม
   - ✓ การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยกรรมการวิชาการประจำภาควิชาและคณะ
   - ☐ การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
5. **การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา**
   - ✓ ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบตามข้อ 4
   - ✓ ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา

☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

รายวิชา 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

040113001 เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineer)

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต (3-0-6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

รายวิชาบริการเคมีพื้นฐาน

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชา อ.ดร.ชนิกานต์ ซ่อนกลิ่น และ อ.ดร.สุพาชัย เจษฎาเจิม

อาจารย์ผู้สอน

ตอนเรียน	กลางภาค (Midterm)	ปลายภาค (Final)
1	ผศ.ดร.สุนันทา ช่วยประคอง	ผศ.ดร. สไบทิพย์ ตุงคะมณี
2	ผศ.ดร.สุทธินันท์ พงษ์ธรรมรักษ์	อ.ดร. ปิยรัตน์ ตรีกิตติวงศ์
3	อ.ดร.ชัชลิฎา บุญพะเนียด	อ.ดร. สุพาชัย เจษฎาเจิม
4	อ.ดร.ชนิกานต์ ซ่อนกลิ่น	อ.ดร. จารุวรรณ ตาฬวัฒน์
5	ผศ.ดร.ธนาวดี เดชคุปต์	ผศ.ดร. สุณิสา จินดาสุวรรณ
6	อ.ดร.คงอภิสิทธิ์ ทองพูนสมจิตถ์	อ.ดร. ปิยรัตน์ ตรีกิตติวงศ์
7-21	คณาจารย์ วทอ. ผศ.ดร.จารุกร ศรีประดิษฐ์ (ผู้ประสานงาน jarukorn.s@cit.kmutnb.ac.th) รศ.ดร.ณัฐจนันท์ จงกล ผศ.จิตเรขา ปากสมุทร ผศ.ดร.สุรพิชญ์ ทับเที่ยง ผศ.ดร.ปานทิพย์ บุญส่ง ผศ.ดร.ธิรดา รอดเสียงลั้ง อ.วัลภา เนตรดวงตา	

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษา 2/2565 ของชั้นปีที่ 1

6. รายวิชาบังคับก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

9. ข้อมูลประกอบการประกันคุณภาพการศึกษา

☑ การเรียนการสอนในรายวิชานี้มีส่วนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่หรือปรับปรุงจากที่สอนเมื่อครั้งก่อน เช่น ได้มีการปรับปรุงวิธีการสอน หรือการปรับปรุงเนื้อหา การจัดแบ่งเนื้อหา หรือวิธีการประเมินผลการเรียนรู้

☐ รายวิชานี้มีการให้ผู้มีประสบการณ์ทางวิชาการหรือวิชาชีพจากหน่วยงานหรือชุมชนภายนอกเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการกระบวนการวิจัยหรืองานสร้างสรรค์กับการจัดการเรียนการสอน หรือมีการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากการวิจัย หรือจากกระบวนการจัดการความรู้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการงานบริการทางวิชาการแก่สังคมกับการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการงานด้านทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมกับการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมนักศึกษา

10. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

1 กรกฎาคม 2565

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

สสารและการวัดทางวิทยาศาตร์ อะตอม โมเลกุลและไอออน มวลสารสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี โครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม สมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี รูปร่างโมเลกุล สถานะของสารได้แก่ ของแข็ง ของเหลว แก๊สและสารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลกรดเบส และเคมีไฟฟ้า

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อสัปดาห์

ทฤษฎี (ชั่วโมง)	ฝึกปฏิบัติ (ชั่วโมง)	การศึกษาด้วยตนเอง (ชั่วโมง)
42 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)	0 ชั่วโมง	78 ชั่วโมง (6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

ลักษณะรายวิชา ☑ **บรรยาย** ☐ **ปฏิบัติการ**

การวัดและประเมินผล ☑ A-F ☐ S/U ☐ P

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

1. ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล/กลุ่มตามความต้องการ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์
2. ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาออนไลน์ เช่น ทางอีเมลหรือ google classroom

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) : นักศึกษาสามารถ

CLO 1. อธิบายหลักการทางเคมี การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและกายภาพของสสารและปรากฏการณ์ต่างๆ

CLO 2. วิเคราะห์เปรียบเทียบแนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานทางเคมีได้อย่างเป็นระบบ

CLO 3. ประยุกต์ความรู้พื้นฐานทางเคมีไปใช้ในรายวิชาอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

CLO 4. ฝึกทักษะการใช้ความรู้ด้านสถิติ คณิตศาสตร์และโปรแกรมที่ได้รับมอบหมาย

CLO 5. มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

5. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Expected Learning Outcomes: ELOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

ตารางที่ 5.1 ความสอดคล้องของ ELOs และ CLOs

ELOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5
ELO 1 ความสามารถในการระบุปัญหา สร้างความสัมพันธ์ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนโดยทำการประยุกต์หลักการทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	✓	✓	✓	✓	
ELO 3 ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย					✓

หมวดที่ 3 การพัฒนานักศึกษาตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะ และการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs) ในหมวดที่ 2 ข้อ 4

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้ตาม CLOs	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม CLOs
CLO 1	บรรยายและยกตัวอย่าง	สอบกลางภาคและปลายภาค
CLO 2	บรรยายและยกตัวอย่าง	สอบกลางภาคและปลายภาค
CLO 3	บรรยายและยกตัวอย่าง	สอบกลางภาคและปลายภาค
CLO 4	บรรยายและยกตัวอย่าง	สอบกลางภาคและปลายภาค
CLO 5	-เช็คชื่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษา -ทำแบบทดสอบออนไลน์ MOOC หลังเรียน	- เช็คชื่อการเข้าชั้นเรียนของนักศึกษาให้ครบอย่างน้อย 80 % ของเวลาเรียน มิเช่นนั้นจะไม่มีสิทธิ์เข้าสอบ - เก็บคะแนนจากการทำแบบทดสอบออนไลน์ MOOC หลังเรียน

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	**หัวข้อที่ 1 บทนำ สสาร และการวัด** - การจำแนกสาร (ธาตุ สารประกอบ ของผสม สารละลาย) - อะตอม โมเลกุล ไอออน - การอ่านชื่อสารเคมี (สารโคเวเลนต์ สารไอออนิก สารประกอบของธาตุทรานซิชัน)	1-5	3	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ	คณะอาจารย์ผู้สอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
	- เลขนัยสาคัญ และการคำนวณที่เกี่ยวข้องกับเลขนัยสาคัญ - หน่วย และการใช้คำนำหน้าหน่วย (prefix) ที่เหมาะสม				
2	**หัวข้อที่ 2 มวลสารสัมพันธ์** - มวลอะตอม (เลขอโวการ์โด, %ไอโซโทป) - มวลโมเลกุล น้ำหนักสูตร - ร้อยละในสูตร - โมล (การเปลี่ยนหน่วย) [กรัม / โมล / จำนวนอนุภาค] - สูตรเคมี (สูตรอย่างง่าย, สูตรโมเลกุล, สูตรโครงสร้าง) - สมการเคมี และการดุลสมการเคมี	1-5	3	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ	คณะอาจารย์ผู้สอน
3	**หัวข้อที่ 2 มวลสารสัมพันธ์ (1.5 ชม.)** - การคำนวณปริมาณสารสัมพันธ์ตามสมการเคมี - สารกำหนดปริมาณ, ร้อยละผลผลิต	1-5	3	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ	คณะอาจารย์ผู้สอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
	หัวข้อที่ 3 โครงสร้างอะตอม และสมบัติตามตารางธาตุ (1.5 ชม.) - ทฤษฎีอะตอม (สอนคร่าวๆ เพื่อให้รู้พัฒนาการของการศึกษาเรื่องอะตอม) (ดาลตัน ทอมสัน รัทเธอร์ฟอร์ด บอร์ห ควอนตัม) - เลขควอนตัม n, l, m_l, m_s				
4	**หัวข้อที่ 3 โครงสร้างอะตอม และสมบัติตามตารางธาตุ** - หลักการจัดเรียงอิเล็กตรอน รวมถึงของธาตุทรานซิชัน - ตารางธาตุ แนวโน้มคุณสมบัติตามตารางธาตุ ตามคาบ ตามหมู่ ความเป็นโลหะ-อโลหะ ขนาดอะตอม, ขนาดไอออน, IE, EA, EN, ความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยา	1-5	3	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ	คณะอาจารย์ผู้สอน
5	**หัวข้อที่ 4 พันธะทางเคมีและรูปร่างของโมเลกุล** - การเขียนสูตรลิวอิส (ฟอร์มาลชาร์จ) - รูปร่างโมเลกุล (VSEPR) - สภาพขั้วของพันธะ และ	1-5	3	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ	คณะอาจารย์ผู้สอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
	โมเลกุล - แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล - จุดเดือด จุดหลอมเหลว				
6	**หัวข้อที่ 5 สถานะของสาร : แก๊ส ของเหลว ของแข็ง** <u>แก๊ส</u> - กฎของบอย ชาร์ล และเกย์ลุสแซค - การแพร่ - ความดันรวม ความดันย่อย ในแก๊สผสม <u>ของเหลว</u> - แรงตึงผิว การกลายเป็นไอ ความดันไอ จุดเดือด <u>ของแข็ง</u> - ชนิดและสมบัติของของแข็ง (โลหะไอออนิก โคเวเลนต์ โมเลกุล) - รูปร่าง cubic bcc fcc (ไม่คำนวณในผลึก) - แผนภูมิวัฏภาค (phase diagram)	1-5	3	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ	คณะอาจารย์ผู้สอน
7	**หัวข้อที่ 6 สารละลาย** - คำนวณความเข้มข้น (%, M, m, x, ppm) / การเจือจาง / การเตรียมให้ได้ความเข้มข้นตามต้องการ	1-5	3	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ	คณะอาจารย์ผู้สอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
	- สมบัติคอลลิเกทีฟ เช่น การเพิ่มขึ้นของจุดเดือด และการลดลงของจุดเยือกแข็ง				
8	สอบกลางภาค				
9	**หัวข้อที่ 7 อุณหพลศาสตร์เคมี (เทอร์โมเคมี)** - ระบบ - state function - งาน ความร้อน พลังงานภายใน - กฎข้อที่ 1 ของเทอร์โมไดนามิกส์ - แคลอริเมตรี - เอทาลปี (มาตรฐาน กฎของเฮลล์ พลังงานพันธะ) - ความจุความร้อน	1-5	3	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ	คณะอาจารย์ผู้สอน
10	**หัวข้อที่ 7 อุณหพลศาสตร์เคมี (เทอร์โมเคมี)** - เอนโทรปี - กฎข้อที่ 2 ของเทอร์โมไดนามิกส์ - ทำนายการเกิดขึ้นของปฏิกิริยาเคมี (Gibb free energy)	1-5	3	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ	คณะอาจารย์ผู้สอน
11	**หัวข้อที่ 8 จลนศาสตร์เคมี** - กฎอัตรา (rate law) (เฉพาะกฎอัตราดิฟเฟอเรนเชียล)	1-5	3	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ	คณะอาจารย์ผู้สอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
	- การหาอันดับปฏิกิริยาจากการทดลอง - ครึ่งชีวิต (ไม่คำนวณ) - ขั้นตอนย่อยในการเกิดปฏิกิริยาเคมี				
12	**หัวข้อที่ 9 สมดุลเคมี** - สภาวะสมดุล - ค่า K - ค่า Q - หลักของเลอชาร์เตอริเยร์	1-5	3	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ	คณะอาจารย์ผู้สอน
13	**หัวข้อที่ 10 สมดุลกรด-เบส** - ทฤษฎีกรด – เบส (3 นิยาม) - การแตกตัว - ความแรงของกรด-เบส - pH ของกรด เบส ของผสม	1-5	3	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ	คณะอาจารย์ผู้สอน
14	**หัวข้อที่ 10 สมดุลกรด-เบส (1.5 ชม.)** - การไทเทรต - อินดิเคเตอร์และการเลือกใช้อินดิเคเตอร์ - ไฮโดรไลซิส (ไม่คำนวณ) - บัฟเฟอร์ (ไม่คำนวณ)	1-5	3	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ	คณะอาจารย์ผู้สอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
	หัวข้อที่ 11 เคมีไฟฟ้า (1.5 ชม.) - เลขออกซิเดชัน - ปฏิกิริยารีดอกซ์ และการดุลสมการรีดอกซ์ (เน้นวิธีครึ่งปฏิกิริยา)				
15	**หัวข้อที่ 11 เคมีไฟฟ้า** - เซลล์กัลวานิก และประโยชน์ (เซลล์แห้ง แบตเตอรี่) - เซลล์อิเล็กโทรไลซีส และประโยชน์ (การแยกธาตุให้บริสุทธิ์ การชุบเคลือบโลหะ) - การกัดกร่อน และการป้องกันการกัดกร่อน (Cathodic protection)	1-5	3	บรรยายและยกตัวอย่างประกอบ	คณะอาจารย์ผู้สอน
16	สอบปลายภาค	1-5			

2. แผนการประเมินตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
CLO1-4	สอบกลางภาค	8	40%
CLO1-4	สอบปลายภาค	16	40%
CLO5	ทำแบบทดสอบออนไลน์หลังเรียนครบตามที่ได้รับมอบหมาย	3–16	20%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

ตำราและเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสาร

1. เอกสารประกอบการสอนและเอกสารคำสอนของคณาจารย์ผู้สอนในแต่ละตอนเรียน
2. รศ.ดร. ยิ่งพิศ พรพัฒน์กุล, ผศ.ดร. วลัยพร ปฤษณารุญ เอื้อใจ, ผศ.ดร. สุณิสา จินดาสุวรรณ, ดร.ชนัต บำรุงวงศ์ดี, เคมีสำหรับนักวิทยาศาสตร์, ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2558
3. Nivaldo J. Tro, Chemistry: A Molecular Approach, 5th ed., Pearson Education, USA, 2020
4. Raymond Chang, **Chemistry**, 13th ed., McGraw-Hill, New York, 2019
5. Steven S. Zumdahl and Susan A. Zumdahl, **Chemistry**, 8th ed., Brooks/Cole, California, 2010

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

1. หนังสือเคมี และคู่มือวิชาเคมีสำหรับนักเรียนมัธยมปลาย ใช้สำหรับนักศึกษาที่ต้องการค้นคว้า ความรู้พื้นฐานเมื่อคิดว่าตนเองต้องการเข้าใจพื้นฐานมากขึ้น และเป็นข้อมูลที่ทำให้อาจารย์ผู้สอนสามารถเข้าใจ สิ่งที่นักศึกษาเรียนมา เพื่อต่อยอดความรู้ในระดับมหาวิทยาลัยเว็ปไซต์ที่เผยแพร่การเรียนการสอนทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ นักศึกษาสามารถเรียนรู้ได้มากขึ้น อาจารย์สามารถศึกษาและปรับปรุงเอาสิ่งที่เหมาะสมกับการสอนมาใช้พัฒนาการสอนได้ดีขึ้น
2. เว็ปไซต์ที่เผยแพร่การเรียนการสอนวิชาเคมีระดับปริญญาตรีทั้งไทยและเทศ นักศึกษาสามารถ เรียนรู้ได้มากขึ้น อาจารย์สามารถศึกษาและปรับปรุงเอาสิ่งที่เหมาะสมกับการสอนนักศึกษาไทยมาใช้พัฒนาการสอนได้ดีขึ้น

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1. หนังสือเคมีทั่วไปและเคมีประยุกต์ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
2. ข้อมูลอิเล็กโทรนิกส์ และ เว็ปไซต์ที่มีการอธิบาย

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- ☑ แบบประเมินรายวิชา
- ☐ การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- ☐ การสะท้อนคิด จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- ☑ ข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์ ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการจัดการเรียนรู้

- ☑ แบบประเมินผู้สอน
- ☑ ผลการสอบ
- ☐ การทวนสอบผลประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้
- ☐ การประเมินโดยคณะกรรมการประเมินข้อสอบ
- ☐ การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน

3. กลไกการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้

- ☐ สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- ☐ การวิจัยในและนอกชั้นเรียน
- ☑ ผู้สอนมีการร่วมประชุมวางแผนหาแนวทางหรือพัฒนารายวิชา

4. กระบวนการทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา

- ☐ มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบรายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม
- ☐ การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยกรรมการวิชาการประจำภาควิชาและคณะ
- ☐ การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
- ☑ แต่งตั้งคณะกรรมการวิชาการระดับภาควิชาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของข้อสอบและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- ☐ ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบตามข้อ 4
- ☐ ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา
- ☑ มีการร่วมประชุมหารือในกลุ่มผู้สอนเพื่อประเมิน วิเคราะห์ และปรับปรุงกลยุทธ์วิธีการเรียน การสอนที่ทันกับยุคสมัยและมีมาตรฐานเดียวกัน

หลักสูตร...วิทยาศาสตรบัณฑิต..... ภาควิชา/สาขาวิชา .....เคมีอุตสาหกรรม.....
ระดับปริญญา....ตรี..... คณะ/วิทยาลัย.....วิทยาศาสตร์ประยุกต์.....

รายวิชา 040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory For Engineers)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ประยุกต์/เคมีอุตสาหกรรม

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory For Engineers)

2. จำนวนหน่วยกิต

1 หน่วยกิต (0-3-1)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผศ.ดร.สุทธินันท์ พงษ์ธรรมรักษ์ / ผศ.ดร.สุณิสา จินดาสุวรรณ

อาจารย์ผู้สอน

ตอนเรียน	ผู้สอน	นักศึกษา
1	อ.ธารา มานะงาน ผศ.ดร.ชนัต บำรุงวงศ์ดี ผศ.ดร.สุทธินันท์ พงษ์ธรรมรักษ์ อ.ดร.ปิยรัตน์ ตรีกิตติวงศ์	EE-1RB
2	อ.ดร.ชัชลิฎา บุญพะเนียด ผศ.ดร.สุทธินันท์ พงษ์ธรรมรักษ์	EE-1RB
3	อ.ดร.จารุวรรณ ตาฬวัฒน์ ผศ.ดร.ชนัต บำรุงวงศ์ดี ผศ.ดร.สมิทธิชัย สียางนอก ผศ.ดร.สุณิสา จินดาสุวรรณ	BME-1RA/B/C MIEE-1R
4	ผศ.ดร.จันทร์ลัดดา โชติรัตนดิลก ผศ.ดร.สริญญา ชวพันธ์ ผศ.ดร.วรนุช สมส่งกุล อ.ดร.ชนิกานต์ ซ่อนกลิ่น	MHE-1RA/B/C LE-1DE-RA/B/C
5	ผศ.ดร.สไบทิพย์ ตุงคะมณี ผศ.ดร.ธนาวดี เดชะคุปต์	MATE-1DEA
6	รศ.ดร.มนฤดี ผ่องอักษร ผศ.ดร.สุนันทา ช่วยประคอง	CEE 1RA/B

7	ผศ.ดร.สริญญา ชวพันธ์ ผศ.ดร.สไบทิพย์ ตุงคะมณี ผศ.ดร.สุทธินันท์ พงษ์ธรรมรักษ์ อ.ดร.สุพาชัย เจษฎาเจิม	TEE-1RA/B/C
8	รศ.ดร.ณัฐจนันท์ จงกล ผศ.ดร.จารุกร ศรีประดิษฐ์	MtET-R11
9	ผศ.ดร.ปานทิพย์ บุญส่ง ผศ.ดร.จารุกร ศรีประดิษฐ์	MtET-R12
10	รศ.ดร.ณัฐจนันท์ จงกล ผศ.ดร.ปานทิพย์ บุญส่ง	PnET(PE)-R11
11	ผศ.จิตเรขา ปากสมุทร ผศ.ดร.ธิรดา รอดเสียงลั้ง	PnET(CT)-R11
12	รศ.ดร.ณัฐจนันท์ จงกล ผศ.ดร.สุรพิชญ์ ทับเที่ยง	CvET-R11
13	ผศ.ดร.ปานทิพย์ บุญส่ง ผศ.จิตเรขา ปากสมุทร	PnET(PE)-R12
14	ผศ.จิตเรขา ปากสมุทร ผศ.ดร.สุรพิชญ์ ทับเที่ยง	CvET-R12
15	รศ.ดร.ณัฐจนันท์ จงกล ผศ.ดร.จารุกร ศรีประดิษฐ์	CvET-R13
16	ผศ.จิตเรขา ปากสมุทร ผศ.ดร.ธิรดา รอดเสียงลั้ง	MtET-R13
17	ผศ.ดร.ปานทิพย์ บุญส่ง ผศ.ดร.จารุกร ศรีประดิษฐ์	CvET-R14

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษา 2 ของชั้นปีที่ 1

6. รายวิชาบังคับก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

040113001 เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

040113001 เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)

8. สถานที่เรียน

คณะ/วิทยาลัย วิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

9. ข้อมูลประกอบการประกันคุณภาพการศึกษา

☑ การเรียนการสอนในรายวิชานี้มีส่วนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่หรือปรับปรุงจากที่สอนเมื่อครั้งก่อน เช่น ได้มีการปรับปรุงวิธีการสอน หรือการปรับปรุงเนื้อหา การจัดแบ่งเนื้อหา หรือวิธีการประเมินผลการเรียนรู้

☐ รายวิชานี้มีการให้ผู้มีประสบการณ์ทางวิชาการหรือวิชาชีพจากหน่วยงานหรือชุมชนภายนอกเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการกระบวนการวิจัยหรืองานสร้างสรรค์กับการจัดการเรียนการสอน หรือมีการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากการวิจัย หรือจากกระบวนการจัดการความรู้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการงานบริการทางวิชาการแก่สังคมกับการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการงานด้านทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมกับการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมนักศึกษา

10. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

1 ธันวาคม 2565

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติการต่าง ๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อสัปดาห์

ทฤษฎี (ชั่วโมง)	**ฝึกปฏิบัติ** (ชั่วโมง)	**การศึกษาด้วยตนเอง** (ชั่วโมง)
0 ชั่วโมง	45 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)	15 ชั่วโมง (1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

ลักษณะรายวิชา ☐ **บรรยาย** ☑ **ปฏิบัติการ**

การวัดและประเมินผล ☑ A-F ☐ S/U ☐ P

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

1. คณาจารย์ประจำวิชาแจ้ง เวลา/สถานที่/ข้อมูลติดต่อ สำหรับการให้คำปรึกษาในชั้นเรียน
2. นักศึกษาต้องนัดหมายล่วงหน้าอย่างน้อย 2 วันทาการ
3. อาจารย์จัดเวลาให้คาปรึกษาเป็นรายบุคคล/กลุ่ม ตามความต้องการและความเหมาะสม 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) : นักศึกษาสามารถ

CLO 1. มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ ตรงต่อเวลา

CLO 2. มีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ในการชั่ง ตวง วัด สามารถบันทึกผลการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักเลขนัยสำคัญ และประยุกต์ใช้ทักษะการใช้เครื่องมือพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ในการทำปฏิบัติการต่าง ๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)

CLO 3. มีทักษะในการทำทดลองและการสังเกตผลการทดลองที่เกิดขึ้น มีกระบวนการคิดและตีความผลการทดลองอย่างเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นกับการทดลอง และร่วมคิดวิเคราะห์วิจารณ์ผลการทดลอง และเสนอแนะแนวทางแก้ปัญหาร่วมกันในชั้นเรียน

CLO 4. มีความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกัน โดยฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม

CLO 5. สามารถคิดคำนวณเชิงตัวเลขให้มีความถูกต้องตามหลักเลขนัยสาคัญ มีทักษะในการเขียนบันทึกผลการทดลองอย่างเป็นระบบและระเบียบ มีทักษะในการนำเสนอผลการทดลองอย่างเป็นขั้นเป็นตอน และมีทักษะในการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

CLO 6. สามารถเชื่อมโยงความรู้ภาคทฤษฎีกับความรู้จากการทำปฏิบัติการได้

5. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Expected Learning Outcomes: ELOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

ตารางที่ 5.2 ความสอดคล้องของคุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ. และ CLOs

คุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิต ที่พึงประสงค์ มจพ./CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5	CLO 6
1. มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพและมีทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ (Professional and Thinking Skills)		✓	✓		✓	✓
2. ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ มีคุณธรรมจริยธรรม ทำประโยชน์เพื่อสังคมและเป็นที่พึ่งทางวิชาการ (Social Responsibility)	✓			✓		
3. มีฐานคิดและความเป็นผู้ประกอบการด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Innovative and Technopreneur Mindset)		✓	✓		✓	
4. สามารถแข่งขันได้ในระดับชาติและนานาชาติ (Global Competence)	✓	✓	✓		✓	✓

หมวดที่ 3 การพัฒนานักศึกษาตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะ และการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs) ในหมวดที่ 2 ข้อ 4

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้ตาม CLOs	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม CLOs
CLO 1	การทดสอบย่อยก่อนที่นักศึกษาจะเริ่มทำปฏิบัติการ ให้นักศึกษาเซ็นต์ชื่อก่อนเข้าทำปฏิบัติการ หากนักศึกษามาสายเกินกว่าเวลาที่กำหนดจะถือว่าขาดการทำปฏิบัติการในครั้งนั้นทันที หากนักศึกษาเข้าทำปฏิบัติการไม่ถึง 80% จะได้รับผลการเรียน FA และไม่มีสิทธิ์ในการเข้าสอบปลายภาค	ประเมินการเข้าเรียนของนักศึกษาต้องไม่น้อยกว่า 80% การทดสอบย่อยก่อนการทำปฏิบัติการ และส่งบันทึกผลการทดลองทุกปฏิบัติการ หลังการทำปฏิบัติการ
CLO 2	นักศึกษาลงมือทำปฏิบัติการด้วยตนเอง และพร้อมบันทึกผลลงในรายงาน	ประเมินจากผลการทดลองที่บันทึกในรายงาน การสอบปลายภาค
CLO 3	ผู้สอนเดินสำรวจนักศึกษาแต่ละกลุ่มในระหว่างการทำปฏิบัติการ พร้อมตอบคำถาม/ให้คำแนะนาที่ถูกต้องกับนักศึกษาในระหว่างที่ทำปฏิบัติการ	ประเมินจากผลการปฏิบัติของนักศึกษาในระหว่างที่ทำการทดลอง
CLO 4	ผู้สอนแนะแนวทางการแบ่งการทำการทดลองในแต่ละปฏิบัติการเป็นส่วนย่อย ๆ ที่นักศึกษาสามารถแบ่งงานกันทำได้	ประเมินจากผลการทดลองที่ถูกบันทึกไว้ในรายงาน
CLO 5	นักศึกษาบันทึกผลการทดลองและตอบคำถามท้ายการทดลองตามแบบเรียนปฏิบัติการ ผู้สอนตรวจทานรายงานผลการทดลองของนักศึกษาเป็นรายกลุ่ม ผู้สอนถามคำถามเชิงวิเคราะห์กับนักศึกษาในระหว่างการตรวจประเมินผลการทดลอง	การประเมินจากผลการทดลองที่ถูกบันทึกไว้ในรายงาน การประเมินผลจากการอภิปรายผลการทดลองและการตอบคำถามของนักศึกษา การประเมินผลจากการดูสื่อการสอนและการตอบคำถามก่อนการทำการทดลอง
CLO 6	จัดให้มีการทดสอบย่อยก่อนการทำการทดลองและสอบปลายภาค	การทดสอบย่อยก่อนการทำปฏิบัติการ การสอบปลายภาค

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)
1	แนะนำการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร และการใช้อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ	1	3	การบรรยายโดยใช้สื่อการสอนและเอกสารประกอบ/ถาม-ตอบ
2	ฝึกทักษะการใช้อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ	1, 2	3	สาธิตการใช้อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการและให้นักศึกษาฝึกทักษะอย่างถูกต้อง
3	การวัดทางวิทยาศาสตร์	1, 2, 3, 4, 5	3	ทำการทดลองตามคู่มือปฏิบัติการเคมี
4	การหาร้อยละขององค์ประกอบ	1, 2, 3, 4, 5	3	ทำการทดลองตามคู่มือปฏิบัติการเคมี
5	เทคนิคการไทเทรต	1, 2, 3, 4, 5	3	ทำการทดลองตามคู่มือปฏิบัติการเคมี
6	การหาความกระด้างของน้ำ	1, 2, 3, 4, 5	3	ทำการทดลองตามคู่มือปฏิบัติการเคมี
7	สมดุลเคมี	1, 2, 3, 4, 5	3	ทำการทดลองตามคู่มือปฏิบัติการเคมี
8	ความร้อนของปฏิกิริยาเคมี	1, 2, 3, 4, 5	3	ทำการทดลองตามคู่มือปฏิบัติการเคมี
9	สอบกลางภาค			
10	ปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชันและเซลล์ไฟฟ้าเคมี	1, 2, 3, 4, 5	3	ทำการทดลองตามคู่มือปฏิบัติการเคมี
11	การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของไอออนบางชนิด	1, 2, 3, 4, 5	3	ทำการทดลองตามคู่มือปฏิบัติการเคมี
12	ทบทวนและจัดทำปฏิบัติการที่ทำไม่ครบเนื่องจากวันหยุดหรือกิจกรรม	1, 2, 3, 4, 5	3	ทำการทดลองตามคู่มือปฏิบัติการเคมี
13	ทบทวนและจัดทำปฏิบัติการที่ทำไม่ครบเนื่องจากวันหยุดหรือกิจกรรม	1, 2, 3, 4, 5	3	ทำการทดลองตามคู่มือปฏิบัติการเคมี
14	ทบทวนและจัดทำปฏิบัติการที่ทำไม่ครบเนื่องจากวันหยุดหรือกิจกรรม	1, 2, 3, 4, 5	3	ทำการทดลองตามคู่มือปฏิบัติการเคมี
15	ฟังข้อสรุป ตรวจสอบคะแนน ทดสอบย่อยและรายงาน	1	3	ทำการทดลองตามคู่มือปฏิบัติการเคมี

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)
16	สอบปลายภาค	6	3	
		รวม	45	

2. แผนการประเมินตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
1, 6	การดูวีดีโอ การทดสอบย่อยก่อนและหลังการทำปฏิบัติการ	1–14	30
2, 3, 4, 5	รายงาน	1–14	40
6	สอบปลายภาค	16	30

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

ตำราและเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

ปฏิบัติการเคมีประยุกต์ (ฉบับปรับปรุงปี 2561) ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

IC ปฏิบัติการเคมีบริการ

https://www.youtube.com/watch?v=7JO4dYzP5nc&list=PLlFs4yJuuPgLX3wR8-N9w7HcQ--sf-luS

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

☑ แบบประเมินรายวิชา

☐ การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

☐ การสะท้อนคิด จากพฤติกรรมของผู้เรียน

☐ ข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์ ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา

☐ อื่นๆ .....

2. กลยุทธ์การประเมินการจัดการเรียนรู้

☑ แบบประเมินผู้สอน

☑ ผลการสอบ

☑ การทวนสอบผลประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

☑ การประเมินโดยคณะกรรมการประเมินข้อสอบ

☐ การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน

☐ อื่นๆ .....

3. กลไกการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้

☐ สัมมนาการจัดการเรียนการสอน

☐ การวิจัยในและนอกชั้นเรียน

☑ อื่นๆ พัฒนาการจัดการเรียนการสอน บทเรียนและแบบทดสอบออนไลน์

4. กระบวนการทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา

☑ มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบรายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

☐ การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยกรรมการวิชาการประจำภาควิชาและคณะ

☐ การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อื่นๆ .....

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

☑ ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบตามข้อ 4

☑ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา

☑ อื่นๆ ประชุมรายเทอม เพื่อประมวลรายวิชาตามผลการเรียนการสอนและการประเมิน

รายวิชา 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
คณะ วิศวกรรมศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. **รหัสและชื่อรายวิชา**
   040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)
2. **จำนวนหน่วยกิต**
   3 หน่วยกิต (3-0-6)
3. **หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**
   รายวิชาบริการของภาควิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นรายวิชาแกน (วิชาบังคับ) สำหรับ
   - หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ทุกสาขาวิชา
   - หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (หลักสูตร 4-5 ปี)
   - หลักสูตรวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (หลักสูตร 4-5 ปี)
4. **อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน**

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
ผศ.ดร.จิราภรณ์ รื่นสัมฤทธิ์ (JRR)
รศ.ดร.กนกวรรณ สิทธิเถกิงเกียรติ (KST)
อ.สันติพงษ์ ประสาททอง (SPP)

อาจารย์ผู้สอน
ดร.ดอนนี่ พัสสาหรี่ (DPR)
ดร.นันทพล ธัมอารีย์รัตน์ (NTR)
ดร.จีราวรรณ สุขสำราญ (JSR)
ผศ.ดร.จารุณี สุนทรานนท์ (JSN)
รศ.เสาวลักษณ์ เจศรีชัย (SLC)
ผศ.ดร.วลัยลักษณ์ ชวนัสพร (WCN)
ดร.วัชรศักดิ์ ศิริเสรีวรรณ (WSW)
รศ.ดร.พงศ์พล จันทรี (PJT)
ดร.ศุภกร สุเมธาภิวัฒน์ (SUS)
ดร.สุธาวาส จันทร์เรือง (SVJ)
รศ.ศิวิไล ถนอมสวย (SITHA)
ดร.เนาวรัตน์ มานิตเจริญ (NAMAN)
ดร.ตฤณลักษณ์ รุจนิสรกุล (TIRUT)
ผศ.เอิบศรี ตุษยะเดช (ERTUS)

5. **ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน**
   ภาคการศึกษาต้น ของชั้นปีที่ 1
6. **รายวิชาบังคับก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**
   ไม่มี
7. **รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)**
   ไม่มี

8. สถานที่เรียน

คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

9. ข้อมูลประกอบการประกันคุณภาพการศึกษา

☑ การเรียนการสอนในรายวิชานี้มีส่วนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่หรือปรับปรุงจากที่สอนเมื่อครั้งก่อน เช่น ได้มีการปรับปรุงวิธีการสอน หรือการปรับปรุงเนื้อหา การจัดแบ่งเนื้อหา หรือวิธีการประเมินผลการเรียนรู้

☐ รายวิชานี้มีการให้ผู้มีประสบการณ์ทางวิชาการหรือวิชาชีพจากหน่วยงานหรือชุมชนภายนอกเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการกระบวนการวิจัยหรืองานสร้างสรรค์กับการจัดการเรียนการสอน หรือมีการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากการวิจัย หรือจากกระบวนการจัดการความรู้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการงานบริการทางวิชาการแก่สังคมกับการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการงานด้านทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมกับการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมนักศึกษา

10. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

15 กรกฎาคม 2565

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ฟังก์ชัน สมการอิงตัวแปรเสริม พิกัดเชิงขั้ว ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงของตัวแปรจริง การประยุกต์ของอนุพันธ์ รูปแบบยังไม่กำหนด ปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อสัปดาห์

ทฤษฎี (ชั่วโมง)	**ฝึกปฏิบัติ** (ชั่วโมง)	**การศึกษาด้วยตนเอง** (ชั่วโมง)
45 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)	0 ชั่วโมง	90 ชั่วโมง (6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

ลักษณะรายวิชา ☑ **บรรยาย** ☐ **ปฏิบัติการ**

การวัดและประเมินผล ☑ A-F ☐ S/U ☐ P

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

1. ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง/สัปดาห์
2. ให้คำปรึกษาแนะนำผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) : นักศึกษาสามารถ

1. สามารถแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับฟังก์ชันที่ถูกแทนด้วยตัวแปรเสริมและพิกัดเชิงขั้ว
2. สามารถคำนวณหาลิมิตของฟังก์ชันและสามารถกำหนดจุดหรือโดเมนของฟังก์ชันที่มีความต่อเนื่องและหาอนุพันธ์ได้

3. สามารถคำนวณหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล และฟังก์ชันลอการิทึม
4. สามารถใช้อนุพันธ์ของฟังก์ชันเพื่อกำหนดสมบัติต่างๆ ของกราฟสำหรับฟังก์ชัน และวาดกราฟคร่าวๆ ของฟังก์ชันโดยใช้อนุพันธ์
5. สามารถระบุแนวคิดและคำนวณหาปริพันธ์จำกัดเขตและไม่จำกัดเขตของฟังก์ชัน
6. สามารถคำนวณลิมิตที่อยู่ในรูปแบบไม่กำหนดโดยใช้กฎของโลปิตาล
7. สามารถตรวจสอบการใช้เทคนิคต่างๆ ที่เหมาะสมเพื่อการหาปริพันธ์ และประยุกต์หาค่าของปริพันธ์จำกัดเขต
8. สามารถแก้ปัญหาการประยุกต์เชิงคณิตศาสตร์ในด้านต่างๆ โดยใช้อนุพันธ์และปริพันธ์
9. สามารถใช้วิธีเชิงตัวเลขที่เหมาะสมเพื่อประมาณค่าปริพันธ์จำกัดเขต

5. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Expected Learning Outcomes: ELOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

ตารางที่ 5.2 ความสอดคล้องของคุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ. และ CLOs

คุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ./CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5	CLO 6	CLO 7	CLO 8	CLO 9
1. มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพ และมีทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ (Professional and Thinking Skills)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ มีคุณธรรม จริยธรรม ทำประโยชน์เพื่อสังคมและเป็นที่พึ่งทางวิชาการ (Social Responsibility)									
3. มีฐานคิดและความเป็นผู้ประกอบการด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Innovative and Technopreneur Mindset)									
4. สามารถแข่งขันได้ในระดับชาติและนานาชาติ (Global Competence)									

หมวดที่ 3 การพัฒนานักศึกษาตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะ และการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs) ในหมวดที่ 2 ข้อ 4

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้ตาม CLOs	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม CLOs
CLO 1	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบกลางภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 2	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบกลางภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 3	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบกลางภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 4	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบกลางภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 5	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 6	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 7	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 8	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบกลางภาค - การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 9	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)
1	ฟังก์ชัน ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน	CLO 1	3	วิดีโอสื่อการสอน ตำราประกอบการสอน
2	ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน (ต่อ)	CLO 1, 2	3	วิดีโอสื่อการสอน ตำราประกอบการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)
3	อนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยนิยาม ความชันเส้นโค้ง สูตรการหาอนุพันธ์ต่างๆ	CLO 2	3	วิดีโอสื่อการสอน ตำราประกอบการสอน
4	กฎลูกโซ่ การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันแฝง การหาอนุพันธ์โดยใช้ลอการิทึม	CLO 3	3	วิดีโอสื่อการสอน ตำราประกอบการสอน
5	อัตราสัมพัทธ์ อัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็วและความเร่ง การประมาณค่าเชิงเส้นและผลต่างเชิงอนุพันธ์	CLO 3	3	วิดีโอสื่อการสอน ตำราประกอบการสอน
6	ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน การวาดกราฟ	CLO 8	3	วิดีโอสื่อการสอน ตำราประกอบการสอน
7	โจทย์การประยุกต์ค่าสูงสุด-ต่ำสุด	CLO 4	3	วิดีโอสื่อการสอน ตำราประกอบการสอน
8	รูปแบบไม่กำหนดและกฎโลปิตาล	CLO 8	3	วิดีโอสื่อการสอน ตำราประกอบการสอน
สอบกลางภาค				
9	ปฏิยานุพันธ์ อินทิกรัลจำกัดเขตและอินทิกรัลไม่จำกัดเขต	CLO 6	3	วิดีโอสื่อการสอน ตำราประกอบการสอน
10	เทคนิคการอินทิเกรท -การอินทิเกรทโดยการเปลี่ยนตัวแปร -การอินทิเกรททีละส่วน	CLO 5, 7	3	วิดีโอสื่อการสอน ตำราประกอบการสอน
11	เทคนิคการอินทิเกรท (ต่อ) -การอินทิเกรทฟังก์ชันตรีโกณมิติ -การอินทิเกรทโดยการเปลี่ยนตัวแปรให้อยู่ในรูปฟังก์ชันตรีโกณมิติ	CLO 7	3	วิดีโอสื่อการสอน ตำราประกอบการสอน
12	เทคนิคการอินทิเกรท (ต่อ) -การอินทิเกรทฟังก์ชันตรรกยะโดยใช้การแยกเศษส่วนย่อย	CLO 7	3	วิดีโอสื่อการสอน ตำราประกอบการสอน
13	การหาพื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง การหาความยาวเส้นโค้ง และพื้นที่ผิวที่เกิดจากการหมุนเส้นโค้ง	CLO 8	3	วิดีโอสื่อการสอน ตำราประกอบการสอน
14	การหาปริมาตรการหมุนโดยวิธี Disk และ Shell	CLO 8	3	วิดีโอสื่อการสอน ตำราประกอบการสอน
15	ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ	CLO 9	3	วิดีโอสื่อการสอน ตำราประกอบการสอน
สอบปลายภาค				
		รวม	45	

2. แผนการประเมินตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
CLO 1, 2, 3, 4, 8 CLO 5, 6, 7, 8, 9	Assignment ที่ 1 Assignment ที่ 2	8 15	10%
CLO 1-CLO 9	การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	1-15	5%
CLO 1, 2, 3, 4, 8	สอบกลางภาค	ตามกำหนดของมหาวิทยาลัย	40%
CLO 5, 6, 7, 8, 9	สอบปลายภาค	ตามกำหนดของมหาวิทยาลัย	45%

รายละเอียดการวัดผลอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์โดยขึ้นอยู่กับประกาศ มจพ.

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

ตำราและเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

ตำราเรียนหลัก เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ 1 และคณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ตำราเรียนรอง

1. James Stewart (2003) ***Calculus 6th ed. (Metric International Version),*** Canada: BROOKS/COLE CENGAGE LEARNING. (QA303 S738 2003).
2. George B. Thomas, Jr., Ross L. Finney, Maurice D. Weir and Frank R. Giordano (2003) ***Thomas' Calculus 10th ed.***, Boston: Addison-Wesley. (QA303 T456 2003).
3. Howard Anton, Irl Bivens and Stephen Davis (2002) ***Calculus with Analytic Geometry 7th ed.***, New York: John Wiley and Sons. (QA303 A5766c 2002)
4. Henry C. Edwards and David E. Penney (2002) ***Calculus 6th ed.,*** N.J.: Prentice-Hall (QA303 E38 2002).

หมายเหตุ: นักศึกษาสามารถใช้ตำราหรือหนังสืออื่นที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับแคลคูลัสทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. **กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา**
   - ☑ แบบประเมินรายวิชา
   - ☐ การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
   - ☐ การสะท้อนคิด จากพฤติกรรมของผู้เรียน
   - ☐ ข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์ ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
2. **กลยุทธ์การประเมินการจัดการเรียนรู้**
   - ☐ แบบประเมินผู้สอน
   - ☑ ผลการสอบ
   - ☐ การทวนสอบผลประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้
   - ☑ การประเมินโดยคณะกรรมการประเมินข้อสอบ
   - ☐ การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
3. **กลไกการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้**
   - ☐ สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
   - ☐ การวิจัยในและนอกชั้นเรียน
   - ☑ อื่นๆ (ระบุ) <u>การประชุมสรุปผลการจัดการเรียนการสอนโดยทีมผู้สอนภายหลังการประเมินผล</u>
4. **กระบวนการทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา**
   - ☐ มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม
   - ☐ การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยกรรมการวิชาการประจำภาควิชาและคณะ
   - ☐ การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ
     ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
   - ☑ อื่นๆ (ระบุ) <u>การตรวจทานผลการตรวจข้อสอบและงานที่ได้รับมอบหมายโดยผู้สอน</u>
5. **การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา**
   - ☑ ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบตามข้อ 4
   - ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา
   - ☑ อื่นๆ (ระบุ) ปรับปรุงรายวิชาตามระยะเวลาที่กำหนดในหลักสูตร

หลักสูตร..... ภาควิชา/สาขาวิชา .....
ระดับปริญญาตรี คณะ.....

รายวิชา 040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา.....

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต (3-0-6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

รายวิชาบริการของภาควิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นรายวิชาแกน (วิชาบังคับ) สำหรับ

- หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ทุกสาขาวิชา
- หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (หลักสูตร 4-5 ปี)
- หลักสูตรวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (หลักสูตร 4-5 ปี)

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผศ.ดร.คมสันต์ เนียมเปรม

อาจารย์ผู้สอน

1. อ.กรรณิการ์ พงษ์สุวินัย
2. ผศ.ดร.คมสันต์ เนียมเปรม
3. รศ.สุรางค์ สีโท
4. อ.ปราโมชย์ พรหมอินทร์
5. ดร.เอกบุตร ศิริจำปา
6. ดร.เนาวรัตน์ มานิตเจริญ

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษา 1/2565 ของนักศึกษาตกค้าง

6. รายวิชาบังคับก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

อาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์ อาคารคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และอาคารวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

9. ข้อมูลประกอบการประกันคุณภาพการศึกษา

☑ การเรียนการสอนในรายวิชานี้มีส่วนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่หรือปรับปรุงจากที่สอนเมื่อครั้งก่อน เช่น ได้มีการปรับปรุงวิธีการสอน หรือการปรับปรุงเนื้อหา การจัดแบ่งเนื้อหา หรือวิธีการประเมินผลการเรียนรู้

☐ รายวิชานี้มีการให้ผู้มีประสบการณ์ทางวิชาการหรือวิชาชีพจากหน่วยงานหรือชุมชนภายนอกเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการกระบวนการวิจัยหรืองานสร้างสรรค์กับการจัดการเรียนการสอน หรือมีการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากการวิจัย หรือจากกระบวนการจัดการความรู้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการงานบริการทางวิชาการแก่สังคมกับการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการงานด้านทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมกับการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมนักศึกษา

10. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 6 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุกรมอนันต์ การกระจายอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน พื้นผิวในปริภูมิสามมิติ แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์

Improper integrals, mathematical induction, sequence and series of real numbers, infinite series, Taylor series expansions of elementary functions, surface in three-dimensional space, calculus of several variables, partial derivative and applications, multiple integral and applications.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อสัปดาห์

ทฤษฎี (ชั่วโมง)	ฝึกปฏิบัติ (ชั่วโมง)	การศึกษาด้วยตนเอง (ชั่วโมง)
45 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)	0 ชั่วโมง	45 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)

ลักษณะรายวิชา ☑ บรรยาย ☐ ปฏิบัติการ

การวัดและประเมินผล ☑ A-F ☐ S/U ☐ P

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

1. ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ หรือตามเวลาที่กำหนดใน Office Hours สำหรับผู้สอนแต่ละคน โดยนักศึกษาสามารถเข้าพบและปรึกษาผู้สอนได้ตามวัน-เวลาที่ประกาศไว้ในแผนการสอน
2. ให้คำปรึกษาแนะนำผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ เช่น Line, Zoom, MS Team, Google Classroom หรือโปรแกรมอื่นๆ ตามที่ผู้สอนกำหนด

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) : นักศึกษาสามารถ

CLO 1. สามารถระบุแนวคิดของปริพันธ์ไม่ตรงแบบและตรวจสอบการลู่เข้า

CLO 2. สามารถพิสูจน์ข้อความทางคณิตศาสตร์โดยใช้หลักการอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์

CLO 3. สามารถแยกความแตกต่างระหว่างแนวคิดของลำดับและอนุกรม และตรวจสอบการลู่เข้าของอนุกรมอนันต์

CLO 4. สามารถกำหนด หาอนุพันธ์ และหาปริพันธ์ของฟังก์ชันพื้นฐานที่ถูกแทนด้วยการกระจายอนุกรมกำลัง รวมทั้งอนุกรมเทย์เลอร์ และแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง

CLO 5. สามารถระบุแนวคิดเกี่ยวกับฟังก์ชันหลายตัวแปร

CLO 6. สามารถคำนวณหาลิมิตและอนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชันหลายตัวแปร

CLO 7. สามารถประยุกต์แนวคิดของอนุพันธ์ย่อยเพื่อแก้ปัญหาทางด้านเรขาคณิต การหาค่าเหมาะสุด และปัญหาที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรม

CLO 8. สามารถหาค่าของปริพันธ์สองชั้นและสามชั้น พร้อมทั้งการประยุกต์หาพื้นที่และปริมาตร

CLO 9. สามารถแก้ปัญหาการประยุกต์เชิงคณิตศาสตร์ในด้านต่างๆ โดยใช้ปริพันธ์หลายชั้น

5. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Expected Learning Outcomes: ELOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

ตารางที่ 5.2 ความสอดคล้องของคุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ. และ CLOs

คุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ./CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5	CLO 6	CLO 7	CLO 8	CLO 9
1. มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพ และมีทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ (Professional and Thinking Skills)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ มีคุณธรรม จริยธรรม ทำประโยชน์เพื่อสังคมและเป็นที่พึ่งทางวิชาการ (Social Responsibility)									
3. มีฐานคิดและความเป็นผู้ประกอบการด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Innovative and Technopreneur Mindset)									
4. สามารถแข่งขันได้ในระดับชาติและนานาชาติ (Global Competence)									

หลักสูตร..... ภาควิชา/สาขาวิชา .....
ระดับปริญญาตรี คณะ.....

หมวดที่ 3 การพัฒนานักศึกษาตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะ และการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs) ในหมวดที่ 2 ข้อ 4

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้ตาม CLOs	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม CLOs
CLO 1	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบกลางภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 2	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 3	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 4	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 5	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบกลางภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 6	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบกลางภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 7	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบกลางภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 8	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบกลางภาคและสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 9	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบกลางภาคและปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	อินทิกรัลไม่ตรงแบบ	CLO 1	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
2	ฟังก์ชันหลายตัวแปร พื้นผิวกำลังสอง เส้นโค้งระดับและพื้นผิวระดับ	CLO 5	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
3	ลิมิตและความต่อเนื่องของ ฟังก์ชันสองตัวแปร	CLO 6	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
4	นิยามและความหมายของอนุพันธ์ย่อย อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง กฎลูกโซ่ของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชันซึ่งนิยามโดยปริยาย	CLO 6	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
5	ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุดสัมพัทธ์และสัมบูรณ์	CLO 7	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
6	โจทย์ปัญหาค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด	CLO 7	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
7	อินทิกรัลสองชั้นในระบบพิกัดฉาก	CLO 8	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน แนะนำเนื้อหาเตรียมตัวสอบ	
8	อินทิกรัลสองชั้นในระบบพิกัดเชิงขั้วและพิกัด (u,v) ใดๆ และการประยุกต์ของอินทิกรัลสองชั้น	CLO 8,9	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
9	อินทิกรัลสามชั้นในระบบพิกัดฉากและการประยุกต์	CLO 8,9	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
10	อินทิกรัลสามชั้นในระบบพิกัดทรงกระบอกและทรงกลม และการประยุกต์	CLO 8,9	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
11	ลำดับและอนุกรม อนุกรมอนันต์	CLO 3	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
12	การทดสอบการลู่เข้าของอนุกรมอนันต์	CLO 3	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
13	การทดสอบการลู่เข้าของอนุกรมอนันต์ (ต่อ) และอนุกรมสลับ	CLO 3	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
14	อนุกรมกำลัง ช่วงของการลู่เข้า	CLO 4	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
15	อนุกรมเทย์เลอร์และอนุกรมแมคลอริน และอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์	CLO 2,4	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน แนะนำเนื้อหาเตรียมตัวสอบ	
		รวม	45		

2. แผนการประเมินตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
CLO 1,5,6,7,8,9	Assignment ที่ 1 การสอบกลางภาค	สัปดาห์ที่ 4 และ 8 หลังการเรียนสัปดาห์ที่ 8	5% 45%
CLO 2,3,4,8,9	Assignment ที่ 2 การสอบปลายภาค	สัปดาห์ที่ 13 และ 15 หลังการเรียนสัปดาห์ที่ 15	5% 40%
CLO 1 – CLO 9	การเข้าชั้นเรียนและมีส่วนร่วม	สัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 15	5%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

ตำราและเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

ตำราหลัก

เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ 2 และคณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 คณาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ตำราเสริมและเอกสารประกอบ

1) James Stewart (2003) *Calculus 6th ed. (Metric International Version)*, Canada: BROOKS/COLE CENGAGE LEARNING. (QA303 S738 2003).
2) George B. Thomas, Jr., Ross L. Finney, Maurice D. Weir and Frank R. Giordano (2003) *Thomas' Calculus 10th ed.*, Boston: Addison-Wesley. (QA303 T456 2003).
3) Howard Anton, Irl Bivens and Stephen Davis (2002) *Calculus with Analytic Geometry 7th ed.*, New York: John Wiley and Sons. (QA303 A5766c 2002)
4) Henry C. Edwards and David E. Penney (2002) *Calculus 6th ed.*, N.J.: Prentice-Hall (QA303 E38 2002).

หลักสูตร..... ภาควิชา/สาขาวิชา .....
ระดับปริญญาตรี คณะ.....

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. **กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา**
   - ☑ แบบประเมินรายวิชา
   - ☐ การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
   - ☐ การสะท้อนคิด จากพฤติกรรมของผู้เรียน
   - ☐ ข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์ ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
2. **กลยุทธ์การประเมินการจัดการเรียนรู้**
   - ☐ แบบประเมินผู้สอน
   - ☑ ผลการสอบ
   - ☐ การทวนสอบผลประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้
   - ☑ การประเมินโดยคณะกรรมการประเมินข้อสอบ
   - ☐ การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
3. **กลไกการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้**
   - ☐ สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
   - ☐ การวิจัยในและนอกชั้นเรียน
   - ☑ อื่นๆ (ระบุ) การประชุมสรุปผลการจัดการเรียนการสอนโดยทีมผู้สอนภายหลังการประเมินผล
4. **กระบวนการทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา**
   - ☐ มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบรายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม
   - ☐ การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยกรรมการวิชาการประจำภาควิชาและคณะ
   - ☑ การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
   - ☑ อื่นๆ (ระบุ) การตรวจทานผลการตรวจข้อสอบและงานที่ได้รับมอบหมายโดยผู้สอน
5. **การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา**
   - ☑ ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบตามข้อ 4
   - ☑ ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

รายวิชา 040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา.....

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต (3-0-6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาตรบัณฑิต สาขาวิชา .....

เป็นรายวิชาแกน (วิชาบังคับของหลักสูตร)

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา รศ.ดร.เสกสรร สิริทรัพย์ทวี

อาจารย์ผู้สอน

1. รศ.ดร.สุรัตนา สังข์หนุน
2. รศ. เสาวลักษณ์ เจศรีชัย
3. รศ.ดร.เสนอ คุณประเสริฐ
4. ดร.อุชุพล เรืองศรี
5. รศ. ดร.ภาณุมาศ แสวงทอง
6. ศ.ดร.เจษฎา ธารีบุญ
7. รศ. ปรียา ขุมทรัพย์
8. รศ.ดร.เสกสรร สิริทรัพย์ทวี
9. รศ. ประทุม พรมมิ
10. รศ. ดร.อภิชาต ศุรธณี
11. ดร.เอกภัค เจริญเลิศมงคล
12. รศ.สุรางค์ สีโท
13. ดร.ตฤณลักษณ์ รุจนิสรกุล
14. อ.ปราโมชย์ พรหมอินทร์

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษา 1/2565 ของชั้นปีที่ 2 และนักศึกษาตกค้าง

6. รายวิชาบังคับก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

อาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์ อาคารคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม อาคารวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม อาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์ (วิทยาเขตปราจีนบุรี) อาคารคณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม (วิทยาเขตปราจีนบุรี) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

9. ข้อมูลประกอบการประกันคุณภาพการศึกษา

☑ การเรียนการสอนในรายวิชานี้มีส่วนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่หรือปรับปรุงจากที่สอนเมื่อครั้งก่อน เช่น ได้มีการปรับปรุงวิธีการสอน หรือการปรับปรุงเนื้อหา การจัดแบ่งเนื้อหา หรือวิธีการประเมินผลการเรียนรู้

☐ รายวิชานี้มีการให้ผู้มีประสบการณ์ทางวิชาการหรือวิชาชีพจากหน่วยงานหรือชุมชนภายนอกเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการกระบวนการวิจัยหรืองานสร้างสรรค์กับการจัดการเรียนการสอน หรือมีการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากการวิจัย หรือจากกระบวนการจัดการความรู้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการงานบริการทางวิชาการแก่สังคมกับการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการงานด้านทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมกับการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมนักศึกษา

10. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 11 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

พีชคณิตของเวกเตอร์ เส้นตรง ระนาบ ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เส้นโค้งปริภูมิ อนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เกรเดียนท์ เคิร์ล และไดเวอร์เจนซ์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามพื้นผิว สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง และการประยุกต์ของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

Vector algebra, lines, planes, vector-valued functions, space curves, derivatives and integrals of vector-valued functions, gradient, curl and divergence, line integrals, surface integrals, ordinary differential equations, first-order differential equations, higher-order differential equations, applications of ordinary differential equations.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อสัปดาห์

ทฤษฎี (ชั่วโมง)	**ฝึกปฏิบัติ** (ชั่วโมง)	**การศึกษาด้วยตนเอง** (ชั่วโมง)
45 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)	0 ชั่วโมง	45 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)

ลักษณะรายวิชา ☑ **บรรยาย** ☐ **ปฏิบัติการ**

การวัดและประเมินผล ☑ A-F ☐ S/U ☐ P

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

1. ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ หรือตามเวลาที่กำหนดใน Office Hours สำหรับผู้สอนแต่ละคน โดยนักศึกษาสามารถเข้าพบและปรึกษาผู้สอนได้ตามวัน-เวลาที่ประกาศไว้ในแผนการสอน
2. ให้คำปรึกษาแนะนำผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ เช่น Line, Zoom, MS Team, Google Classroom หรือโปรแกรมอื่นๆ ตามที่ผู้สอนกำหนด

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) : นักศึกษาสามารถ

CLO 1. เข้าใจเวกเตอร์เชิงวิเคราะห์และเชิงเรขาคณิต พร้อมทั้งสามารถคำนวณผลคูณเชิงสเกลาร์และเชิงเวกเตอร์เพื่อหาสมการเส้นตรงและสมการระนาบ

CLO 2. วิเคราะห์ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์เพื่อหาอนุพันธ์ เส้นสัมผัส ความยาวส่วนโค้ง และความโค้ง

CLO 3. หาอนุพันธ์ของสนามเวกเตอร์

CLO 4. กำหนดสนามเวกเตอร์เกรเดียนต์และหาฟังก์ชันศักย์

CLO 5. คำนวณค่าอินทิกรัลตามเส้นโดยวิธีตรงและโดยใช้ทฤษฎีบทหลักมูล

CLO 6. คำนวณค่าของอินทิกรัลตามพื้นผิวและประยุกต์กับปัญหาทางวิศวกรรม

CLO 7. หาคำตอบของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งโดยวิธีเชิงกราฟิก และวิธีเชิงวิเคราะห์

CLO 8. หาคำตอบและประยุกต์ใช้สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสอง หรืออันดับที่สูงกว่า

CLO 9. สร้างตัวแบบและแก้ปัญหาปรากฏการณ์ทางกายภาพด้วยสมการเชิงอนุพันธ์

5. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Expected Learning Outcomes: ELOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

ตารางที่ 5.1 ความสอดคล้องของคุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ. และ CLOs

คุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ./CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5	CLO 6	CLO 7	CLO 8	CLO 9
1. มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพ และมีทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ (Professional and Thinking Skills)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ มีคุณธรรม จริยธรรม ทำประโยชน์เพื่อสังคมและเป็นที่พึ่งทางวิชาการ (Social Responsibility)									
3. มีฐานคิดและความเป็นผู้ประกอบการด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Innovative and Technopreneur Mindset)									
4. สามารถแข่งขันได้ในระดับชาติและนานาชาติ (Global Competence)									

หมวดที่ 3 การพัฒนานักศึกษาตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะ และการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs) ในหมวดที่ 2 ข้อ 4

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้ตาม CLOs	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม CLOs
CLO 1	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 2	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 3	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 4	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 5	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 6	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 7	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบกลางภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 8	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบกลางภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 9	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบกลางภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	แนะนำเนื้อหาวิชาและแผนการสอน แนวคิดเกี่ยวกับสมการเชิงอนุพันธ์ ปัญหาค่าเริ่มต้น	CLO 7	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
2	สมการแบบแยกตัวแปรได้ สมการแม่นตรงและตัวประกอบเพื่ออินทิเกรต	CLO 7	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
3	สมการเชิงเส้น การหาคำตอบโดยวิธีเปลี่ยนตัวแปร - สมการแบร์นูลี	CLO 7	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
4	การหาคำตอบโดยวิธีเปลี่ยนตัวแปร - สมการเอกพันธ์ ตัวแบบเชิงเส้น: **ปัญหาวงจรไฟฟ้า**	CLO 7, 9	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
5	ตัวแบบไม่เชิงเส้น: **ปัญหากลศาสตร์** การประยุกต์ของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง	CLO 7, 9	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
6	สมการเชิงเส้นอันดับสูงกว่าหนึ่ง บทนิยามและทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้อง การหาคำตอบของสมการเชิงเส้นเอกพันธ์	CLO 8	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน แนะนำเนื้อหาเตรียมตัวสอบ	
7	การหาคำตอบของสมการเชิงเส้นเอกพันธ์ (ต่อ) การหาคำตอบเฉพาะ : วิธีเทียบสัมประสิทธิ์	CLO 8	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
8	การหาคำตอบเฉพาะ : วิธีแปรพารามิเตอร์	CLO 8	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
9	พีชคณิตของเวกเตอร์	CLO 1	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
10	สมการเส้นตรงและสมการระนาบ การประยุกต์เวกเตอร์ในปัญหาด้านวิศวกรรม	CLO 1	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
11	แคลคูลัสของฟังก์ชันเชิงเวกเตอร์ เส้นโค้งปริภูมิ ความยาวส่วนโค้ง เวกเตอร์สัมผัสและเวกเตอร์ตั้งฉาก เวกเตอร์คู่แนวฉาก	CLO 2, 3	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
12	ความโค้ง และส่วนประกอบของความความเร่ง เกรเดียนต์และอนุพันธ์ระบุทิศทาง ไดเวอร์เจนต์ และเคิร์ลของสนามเวกเตอร์	CLO 2, 3, 4	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
13	ปริพันธ์ของฟังก์ชันเชิงเวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ความเป็นอิสระกับวิถี	CLO 5	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
14	ทฤษฎีบทของกรีน ปริพันธ์ตามพื้นผิว	CLO 5, 6	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
15	ทฤษฎีบทของสโตกส์ ทฤษฎีบทไดเวอร์เจนต์	CLO 6	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน แนะนำเนื้อหาเตรียมตัวสอบ	
		รวม	45		

2. แผนการประเมินตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (ให้ตรงกับแผนที่แสดงการกระจายผลการเรียนรู้ฯ mapping ตามที่ระบุไว้ใน มคอ. 2)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
CLO 7, 8, 9	Assignment ที่ 1 และ 2 การสอบกลางภาค	สัปดาห์ที่ 5 และ 8 หลังการเรียนสัปดาห์ที่ 8	5% 45%
CLO 1, 2, 3, 4, 5, 6	Assignment ที่ 3 และ 4 การสอบปลายภาค	สัปดาห์ที่ 12 และ 15 หลังการเรียนสัปดาห์ที่ 15	5% 45%
การเข้าชั้นเรียนและการมีส่วนร่วม	การเช็คชื่อเข้าชั้นเรียนและการถามตอบในชั้นเรียน	สัปดาห์ที่ 1-15	0%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

ตำราและเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

ตำราหลัก

Dennis G. Zill and Warren S. Wright (2018) ***Advanced Engineering Mathematics, 6th ed.*** USA.: Jones and Bartlett Learning. **(TA330 Z5 2018)**

ตำราเสริมและเอกสารประกอบ

1) Erwin Kreyszig (2011) *Advanced Engineering Mathematics*, 9th ed., N.J.: John Wiley & Sons. (QA401 K7 2011)
2) Glyn James (2015) *Modern Engineering Mathematics*, 4th ed., UK: Pearson. (TA330 M6 2015) – E-Book* สามารถดาวน์โหลดได้จากสำนักหอสมุดกลาง
3) Dennis G. Zill, Warren S. Wright and Michael R. Cullen (2013) *Differential Equations with Boundary Value Problems*, 8th ed., Boston: Brooks/Cole Pub. Company. (QA371 Z5 2013)
4) Howard Anton, Irl Bivens and Stephen Davis (2013) *Calculus: Early Transcendentals*, Singapore: John Willey & Sons. (QA303.2 A5 2013)
5) James Stewart (2016) *Calculus: Early Transcendentals (Metric Version)*, USA: Cengage Learning. (QA303.2 S7 2016)
6) Joel Hass, Christopher Heil and Maurice D. Weir (2003) *Thomas' Calculus: Early Transcendentals*, New York: Pearson. (QA303.2 H3t 2019)

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. **กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา**
   - ☑ แบบประเมินรายวิชา
   - ☐ การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
   - ☐ การสะท้อนคิด จากพฤติกรรมของผู้เรียน
   - ☐ ข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์ ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
2. **กลยุทธ์การประเมินการจัดการเรียนรู้**
   - ☐ แบบประเมินผู้สอน
   - ☑ ผลการสอบ
   - ☐ การทวนสอบผลประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้
   - ☑ การประเมินโดยคณะกรรมการประเมินข้อสอบ
   - ☐ การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
3. **กลไกการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้**
   - ☐ สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
   - ☐ การวิจัยในและนอกชั้นเรียน
   - ☑ อื่นๆ (ระบุ) การประชุมสรุปผลการจัดการเรียนการสอนโดยทีมผู้สอนภายหลังการประเมินผล
4. **กระบวนการทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา**
   - ☐ มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบรายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม
   - ☐ การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยกรรมการวิชาการประจำภาควิชาและคณะ
   - ☑ การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
   - ☑ อื่นๆ (ระบุ) การตรวจทานผลการตรวจข้อสอบและงานที่ได้รับมอบหมายโดยผู้สอน
5. **การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา**
   - ☑ ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบตามข้อ 4
   - ☑ ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

รายวิชา 040503011 สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์
(Statistics for Engineers and Scientists)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ภาควิชาสถิติประยุกต์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

040503011 สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Engineers and Scientists)

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต (3-0-6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

ทุกหลักสูตรที่มีรายวิชานี้บรรจุอยู่ในหลักสูตร

เป็นรายวิชาพื้นฐานจัดบริการให้นักศึกษานอกภาควิชาสถิติประยุกต์

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	คณาจารย์ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์
อาจารย์ผู้สอน	คณาจารย์ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และสาขาคณิตศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์และสังคม วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2/2565 / ทุกชั้นปี

6. รายวิชาบังคับก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ขึ้นอยู่กับหลักสูตรที่เปิดสอน

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ขึ้นอยู่กับหลักสูตรที่เปิดสอน

8. สถานที่เรียน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

9. ข้อมูลประกอบการประกันคุณภาพการศึกษา

☑ การเรียนการสอนในรายวิชานี้มีส่วนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่หรือปรับปรุงจากที่สอนเมื่อครั้งก่อน เช่น ได้มีการปรับปรุงวิธีการสอน หรือการปรับปรุงเนื้อหา การจัดแบ่งเนื้อหา หรือวิธีการประเมินผลการเรียนรู้

☐ รายวิชานี้มีการให้ผู้มีประสบการณ์ทางวิชาการหรือวิชาชีพจากหน่วยงานหรือชุมชนภายนอกเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการกระบวนการวิจัยหรืองานสร้างสรรค์กับการจัดการเรียนการสอน หรือมีการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากการวิจัย หรือจากกระบวนการจัดการความรู้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการงานบริการทางวิชาการแก่สังคมกับการเรียนการสอน

☐ รายวิชานี้มีการบูรณาการงานด้านทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมกับการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมนักศึกษา

10. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

29 พฤศจิกายน 2565

หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

ความหมายของสถิติ แซมเปิลสเปซและความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชันความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม ค่าคาดหวัง ความแปรปรวน การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่องบางชนิด การแจกแจง Z, t, χ^2 และ F การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานของค่าเฉลี่ย ความแปรปรวนและสัดส่วนเมื่อมี 1 ประชากรและ 2 ประชากร การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้นอย่างง่าย และการประยุกต์กับงานด้านวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อสัปดาห์

ทฤษฎี (ชั่วโมง)	**ฝึกปฏิบัติ** (ชั่วโมง)	**การศึกษาด้วยตนเอง** (ชั่วโมง)
45 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)	0 ชั่วโมง	45 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)

ลักษณะรายวิชา ☑ **บรรยาย** ☐ **ปฏิบัติการ**

การวัดและประเมินผล ☑ A-F ☐ S/U ☐ P

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

1. จัดตารางเวลาการเข้าพบของนักศึกษาเพื่อให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาอย่างน้อย 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
2. ให้คำปรึกษาแนะนำผ่านทางเทคโนโลยีสารสนเทศบนระบบแอปพลิเคชันไลน์/อีเมลล์

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs): นักศึกษาสามารถ

CLO 1. อธิบายกระบวนการทางสถิติเพื่อใช้ในการจัดการข้อมูลได้

CLO 2. มีความเข้าใจเครื่องมือทางสถิติเพื่อนำมาใช้ในการจัดการข้อมูลได้

CLO 3. นำเสนอข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างตรงไปตรงมา

CLO 4. ประยุกต์ใช้เครื่องมือทางสถิติได้อย่างเหมาะสมกับข้อมูล

CLO 5. ประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปให้เหมาะสมกับเครื่งอมือทางสถิติที่เลือกใช้

5. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Expected Learning Outcomes: ELOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

ตารางที่ 5.2 ความสอดคล้องของคุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ. และ CLOs

คุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ./CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5
1. มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพ และมีทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ (Professional and Thinking Skills)		✓		✓	✓
2. ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ มีคุณธรรม จริยธรรม ทำประโยชน์เพื่อสังคมและเป็นที่พึ่งทางวิชาการ (Social Responsibility)	✓		✓		
3. มีฐานคิดและความเป็นผู้ประกอบการด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Innovative and Technopreneur Mindset)					
4. สามารถแข่งขันได้ในระดับชาติและนานาชาติ (Global Competence)					

หมวดที่ 3 การพัฒนานักศึกษาตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะ และการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs) ในหมวดที่ 2 ข้อ 4

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้ ตาม CLOs	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ ตาม CLOs
CLO 1	บรรยายพร้อมยกตัวอย่างการปฏิบัติงานตามกระบวนการทางสถิติ	- การสอบกลางภาค - การประเมินแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมาย
CLO 2	บรรยายพร้อมยกตัวอย่างการเลือกใช้เครื่องมือทางสถิติ	- การสอบกลางภาค - การประเมินแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมาย
CLO 3	บรรยาย มอบหมายแบบฝึกหัด มอบหมายงาน	- การสอบกลางภาค / การสอบปลายภาค - การประเมินแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมาย
CLO 4	ยกตัวอย่างกรณีศึกษาจากการทดลองจริง มอบหมายแบบฝึกหัด	- การสอบปลายภาค - การประเมินแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมาย
CLO 5	ยกตัวอย่างการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูล มอบหมายแบบฝึกหัด	- การประเมินแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมาย

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	พื้นฐานและความหมายของสถิติ	1	3	บรรยาย / คลิปวีดีโอ ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน	คณาจารย์ ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และสาขาคณิตศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์และสังคม วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
2	แซมเปิลสเปซและความน่าจะเป็น	2	3	บรรยาย / คลิปวีดีโอ ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน	
3	ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข และทฤษฎีเบส์	2	3	บรรยาย / คลิปวีดีโอ ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน	
4	ตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชันความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม ค่าคาดหวัง และความแปรปรวน	2	3	บรรยาย / คลิปวีดีโอ ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน	
5	การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่อง	1,2	3	บรรยาย / คลิปวีดีโอ ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน	
6	การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่อง (ต่อ)	1,2	3	บรรยาย / คลิปวีดีโอ ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน	
7	การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดต่อเนื่อง	1,2	3	บรรยาย / คลิปวีดีโอ ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน	
8	การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดต่อเนื่อง (ต่อ)	2,3	3	บรรยาย / คลิปวีดีโอ ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน/ ส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	
9	**สอบกลางภาค**				
10	ทฤษฎีการสุ่มตัวอย่าง การแจกแจง Z, t, χ^2 และ F	2	3	บรรยาย / ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน	คณาจารย์ ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และสาขาคณิตศาสตร์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์และสังคม
11-12	การประมาณค่าและทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย เมื่อมี 1 ประชากรและ 2 ประชากร	2,3,4	3	บรรยาย / ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน	
13	การประมาณค่าและทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแปรปรวนและสัดส่วน เมื่อมี 1 ประชากรและ 2 ประชากร	2,3,4	3	บรรยาย / ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน	

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวนชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
14	การประมาณค่าและทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแปรปรวนและสัดส่วน เมื่อมี 1 ประชากร และ 2 ประชากร (ต่อ)	4,5	3	บรรยาย / ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน	วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
15	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว	2,4,5	3	บรรยาย ยกตัวอย่าง/ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป มอบหมายแบบฝึกหัด	
16	การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้นอย่างง่าย	2,4,5	3	บรรยาย ยกตัวอย่าง /ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป/ ทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน / คำนวณโดยใช้เครื่องคิดเลข /ส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	
17-18	**สอบปลายภาค**				
		รวม	**45**		

3. แผนการประเมินตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (ให้ตรงกับแผนที่แสดงการกระจายผลการเรียนรู้ฯ mapping ตามที่ระบุไว้ใน มคอ. 2)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
CLO 1, 2,3,4 5	ส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	8,16	10%
CLO 1, 2, 3	สอบกลางภาค	9	35%
CLO 1,2,3,4	แบบฝึกหัดในห้องเรียน	1-8, 10-16	5%
CLO 2, 3, 4	สอบปลายภาค	17-18	50%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

ตำราและเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

คณาจารย์ภาควิชาสถิติประยุกต์. **สถิติสำหรับวิศวกรและนักวิทยาศาสตร์.** พิมพ์ครั้งที่ 7 กรุงเทพฯ: วีเจพริ้นติ้ง, 2557.

คณาจารย์ภาควิชาสถิติประยุกต์. **คู่มือการเรียน Assignment and Practice class 1/2565.**

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. **กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา**
   - ☑ แบบประเมินรายวิชา
   - ☐ การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
   - ☑ การสะท้อนคิด จากพฤติกรรมของผู้เรียน
   - ☐ ข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์ ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
2. **กลยุทธ์การประเมินการจัดการเรียนรู้**
   - ☑ แบบประเมินผู้สอน
   - ☑ ผลการสอบ
   - ☐ การทวนสอบผลประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้
   - ☑ การประเมินโดยคณะกรรมการประเมินข้อสอบ
   - ☐ การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
3. **กลไกการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้**
   - ☑ สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
   - ☐ การวิจัยในและนอกชั้นเรียน
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
4. **กระบวนการทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา**
   - ☑ มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบรายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม
   - ☐ การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยกรรมการวิชาการประจำภาควิชาและคณะ
   - ☐ การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
   - ☐ อื่นๆ (ระบุ) .....
5. **การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา**
   - ☑ ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบตามข้อ 4
   - ☐ ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา
   - ☑ อื่นๆ (ระบุ) ปรับปรุงเนื้อหารายวิชาทุกๆ 5 ปี

1. **Course number and name:** 010013099/ 010013121: Engineering Mechanics (ECE)
   a. **Semester** 1/2024
2. **Credits and contact hours**
   a. **Course credits:** 3 credits (3 hours classroom lecture – 0 hours laboratory – 6 hours self-study/week in total of 16 weeks)
   b. **Instructor and class hours:**
   Asst.Prof.Dr. Boonchai Watjatrakul (BNC) Email address: boonchai.w@eng.kmutnb.ac.th
   Office room: 81-408 (Sec.1 classroom 81-506B T 13:00 – 16:00)
   Assoc.Prof. Dr. Petch Jearanaisilawong (PTJ) Email address: petch.j@eng.kmutnb.ac.th
   Office Room: 83-415 (Sec.2 classroom 81-506B W 13:00 – 16:00)
3. **Course Coordinator:** PTJ
4. **Textbooks:**
   a. Beer et al, Vector Mechanics for Engineers: Statics, 10th Edition
   b. R.C. Hibbeler, Engineering Mechanics: Dynamics, 13th Edition
   c. Lecture notes
5. **Course Information**
   a. **Course Descriptions**: Static: Force in a plane, equilibrium force and free body diagram, force in space and equilibrium, rigid bodies: equivalent system of forces, equilibrium of rigid bodies, distributed forces, centroids, centers of gravity, fluid statics, Analysis of structures: trusses, frame and machines, friction, *Dynamics: Kinematics of particles: Newton's second law of motion, work and energy, impulse and momentum. (included intro to Rigid body Motion)*
   b. **Prerequisites:** 040313005 Physics 1
   c. **Status:** Required
6. **Specific goals for the course**
   a. **Course Outcomes:**

   Upon completion of the course, students will have [SO1]:
   1. Identify the physical problem and state the force acting on solid body [PI1a]
   2. Draw the free-body diagram, and solve for unknowns using Newton's law of motion (Static equilibrium) of a rigid body in three dimension (3-D) [PI1b,c,d]
   3. ability to identify the kinematics of plane (2-D) motion of a particle in term of displacement, velocity and acceleration vectors, [PI1a]
   4. ability to choose and solve appropriate equations of motion among these formulation principles: force & acceleration; work & energy; and impulse and momentum. [PI1a,b,c]
   5. ability to interpret the solution for physical meaning and verify the solution with alternative equations [PI1d]

   b. **Related ME Program Outcomes:**
   SO1-PI1a Identifies problem and states assumptions
   SO1-PI1b Chooses an appropriate mathematical model of a system or process
   SO1-PI1c Shows solution procedure and methods
   SO1-PI1d Interprets and/or verifies the problem solution

7. List of Topics (by weeks):

Week	Topics	Detail	Activities
1 (1,2,3 July)	Intro to Eng. Mech.	- Describe about the syllabus in all detail. - Units, Numerical accuracy	Describe syllabus, Google Classroom Lecture on Sec. 1.1 – 1.6 Sample Problem – review sine & cosine rule Self-tutorial: -
2 (8,9,10 July)	Forces in plane, Force equilibrium and Free-body Diagram	- Unit vectors - Addition of forces in X-Y components - Equilibrium of a particle - Newton's first law of motion - Free-body diagrams	Lecture on Sec. 2.1-2.11 Sample Problem 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 Self-tutorial #1: 2.5,2.27,2.36,2.43,2.47,2.48, 2.51,2.53,2.62,2.66
3 (15,16,17 July)	Forces in 3-D, Force equilibrium	- A force in space (X-Y-Z coordinate) - Force defined by its magnitude and two points on its line of action - Addition of concurrent forces in space - Equilibrium of a particle in space	Lecture on Sec. 2.12-2.15 Sample Problem 2.7, 2.9 Self-tutorial #2: 2.80,2.87,2.89,2.99,2.101, 2.107
4 (22*,23*,24 July) *Gov.Holiday	System of forces on Rigid Body	Moment of a force about a point Moment of a force about a given axis Moment of a couple Resolution of a given force into a force and a couple A reduction of a system of forces to one force and one couple	Lecture on Sec. 3.1-3.8, 3.12-3.16 Sample Problem 3.2, 3.4, 3.7 Self-tutorial #3: 3.19,3.21,3.25,3.26,3.74, 3.83,3.85
5 (29*,30,31 July) *Gov.Holiday	Equilibrium of Rigid Body	Equilibrium of rigid bodies in two dimensions Equilibrium of two-force body Equilibrium of three-force body Equilibrium of rigid bodies in three dimensions Reactions at supports and connectors for 3-D structures	Lecture on Sec. 4.1-4.4, Sample Problem 4.1,4.4,4.6,4.9 Self-tutorial #4 : 4.5,4.15,4.23,4.27,4.36, 4.46,4.67,4.73, 4.105, 4.109
6 Project#1 (5 Aug)	Centroid and Center of Mass	Center of gravity of 2-D body Centroid First moment of areas and lines Composite plates and lines	Self-study on Project#1
6 (5,6,7 Aug)	Analysis of Trusses	Definition of a truss Simple trusses and analysis by the method of joints	Lecture on Sec. 6.1-6.5 Sample Problem 6.1 Self-tutorial #5: 6.1,6.3,6.7,6.8,6.14,
7 (12*,13,14 Aug) *Gov.Holiday	Analysis of Frames and Machines (cont.)	Frames and machines	Lecture on Sec.6.9 – 6.11 Sample Problem 6.4,6.6 Self-tutorial #6 : 6.76,6.81,6.82,6.93,6.94
8 (19,20,21 Sep)		Review Week	
9 (26 Aug - 1 Sep)	Midterm Exam **29 August 2024 13:00 – 16:00**		
10 (2,3,4 Sep)	[Review] Kinematics of a particle: Rectilinear & Curvilinear motion	- Rectilinear Kinematics: Continuous Motion, Erratic Motion, Rectangular Components (x-y & Projectile motion)	Lecture on Sec. 12.1-12.6 Sample Problem 12.1,12.3,12.7,12.10 Self-tutorial #7: 12.25,12.27,12.31,12.53, 12.83,12.86,12.90, Class-assign#1 (Phyphox)
10 (9,10,11 Sep)	Kinematics of a particle: Curvilinear (cont.)	- Curvilinear Motion:, Normal&Tangential Components (n-t), Curvilinear Motion: Cylindrical Components (r-theta)	Lecture on Sec. 12.7,12.8 Sample Problem 12.16,12.19 Self-tutorial #8: 12.133,12.155,12.163, 12.171,12.177 Class-assign#2 (Phyphox)
11 (16,17,18 Sep)	Kinetics of a particle: Force and Acceleration	-Newton's 2nd law of motion -Kinetic of Particle: Force and Acceleration in Rectangular, Normal & Tangential	Lecture on Sec. 13.1-13.4 Self-study on Friction 8.1-8.3 Sample Problem 13.1,13.6,13.9 Self-tutorial #9 : 13.7,13.55,13.65,13.71,
12 (23,24,25 Sep)	Kinetics of a particle: Work and Energy, Impulse and Momentum	- Principle of Work & Energy - Power and efficiency - Principle of impulse and momentum - Linear momentum	Lecture on Sec.14.1,14.2,14.4,15.1,15.2 Sample Problem 14.4,14.7,15.1, Project#2 Self-tutorial #10: 14.2,14.3,14.21,14.31, 14.49,14.51,15.9,15.11,15.33 Class-assign#3 (Phyphox)
13 (30 Sep, 1,2 Oct)	Kinematics: Relative motion of a particle and rigid bodies	-Relative motion of a particle -Rigid body motion: relative motion (velocity)	Lecture on Sec. 16.1-16.5 Sample Problem 16.6,16.8,16.9 Self-tutorial #11: 16.61,16.62,16.70
14 (14*,15,16 Oct) Gov.Holiday	Kinematics: Relative motion of a particle and rigid bodies (cont.)	- Relative motion of a particle -Rigid body motion: relative motion (acceleration)	Lecture on Sec. 16.7 Sample Problem 16.14,16.17 Self-tutorial #12: 16.106,16.107,16.110
(21 Oct – 3 Nov) Final Exam: **1 November 2024 13:00 – 16:00**			

Evaluation & Grading: A weighted-score will be computed and the grade will be determined on the basis of the guideline grading scale as follows:

Evaluation:	
Exam1: Statics (≥10% pass)	40%
Exam2: Dynamics (≥10% pass)	40%
In-class attendance	5%
Self-tutorial or class assignment	5%
Report	-
Projects 1&2 (2 Projects: SolidWorks, Phyphox)	10%
Lab Experiments	-

Grading:		
≥ 80%	=	A
74% - 79%	=	B^+
67% - 73%	=	B
59% - 66%	=	C^+
51% - 58%	=	C
46% - 50%	=	D^+
40% - 45%	=	D
≤39%	=	F

Guideline Note for Paper Exams (Midterm and Final) Referred to Student Performance Indicators (PIs):
Each question proposed will be normally given on a 10 points scale, with points awarded in the following distribution below:

20 %	a)	Identifies problem and states assumptions
20 %	b)	Chooses an appropriate mathematical model of a system or process
50 %	c)	Shows solution procedure and methods
10 %	d)	Interprets and/or verifies the problem solution

Important notes

1. Students must attend the class at least 80% of total class hours to meet the regulation.
2. All assignment, and project must be completed as individual or group as stated. The copied work is not allowed and subjected to zero score on those works.
3. All project work is required to pass the course. In case of any missing work, the student will be graded 'I' until the work has submitted.
4. Criteria of each exam paper is required to pass at least 25% of total score (10 of 40). If student is not meet the exam criteria even total score has meet the grading score (e.g. Mid-term Exam = 39 Final Exam = 0, others = 9, Total = 48) , further assignment may be assigned to ensure your skills on PIs.

Lecturer and student feedback

Evaluation and Grading summary for last 5 years

1/2562(2019) Students enrolled 67 persons, Course grade 2.54 (IE/ME/AE)

1/2563(2020) Students enrolled 94 persons, Course grade 2.96 (IE/ME/AE)

1/2564 (2021) Students enrolled 115 persons, Course grade 3.04 (IE) online course with more assignment

1/2565 (2022) Students enrolled 108 persons, Course grade 1.56 (IE)

1/2566 (2023) Students enrolled 152 persons, Course grade 1.19 (IE/ME/AE/IEE)

COURSE SYLLABI

1. Course number and name : 010113027 MICROPROCESSORS AND EMBEDDED

2. Credits and contact hours : 3(2-2-5)

3. Instructor's or course coordinator's name : Asst. Prof. Dr. Noppadol Charbkaew and Wachara Pakmart

4. Text book, title, author, and year
   Muhammad Ali Mazidi, Sarmad Naimi, Sepehr Naimi, "The AVR microcontroller and embedded systems: using Assembly and C", Printice Hall (now Pearson), 2011.

5. Specific course information
   a. brief description of the content of the course (catalog description)
      Introduction to Microprocessor, Structure and Architecture of Microprocessor, Assembly Language, memory and peripheral interface, High level programing language, Embedded computer application and testing, concurrent event response, interrupt, Realtime control, sensor and actuator interfaces, application with control and measurement system, operating system in embedded system.
   b. prerequisites or co-requisites
      - 010113025 Digital circuit and logic design
   c. indicate whether a required, elective, or selected elective (as per Table 5-1) course in the program
      A required course

6. Specific goals for the course
   a. specific outcomes of instruction (e.g. The student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)
      - Students gain a board perspective about microprocessor architecture.
      - Students understand the concept of input and output of embedded system.
      - Students understand and can do programming without/with interrupt.
      - Students can apply embedded system knowledge with control or measurement application as a mini project.

   b. explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO) Listed in Criterion 3	010313113 Computer Programming Course Learning Outcomes (CLO)
SO1 an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of	• Students gain a board perspective about microprocessor architecture.

engineering, science, and mathematics	
SO2 an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors	-
SO3 an ability to communicate effectively with a range of audiences	
SO4 an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts	-
SO5 an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives	• Students can apply embedded system knowledge with control or measurement application as a mini project.
SO6 an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions	• Students can apply embedded system knowledge with control or measurement application as a mini project.
SO7 an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies	• Students can apply embedded system knowledge with control or measurement application as a mini project. -

7. Brief list of topics to be covered
    a. Introduction Digital & Embedded system
    b. The AVR Microcontroller: History and Features
    c. AVR Architecture and Assembly Language Programming
    d. Branch, Call, and Time Delay Loop

e. AVR I/O Port Programming
f. Arithmetic, Logic Instructions, and Programs
g. AVR Advanced Assembly Language Programming
h. AVR Programming in C, Hardware Connection, Hex File, and Flash Loaders
i. AVR Timer Programming in Assembly and C
j. AVR Interrupt Programming in Assembly and C ,Mini Project Discuss
k. AVR Serial Port Programming in Assembly and C
l. ADC DAC and Sensors Interfacing
m. Mini project Discuss

ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING COURSE SYLLABUS

1. Course number and name: 010113033 Communication Technology
2. Credits and Contact hours: 3(3-0-6)
3. Instructor's or course coordinator's name:

   Asst. Prof. Sithiporn Kerdsumang

   Assoc. Prof. Dr.Wilaiporn Lee
4. Text book, title, author, and year
   - Frenzel, Louis E., Jr., Principles of electronic communication systems, 5th Edition, McGraw Hill, 2022.
5. Specific course information
   a. Brief description of the content of the course (catalog description)

      Signals and systems analysis; spectrum of signal and Fourier transform applications; basic and communication system structures; bandwidth allocation; modulation system AM, DSB, SSB, PM, FM, NBFM and PM; binary baseband modulation; Nyquist's sampling theory and quantization; multiplexing; modulation of TDM, PCM, DM; spectrum and power of noise; introduction to transmission system; radio wave propagation; components of microwave, satellite and fiber-optic.

   b. Prerequisites or co-requisites

      Prerequisites: 010113031 Mathematics in Signal and System

   c. indicate whether a required, elective, or selected elective (as per Table 5-1) course in the program

      A required course in the program as ECE technical: Communication system and communication techniques.
6. Specific goals for the course (Course Learning Outcome: CLO)
   a. Specific outcomes of instruction
      i. Basic concept
         1. Develop a strong foundation in signals and systems analysis, mastering Fourier transform applications and understanding signals in both time and frequency domains.
      ii. Communication techniques
         1. Gain insights into communication system structures, bandwidth allocation, and modulation techniques, including AM, DSB, SSB, PM, FM, NBFM, and binary baseband modulation.
         2. Acquire an understanding of fundamental theories, including Nyquist's sampling and quantization, crucial for proficient signal processing and reliable data transmission within communication systems.

3. Explore multiplexing techniques, including TDM and PCM, and gain an introduction to transmission systems, radio wave propagation, and the components of microwave, satellite, and fiber-optic communication.
4. Understand the spectrum and power characteristics of noise. Analyze the impact of noise in communication systems.

iii. Overall objectives

Apply knowledge mathematics in signals and systems to understand fundamental communication theories and to solve problems relating electrical engineering field.

b. Explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO) Listed in Criterion 3	010113033 Communication Technology Course Learning Outcome: CLO
SO1 an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.	CLO an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems incorporated with communication system and communication techniques by applying principle of communication systems (modulation, multiplexing) and basic mathematics (Fourier transform).

7. Brief list of topics to be covered.
   a. Signal Analysis Fundamentals
   b. Spectrum of Signals
   c. Fourier Transform Applications
   d. Basics of Communication System Structures
   e. Bandwidth Allocation Principles
   f. Modulation Systems: AM, DSB, SSB, PM, FM, NBFM, PM
   g. Binary Baseband Modulation Techniques
   h. Nyquist's Sampling Theory and Quantization
   i. Multiplexing Fundamentals, TDM, PCM, DM
   j. Understanding Spectrum and Power of Noise
   k. Introduction to Transmission Systems
   l. Introduction to Radio Wave Propagation, Components of Microwave
   m. Introduction to Satellite, and Fiber-Optic Communication

1. Course number and name: 01011302` Electronic Laboratory

2. Credits and contact hours: 1(0-3-1)

3. Instructor's or course coordinator's name: Assoc. Prof. Dr. Chatree Mahatthanajatuphat
   Dr. Sukritta Paripuranna
   Dr. Bancha Janthong
   Asst. Prof. Dr. Jirawut Benjanarasut
   Assoc. Prof. Dr. Kanabadee Srisomboon

4. Text book, title, author, and year
   a. Donald A. Neamen, Microelectronics: Circuit Analysis and Design 4th Edition, McGraw-Hill Education (2009).
   b. Electronics: 1st Edition, King Mongkut's University of Technology North Bangkok , M. Chatree.
   c. Electronic Laboratory experimental handout by ECE team

5. Specific course information
   a. brief description of the content of the course (catalog description)
      Semiconductors, Diodes, Bipolar Junction Transistor (BJT), Field Effect Transistor (FET), Junction gate Field-Effect Transistor (JFET), Applying Electronic devices on linear and non-linear circuits, Amplifier Circuits, Oscillator Circuits, Filter Circuits and Power Supply of Power Electronics devices.
   b. prerequisites or co-requisites
      Prerequisite: 010113010 Electric Circuit Theory
   c. indicate whether a required, elective, or selected elective (as per Table 5-1) course in the program
      A required course in the program as ECE technical: semiconductor devices characteristic, and Amplifier and Oscillator circuit design.

6. Specific goals for the course
   a. specific outcomes of instruction (e.g. The student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)
      i. Basic concept
         1. Understand different meters and instruments for the measurement of electronics quantities.
         2. Identify the characteristic of semiconductor devices including diodes, BJTs, and etc, experimentally.

7. Specific goals for the course
   a. specific outcomes of instruction (e.g. The student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.) Understand different meters and instruments for the measurement of electronics quantities.
      - Understand different meters and instruments for the measurement of electronics quantities.

- Identify the characteristic of semiconductor devices including diodes, BJTs, and etc, experimentally.
- Design and experiment with various signal amplifier circuits using BJTs.
- Design and test various waveform generation circuits using Opamps and comparator.
- Design and test various active filter circuits using Opamps.

ii. Electronic Circuits Design

1. Design and experiment with various signal amplifier circuits using BJTs
2. Design and test various waveform generation circuits using Op-Amps and comparator.
3. Design and test various active filter circuits using Op-Amps.

v. Overall objectives

Apply the knowledge of semiconductor devices and circuits to design basic electronic circuits, to conduct an appropriate experiment under the circuit requirements, to collect the appropriate data according to the objective, to interpret and analyze the data under the collected data and to draw conclusion through electrical engineering judgment.

b. explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO) Listed in Criterion 3	010113020 Electronics Course Learning Outcomes (CLO)
SO1 an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics	CLO an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems incorporated with semiconductor devices and non-linear circuits by applying principle of circuit theorem (node, mesh, Thevenin theorem) and basic mathematics (calculus and Fourier transform).
SO6 an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze, and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions	CLO develop and conduct appropriate experimentation, to collect the appropriate data according to the objective, interpret and analyze the data under the collected data and draw electrical engineering judgment by applying electronic circuit theorem (BJT, amplifier, filter circuits) and basic mathematics (calculus and Fourier transform).

8. Brief list of topics to be covered
   a. Semiconductor materials
   b. Diodes Semiconductor, PN junction, Diode Circuits and applications

c. Bipolar Junction Transistor (BJT) characteristics, BJT Amplifier with DC and AC biasing and applications
d. Frequency response analysis of BJT amplifier including low frequency and high frequency responses
e. OP-Amp characteristics and applications
f. Filter circuits and oscillator circuits design

COURSE SYLLABI

DEPARTMENT OF PRODUCTION AND ROBOTICS ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING - KMUTNB

1. **Course Number**: 010213525
   Course Name: Engineering Materials
2. **Credits:** 3 **Credit hours (Lecture-Practice-Self-study)**: 3 (3-0-6)
   Core engineering topic
3. **Instructors:** Asst. Prof. Dr. Supat Ieamsupapong
   Asst. Prof. Dr. Jirapoong Lim
   Asst.Prof. Dr. Laongdaw Techawinyutham
   Asst.Prof. Dr. Sithipong Mahathanabodee
   Asst.Prof. Pipitanon Poonsawat
   Dr. Sai-yan Primee
   Dr. Aran Blattler
4. **Text Books and Class Materials**
   - William D.Callister, Materials Science and Engineering An Introduction John Wiley & Sons, Ins., 1994
   - Askeland, D.R., Haddleton, F., Green, P., Robertson, H. The Science and Engineering of Materials, Cengage, 2014
   - โลหะวิทยา, ผศ.สมนึก วัฒนศรียกุล . สจพ.
   - วัสดุวิศวกรรม, อ.ศิริพร ดาวพิเศษ . สจพ.
5. **Specific Course Information**

This course is an introduction to materials science; steel and steel making, fundamental of metallurgy, equilibrium diagrams, Fe-C diagrams, types and application of steel, stainless steel, cast iron and nonferrous metals, symbol and international standard of steel, heat treatment of steels, ceramic, polymer, composites and introduction to nondestructive testing.

Prerequisites: No
Co-requisites: No

6. **Specific Goals for the Course**

	010213525 Engineering Materials	**Student Outcomes**						
		(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**	**(6)**	**(7)**
Course learning outcomes	1. The student should be able to define type of materials.	✓						✓
	2. The student should be able to select materials for basic engineering design.	✓	✓		✓			✓
	3. The student should be able to select strengthening mechanism in metal and heat treatment process to improve properties of materials.	✓	✓					✓
	4. The student should be able to define and select destructive testing and non-destructive testing.	✓	✓		✓		✓	✓

7. List of Topics

Week	Details and Topics	Hours	Instructors
1	Determination of Mechanical Property of Materials	3	Dr. Aran
2	Steel making and Types and Application of Carbon Steels, Alloy Steels and Tool Steels	3	Asst.Prof. Dr. Sithipong
3	Introduction to Metallurgy: Crystal Structures	3	Asst.Prof. Dr. Laongdaw
4	Crystal defects	3	Dr. Sai-yan
5	Equilibrium Diagrams, Fe-C Diagrams	3	Dr. Sai-yan
6	Types and Application of Cast Irons and Corrosion in Metals	3	Asst. Prof. Dr. Supat
Midterm examination			
7	Phase Transformation in Metals and Heat Treatment of Steels: Annealing	3	Asst.Prof. Dr. Sithipong
8	Heat Treatment of Steels: Hardening and Surface Treatment	3	Asst.Prof. Pipitanon
9	Types and Application of Stainless Steels	3	Asst. Prof. Dr. Supat
10	Types and Application of Nonferrous Metals: Al -, Cu -, Ti -, Ni - Alloy	3	Dr. Sai-yan
11	Introduction to Nondestructive Testing	3	Asst. Prof. Dr. Jirapoong
12	Types and Application of Nonmetals: Plastic (Synthetic and Biopolymer) and Ceramic Composites Materials	3	Asst.Prof. Dr. Laongdaw
13	Types and Application of Composites Materials and Types and Application of Powder Metallurgy	3	Dr. Aran
Final examination			

กิจกรรมที่	วิธีการประเมิน	กำหนดเวลาการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
1	Attendant, homework, assignment	15	10%
2	Midterm	7	40%
3	Final	15	50%

8. Evaluation Criterion

A	80 - 100
B+	74 - 79
B	68 - 73
C+	61 – 67
C	54 - 60
D+	47 - 53
D	40 - 46
F	0 - 39

Department of Electrical and Computer Engineering

Course Syllabi

A.1 Digital Logic Laboratory

1. Course number: 010113026

   Course name: Digital Logic Laboratory
2. Credits: 1

   Contact hours: 3 hours per week
3. Instructor:

   Wachara Pakmart

   Chatchai Sermpongpan

   Akkarat Boonpoonga

   Sukritta Paripurana

   Noppadol Charbkaew

   Ruslee Sutthaweekul
4. Text book, title, author, and year
   a. Stephen Brown, Zvonko Vranesic, Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design 3rd Edition, 2009, McGraw-Hill
   b. Enoch O. Hwang, Digital Logic and Microprocessor Design with VHDL, 2005, CL Engineering
5. Specific course information
   a. This course requires students to understand Digital logic designation both Combination circuit and Sequential Circuit and can apply these knowledge with FPGA.

      Student can use Logic Analzer.
   b. Prerequisites: 010113025 "Digital Circuit and Logic Design"
   c. Course type: Required (required, elective, or selected elective)
6. Specific goals for the course (Course Learning Outcome: CLO)
   a. Specific outcomes of instruction (e.g. the student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)

Basic logic element, Truth table, Timing diagram, logic voltage level, clock, Register, Code converter, Noise

1. Students will be able to use basic logic elements.

2. Students will be able to use truth table.
3. Students will be able to use timing diagram on logic analyzer.
4. Students understand about logic voltage level.
5. Students will be able to use clock, Register
6. Students will be able to use Code converter.
7. Students understand how noises affect to their design.

Explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO)	**Course Learning Outcome: CLO**
1. an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics	1-7
2. an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors	-
3. an ability to communicate effectively with a range of audiences	-
4. an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts	-
5. an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives	-
6. an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions	3
7. an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies	-

Course Learning Outcomes and Assessment tools

Course Learning Outcome: CLO	SO	Assessment tools
1. Students will be able to use basic logic elements.	1	Exams
2. Students will be able to use truth table.	1	Exams
3. Students will be able to use timing diagram on logic analyzer.	1,6	Exams
4. Students understand about logic voltage level.	1	Exams
5. Students will be able to use clock, Register	1	Exams
6. Students will be able to use Code converter.	1	Exams
7. Students understand how noises affect to their design.	1	Exams

Grading Plan:

81 - 100	=	A	51 - 60	=	C
76 – 80	=	B+	46 - 50	=	D+
71 - 75	=	B	41 - 45	=	D
61 – 70	=	C+	0 - 40	=	F

7. Brief list of topics to be covered
   a. Basic logic element
   b. Truth table, Timing diagram
   c. logic voltage level
   d. clock
   e. Register
   f. Code converter
   g. Noise

1. Course number and name: 010113234 Control Engineering

2. Credits and contact hours: 3(3-0-6)

3. Instructor's or course coordinator's name: Asst. Prof. Dr. Witthawas Pongyart
   Assoc. Prof. Chaiyan Suwancheewasiri
   Asst. Prof. Wisute Ongcunaruk

4. Text book, title, author, and year
   a. Chaiyan Suwancheewasiri, Control Engineering, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, 2012.
   b. Nise, Norman S., Control systems engineering 7th Edition, Wiley, November 2014.
   c. Wisute Ongcunaruk, the document for teaching the subject of 010113234 Control Engineering I, 2024

5. Specific course information
   a. brief description of the content of the course (catalog description)
      Structure of control system, System modelling, System response, Notion of system stability, Stability criterion, Sensitivity, System type, Steady state error, System specifications, Root locus, Controller design by using Root locus, Frequency response, Bode diagram, Nyquist plot and stability criterion, Controller design by using Frequency response.
   b. prerequisites or co-requisites
      Prerequisite: 010113031 Mathematics in Signal and System
   c. indicate whether a required, elective, or selected elective (as per Table 5-1) course in the program
      A required course in the program as ECE technical

6. Specific goals for the course
   a. specific outcomes of instruction (e.g. The student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)
      i. Basic concept
         1. Students understand the concept of control systems and the function of the components in the system.
         2. Students can identify the mathematical model of electrical, mechanical and electromechanical systems.
         3. Students can identify the transfer function of closed-loop and open-loop system.
      ii. System Analysis
         1. Students can determine the poles and zeros of a given transfer function.
         2. Students can identify the time constant, settling time, overshoot, and DC gain of a first and second order system.
         3. Students can determine the stability of a given system.
         4. Students can determine steady state error of a feedback control system.
         5. Students can sketch Root Locus of a given system.
         6. Students can sketch Bode Diagram of a given system.
         7. Students can determine system specifications by using pole location.
         8. Students can determine system specifications by using frequency response.

iii. Controller Design

1. Students can design a controller by using Root locus to fulfill the required specification of a given system.
2. Students can design compensators to achieve desired frequency response characteristics.

iv. Overall objectives

Apply the knowledge of system modeling and analysis to determine system characteristics and design controllers according to specified requirements.

b. explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO) Listed in Criterion 3	010113234 Control Engineering Course Learning Outcomes (CLO)
SO2 an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors	CLO An ability to apply system modelling and system analysis to design a feedback control system by using proper design techniques and tools to fulfill the required specification.

7. Brief list of topics to be covered
   a. Control System Structure
   b. System Modelling
   c. Time Response
   d. Steady state Characteristics
   e. Stability Criterion
   f. Frequency Response
   g. System Specification
   h. Controller design

Department of Electrical and Computer Engineering

Course Syllabi (1/2567)

A.1 Digital Circuit and Logic Design

1. Course number: 010113025

   Course name: Digital Circuit and Logic Design
2. Credits: 3

   Contact hours: 3 hours per week
3. Instructor:

   Asst. Prof. Dr. Noppadol Charbkaew

   Text book, title, author, and year
   a. Stephen Brown, Zvonko Vranesic, Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design 3rd Edition, 2009, McGraw-Hill
   b. Enoch O. Hwang, Digital Logic and Microprocessor Design with VHDL, 2005, CL Engineering
4. Specific course information
   a. This course requires students to understand Digital logic designation both Combination circuit and Sequential Circuit
   b. Prerequisites: -
   c. Course type: Required (required, elective, or selected elective)
5. Specific goals for the course (Course Learning Outcome: CLO)
   a. Specific outcomes of instruction (e.g. the student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)

      1. explains number systems and convert number systems.
      2. explains logical AND,OR,NOT,NAND,NOR,EX-OR,EX-NOR functions
      3. writes a boolean equation by using the truth table and shows its logic circuit and HDL.
      4. explains the working principles of adder, decoder,encoder,multiplexer, demultiplexer
      5. recognize timing diagram,logic symbol and truth table of R-S,JK,D and T type flip-flops

6. designs and analyses synchronous sequential circuits including Moore and Mealy models.
7. recognizes finite state machine diagrams.
8. designs and analyses dedicated microprocessors and applications.

Explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO)	**Course Learning Outcome: CLO**
1. an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics	1-8
2. an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors	-
3. an ability to communicate effectively with a range of audiences	-
4. an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts	-
5. an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives	-
6. an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions	8
7. an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies	-

Course Learning Outcomes and Assessment tools

Course Learning Outcome: CLO	**SO**	**Assessment tools**
1. explains number systems and convert number systems.	1	Exams

Course Learning Outcome: CLO	SO	Assessment tools
2. explains logical AND, OR, NOT, NAND, NOR, EX-OR, EX-NOR functions	1	Exams
3. writes a boolean equation by using the truth table and shows its logic circuit and HDL.	1	Exams
4. explains the working principles of adder, decoder,encoder,multiplexer, demultiplexer	1	Exams
5. recognize timing diagram,logic symbol and truth table of R-S,JK,D and T type flip-flops	1	Exams
6. designs and analyses synchronous sequential circuits including Moore and Mealy models.	1	Exams
7. Recognizes finite state machine diagrams.	1	Exams
8. designs and analyses dedicated microprocessors and applications.	1,6	Exams

1. **Course Assessment**

Course Assessment	Weightage (%)	Assessment Tools	Date
Formative 1	30	Midterm Exam	/09/2023
Formative 2	40	Mini Project	/11/2023
Summative	30	Final Exam	2023

Grading Plan:

80 - 100	=	A	60 - 64	=	C
75 – 79	=	B+	55 - 59	=	D+
70 - 74	=	B	50 - 54	=	D
65 – 69	=	C+	0 - 49	=	F

2. Brief list of topics to be covered
   a. Design Concepts
   b. Introduction to Logic Circuits
   c. Number Representation and Arithmetic Circuits
   d. Combinational-Circuit Building Blocks
   e. Flip-Flops, Registers, Counters, and a Simple Processor
   f. Synchronous Sequential Circuits
   g. Dedicated Microprocessor

1. Course number and name: 010113023 Electromagnetic Theory

2. Credits and contact hours: 3(3-0-6)

3. Instructor's or course coordinator's name:
   Asst.Prof.Dr. Preecha Thongdit
   Assoc.Prof.Dr. Chatree Mahatthanajatuphat
   Asst.Prof.Dr. Wanwisa Thaiwirot

4. Text book, title, author, and year
   a. Engineering Electromagnetics, 8th Edition, William H. Hayt and John A. Buck, McGraw-Hill, 2012.

5. Specific course information
   a. brief description of the content of the course (catalog description)
      This course requires students to understand electrostatic fields, conductors and dielectrics, capacitance, convection and conduction currents, magnetostatic fields, inductance, time-varying electromagnetic fields, Maxwell's equations, introduction to plane wave.
   b. prerequisites or co-requisites
      Prerequisites : 040203211 Engineering Mathematics III
   c. indicate whether a required, elective, or selected elective (as per Table 5-1) course in the program
      A required course in the program as EE technical

6. Specific goals for the course
   a. specific outcomes of instruction (e.g. The student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)
      1. The student will be able to use vector, calculus, and mathematics to describe electromagnetic phenomena.
      2. The student will be able to identify, formulate, and solve problems in electrostatic, magnetostatic, and electromagnetic fields.
      3. The student will be able to state several laws and theories of electric, magnetic, and electromagnetic fields.
      4. The student will be able to understand the characteristics of materials and their interactions with electric and magnetic fields.
      5. The student will be able to apply Maxwell' s equations to solve problems in time varying electromagnetic fields.

   b. explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO) Listed in Criterion 3	010113023 Electromagnetic Theory Course Learning Outcomes (CLO)
SO1 an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics	1-5

c. Course Assessment

Course Assessment	The weightage (%)	Assessment Tools	Date
Formative 1	15	Exam	6 January 2024
Formative 2	35	Exam	10 February 2024
Summative	50	Exam	18 March 2024

Score	Grade
81-100	A
76-80	B^+
71-75	B
65-70	C+
61-65	C
56-60	D^+
51-55	D
0-50	F

7. Brief list of topics to be covered
   a. Vector Analysis
   b. Coulomb's Law and Electric Field Intensity
   c. Electric Flux Density, Gauss's Law, and Divergence
   d. Energy and Potential
   e. Current and Dielectric
   f. Capacitance
   g. The Steady Magnetic Field
   h. Magnetic Force, Materials, and Inductance
   i. Time-Varying Fields and Maxwell's Equations

COURSE SYLLABI 010113220 ELECTRICAL MEASUREMENT & INSTRUMENTATION.

1. Course number and name : 010113220 Electrical Measurement and Instrumentation
2. Credits and Contact hours: 3(3-0-6)
3. Instructor's or course coordinator's name: Phisit Ittiyavut, Teerapon Dachokiatawan.
4. Text book, title, author, and year

   James W. Dally, William F. Riley and Kenneth G. Mc.Connell, "Instrumentation for Engineering Measurements", John Willey & Sons, Inc. second Edition, 1993.
5. Specific course information

   a. Brief description of the content of the course (catalog description)

      Units and standard of electrical measurement, instrument classification and characteristics shielding and safety, measurement analysis, measurement of dc and ac current and voltage using analog and digital instruments, power, power factor, and energy measurement the measurement of resistance, inductance, and capacitance frequency and period/time interval measurement, noises, transducers

   b. Prerequisites or co-requisites

      Prerequisites : Electric Circuit and Electronics

   c. Indicate whether a required, elective, or selected elective (as per Table 5-1) course in the program

      A required course in the program as EE technical

6. Specific goals for the course

   a. Specific outcomes of instruction (e.g. the student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)

      1. The student will be able to understand, use and develop analog measuring devices.
      2. The student will be able to understand, use and develop digital measuring devices
      3. The student will be able to states the concepts of sensors, transducer, installation method, compensating and how to use sensors and transducers.
      4. The student will be able to understand the standard, convertor, communication.
      5. The student will be able to understand and design the instrument system.

   b. Explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO) Listed in Criterion 3	010113220 Electrical Measurement and Instrumentation Course Learning Outcomes (CLO)
1. An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics	1- 5
2. An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors	-
3. An ability to communicate effectively with a range of audiences	-
4. An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts	-
5. An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives	-
6. An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions	1, 2, 5

7. An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies	1 - 3

Course Learning Outcomes and Assessment tools

Course Learning Outcomes (CLO)	Student Outcome (SO)	Assessment tools
1. The student will be able to understand, use and develop analog measuring devices.	1, 7	Exams, Homework
2. The student will be able to understand, use and develop digital measuring devices.	1, 7	Exams, Homework
3. The student will be able to states the concepts of sensors, transducer, installation method, compensating and how to use sensors and transducers.	1	Exams, Homework
4. The student will be able to understand the standard, convertor, communication.	1	Exams, Homework
5. The student will be able to understand and design the instrument system.	6	Exams, Homework

Grading Plan

Score	Grade
81-100	A
76-80	B^+
71-75	B
61-70	C+
51-60	C
46-50	D^+
41-45	D
0-40	F

7. Brief list of topics to be covered

   a. Applications of electronic instrument
   b. Analysis of circuits
   c. Analog recording instruments
   d. Digital recording systems
   e. Capacitance
   f. Sensors for transducers
   g. Signal conditioning circuits
   h. Resistance· type strain gage
   i. Force, torque, and pressure measurements

j. Displacement, velocity, and acceleration measurements
k. Temperature measurements
l. Flow measurements

Department of Electrical and Computer Engineering
Faculty of Engineering, KMUTNB

COURSE SYLLABI **010113010 ELECTRIC CIRCUIT THEORY**

1. Course number and name : 01011310 Electric Circuit Theory

2. Credits and contact hours : 3(3-0-6)

3. Instructor's or course coordinator's name: Pisit Liutanakul (Dr.-Ing.)
   Pisit Vanichchanunt (Ph.D.)
   Bancha Janthong (Ph.D.)

4. Text book, title, author, and year
   a. William H. Hayt, Jr., Jack E. Kemmerly, and Steven M. Durbin, "Engineering Circuit Analysis", 9th Edition, McGraw-Hill, New York, NY. ISBN10: 0073545511 and ISBN13: 9780073545516.
   b. LMS/Moodle as CBT is officially used for a part of course learning outcomes. All is reserved and developed by ECE Department, Faculty of Engineering, KMUTNB.

5. Specific course information
   a. brief description of the content of the course (catalog description)
      Definition and units; principles of components used in electric circuit; Characteristics of resistors, capacitors and inductor; electric circuit theorems; Ohm's law; Kirchhoff's laws; circuit analysis techniques, node and mesh analysis, source transformations, linearity and superposition; Thévenin and Norton's theorems; transient analysis in 1st order and 2nd order circuits; sinusoidal function; Alternating Current (AC) circuit analysis; phasor concepts for circuit analysis, sinusoidal steady-state response; AC power analysis; poly-phase circuits; three phase systems; power measurement in three phase systems.
   b. Prerequisites or co-requisites
      Prerequisites: None
   c. indicate whether a required, elective, or selected elective (as per Table 5-1) course in the program.
      A required course in the program as EE technical

6. Specific goals for the course
   a. Specific outcomes of instruction (e.g., the student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)
      1. The student will be able to develop an understanding of the fundamental laws of electric circuits and be able to apply circuit analysis to both DC and AC circuits.
      2. The student will be able to understand advanced mathematical methods, such as linear algebra, differential equations, and complex number, to be able to solve circuit problems.
      3. The student will be able to use the techniques of node and mesh analysis and develop them to analyze the circuits using sophisticated techniques

such as superposition, Thévenin's and Norton's theorems, power maximum transferred, etc.

4. The student will be able to understand well and analyze transient, and steady-state responses of 1st and 2nd order circuits, such as RL, RC, RLC and LC circuits.
5. The student will be able to understand well on sinusoidal steady-state responses and fluently analyze single phase and three-phase circuits, especially complex power.

b. Explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO) Listed in Criterion 3	Course Learning Outcomes (CLO)
1. an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics	1 - 5
2. an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors	-
3. an ability to communicate effectively with a range of audiences	-
4. an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts	-
5. an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives	-
6. an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions	1 - 5
7. an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies	3, 4, 5

Course Learning Outcomes and Assessment tools

Course Learning Outcomes (CLO)	Student Outcome (SO)	Assessment tools
1. The student will be able to develop an understanding of the fundamental laws of electric circuits and be able to apply circuit analysis to both DC and AC circuits.	1, 6	Quiz, Homework, CBT and Exams

Course Learning Outcomes (CLO)	Student Outcome (SO)	Assessment tools
2. The student will be able to understand advanced mathematical methods, such as linear algebra, differential equations and complex number, to be able to solve circuit problems.	1, 6	Quiz, CBT, Homework and Exams
3. The student will be able to use the techniques of node and mesh analysis and develop them to analyze the circuits using sophisticated techniques such as superposition, Thévenin's and Norton's theorems, power maximum transferred, etc.	1, 6, 7	Quiz, CBT, Homework and Exams
4. The student will be able to understand well and analyze transient, and steady-state responses of 1st and 2nd order circuits, such as RL, RC, RLC and LC circuits	1, 6, 7	Quiz, CBT, Homework and Exams
5. The student will be able to understand well on sinusoidal steady-state responses and fluently analyze single phase and three-phase circuits, especially complex power	1, 6, 7	Quiz, CBT, Homework and Exams

7. Brief list of topics to be covered

   a. Basic components and circuits, passive sign convention, laws of voltage and current relationship and Kirchhoff's laws.
   b. Nodal and mesh analysis including handy dc circuit analysis techniques.
   c. Op-amp circuits and their analysis.
   d. Basic characteristics of capacitor and inductor and their analysis.
   e. Basic analysis of 1st and 2nd order circuits.
   f. Sinusoidal steady state analysis.
   g. AC circuit power analysis and poly-phase circuit analysis techniques.
   h. Power triangle, complex power analysis and power measurement connections.

8. Course Assessment

Course Assessments	Weightage (%)	Assessment Tools	CLO	Date
Formative 1	10	Quiz & Homework	1 - 5	Nov 2023 – Mar, 2024
Formative 2	30	CBT by Moodle	1 - 5	Nov 2023 – Mar, 2024
Formative 3	30	Midterm exam	1, 2, 3	Jan 14, 2024
Summative	30	Final exam	1 - 5	Mar 19, 2024

Grading Plan

Score	Grade
80 - 100	A
75 - 79	B^+
70 - 74	B
65 - 69	C+
60 - 64	C
55 - 59	D^+
50 - 54	D
0 - 49	F

Course Syllabi 010113221 Electromechanical Energy Conversion 1/2566

1. Course number: 010113221

   Course name: Electromechanical Energy Conversion

2. Credits: 3

   Contact hours: 3 hours per week

3. Instructor:

   Bunlung Neammanee , Ph.D.

   Jirawut Benjanarasut , Ph.D.

4. Text book, title, author, and year

   - P.C.Sen, "Principles of Electric Machines and Power Electronic", John Wiley & Sons, Second Edition, 1997.
   - Stephen J. Chapman, "Electric Machinery Fundamentals", McGraw Hill International Edition, 3th Edition, 1999.

5. Specific course information

   a. Magnetic circuit, behaviors of magnetic system, magnetic field energy, Magnetic materials and magnetization curve, sinusoidal excitation, core losses and permanent magnet materials. Ideal transformer, Equivalent circuit of two winding transformer, efficiency of transformer, single phase and three phase transformer, Basic principles of electromechanical energy conversion, energy and coenergy, basic principles of rotating machines, DC machine, equivalent circuit of DC machine, efficiency of DC machine, starting and speed control of DC machine.

   b. Prerequisites: **010113010 Electric Circuit Theory**

   c. Course type (required, elective, or selected elective) : **Required**

6. Specific goals for the course (Course Learning Outcome: CLO)

   a. Specific outcomes of instruction (e.g. the student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)

      1. The student will be able to analyze magnetic circuit.
      2. The student will be able to understand the magnetic material, relationship between flux density and magnetic intensity, hysteresis, eddy current, core loss, and behavior of sinusoidal exciting current.
      3. The student will be able to understand the magnetization of permanent magnet and permanent magnet material.

4. The student will be able to understand the construction of transformer, transformer characteristics, equivalent circuit of practical transformer, phasor diagram of transformer and determination of equivalent circuit parameter.
5. The student will be able to calculate voltage regulation, loss and efficiency of transformer.
6. The student will be able to understand the basic principles of electromechanical energy conversion, field energy, coenergy and linear system.
7. The student will be able to calculate the mechanical force in the electromagnetic system.
8. The student will be able to understand the torque generation in rotating machine.
9. The student will be able to understand the construction of DC machine, armature voltage, electromagnetic torque, magnetization curve and armature reaction.
10. The student will be able to identify classification of DC machine.
11. The student will be able to understand the torque-speed characteristic of DC machine, starting and speed control of DC machine.
12. The student will be able to analyze transients dynamic and steady-stage characteristic of DC machine.

b. Explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO)	**Course Learning Outcome: CLO**
1. an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics	1 - 12
2. an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors	-
3. an ability to communicate effectively with a range of audiences	-
4. an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts	-
5. an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives	-
6. an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions	
7. an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies	1, 2, 6, 7, 8, 10, 11, 12

Course Learning Outcomes and Assessment tools

Course Learning Outcome: CLO	SO	Assessment tools
1. The student will be able to analyze magnetic circuit.	1, 7	Exams, Quiz
2. The student will be able to understand the magnetic material, relationship between flux density and magnetic intensity, hysteresis, eddy current, core loss, and behavior of sinusoidal exciting current.	1, 7	Exams, Quiz
3. The student will be able to understand the magnetization of permanent magnet and permanent magnet material.	1	Exams, Quiz
4. The student will be able to understand the construction of transformer, transformer characteristics, equivalent circuit of practical transformer, phasor diagram of transformer and determination of equivalent circuit parameter.	1	Exams, Quiz
5. The student will be able to calculate voltage regulation, loss and efficiency of transformer.	1	Exams, Quiz
6. The student will be able to understand the basic principles of electromechanical energy conversion, field energy, coenergy and linear system.	1, 7	Exams, Quiz
7. The student will be able to calculate the mechanical force in the electromagnetic system.	1, 7	Exams, Quiz
8. The student will be able to understand the torque generation in rotating machine.	1, 7	Exams, Quiz
9. The student will be able to understand the construction of DC machine, armature voltage, electromagnetic torque, magnetization curve and armature reaction.	1	Exams, Quiz
10.The student will be able to identify classification of DC machine.	1	Exams, Quiz
11.The student will be able to understand the torque-speed characteristic of DC machine, starting and speed control of DC machine.	1, 7	Exams, Quiz
12.The student will be able to analyze transients dynamic and steady-stage characteristic of DC machine.	1, 7	Exams, Quiz

7. Brief list of topics to be covered

   a. Magnetic circuits I: magnetic material, relationship between flux density and magnetic intensity, magnetic equivalence circuit.
   b. Magnetic circuits II: hysteresis, eddy current, core loss, and behavior of sinusoidal exciting current.
   c. Magnetic circuits III: magnetization of permanent magnet and permanent magnet material.
   d. Transformers I: construction, transformer characteristics, equivalent circuit of practical transformer.
   e. Transformers II: phasor diagram of transformer and determination of equivalent circuit parameter.
   f. Transformers III: voltage regulation, loss and efficiency, maximum efficiency, all day efficiency.
   g. Transformers IV: auto transformer, three-phase transformer, three-phase transformer bank, per-unit system.
   h. Basic principles of electromechanical energy conversion, field energy, coenergy and linear system.
   i. Mechanical force in the electromagnetic system and torque generation in rotating machine.
   j. DC machine I: construction, armature voltage, electromagnetic torque, magnetization curve and armature reaction.
   k. DC machine II: classification of DC machine consist of sperate excited, shunt, series, compound.
   l. DC machine III: torque-speed characteristic of DC machine, starting and speed control of DC machine.
   m. DC machine IV: dynamic and steady-stage characteristic of DC machine.

1. Course number and name: 010153006 Engineering Drawing

2. Credits and contact hours: 3(2-2-6)

3. Instructor's or course coordinator's name: Asst. Prof.Chatchai Sermpongpan

4. Text book, title, author, and year
   a. Lecture notes : Asst. Prof.Chatchai Sermpongpan.
   b. Engineering Drawing, 2nd edition, Asst.Prof. Thongchai Sermpongpan, 2012.

5. Specific course information
   a. brief description of the content of the course (catalog description)
      Basic engineering drawing, drawing standard, projection view, orthographic, dimensioning, section view, axillary view, development of surfaces, freehand drawing, assembly, and introduction to computer-aided engineering drawing.
   b. prerequisites or co-requisites
      Prerequisite: None
   c. indicate whether a required, elective, or selected elective (as per Table 5-1) course in the program
      A required course in the program as ECE Technical.

6. Specific goals for the course
   a. specific outcomes of instruction (e.g. The student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)
      i. Basic concept
         1. Understand and apply drawing tools.
         2. Understand and formulate to draw projection view (1st and 3rd angle), section view, isometric view, assembly.
         3. Understand the fundamental of using dimensions for engineering drawing.
      ii. Drawing by computer program
         1. Understand concept to draw by using computer program.
         2. Implement object using computer program.
      iii. Overall objectives
         Understand the knowledge of engineering drawing and design the drawing by using drawing tools, and computer program.
   b. explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO) Listed in Criterion 3	010153006 Engineering Drawing Course Learning Outcomes (CLO)
SO1 an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics	CLO an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems incorporated with engineering drawing by applying principle of drawing technics and drawing tools.

c. Course Assessment

Course Assessment	Weightage (%)	Assessment Tools	Date
Formative 1	40	In-class work	Jul – Oct 2023
Formative 2	30	Homework	Jul – Oct 2023
Summative	30	Final Exam	2nd Nov 2023

Score	Grade
80 - 100	A
74 - 79	B^+
67 - 73	B
59 - 66	C+
51 - 58	C
46 - 50	D^+
40 - 45	D
0 - 39	F

7. Brief list of topics to be covered
    a. Projection view.
    b. Section view.
    c. Pictorial.
    d. Dimensioning.
    e. Assembly drawing.
    f. Surface texture and tolerance.
    g. Auxiliary view.
    h. Development of surface.
    i. Piping and instrument diagrams.

1. Course number and name : 010113031 Mathematics in Signal and System

2. Credits and contact hours : 3(3-0-6)

3. Instructor's or course coordinator's name :
   Section 1: Assoc. Prof. Dr. Akkarat Boonpoonga (ABN) on Tuesday from 1:00 p.m.-4:00 p.m. in room: 81-606A
   Section 2: Asst. Prof. Wisute Ongcunaruk (WSO) on Wednesday from 9:00 a.m.-12:00 a.m. in room: 89-602

4. Text book, title, author, and year
   a. Simon Haykin and Barry Van Veen, "Signals and Systems". 2nd ed. Wiley (2005).
   b. Alternative text books about Signals and Systems

5. Specific course information
   a. brief description of the content of the course (catalog description)
      Overview of signals and systems; classification of signals; properties of systems; time-domain representation of linear time-invariant systems; convolution; properties of linear time-invariant; impulse response; differential equation; Fourier representation; complex sinusoids and frequency response of linear time-invariant systems; properties of Fourier representation; inverse Fourier transforms; Laplace transform and its applications; inverse Laplace transform; Z-transform and its applications; inverse Z-transform; region of convergence; pole and zero; Bode diagram.
   b. Prerequisites or co-requisites
      Prerequisites : 040203112 Engineering Mathematics II
   c. indicate whether a required, elective, or selected elective (as per Table 5-1) course in the program
      An elective course in the program as EE technical

6. Specific goals for the course
   a. Specific outcomes of instruction (e.g. the student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)
      1. The student will be able to classify signals and systems into continuous and discrete types.
      2. The student will be able to mathematically model continuous and discrete linear, time-invariant systems using differential/difference equations respectively.
      3. The student will be able to apply computations of the four fundamental Fourier transforms to the analysis of linear systems.
      4. The student will be able to apply computations of the Laplace transform to the analysis of linear systems.
      5. The student will be able to apply computations of the Z-transform to the analysis of linear systems.

b. Explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO) Listed in Criterion 3	010113614 Linear Algebra and Complex Variable (CLO)
SO1 an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics	CLO an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of signals and systems theorems.

Course Learning Outcomes and Assessment tools

Course Learning Outcomes (CLO)	Student Outcome (SO)	Assessment tools
1. The student will be able to classify signals and systems into continuous and discrete types.	1	Exams, Assignment
2. The student will be able to mathematically model continuous and discrete linear, time-invariant systems using differential/difference equations respectively.	1	Exams, Assignment
3. The student will be able to apply computations of the four fundamental Fourier transforms to the analysis of linear systems.	1	Exams, Assignment
4. The student will be able to apply computations of the Laplace transform to the analysis of linear systems.	1	Exams, Assignment
5. The student will be able to apply computations of the Z-transform to the analysis of linear systems.	1	Exams, Assignment

Grading Plan

Score	Grade
80 – 100	A
70 – 79	B+
65 – 69	B
60 – 64	C+
50 – 59	C
45 – 49	D+
40 – 44	D
0 – 39	F

7. Brief list of topics to be covered

Section 1: Introduction

i. Signals: Classification, Basic Operations, Elementary signals, noise
ii. Systems: Properties, systems viewed as interconnections of operations

Section 2: Time-Domain representation of Linear Time-Invariant systems

i. Convolution sum
ii. Convolution Integral
iii. Step response
iv. Solving differential and difference equations
v. Block diagram representation
vi. State-variable description of LTI systems

Section 3: Fourier representation of Signal and Linear Time-Invariant systems

i. Complex sinusoidal and frequency response of LTI systems
ii. Fourier representations for four classes of Signals
iii. The Discrete-Time Fourier Series for discrete-time periodic signals
iv. The Fourier Series for continuous-time periodic signals
v. The Discrete-Time Fourier Transform for discrete-time nonperiodic signals
vi. The Fourier Transform for continuous-time nonperiodic signals
vii. Properties of Fourier representation

Section 4: Representing signals by using Continuous-Time Complex Exponentials (the Laplace Transform)

i. The Laplace Transform
ii. The Unilateral Laplace Transform
iii. Properties of the Unilateral Laplace Transform
iv. Inversion of the Unilateral Laplace Transform
v. Solving Differential Equations with Initial conditions
vi. Properties of the Bilateral Laplace Transform
vii. Properties of the Region of Convergence (ROC)
viii. Inversion of the Bilateral Laplace Transform
ix. The Transfer Function
x. Determine the Frequency Response from Poles and Zeros, and Bode diagram

Section 5: Representing signals by using Discrete-Time Complex Exponentials (the z-Transform)

i. The z-Transform
ii. Properties of the Region of Convergence (ROC)
iii. Properties of the z-Transform
iv. Inversion of the z-Transform
v. The Transfer Function
vi. The Unilateral z-Transform
vii. Determine the Frequency Response from Poles and Zeros, and Bode diagram

1. Course number and name: 010113020 Electronics

2. Credits and contact hours: 3(3-0-6)

3. Instructor's or course coordinator's name: Assoc. Prof. Dr. Chatree Mahatthanajatuphat
   Asst. Prof. Dr. Jirawut Benjanarasut
   Dr. Sukritta Paripuranna
   Dr. Bancha Janthong

4. Text book, title, author, and year
   a. Donald A. Neamen, Microelectronics: Circuit Analysis and Design 4th Edition, McGraw-Hill Education (2009).
   b. Electronics: 1st Edition, King Mongkut's University of Technology North Bangkok , M. Chatree.
   c. Electronics Handout, King Mongkut's University of Technology North Bangkok , S. Kanabadee.

5. Specific course information
   a. brief description of the content of the course (catalog description)
      Semiconductors, Diodes, Bipolar Junction Transistor (BJT), Field Effect Transistor (FET), Junction gate Field-Effect Transistor (JFET), Applying Electronic devices on linear and non-linear circuits, Amplifier Circuits, Oscillator Circuits, Filter Circuits and Power Supply of Power Electronics devices.
   b. prerequisites or co-requisites
      Prerequisite: 010113010 Electric Circuit Theory
   c. indicate whether a required, elective, or selected elective (as per Table 5-1) course in the program
      A required course in the program as ECE technical: semiconductor devices characteristic, and Amplifier and Oscillator circuit design.

6. Specific goals for the course
   a. specific outcomes of instruction (e.g. The student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)
      i. Basic concept
         1. Understand the characteristic and property of semiconductor material and basic electronic devices.
         2. Identify the physical structure, characteristics and operations of basic electronic devices such as diodes, transistor, MOSFET and Op-Amp.
         3. Identify the nonlinear characteristic of basic electronic devices such as diodes, transistor, MOSFET and Op-Amp.

ii. Electronic Circuits Analysis

1. Discuss the general frequency response characteristics of amplifiers.
2. Examine DC analysis techniques for basic electronic devices such as diode, transistor, MOSFET and Op-Amp.
3. Analyze the characteristic of the electronic circuits implemented with diode, transistor, MOSFET and Op-Amp.
4. Analyze the DC and AC biasing of multistage or multi-transistor circuits using transistor and MOSFET.
5. Derive the system transfer functions of basic electronic devices such as diode, transistor, MOSFET and Op-Amp.
6. Synthesis the characteristic of basic electronic circuits, such as voltage regulators , amplifiers, oscillators and filters, using basic electronic devices such as diode, transistor, MOSFET and Op-Amp.

iii. Electronic Circuits Design

1. Develop the small-signal model transistor and MOSFET amplifier circuits.
2. Develop an equivalent circuit for basic electronic devices such as diode, transistor, MOSFET and Op-Amp under small-signal constraints.
3. Implement the nonlinear characteristics of diodes to create the electronic circuits, including voltage rectifier, voltage regulator circuit, wave shaping circuits and AC to DC Converter.
4. Develop the Bode diagrams of the transfer functions of basic electronic devices such as diode, transistor, MOSFET and Op-Amp.

v. Overall objectives

Apply the knowledge of semiconductor devices and circuits to design basic electronic circuits and to solve electrical problem relating electrical engineering field.

b. explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO) Listed in Criterion 3	010113020 Electronics Course Learning Outcomes (CLO)
SO1 an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics	CLO an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems incorporated with semiconductor devices and non-linear circuits by applying principle of circuit theorem (node, mesh, Thevenin theorem) and basic mathematics (calculus and Fourier transform).

7. Brief list of topics to be covered
   a. Semiconductor materials
   b. Diode Circuits and application
   c. Bipolar Junction Transistor (BJT)
   d. BJT Amplifiers
   e. Field Effect Transistor (FET)

f. FET Amplifiers
g. Frequency response analysis
h. Op-Amp Applications and circuits design
i. Filter and Oscillators

1. Course number and name : 010113011 Electric Circuit Laboratory

2. Credits and contact hours : 1(0-3-1)

3. Instructor's or course coordinator's name : Ongorn Rattananatthawon

4. Text book, title, author, and year : None

5. Specific course information
   a. brief description of the content of the course (catalog description)
      Uses of basic electrical instruments and experiments associated with the course description of 010113010 Electric Circuit Theory
   b. prerequisites or co-requisites
      Prerequisite : 010113010 Electric Circuit Theory or Co-requisite
   c. indicate whether a required, elective, or selected elective (as per Table 5-1) course in the program
      A required course in the program

6. Specific goals for the course
   a. specific outcomes of instruction (e.g. The student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)
   - Use basic electrical instruments.
   - Explain the concept of proposed instruments' accuracy and how to calculate it.
   - Explain some of electric circuit theories described in 010113010 Electric Circuit Theory.
   - Develop simulations of proposed theories using online computer-aided design software.
   - Construct a comprehensive basic engineering experimental report.

   b. explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO) Listed in Criterion 3	010113011 Electric Circuit Laboratory Course Learning Outcomes (CLO)
SO1 An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.	Explain some of electric circuit theories described in 010113010 Electric Circuit Theory.
SO6 An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.	Use basic electrical instruments. Explain the concept of accuracy of basic electrical instruments and how to calculate it. Construct a comprehensive basic engineering experimental report
SO7 An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.	Develop simulations of some of electric circuit theories using online computer-aided design software.

Grading Plan:

80 - 100	=	A	50 - 60	=	C
75 – 80	=	B+	45 - 50	=	D+
70 - 74	=	B	40 - 45	=	D
60 – 70	=	C+	0 - 39	=	F

7. Brief list of topics to be covered
   - The use of multimeter for resistance and voltage measurement
   - The use of multimeter for current measurement
   - Graphing for engineering experimental report
   - Experiment in Thevenin equivalent and maximum power transfer theorem
   - The use of function generator
   - The use of oscilloscope

1. Course number and name : 010113029 Computer Programming

2. Credits and contact hours : 3(2-2-5)

3. Instructor's or course coordinator's name : Mr.Phisit Ittiyavut and Dr.Ruslee Sutthaweekul

4. Text book, title, author, and year
   a. Forouzan, B.A., Gilberg, R.F.(2006), Computer Science: A Structured Programming Approach Using C, 3rd Edition, Cengage Learning.

5. Specific course information
   a. brief description of the content of the course (catalog description)
      Application of computers in engineering industry, concept of input and output devices of computers, basic terminology used in computer programming, concept of algorithms, computational thinking, and fundamentals of computer programming, flowcharts for designing algorithms, implement algorithms for solving mathematical and engineering problems, database and computer programs.
   b. prerequisites or co-requisites
      -
   c. indicate whether a required, elective, or selected elective (as per Table 5-1) course in the program
      A required course in the program as ChE technical:

6. Specific goals for the course
   a. specific outcomes of instruction (e.g. The student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)
      - Students gain a board perspective about the uses of computers in engineering industry.
      - Students understand the concept of input and output devices of computers and how it works and recognize the basic terminology used in computer programming.
      - Students can demonstrate basic knowledge and understanding the concept of algorithms, algorithmic thinking and fundamentals of computer programming.
      - Students can draw flowcharts and implement the algorithms (using programming language e.g. C, Python, MATLAB) for solving Mathematical and Engineering problems.
      - Students understand database usage with computer programs.

   b. explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO) Listed in Criterion 3	010113029 Computer Programming Course Learning Outcomes (CLO)
SO1 an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics	• Students understand the concept of input and output devices of computers and how it works and recognize the basic terminology used in computer programming. • Students can demonstrate basic knowledge and understanding the concept of algorithms, algorithmic thinking and fundamentals of computer programming. • Students understand database usage with computer programs.
SO3 an ability to communicate effectively with a range of audiences	• Students gain a board perspective about the uses of computers in engineering industry.
SO6 an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions	• Students can draw flowcharts and implement the algorithms (using programming language e.g. C, Python, MATLAB) for solving Mathematical and Engineering problems.

7. Brief list of topics to be covered
    a. Introduction to Computer
    b. Introduction to C Language
    c. Structure of a C program
    d. Selection-Making Decision
    e. Repetition
    f. Array 1D
    g. Array 2D
    h. Pointers
    i. Functions
    j. Strings
    k. Enumerated, structure and union type
    l. Database

1. Course number and name: 010113321 Communication networks, Transmission lines and Microwave

2. Credits and contact hours: 3(3-0-6)

3. Instructor's or course coordinator's name:
   Asst.Prof.Dr. Preecha Thongdit

4. Text book, title, author, and year
   a. William H. Hayt and John A. Buck, *Engineering Electromagnetics*, 8th Edition, McGraw-Hill, 2012. (Chapter 10-13)
   b. William H. Hayt, Jr., Jack E. Kemmerly, and Steven M. Durbin, *Engineering Circuit Analysis*, 8th Edition, McGraw-Hill. (Chapter 17)
   c. David M. Pozar, *Microwave Engineering*, 3rd edition. John Wiley, 2005.

5. Specific course information
   a. brief description of the content of the course (catalog description)
      This course requires students to understand wired and wireless communication networks; plane wave; incident and reflected wave; standing wave ratio; transmission line theory; lossless and lossy transmission lines; characteristic of transmission line connected to termination loads; type of cables; current cables standard; network parameters; ABCD parameters; S-parameters; network parameters transform; transmission lines and waveguide; impedance matching; impedance matching using transmission line; the usage of smith chart; microwave filter; power divider; directional coupler; microwave network analysis; signal flow graph; link budget in microwave communication system.
   b. prerequisites or co-requisites
      Prerequisites: 010113023 Electromagnetic Theory
   c. indicate whether a required, elective, or selected elective (as per Table 5-1) course in the program
      A required course in the program as EE technical

6. Specific goals for the course
   a. specific outcomes of instruction (e.g. The student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)
      1. The student will be able to understand and explain electromagnetic wave and transmission lines phenomena in several media, communication networks, microwave circuits and system, the usage of microwave devices.
      2. The student will be able to identify, formulate, and solve problems in the area of communication networks, transmission lines and microwave such as characteristics of transmission line after terminated load connecting, impedance matching etc.
      3. The student will be able to analyze and resolve problems in the area of communication networks and microwave system.
      4. The student will be able to use software for analysis and synthesis several microwave circuits and devices.
      5. The student will be able to survey or research the current standard of transmission lines or cables used in communication system and microwave circuits and devices design techniques.

b. explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO)	Course Learning Outcome: CLO
1. an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics	1-3
2. an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors	-
3. an ability to communicate effectively with a range of audiences	4-5
4. an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts	-
5. an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives	-
6. an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions	-
7. an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies	-

c. Course Assessment

Course Learning Outcome: CLO	SO	Assessment tools
1. The student will be able to understand and explain electromagnetic wave and transmission lines phenomena in several media, communication networks, microwave circuits and system, the usage of microwave devices.	1	Quiz, Homework, Exams
2. The student will be able to identify, formulate, and solve problems in the area of communication networks, transmission lines and microwave such as characteristics of transmission line after terminated load connecting, impedance matching etc.	1	Quiz, Homework, Exams
3. The student will be able to analyze and resolve problems in the area of communication networks and microwave system.	1	Quiz, Homework, Exams
4. The student will be able to use software for analysis and synthesis several microwave circuits and devices	1	Assignment, Report
5. The student will be able to survey or research the current standard of transmission lines or cables used in communication system and microwave circuits and devices design techniques.	3	Assignment, Report, Oral presentation

Course Assessment	The weightage (%)	Assessment Tools	Date
Formative 1	25	Quiz, homework, assignment	During semester
Formative 2	25	Midterm test	31 August 2024
Summative	50	Final exam	30 October 2024

Grading Plan:

Score	Grade
81-100	A
76-80	B^+
71-75	B
61-70	C+
51-60	C
46-50	D^+
41-45	D
0-40	F

7. Brief list of topics to be covered
    a. Wire and Wireless communication
    b. Network parameters
    c. Transmission line theory
    d. Terminated transmission lines and their characteristics
    e. Impedance matching
    f. Type of cables used in communication networks
    g. Type of cables and currently cable standard
    h. The usage of Smith chart
    i. Microwave circuits and devices
    j. Microwave networks analysis
    k. Signal flow graph
    l. Microwave link budget

COURSE SYLLABI 010113335 DATA COMMUNICATIONS AND NETWORKING (SEMESTER 2/2564)

1. Course number and name: 010113335 Data Communications and Networking

2. Credits and contact hours : 3(3-0-6)

3. Instructor's or course coordinator's name: Assoc. Prof. Dr. Wilaiporn Lee

4. Text book, title, author, and year
   Behrouz A. Forouzan, "Data communications and networking" 5th Edition, McGraw-Hill, 2012

5. Specific course information
   a. brief description of the content of the course (catalog description)
      Introduction to data communications and networks; layered network architecture; point-to-point protocols and links; delay models in data networks; medium-access control protocols; flow control; error control; local area network; switching network; routing in data networks; network security; cloud network, architecture, and system; standards.
   b. prerequisites or co-requisites
      Prerequisite: 010113331 Communication Engineering Systems
   c. indicate whether a required, elective, or selected elective (as per Table 5-1) course in the program
      A required course in the program as

6. Specific goals for the course
   a. specific outcomes of instruction (e.g. The student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)
   1. Ability to explain the OSI model, protocol, and type of topology.
   2. Ability to explain the flow and error control.
   3. Ability to calculate the bit rate, frame rate, frame duration of the multiplexing communication technique.
   4. Ability to demonstrate the process of analog and digital converter.
   5. Ability to explain the types of switches in the network.

b. explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO) Listed in Criterion 3	010113335 Data communications and networking Course Learning Outcomes (CLO)
1. an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics	1 - 5
2. an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors	-
3. an ability to communicate effectively with a range of audiences	-
4. an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts	-
5. an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives	-
6. an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions	-
7. an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies	-

c. Grading Plan

Score	Grade
80 - 100	A
75 - 79	B^+
70 - 73	B
65 – 69	C+
60 - 64	C

51 - 59	D^+
41 - 50	D
0 - 40	F

7. Brief list of topics to be covered
   - Introduction to data communications and networking.
   - Definition and basic of layered network architecture.
   - Point-to-point protocols and links.
   - Analog transmission.
   - Digital transmission.
   - Multiplexing and De-multiplexing technique.
   - Error and flow control.
   - Local area network.
   - Switching network.
   - Architecture and system.
   - Standards.
   - Delay models in data networks.
   - Medium access control protocol

COURSE SYLLABI 010113339 ANTENNA ENGINEERING

1. Course number and name : 010113339 Antenna Engineering

2. Credits and contact hours : 3(3-0-6)

3. Instructor's or course coordinator's name : Asst.Dr.Wanwisa Thaiwirot

4. Text book, title, author, and year
   a. Constantine A. Balanis, *Antenna theory analysis and design*, 4th Edition, A John Wiley & Sons, Inc.
5. Specific course information
   a. brief description of the content of the course (catalog description)

      This course requires students to understand basic definitions and theory, isotropic point source, power and field patterns, directivity and gain, efficiency, polarization, input impedance and bandwidth, Friis transmission equation, radiation from current elements, ground effects, radiation properties of wire antenna, array antenna, Yagi-Uda antenna and log-periodic antenna, aperture antenna, microstrip antenna, modern antenna for current applications, antenna characteristics measurement.
   b. Prerequisites or co-requisites

      Prerequisites : 010113320 Communication Network and Transmission Lines
   c. indicate whether a required, elective, or selected elective (as per Table 5-1) course in the program

      A required course in the program as EE technical
6. Specific goals for the course
   a. Specific outcomes of instruction (e.g. the student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)
      1. The student will be able to explain basic definition of antenna.
      2. The student will be able to identify, formulate, and solve problems about antenna.
      3. The student will be able to explain antenna parameters.
      4. The student will be able to design the basic antennas or antennas applied in wireless communication.
      5. The student will be able to distinguish the different types of antennas and their radiation properties.
      6. The student will be able to explain the measurement of antenna characteristics.
   b. Explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO) Listed in Criterion 3	010113339 Electromagnetic Theory Course Learning Outcomes (CLO)
1. an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying	1-6

ABET Student Outcome (SO) Listed in Criterion 3	010113339 Electromagnetic Theory Course Learning Outcomes (CLO)
principles of engineering, science, and mathematics	
2. an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors	4
3. an ability to communicate effectively with a range of audiences	-
4. an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts	-
5. an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives	-
6. an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions	-
7. an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies	-

Course Learning Outcomes and Assessment tools

Course Learning Outcomes (CLO)	Student Outcome (SO)	Assessment tools
1. The student will be able to explain basic definition of antenna.	1	Exams
2. The student will be able to identify, formulate, and solve problems about antenna.	1	Exams
3. The student will be able to explain antenna parameters.	1	Exams
4. The student will be able to design the basic antennas or antennas applied in wireless communication.	2	Exams, Report

Course Learning Outcomes (CLO)	Student Outcome (SO)	Assessment tools
5. The student will be able to explain the antenna characteristics measurement.	1	Exams
6. The student will be able to explain the measurement of antenna characteristics.	1	Exams

Grading Plan

Score	Grade
81-100	A
76-80	B^+
71-75	B
61-70	C+
51-60	C
46-50	D^+
41-45	D
0-40	F

7. Brief list of topics to be covered
    a. Fundamental parameters of antennas
    b. Radiation Integrals and Auxiliary potential functions
    c. Wire antennas
    d. Microstrip antennas
    e. Aperture antennas
    f. Array antennas
    g. Yagi-Uda antennas
    h. Log-periodic antennas
    i. Broadband and modern antenna
    j. Antenna measurements

COURSE SYLLABI 010113341 OPTICAL COMMUNICATIONS

1. Course number and name : 010113341 Optical Communications

2. Credits and contact hours : 3(3-0-6)

3. Instructor's or course coordinator's name: Prayoot Akkaraekthalin, Ph.D.

4. Text book, title, author, and year
   a. Joseph C. Palais, "Fiber Optic Communications", the 5th Edition, Prentice Hall, 2005.
   b. Gerd Keiser, "Optical Fiber Communications", the 5th Edition, McGraw Hill, 2017.

5. Specific course information
   a. brief description of the content of the course (catalog description)

      Cylindrical dielectric waveguide and wave propagation, optical fiber communication, types and structures of optical fibers, optical cables and fabrication, optical fiber parameters, optical sources, laser diode principles, optical modulation, photodetectors, optical amplifiers, applications of optical devices, power dividers and splitters, couplers lens, link budget calculation.
   b. Prerequisites or co-requisites

      Prerequisites: 010113338 Microwave Engineering
   c. indicate whether a required, elective, or selected elective (as per Table 5-1) course in the program

      A required course in the program as EE technical

6. Specific goals for the course communications
   a. Specific outcomes of instruction (e.g. the student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)

      1. The student will be able to develop firmly understanding of light propagation in optical fiber and optical device principles.
      2. The student will be able to calculate the key parameters of optical devices in optical communication system.
      3. The student will be able to understand the principles of optical fiber communication system.
      4. The student will be able to identify, plan, and design simple optical communication system.
      5. The student will be able to make link budget calculation including power and bit-rate budgets for optical communication system.
      6. The student will be able to understand the principles of optical multiplexing and de-multiplexing techniques for fiber communication system.
      7. The student will be able to understand the principles of wavelength division multiplexing technique for optical fiber communication system.

8. The student will be able to understand the optical fiber communication protocols and current standards.
9. The student will be able to learn emerging optical devices and system that can be employed for the next generation optical fiber communication system.
10. The student will be able to do self-studying on the research papers related to the optical fiber communications.

b. Explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO) Listed in Criterion 3	010113341 Optical Communications Course Learning Outcomes (CLO)
1. an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics	1 - 10
2. an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors	-
3. an ability to communicate effectively with a range of audiences	-
4. an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts	-
5. an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives	10
6. an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions	4 - 5
7. an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies	9 -10

Course Learning Outcomes and Assessment tools

Course Learning Outcomes (CLO)	Student Outcome (SO)	Assessment tools
1. The student will be able to develop firmly understanding of light propagation in optical fiber and optical device principles.	1	Homework, Quiz, Exam
2. The student will be able to calculate the key parameters of optical devices in optical communication system.	1	Homework, Quiz, Exam
3. The student will be able to understand the principles of optical fiber communication system.	1	Homework, Quiz, Exam
4. The student will be able to identify, plan, and design simple optical communication system.	6	Homework, Quiz, Exam
5. The student will be able to make link budget calculation including power and bit-rate budgets for optical communication system.	6	Homework, Quiz, Exam
6. The student will be able to understand the principles of optical multiplexing and de-multiplexing techniques for fiber communication system.	1	Homework, Quiz, Exam
7. The student will be able to understand the principles of wavelength division multiplexing technique for optical fiber communication system.	1	Homework, Quiz, Exam
8. The student will be able to understand the optical fiber communication protocols and current standards.	1	Homework, Quiz, Exam
9. The student will be able to learn emerging optical devices and system that can be employed for the next generation optical fiber communication system.	7	Report
10. The student will be able to do self-studying on the research papers related to the optical fiber communications.	5, 7	Report

Grading Plan

Score	Grade
80-100	A
75-79	B^+
70-74	B
65-69	C+
60-64	C
55-59	D^+
50-54	D
0-49	F

7. Brief list of topics to be covered
    a. Introduction to optical communications.
    b. Materials and structures of optical fibers.
    c. Optical fiber principles and key parameters.
    d. Structures and fabrication of optical cables and fiber connection.
    e. Optical sources: light emitting diode and laser diode.
    f. Photodetectors: PIN diode and avalanche photo diode.
    g. Optical communication system and budget calculation.
    h. Design of basic optical communications.
    i. Wavelength division multiplexing for optical communication systems.
    j. Optical multiplexing devices, filters and amplifiers.
    k. Current and future trend of optical communication system.

COURSE SYLLABI 010113343 WIRELESS COMMUNICATIONS

1. Course number and name : 010113343 Wireless Communications

2. Credits and contact hours : 3(3-0-6)

3. Instructor's or course coordinator's name : Watchara Pakkamart

4. Text book, title, author, and year
   Wireless Communications, Andres F. Molisch, 2nd Edition.

5. Specific course information
   a. brief description of the content of the course (catalog description)
      Electrical system design,
      Principle of wireless communication, Wireless Channel Features, Shadow occurrence, fading, doppler phenomena, multi-path channel, Rayleigh Channel model, Richian Channel model, Wireless Techniques to reduce signal error coding to control Error, Interpolation of data, Spectral distribution, Diversity technique, Cellular communication systems
   b. Prerequisites or co-requisites
      Prerequisites : 010113334 Communication Engineering Mathematics
   c. indicate whether a required, elective, or selected elective (as per Table 5-1) course in the program
      An elective course in the program as EE technical

6. Specific goals for the course
   a. Specific outcomes of instruction (e.g. the student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)
      1. The student will be able to clearly understand the principle of wireless communications.
      2. The student will be able to clearly understand the principle of radio wave shadow occurrence.
      3. The student will be understand the phenomena of radio wave propagation and fading.
      4. The student will be understand the phenomena of doppler.
      5. The student will be able to states the concepts of multi-path channel and channel model.
      6. The student will be able to states the concepts of Rayleigh Channel model, and Richian Channel model.
      7. The student will be able to understand and calculate for various techniques of error coding to control error and data interpolation.
      8. The student will be able to states the concepts of diversity technique.

b. Explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO) Listed in Criterion 3	010113343 Wireless Communications Course Learning Outcomes (CLO)
1. an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics	1 - 8
2. an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors	-
3. an ability to communicate effectively with a range of audiences	-
4. an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts	-
5. an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives	-
6. an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions	1 - 8
7. an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies	1- 8

Course Learning Outcomes and Assessment tools

Course Learning Outcomes (CLO)	Student Outcome (SO)	Assessment tools
1. The student will be able to clearly understand the principle of wireless communications.	1	Exams, Quiz
2. The student will be able to clearly understand the principle of radio wave shadow occurrence.	1	Exams, Quiz

Course Learning Outcomes (CLO)	Student Outcome (SO)	Assessment tools
3. The student will be understand the phenomena of radio wave propagation and fading.	1	Exams, Quiz
4. The student will be understand the phenomena of doppler.	1	Exams, Quiz
5. The student will be able to states the concepts of multi-path channel and channel model.	1,7	Exams, Quiz
6. The student will be able to states the concepts of Rayleigh Channel model, and Richian Channel model	1,6	Exams, Quiz
7. The student will be able to understand and calculate for various techniques of error coding to control error and data interpolation.	1	Exams, Quiz
8. The student will be able to states the concepts of diversity technique.	1	Exams, Quiz

Grading Plan

Score	Grade
80-100	A
72-79	B^+
65-71	B
58-64	C+
51-57	C
45-50	D^+
40-44	D
0-39	F

7. Brief list of topics to be covered
    a. Applications and Requirements of Wireless Services.
    b. Technical Challenges of Wireless Communications.
    c. Noise- and Interference-Limited Systems.
    d. Propagation Mechanisms, Free Space Attenuation, Reflection and Transmission, Diffraction, Scattering by Rough Surfaces.
    e. Statistical Description of the Wireless Channel, The Time-Invariant Two-Path Model, The Time-Variant Two-Path Model, Small-Scale Fading, Large-Scale Fading.
    f. Doppler Spectra and Temporal Channel Variations, Temporal Dependence of Fading.
    g. Channel Characterization, Delay Dispersion.
    h. Channel Models, Narrowband Models, Wideband Models, Directional Models, Deterministic Channel-Modeling Methods.

i. Channel Sounding, Time-Domain Measurements, Frequency Domain Analysis, Modified Measurement Methods.
j. Antennas for Mobile Stations, Antennas for Base Stations.
k. Structure of a Wireless Communication Link.
l. Modulation Formats, Demodulation.
m. Diversity, Microdiversity, Combination of Signals, Transmit Diversity.
n. Equalization in the Time Domain and Frequency Domain, Linear Equalizers , Decision Feedback Equalizers , Maximum Likelihood Sequence Estimation – Viterbi Detector.

COURSE SYLLABUS 010113337 Telecommunication System Laboratory

1. Course number and name : 010113337 Telecommunication System Laboratory

2. Credits and contact hours : 1 (0-3-1)

3. Instructor's or course coordinator's name : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สิทธิพร เกิดสำอางค์ (SKA), รองศาสตราจารย์ ดร.ไกรสร ไชยซาววงค์ (KCH)

4. Text book, title, author, and year
   a. Simon Haykin, Michael Moher, An Introduction to Digital and Analog Communications, 2nd Edition, Wiley, 2007
   b. R. C. Gonzalez and R. E. Woods, Digital Image Processing. Addison-Wesley, 2001.
   c. Kraisorn Chaisaowong, Early Detection of Mesothelioma through Automatic Identification of Pleural Thickenings, Göttingen: sierke Verlag, 2014.
   d. Documents and Lab Sheets

5. Specific course information
   a. brief description of the content of the course (catalog description)

      การทดลองในหัวข้อเรื่อง การมอดูเลตแบบแอมพลิจูด แถบข้างคู่ แถบข้างเดียว การมอดูเลตแบบความถี่ เทคนิคการมอดูเลตแบบดิจิทัล เอเอสเค พีเอสเค เอฟเอสเค พีซีเอ็ม มัลติเพลกซ์แบบเอฟดีเอ็มและทีดีเอ็ม การสื่อสารข้อมูล การสื่อสารใยแก้ว
   b. Prerequisites or co-requisites

      Prerequisite : 010113331 ระบบวิศวกรรมสื่อสาร

      Co-requisite : 010113333 การสื่อสารดิจิทัล
   c. indicate whether a required, elective, or selected elective (as per Table 5-1) course in the program

      A required course in the program as EE technical

6. Specific goals for the course

a. Specific outcomes of instruction (e.g. the student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)

1. Simulate AM and FM communication systems.
2. Implement ASK, PSK, FSK, PCM, FDM and TDM.
3. Illustrate the theory and principles of two-dimensional digital signals.
4. Select and implement appropriate image analyzing technique and computer vision.
5. Develop professional responsibilities in engineering through class participation.

b. Explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO) Listed in Criterion 3	010113130 Electrical System Design Course Learning Outcomes (CLO)
1. an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics	-
2. an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors	-
3. an ability to communicate effectively with a range of audiences	-
4. an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts	5

ABET Student Outcome (SO) Listed in Criterion 3	010113130 Electrical System Design Course Learning Outcomes (CLO)
5. an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives	-
6. an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions	2,4
7. an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies	1-4

Course Learning Outcomes and Assessment tools

Course Learning Outcomes (CLO)	Student Outcome (SO)	Assessment tools
1. Simulates AM and FM communication systems.	7	Report
2. Implements ASK, PSK, FSK, PCM, FDM and TDM.	6-7	Report
3. Illustrate the theory and principles of two-dimensional digital signals.	7	Report, exam
4. Select and implement the appropriate image analyzing technique.	6-7	Report, exam
5. Develop professional responsibilities in engineering through class participation.	4	Class participation

Grading Plan

Score	Grade
80-100	A
75-79	B+
70-74	B
65-69	C+
60-64	C
55-59	D+
50-54	D
0-49	F

7. Brief list of topics to be covered
    a. AM and FM communication systems.
    b. ASK, PSK, FSK, PCM, FDM and TDM.
    c. Two-dimensional digital signals.
    d. Image analyzing technique and computer vision.

Department of Electrical and Computer Engineering

Course Syllabus

A.1 Communication Network and Transmission Lines

1. Course number: 010113320

   Course name: Communication Network and Transmission Lines

2. Credits: 3

   Contact hours: 3 hours per week

3. Instructor:

   Asst. Prof. Dr. Preecha Thongdit

4. Text book, title, author, and year
   - Engineering Electromagnetics, 7th Edition, William H. Hayt and John A. Buck, McGraw-Hill, 2005.
   - David M. Pozar, "Microwave Engineering" 2nd edition. John Wiley, 1998.
5. Specific course information
   a. This course requires students to understand wire and wireless communication; wire communication network; Y, Z, F, G, H matrix, relation; connection and basic circuits, network transformation, transmission quantities, signal transmission circuit techniques, wave filters, attenuator, impedance matching, transmission line theory, equation, solution for low, medium, high frequencies, primary and secondary constant; incident and reflected waves, standing wave ratio, line characteristics for open, short, terminated load, lossless, and lossy lines; reflections in time domain, bounce diagrams, near-end and far-end crosstalk, differential signaling, composite line, types of cable, and unshielded twisted pair, coaxial cable; current cable standards.

   b. Prerequisites: 010113023 Electromagnetic Theory

   c. Course type: Required (required, elective, or selected elective)

6. Specific goals for the course (Course Learning Outcome: CLO)
   a. Specific outcomes of instruction (e.g. the student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)
      1. The student will be able to understand and explain transmission lines phenomena and solve transmission lines problems.
      2. The student will be able to identify, formulate, and solve problems in the area of communication networks and transmission lines such as

characteristics of transmission line after terminated load connecting, impedance matching etc.

3. The student will be able to analyze and resolve problems in the area of communication networks.
4. The student will be able to design simple circuit of filter and attenuator.
5. The student will be able to survey or research the current standard of transmission lines or cables used in communication system and devices design techniques.

b. Explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO)	**Course Learning Outcome: CLO**
1. an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics	1-4
2. an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors	-
3. an ability to communicate effectively with a range of audiences	5
4. an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts	-
5. an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives	-
6. an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions	-
7. an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies	-

Course Learning Outcomes and Assessment tools

Course Learning Outcome: CLO	SO	Assessment tools
1. The student will be able to understand and explain transmission lines phenomena and solve transmission lines problems.	1	Quiz, Exams
2. The student will be able to identify, formulate, and solve problems in the area of communication networks and transmission lines such as characteristics of transmission line after terminated load connecting, impedance matching etc.	1	Quiz, Exams
3. The student will be able to analyze and resolve problems in the area of communication networks.	1	Quiz, Exams
4. The student will be able to design simple circuit of filter and attenuator.	1	Quiz, Exams
5. The student will be able to survey or research the current standard of transmission lines or cables used in communication system and devices design techniques.	3	Assignment, Report

Grading Plan:

81 - 100	=	A	51 - 60	=	C
76 – 80	=	B+	46 - 50	=	D+
71 - 75	=	B	41 - 45	=	D
61 – 70	=	C+	0 - 40	=	F

7. Brief list of topics to be covered
    a. Wire and Wireless communication
    b. Network parameters
    c. Transmission line theory
    d. Terminated transmission lines and their characteristics
    e. Impedance matching
    f. Type of cables used in communication networks
    g. Type of cables and currently cable standard

1. Course number and name: 010113332 Digital Signal PROCESSING

2. Credits and contact hours: 3(3-0-6)

3. Instructor's or course coordinator's name: Assoc. Prof. Dr.Wilaiporn Lee

4. Textbook, title, author, and year
   a. V. K. Ingle and J. G. Proakis, Essentials of Digital Signal Processing using MATLAB, 3rd Edition, Cengage Learning, 2012.
   b. J. G. Proakis and D. G. Manolakis, "Digital Signal Processing – Principles, Algorithms, and Applications" 4th edition, Pearson Education.
   c. Wilaiporn S., Digital Signal Processing, 1st Edition, KMUTNB printing, Bangkok.

5. Specific course information
   a. brief description of the content of the course (catalog description)
      Continuous-time and discrete-time signals, spectral analysis; decimation and interpolation; sampling rate conversion; DFT; probabilistic methods in DSP; design of FIR, IIR digital filters, multi-rate systems and filter Banks; Discrete Wavelet Transform; introduction to some DSP applications such as image processing, speech and audio processing, array processing and further current applications.
   b. prerequisites or co-requisites
      Prerequisite: 010113024 Signals and Systems
   c. indicate whether a required, elective, or selected elective (as per Table 5-1) course in the program:
      An elective of special engineering topic.

6. Specific goals for the course
   a. specific outcomes of instruction (e.g. The student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)
      i. Basic concept
         1. Understand the characteristics and properties of discrete-time signals and discrete-time convolution method.
         2. Understand the characteristics and properties of spectral analysis, and Fourier transform.
         3. Understand the characteristics and properties of sampling rate conversion and multi-rate systems.

      ii. Digital Filter Design
         1. Understand the discrete Fourier transform and fast Fourier transform.
         2. Design the digital filter including FIR and IIR.
         3. Understand the application of digital signal processing such as image processing and speech and audio processing.

      iii. Overall objectives

Apply the knowledge to calculate several Fourier transform techniques and signal convolution method and to solve digital filter design problems relating electrical engineering field.

b. explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO) Listed in Criterion 3	010113332 DIGITAL SIGNAL PROCESSING Course Learning Outcomes (CLO)
SO1 an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics	CLO an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems incorporated with discrete Fourier transform, fast Fourier transform and filter design by applying principle of discrete convolution and Fourier transform (DTFT, DTFS and Z-transform).

c. Course Assessment

Course Assessment	The weightage (%)	Assessment Tools	Date
Formative 1	20	Quiz	Jul – Oct 2023
Formative 2	40	Midterm Exam	5th Sep 2023
Summative	40	Final Exam	1st Nov 2023

Score	**Grade**
81 - 100	A
76 - 80	B^+
71 - 75	B
64 - 70	C+
56 - 63	C
48 - 55	D^+
41 - 47	D
0 - 40	F

7. Brief list of topics to be covered
   a. Continuous-time and discrete-time signals
   b. Spectral analysis
   c. Sampling rate conversion
   d. Decimation and interpolation
   e. Sampling rate conversion
   f. DFT

g. Design of FIR filter
h. Design of IIR filter
i. Multi-rate systems and filter Bank
j. Introduction to some DSP applications
k. Further current applications

COURSE SYLLABI 010113333 Digital Communications

1. Course number and name: 01011333 Digital Communications

2. Credits and contact hours: 3(3-0-6)

3. Instructor's or course coordinator's name: Asst. Prof. Sithiporn Kerdsumang

4. Text book, title, author, and year
   a. Principles of communication: Systems, modulation, and noise ,Rodger E. Ziemer, William H. Tranter, 7th edition Wiley, 2014.
   b. An Introduction to Digital and Analog Communications, Simon Haykin, Michael Moher, 2nd Edition, Wiley, 2007.

5. Specific course information
   a. brief description of the content of the course (catalog description)
      a. Sampling theory Probability and random processes. Deterministic and random signal. Low pass random signal. Baseband digital signals. Digital modulation techniques, quantization, PCM source coding. Delta and other modulation, Digital band-pass signals, ASK, FSK, PSK, Transmission systems and Synchronization techniques. Introduction to information theory. Source encoding. Channel encoding. Performance analysis.
   b. Prerequisites or co-requisites
      Prerequisites : 010113331 Communication Systems Engineering.
   c. indicate whether a required, elective, or selected elective (as per Table 5-1) course in the program: required

6. Specific goals for the course
   a. Specific outcomes of instruction (e.g. the student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)
      1. Understand basic knowledge of sampling theory. Probability and random processes.
      2. Analyze the performance of a baseband and pass band digital communication systemin terms of error rate and spectral efficiency.
      3. Perform the time and frequency domain analysis of the signals in a digital communication system.
      4. Understand basic knowledge of Transmission systems and Synchronization techniques.
      5. Understand basic knowledge of information theory. Source encoding. Channel encoding.

   b. Explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO) Listed in Criterion 3	010113130 Electrical System Design Course Learning Outcomes (CLO)
1. an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics	1,2
2. an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors	3
3. an ability to communicate effectively with a range of audiences	-
4. an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts	3
5. an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives	4
6. an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions	4
7. an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies	5

Course Learning Outcomes and Assessment tools

Course Learning Outcomes (CLO)	Student Outcome (SO)	Assessment tools
1. Understand basic knowledge of sampling theory. Probability and random processes.	1	Exams, Quiz
2. Analyze the performance of a baseband and pass band digital communication system	1	Exams, Quiz
3. Perform the time and frequency domain analysis of the signals in a digital communication system.	2,4	Exams, Quiz
4. Understand basic knowledge of Transmission systems and Synchronization techniques.	5,6	Exams, Quiz
5. Understand basic knowledge of information theory. Source encoding. Channel encoding.	5	Exams, Assignment

Grading Plan

Score	Grade
80-100	A
75-79	B^+
70-74	B
65-69	C+
60-64	C
55-59	D^+
50-54	D
0-49	F

7. Brief list of topics to be covered

   a. Sampling theory Probability and random processes.
   b. Deterministic and random signal. Low pass random signal.
   c. Baseband digital signals. Digital modulation techniques, quantization, PCM source coding.
   d. Delta and other modulation, Digital band-pass signals, ASK, FSK, PSK.
   e. Transmission systems and Synchronization techniques.
   f. Introduction to information theory.
   g. Source encoding. Channel encoding. Performance analysis.

COURSE SYLLABI **010113336 DIGITAL SIGNAL PROCESSING AND NETWORK LABORATORY (2/2023)**

1. Course number and name: 010113336 Digital Signal Processing and Communication Network Laboratory)
2. Credits and contact hours:

   Credits: 3(3-0-6)

   Contact hours: Friday, Time: 16.00–17.30
3. Instructor's or course coordinator's name: Dr. Pisit Vanichchanunt

   Assoc. Prof. Dr. Akkarat Boonpoonga
4. Text book, title, author, and year
   - MATLAB Help and Documentation
   - CCNA Introduction to Cisco Networking Technologies, Todd Lammle, Wiley Publishing, Inc., 2006.
5. Specific course information
   a. Brief description of the content of the course (catalog description)

      Experiments in the topics of impulse response, infinite impulse response, finite impulse response, nonlinear filter, Discrete-Time Fourier Transform, and Fast Fourier Transform; programming for digital signal processing and applications; data communication and data communication network; routing; flow control; congestion control; data security; local area networks and wide area networks; applications of data communication networks.

   b. Prerequisites:

      010113332 Digital Signal Processing

      010113335 Data Communications and Networking

   c. Indicate whether a required, elective, or selected elective (as per Table 5-1) course in the program

      A required course

6. Specific goals for the course (Course Learning Outcome: CLO)
   a. Specific outcomes of instruction (e.g. the student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)

      Part I: Digital Signal Processing Lab (by Assoc. Prof. Dr. Akkarat Boonpoonga)

      1. Be able to use computer programming and software tools for digital filter design and analysis.
      2. Be able to implement digital filters using FPGA.
      3. Be able to test the implemented digital filters.

      Part II: Communication Network Lab (by Dr. Pisit Vanichchanunt)

      1. Be able to configure network devices such as routers and switches using simulators or software tools.
      2. Be able to set IP addresses to network devices.
      3. Be able to configure routers to use static routing protocols.
      4. Be able to configure routers to use dynamic routing protocols.
      5. Be able to implement VLANs in networks.
      6. Be able to implement inter VLAN routing in networks

   b. Explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

Mapping Course Learning Outcome to Student Outcome (SO) mapping

ABET **Student Outcome (SO)**	**Course Learning Outcome: CLO**
1. an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics	1
2. an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors	1
3. an ability to communicate effectively with a range of audiences	-

ABET Student Outcome (SO)	Course Learning Outcome: CLO
4. an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts	-
5. an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives	-
6. an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions	2–9
7. an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies	-

Course Learning Outcomes and Assessment tools

Course Learning Outcome: CLO	SO	Assessment tools
1. Be able to use computer programming and software tools for digital filter design and analysis.	1 and 2	Exams, Class activity, and/or Assignments
2. Be able to implement digital filters using FPGA.	6	Exams, Class activity, and/or Assignments
3. Be able to test the implemented digital filters.	6	Exams, Class activity, and/or Assignments
4. Be able to configure network devices such as routers and switches using simulators or software tools.	6	Exams, Class activity, and/or Assignments

Course Learning Outcome: CLO	SO	Assessment tools
5. Be able to set IP addresses to network devices.	6	Exams, Class activity, and/or Assignments
6. Be able to configure networks to use static routing protocols.	6	Exams, Class activity, and/or Assignments
7. Be able to configure networks to use dynamic routing protocols.	6	Exams, Class activity, and/or Assignments
8. Be able to implement VLANs in networks.	6	Exams, Class activity, and/or Assignments
9. Be able to implement inter VLAN routing in networks	6	Exams, Class activity, and/or Assignments

7. Brief list of topics to be covered
    a. Impulse response
    b. Frequency response
    c. Finite impulse response
    d. Digital filter design and analysis
    e. FPGA
    f. Router
    g. Switch
    h. Network configuration
    i. Routing protocols
    j. VLAN
    k. Inter-VLAN routing

8. Course Assessment

Course Assessment	Weightage (%)	Assessment Tools	CLO	Date
Formative 1	10	Parts I and II: Class activity, and Assignment	1–9	Nov.– March 2024
Formative 2	45	Part I: Midterm Examination	1–3	Jan. 2024
Formative 3	10	Part II: Lab Test 1	4–6	Jan. 2024
Formative 4	10	Part II: Lab Test 2	4–6	Feb. 2024
Formative 5	10	Part II: Lab Test 3	4–5, 7	Feb. 2024
Formative 6	5	Part II: Lab Test 4	4–5, 8	Feb 2024
Summative	10	Part II: Final Examination	4–9	March 2024

Grading Plan:

Score	Grade
80 – 100	A
75 – 79	B+
70 – 74	B
65 – 69	C+
60 – 64	C
55 – 59	D+
50 – 54	D
0 – 49	F

1. Course number and name: 010113340 Antenna and Microwave Engineering Laboratory

2. Credits and contact hours: 1(0-3-1)

3. Instructor's or course coordinator's name:
   Asst.Prof.Dr. Preecha Thongdit, Asst.Prof.Dr. Wanwisa Thaiwirot

4. Text book, title, author, and year
   a. Preecha Thongdit, Laboratory sheets
   b. Wanwisa Thaiwirot, Laboratory sheets.

5. Specific course information
   a. brief description of the content of the course (catalog description)
      This course requires students to understand and use appropriate instrumentations for measurement the characteristics of antennas and microwave devices.
   b. prerequisites or co-requisites
      Prerequisites : 010113338 Microwave Engineering, 010113339 Antenna Engineering
   c. indicate whether a required, elective, or selected elective (as per Table 5-1) course in the program
      A required course in the program as EE technical

6. Specific goals for the course
   a. specific outcomes of instruction (e.g. The student will be able to explain the significance of current research about a particular topic.)
      1. The student will be able to use vector voltmeter, vector network analyzer, spectrum analyzer, and signal generator to measure characteristics of antennas and microwave devices.
      2. The student will be able to analyze the result data from the measurement of any antennas and microwave devices.
      3. The student will be able to design, fabricate and define specification of any antennas and microwave devices.
      4. The student will be able to use software for design any antennas and microwave devices.
      5. The student will be able to survey or research current antennas and microwave devices technology.

   b. explicitly indicate which of the student outcomes listed in Criterion 3 or any other outcomes are addressed by the course.

ABET Student Outcome (SO) Listed in Criterion 3	010113340 Antenna and Microwave Laboratory Course Learning Outcomes (CLO)
SO6 an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions	1-5

c. Course Assessment

Course Assessment	The weightage (%)	Assessment Tools	Date
Formative 1	50	Report	Nov. 2023 – Jun. 2024
Formative 2	20	Assignment	Nov. 2023 – Jun. 2024
Summative	30	Exam	Nov. 2023 – Jun. 2024

Score	Grade
81-100	A
76-80	B^+
71-75	B
65-70	C+
61-65	C
56-60	D^+
51-55	D
0-50	F

7. Brief list of topics to be covered
   a. Antenna characteristics measurement
   b. Microwave devices characteristics measurement
   c. Antenna design technique
   d. Microwave devices or circuits design technique
   e. Simple fabrication of antenna and microwave device
   f. Principle of the usage of vector voltmeter, vector network analyzer, spectrum analyzer and signal generator for measurement

การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
ฉบับปี พ.ศ. 2565

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ฉบับปี พ.ศ. 2565
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

---

1. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ ได้รับการพิจารณาความสอดคล้องและออกรหัสหลักสูตรเรียบร้อยแล้ว เมื่อวันที่ 4 มีนาคม 2566

2. สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้ว ในคราวประชุมครั้งที่ 8/2567 เมื่อวันที่ 28 สิงหาคม 2567

3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้ เริ่มใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567 เป็นต้นไป

4. <u>เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข</u>

   4.1 เพื่อปรับรหัสรายวิชาของภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ ให้เป็นรหัสวิชาที่ภาควิชาฯ ขอรับบริการจากภายนอกภาควิชาฯ

5. <u>สาระในการปรับปรุงแก้ไข</u>

   5.1 2) หมวดวิชาเฉพาะ

   1. กลุ่มวิชาแกน

   - กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

เดิม	ใหม่
010113032 กลศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6) (Engineering Mechanics) วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1 Prerequisite : 040313005 Physics I แรงในระราบ สมดุลแรงและแผนภูมิวัตถุอิสระ แรงในสามมิติและสมดุลแรง ระบบแรงสำหรับวัตถุแข็งเกร็ง สภาวะสมดุลวัตถุแข็งเกร็ง แรงกระจาย จุดกึ่งกลางรูปทรง จุดกึ่งกลางมวล สภาวะสมดุลของไหล การวิเคราะห์โครงสร้างถัก การวิเคราะห์โครงสร้างเฟรมและเครื่องจักรกล ความเสียดทาน จลนศาสตร์ของอนุภาคในเส้นตรง จลนศาสตร์ของอนุภาคในเส้นโค้ง จลนพลศาสตร์ของอนุภาค-วิธีแรงและความเร่ง จลนพลศาสตร์ของอนุภาค-วิธีงานและพลังงาน จลนพลศาสตร์ของอนุภาค-วิธีอิมพัลส์และโมเมนตัม Forces in plane; equilibrium force and free-body diagrams; forces in space and	010013099 กลศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6) (Engineering Mechanics) วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1 Prerequisite : 040313005 Physics I แรงในระนาบ สมดุลแรงและแผนภูมิวัตถุอิสระ แรงในสามมิติและสมดุลแรง ระบบแรงสำหรับวัตถุแข็งเกร็ง สภาวะสมดุลวัตถุแข็งเกร็ง แรงกระจาย จุดกึ่งกลางรูปทรง จุดกึ่งกลางมวล สภาวะสมดุลของไหล การวิเคราะห์โครงสร้างถัก การวิเคราะห์โครงสร้างเฟรมและเครื่องจักรกล ความเสียดทาน จลนศาสตร์ของอนุภาคในเส้นตรง จลนศาสตร์ของอนุภาคในเส้นโค้ง จลนพลศาสตร์ของอนุภาพ-วิธีแรง และความเร่ง จลนพลศาสตร์ของอนุภาค-วิธีงานและพลังงาน จลนพลศาสตร์ของอนุภาค-วิธีอิมพัลส์และโมเมนตัม Forces in plane; equilibrium force and free-body diagrams; forces in space and

เดิม	ใหม่
equilibrium of particle in space; equivalent systems of forces for rigid bodies; equilibrium of rigid bodies; distributed forces; centroids; center of gravity; analysis of trusses; analysis of frame and machines; friction; kinetic of particles – rectilinear motion and curvilinear motion; kinetics of particles – Newton's second law; kinetics of particles – energy method; kinetics of particles - impulse and momentum method.	equilibrium of particle in space; equivalent systems of forces for rigid bodies; equilibrium of rigid bodies; distributed forces; centroids; center of gravity; analysis of trusses; analysis of frame and machines; friction; kinetic of particles – rectilinear motion and curvilinear motion; kinetics of particles – Newton's second law; kinetics of particles – energy method; kinetics of particles -impulse and momentum method.

6. โครงสร้างหลักสูตรภายหลังการปรับปรุงแก้ไขไม่เปลี่ยนแปลงและเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ปรากฏดังนี้

โครงสร้างหลักสูตร	เกณฑ์กระทรวงฯ	โครงสร้างเดิม	โครงสร้างใหม่
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30	30	30
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 72	113	113
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6	6	6
จำนวนหน่วยกิตรวม	ไม่น้อยกว่า 120	149	149

รับรองความถูกต้องของข้อมูล

(ลงชื่อ).....

(ศาสตราจารย์ ดร.เสาวนีย์ สุขภารังษี)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนอธิการบดี

วันที่ ....12....เดือน ....กันยายน.... พ.ศ. ....2567....