หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
หลักสูตรนานาชาติ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2560)
Bachelors of Engineering Program in Telecommunications Engineering:
International Program (New Program 2017)

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Telecommunications Engineering

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมโทรคมนาคม)

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

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

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

โครงสร้างหลักสูตร (Curriculum Structure)

	จำนวนหน่วยกิต (Number of Credits)
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร (Total credits)	**144**
1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Courses)	**30**
1.1 กลุ่มวิชาทักษะการสื่อสาร (Communication Skills Subjects)	12
1.2 กลุ่มวิชาความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม คุณธรรมและจริยธรรม (Self and Society Responsibility, Virtue and Ethics subjects)	6
1.3 กลุ่มวิชาทักษะความรอบรู้และการปรับตัว (Omniscience and Self-Adjustment Subjects)	6
1.4 กลุ่มวิชาทักษะการคิดวิเคราะห์และการวิจัย (Critical Thinking and Research Subjects)	6
1.5 กลุ่มวิชาทักษะคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (ไม่นับหน่วยกิต) (Computer and Information Technology Subjects (credits not counted))	3

2) หมวดวิชาเฉพาะ (Major Subject Courses)	**108**	
	ฝึกงาน (Training)	**สหกิจศึกษา (Cooperative Education)**
2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐาน (Fundamental Subjects)	**37**	**37**
2.2 กลุ่มวิชาบังคับ (Compulsory Subjects)	**59**	**62**
2.2.1 วิชาพื้นฐานวิชาชีพวิศวกรรมโทรคมนาคม (Fundamental Courses of Telecommunications Engineering Occupations)	29	29
2.2.2 วิชาชีพวิศวกรรมโทรคมนาคม (Telecommunications Engineering Occupations)	30	27
2.2.3 วิชาฝึกงานและสหกิจศึกษา		
2.2.3.1 วิชาฝึกงาน (ไม่นับหน่วยกิต)	1	-
2.2.3.2 วิชาสหกิจศึกษา	-	6
2.3 กลุ่มวิชาเลือก	**12**	**9**
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	**6-9**	

รายวิชา (Subjects)

- **หมวดวิชาศึกษาทั่วไป** **30 หน่วยกิต**
  (General Education Subjects) **30 Credits**

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านในรายวิชาที่กำหนดไว้ในกลุ่มต่าง ๆ หรือรายวิชาที่เปิดเพิ่มเติมภายหลัง ดังรายละเอียดแยกตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้

Students are subject to passing and earning a specific number of credits for the following subjects, and of those new subjects are to be additionally opened by the university. Details of the subjects and their subject groups are listed below.

1.1 กลุ่มวิชาทักษะการสื่อสาร **12 หน่วยกิต**
(Communication Skills Subjects) **12 Credits**

- **ภาษาอังกฤษ** **9 หน่วยกิต**
  (English) **9 Credits**

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ ดังต่อไปนี้

The students must enroll in and pass all of the following language courses.

049001 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในสังคมพหุวัฒนธรรม 3(3-0-6)
English for Communication in Multicultural Societies

049003 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 3(3-0-6)
Academic English
049004 การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์ 3(3-0-6)
Critical Reading and Writing

- **ภาษาต่างประเทศภาษาที่สอง 3 หน่วยกิต**
  (Second foreign language) 3 Credits

นักศึกษาต้องเลือกเรียนและสอบผ่านจากรายวิชาต่อไปนี้ หรือรายวิชาที่มหาวิทยาลัยจะประกาศเพิ่มเติมภายหลัง จำนวน 3 หน่วยกิต

Students must enroll in and pass the following language courses and other courses to be opened additionally by the university and must earn 3 credits.

049005 ภาษาไทยสำหรับชาวต่างชาติ 1 3(3-0-6)
Thai for Foreigners I
049006 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 1 3(3-0-6)
Japanese for Communication I
049007 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 1 3(3-0-6)
Chinese for Communication I

หมายเหตุ นักศึกษาที่มีความรู้ความสามารถทางภาษาอังกฤษผ่านเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด อาจได้รับการพิจารณายกเว้น ไม่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษ ทั้งนี้สามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาภาษาต่างประเทศภาษาที่สอง และ/หรือรายวิชาในกลุ่มวิชาอื่นแทนได้ ซึ่งรวมแล้วต้องเรียนรายวิชาศึกษาทั่วไปไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ตามประกาศมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ฉบับที่ 977/2552) เรื่อง รายวิชาศึกษาทั่วไปสำหรับหลักสูตรนานาชาติและหลักสูตรที่ศึกษาเป็นภาษาอังกฤษ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2552

Note: Students presenting acceptable English proficiency in accordance with the standards determined by the university are exempt from this English course enrolment. Conversely, the students may enroll in other second foreign language courses or register for credits from other subject areas. The total credits earned from the General Education course must not be less than 30 credits, based on Khon Kaen University's declaration, a 2009 revised edition titled, "The General Education Course for the International Programs and English Medium Curriculum"(Ref. 977/2552).

1.2 กลุ่มวิชาความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม คุณธรรม และจริยธรรม 6 หน่วยกิต
(Self and Society Responsibility, Virtue and Ethic Subjects) 6 Credits

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม คุณธรรมและจริยธรรม โดยมีรายวิชา ดังต่อไปนี้

Students must enroll in and pass the following subjects in Self and Society Responsibility, Virtue and Ethics Subjects.

049021	สุนทรียะในชีวิต Aesthetics for Life	3(3-0-6)
049022	มิติความสมบูรณ์แห่งชีวิต Wellness Dimension	3(3-0-6)

1.3 กลุ่มวิชาทักษะความรอบรู้และการปรับตัว 6 หน่วยกิต
(Omniscience and Self-Adjustment subjects) 6 Credits

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาทักษะความรอบรู้และการปรับตัว โดยมีรายวิชาดังต่อไปนี้

The students must enroll and pass the following subjects in Omniscience and Self-Adjustment.

049031	พหุวัฒนธรรม Multiculturalism	3(3-0-6)
049032	โลกาภิวัฒน์ศึกษา Globalization Studies	3(3-0-6)

1.4 กลุ่มวิชาทักษะการคิดวิเคราะห์และการวิจัย 6 หน่วยกิต
(Critical Thinking and Research Subjects) 6 Credits

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาทักษะการคิดวิเคราะห์และการวิจัย โดยมีรายวิชา ดังต่อไปนี้

The students must enroll and pass the following subjects in Critical Thinking and Research.

049041	การรู้สารสนเทศ Information Literacy	3(3-0-6)
049042	การแก้ปัญหาด้วยการประยุกต์วิธีวิจัย Research Applications for Problem Solving	3(3-0-6)

1.5 กลุ่มวิชาทักษะคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (ไม่นับหน่วยกิต) 3 หน่วยกิต
(Computer and Information Technology subjects, Credit not counted) 3 Credits

000160	คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศขั้นพื้นฐาน Basic Computer and Information Technology	3 (ไม่นับหน่วยกิต) (Credit not counted)

นักศึกษาสามารถเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศด้วยตนเอง โดยเรียนรายวิชา 000160 คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศขั้นพื้นฐาน 3 (3-0-6) ในระบบ e-learning ของมหาวิทยาลัย (http://e-learning.kku.ac.th) หรืออาจเข้ารับการอบรมในหลักสูตรคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่จัดโดยมหาวิทยาลัยหรือคณะหรือหน่วยงานต่างๆ และจะต้องสอบผ่าน “มาตรฐานความรู้ความสามารถทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศขั้นพื้นฐาน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น” โดยระบบ e-testing ที่จัดโดยสำนักนวัตกรรมการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น ตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของเกณฑ์การสำเร็จการศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี

Note: Students are expected to conduct their own learning by enrolling in the 000160 course: Computer and Information Technology 3(3-0-6), offered online at (http://e-learning.kku.ac.th) to develop their skills in the areas. Alternatively, they can attend any related trainings organized by different departments in the university to assure that they are able to obtain sufficient computer and informational technology skills. As prescribed by the criteria for graduation, to be qualified for graduation, all Khon Kaen University undergraduate students are responsible for passing the Computer and Information Technology Basic Skills Test organized by The Innovation and Learning Department.

- **หมวดวิชาเฉพาะ** **ไม่น้อยกว่า 108 หน่วยกิต**
  (Major Subject Courses) **No less than 108 Credits**

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านในรายวิชาที่กำหนดไว้ในกลุ่มต่าง ๆ ดังรายละเอียดแยกตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้

The students must pass all subjects in the following subject groups.

2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐาน **37 หน่วยกิต**
(Fundamental Subjects) **37 Credits**

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านในทุกวิชาต่อไปนี้

The students must enroll in and pass the following compulsory subjects:

**EN001200	สถิตยศาสตร์ Statics	3(3-0-6)
**EN001201	การฝึกปฏิบัติการในโรงงานวิศวกรรม Engineering Workshop Practice	1(0-3-2)
**EN001202	การเขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-6)
**EN001203	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)

**EN002204	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	3(3-0-6)
SC201005	เคมีทั่วไป General Chemistry	3(3-0-6)
**SC201006	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป General Chemistry Laboratory	1(0-2-1)
SC401206	แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 1 Calculus for Engineering I	3(3-0-6)
SC401207	แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 2 Calculus for Engineering II	3(3-0-6)
SC402202	แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 3 Calculus for Engineering III	3(3-0-6)
SC402302	สมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิศวกรรมศาสตร์ Differential Equation for Engineering	3(3-0-6)
**SC501003	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 General Physics Laboratory I	1(0-3-2)
**SC501004	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 General Physics Laboratory II	1(0-3-2)
**SC501005	ฟิสิกส์มูลฐาน 1 Fundamentals of Physics I	3(3-0-6)
**SC501006	ฟิสิกส์มูลฐาน 2 Fundamentals of Physics II	3(3-0-6)

2.2 กลุ่มวิชาบังคับ 59 หรือ 62 หน่วยกิต

(Compulsory Subjects) 59 or 62 Credits

(1) วิชาพื้นฐานวิชาชีพวิศวกรรมโทรคมนาคม 16 หน่วยกิต

Fundamental Course of Telecommunications Engineering Occupations: 16 Credits

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มพื้นฐานวิชาชีพวิศวกรรมโทรคมนาคม ทุกรายวิชาต่อไปนี้ และต้องได้คะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 หรือต้องได้ระดับคะแนนแต่ละวิชาไม่ ต่ำกว่า C จึงมีสิทธิ์สำเร็จการศึกษา

Students must enroll in and pass all the subjects in the Fundamental of Telecommunications Engineering Occupations. In order to be eligible for graduation, the

cumulative grade must be at least 2.00 or obtain at least a grade of “C” in all subjects under this category.

** EN211100	วงจรไฟฟ้า Electric Circuits	3(3-0-6)
** EN212101	เครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า Electrical Instruments and Measurements	3(3-0-6)
** EN212102	ความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่มประยุกต์ Application of Probability and Random Process	3(3-0-6)
** EN212103	ทฤษฎีการแปลงสัญญาณเบื้องต้นและพีชคณิตเชิงเส้น Elementary Signal Transform Theory and Linear Algebra	3(3-0-6)
** EN212104	สนามแม่เหล็กไฟฟ้า Electromagnetic Fields	3(3-0-6)
** EN212800	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 Electrical Engineering Laboratory I	1(0-3-2)
** EN212801	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2 Electrical Engineering Laboratory II	1(0-3-2)
** EN242200	แอนะล็อกอิเล็กทรอนิกส์ 1 Analogue Electronics I	3(3-0-6)
** EN213105	วิธีการคำนวณ Computational Methods	3(3-0-6)
** EN213106	ระบบควบคุม Control Systems	3(3-0-6)
** EN812200	การออกแบบเชิงตรรกะดิจิทัล Digital Logic Design	3(3-0-6)

(2) วิชาชีพวิศวกรรมโทรคมนาคม 27 หรือ 30 หน่วยกิต

(Telecommunications Engineering Occupations) 27 or 30 Credits

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในกลุ่มวิชาชีพวิศวกรรมโทรคมนาคมทุกรายวิชา และต้องได้คะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 หรือต้องได้ระดับคะแนนแต่ละวิชาไม่ต่ำกว่า C จึงมีสิทธิ์สำเร็จการศึกษา สำหรับนักศึกษาที่**เลือกเรียนวิชา EN254785 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมโทรคมนาคม** จะได้รับการยกเว้นไม่ต้องเรียนวิชา EN254998 การเตรียมโครงการวิศวกรรมโทรคมนาคม และ EN254999 โครงการวิศวกรรมโทรคมนาคม

Students must enroll in and pass all the subjects in the Telecommunications Engineering Occupations. In order to be eligible for graduation, the cumulative grade must be at least 2.00 or at least a grade of “C” in all subjects under this category. Students who take the EN254785: Cooperative Education in Telecommunications Engineering are excluded from taking the following courses: EN254998: Project Preparation in Telecommunications Engineering and EN254999: Telecommunications Engineering Projects.

**EN252200	หลักการไฟฟ้าสื่อสาร Principle of Communication	4(4-0-8)
** EN213107	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล Digital Signal Processing	3(3-0-6)
**EN253201	โครงข่ายการสื่อสารและสายส่ง Communication Networks and Transmission Lines	3(3-0-6)
**EN253202	การสื่อสารเชิงดิจิทัล Digital Communication	3(3-0-6)
**EN253203	การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่าย Data Communication and Networking	3(3-0-6)
**EN253204	วิศวกรรมสายอากาศ Antenna Engineering	3(3-0-6)
*EN253205	การสื่อสารเคลื่อนที่ Mobile Communication	3(3-0-6)
*EN253206	การสื่อสารแบบบรอด์แบรนด์ Broadband Communication	3(3-0-6)
*EN253800	ปฏิบัติการวิศวกรรมโทรคมนาคม 1 Telecommunications Engineering Laboratory I	1(0-3-2)
*EN253801	ปฏิบัติการวิศวกรรมโทรคมนาคม 2 Telecommunications Engineering Laboratory II	1(0-3-2)
*EN254998	การเตรียมโครงการวิศวกรรมโทรคมนาคม Telecommunications Engineering Pre-project	1(0-3-2)
*EN254999	โครงการวิศวกรรมโทรคมนาคม Telecommunications Engineering Project	2(0-6-3)

(3) วิชาฝึกงานและสหกิจศึกษา **1 หรือ 6 หน่วยกิต**

(Training or Cooperative Education) **1 or 6 Credits**

นักศึกษาต้องเลือกเรียนและสอบผ่านรายวิชาใดวิชาหนึ่งจากรายวิชาต่อไปนี้

Students must enroll in and pass any of the following subjects:

*EN253796	การฝึกงาน	1(0-3-1)
	Practical Training	(ไม่นับหน่วยกิต, Credit not counted)
*EN254785	สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมเคมี	6 หน่วยกิต
	Cooperative Education in Chemical Engineering	6 Credits

2.2.3 กลุ่มวิชาเลือก **ไม่น้อยกว่า 9 หรือ 12 หน่วยกิต**

(Elective Course) **No Less than 9 or 12 Credits**

นักศึกษาต้องเลือกเรียนและสอบผ่านจากรายวิชาต่อไปนี้ หรือรายวิชาที่คณะจะเปิดเพิ่มเติมภายหลังโดยผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ สำหรับนักศึกษาที่**เลือกเรียนวิชา EN254785 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมโทรคมนาคม อย่างน้อย 9 หน่วยกิต และสำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนวิชา EN253796 การฝึกงาน อย่างน้อย 12 หน่วยกิต** จากรายวิชาดังต่อไปนี้

Students must select to enroll in and pass the following subjects and other future subjects to be opened in the future upon the approval of the faculty's Board of Committee. The students must earn at least 9 credits for the course EN254785: Cooperative Education in Telecommunications Engineering and 12 credits for the courseEN253796: Occupational Training. The elective course offerings are listed below:

**EN244307	วิศวกรรมเสียง	3(3-0-6)
	Acoustic Engineering	
**EN254300	วิศวกรรมไมโครเวฟ	3(3-0-6)
	Microwave Engineering	
**EN254301	การแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	3(3-0-6)
	Electromagnetic Wave Propagation	
**EN254302	ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า	3(3-0-6)
	Electromagnetic Compatibility	
**EN254303	การสื่อสารเชิงแสง	3(3-0-6)
	Optical Communication	
*EN254304	การแก้ไขรหัสข้อผิดพลาดแบบไปข้างหน้า	3(3-0-6)
	Forward Error Correcting Coding	
**EN254774	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมโทรคมนาคม 1	3(3-0-6)
	Special Topics in Telecommunications Engineering I	

*EN254775	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมโทรคมนาคม 2 Special Topics in Telecommunications Engineering II	3(3-0-6)
**EN813800	การออกแบบและการตั้งค่าอุปกรณ์ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ Computer Network Design and Configuration	3(2-3-6)

2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี **6 - 9 หน่วยกิต**

(Free Elective Course) **6-9 Credits**

ให้นักศึกษาลงทะเบียนวิชาเลือกเสรีที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยขอนแก่น หรือสถาบันการศึกษาอื่น หรือรายวิชาที่มหาวิทยาลัยประกาศเพิ่มเติมภายหลัง โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต แต่ไม่เกิน 9 หน่วยกิต หากลงทะเบียนเกินให้ถือเป็นการ ศึกษาแบบร่วมเรียน

Students are required to take between 6 to 9 credits of the free elective course (and other subjects to be opened additionally in the future upon the approval of the faculty's Board of Committee) offered by Khon Kaen University or by other institutes that have been recognized by the curriculum committee. Registering for more than 9 credits in this free elective course is regarded as a "Co-learning Registration

คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

000 160 **คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศขั้นพื้นฐาน** **3**

Basic Computer and Information Technology

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ การใช้คอมพิวเตอร์ เบื้องต้นและการจัดการแฟ้มข้อมูล สารสนเทศและการสื่อสาร การประมวลผลคำ ตารางคำนวณ การนำเสนอผลงาน ฐานข้อมูล

Basic concepts of computer and information technology, using the computer and managing files, information and communications, word processing, spreadsheets, presentations, databases

049 001 **ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในสังคมพหุวัฒนธรรม** **3(3-0-6)**

English for Communication in Multicultural Societies

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

การพัฒนาทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ เพื่อการมีปฏิสัมพันธ์ในสังคม เน้นกลวิธีการขยายความสามารถในการสื่อสาร และความเข้าใจถึงความแตกต่างทางวัฒนธรรมที่หลากหลาย เน้นการสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม

Development of English communication skills for participation in social interactions, with an emphasis on strategies for extending communicative competence and understanding multicultural differences in societies

049 003 **ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ** **3(3-0-6)**

Academic English

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ ทั้งในด้านการพูด ฟัง อ่านและเขียน เพื่อการใช้ประโยชน์เชิงวิชาการที่จำเป็นสำหรับการศึกษาในระดับปริญญาตรี

Development of English speaking, listening, reading and writing skills for academic that are essential for undergraduate study

049 004 **การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์** **3(3-0-6)**

Critical Reading and Writing

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

การพัฒนาทักษะการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ โดยการฝึกการอ่านที่เน้นการประเมิน และการวิเคราะห์วิพากษ์เรื่องราวจากแหล่งต่างๆ อย่างเป็นระบบ และโดยการฝึกการเขียนที่เน้นการค้นคว้า การเรียบเรียง และการสร้างงานเขียนประเภทต่าง ๆ

Development of English reading and writing skills through practices of reading that emphasizes evaluating and systematically analyzing and criticizing multiple texts and writing that emphasizes researching, organizing, creating texts for different purposes

049 005 **ภาษาไทยสำหรับชาวต่างชาติ 1** **3(3-0-6)**

Thai for Foreigners I

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่ใช่นักศึกษาสัญชาติไทย

Prerequisites : Non Thai students

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัฒนธรรมไทย การฟังและการพูดเพื่อการสื่อสารในสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

Basic knowledge of Thai culture, listening and speaking skills for communication in various situations in everyday life

049 006 **ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 1** **3(3-0-6)**

Japanese for Communication I

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่ใช่นักศึกษาสัญชาติญี่ปุ่น

Prerequisites : Non-Japanese students

คำศัพท์ วลี และประโยคภาษาญี่ปุ่นอย่างง่ายสำหรับการสนทนาในชีวิตประจำวัน แนะนำวัฒนธรรมทั่วไปของญี่ปุ่น

Simple Japanese vocabularies, expressions and sentences used in everyday conversations, introduction to general Japanese culture

049 007 **ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 1** **3(3-0-6)**

Chinese for Communication I

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่ใช่นักศึกษาสัญชาติจีน

Prerequisites : Non-Chinese students

คำศัพท์ 280 คำ วลี และประโยคภาษาจีนอย่างง่ายสำหรับการสนทนาในชีวิตประจำวัน ศัพท์อักษรภาษาจีน และการออกเสียง ไวยากรณ์ 40 หัวข้อ การฝึกทักษะการสื่อสารภาษาจีนในสถานการณ์ ต่าง ๆ

Simple Chinese vocabularies of 280 words, expressions, sentences used in everyday conversations, Chinese phonetics (Pinyin) and pronunciation, 40 grammar points, practice in Chinese communication in various situations

049 021 **สุทนทรียะในชีวิต** **3(3-0-6)**

Aesthetics for life

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

ความรู้และความซาบซึ้งเกี่ยวกับสุนทรียะในชีวิต สุนทรียะในความหลากหลายของธรรมชาติ ศิลปะและวัฒนธรรม ประสบการณ์เกี่ยวกับสุนทรียะ การวิเคราะห์คุณค่าของสุนทรียะ

Knowledge and appreciation of aesthetics for life, aesthetics in the natural, art and cultural diversities, experiences on aesthetics, analysis of the values of aesthetics

049 022 **มิติความสมบูรณ์แห่งชีวิต** **3(3-0-6)**

Wellness Dimension

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

การพัฒนาความรู้และทักษะเพื่อให้มีความสุขทั้งกายและใจ โดยให้ครอบคลุมความสมบูรณ์ทางด้านกายภาพ อารมณ์ ความฉลาด สังคม จิตวิญญาณ และอาชีพ

Development of knowledge and skills to achieve both physical and mental wellness of personal living, covering the aspects of physical, emotional, intellectual, social, spiritual, environmental and occupational wellness dimensions

049 031 **พหุวัฒนธรรม** **3(3-0-6)**

Multiculturalism

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

วัฒนธรรมและความหลากหลายทางวัฒนธรรม วัฒนธรรมกับกระแสโลกาภิวัตน์ การศึกษาและวิเคราะห์เกี่ยวกับพหุวัฒธรรม ได้แก่ วัฒนธรรมตะวันตก วัฒนธรรมตะวันออก วัฒนธรรมไทย และวัฒนธรรมอีสาน ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมต่อสังคมและวิถีชีวิตของมนุษย์ การศึกษาภาคสนามในชุมชนท้องถิ่นอีสาน

Cultures and cultural diversity, cultures and globalization, study and analysis of multiculturalism including western, eastern, Thai and Isan cultures, impact of cultural changes on society and human way of life, filed study in local Isan community

049 032 **โลกาภิวัตน์ศึกษา** **3(3-0-6)**

Globalization Studies

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

ความหมายและความเป็นมาของโลกาภิวัตน์ กระแสโลกาภิวัตน์และการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก ความสัมพันธ์และผลกระทบของโลกาภิวัตน์ต่อสังคมโลกและมนุษย์ในด้านสังคม วัฒนธรรม เทคโนโลยี เศรษฐกิจ การเมือง ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ความรับผิดชอบในฐานะพลเมืองโลกต่อการเปลี่ยนแปลงผลกระทบจากโลกาภิวัตน์

Definition and development of globalization, globalization and global social change, relationship and impacts of globalization on the world society and human, cultures, technology, economics, politics, nature and environments, responsibility of the global citizens on changes, impacts of globalization

049 041 **การรู้สารสนเทศ** **3(3-0-6)**

Information Literacy

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

บทนำเกี่ยวกับการรู้สารสนเทศ การพัฒนาสมรรถนะการรู้สารสนเทศของนักศึกษาตามมาตรฐานการรู้สารสนเทศระดับอุดมศึกษา ได้แก่ การกำหนดลักษณะและขอบเขตความต้องการสารสนเทศ การเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล การประเมินสารสนเทศและแหล่งสารสนเทศได้อย่างลึกซึ้งและเชื่อมโยงสารสนเทศที่คัดสรรเข้ากับระบบฐาน ความรู้เดิมของบุคคล การใช้สารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์เฉพาะ การเข้าใจประเด็นต่างๆที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศและการใช้สารสนเทศอย่างมีจริยธรรม

Introduction to information literacy, development of students' information literacy competencies according to the standards for higher education including : determining the nature and extent of the information needed, accessing needed information effectively and efficiently, evaluating information and its sources critically and incorporating selected information into his or her knowledge base system, using information efficiently to accomplish a specific purpose, and understanding issues surrounding the use of information and using information and legally

049 042 **การแก้ปัญหาด้วยการประยุกต์วิธีวิจัย** **3(3-0-6)**

Research Applications for Problem Solving

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัยและการศึกษาระดับอุดมศึกษา ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัยและวิธีการวิจัย การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักศึกษาด้วยการประยุกต์วิธีวิจัยที่เหมาะสม ตามหัวข้อหรือประเด็นปัญหาที่นักศึกษาสนใจ โดยเน้นกระบวนการการรู้ปัญหาและการกำหนดปัญหา การศึกษาข้อมูลอย่างรอบด้านเพื่ออธิบายปัญหา การวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อหาแนวทางแก้ปัญหา และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสื่อสารแนวทางการแก้ปัญหาหรือข้อค้นพบจากการประยุกต์วิธีวิจัยเพื่อแก้ปัญหา

Introduction to the research and higher education, basic knowledge of research and research methodology, development of students' problem solving skills by using the appropriate research approaches on the topics or issues according to the students' interests by emphasizing on the processes of problem recognition and identification, investigation of the related information for problem interpretation, information analysis and synthesis for problem solving and the knowledge sharing and research findings communication

****EN001 200** **สถิตยศาสตร์** **3(3-0-6)**

Statics

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

ระบบแรง แรงลัพธ์ แรงในสภาวะสภาวะสมดุล แรงเสียดทาน เสถียรภาพของโครงสร้าง จุดศูนย์ถ่วงกลางเรขาคณิต หลักการงานสมมติ และ พลศาสตร์เบื้องต้น

Force systems, resultant, equilibrium, friction, stability of structure, centroid, principle of virtual work and introduction to dynamics

****EN001 201 การฝึกปฏิบัติการในโรงงานวิศวกรรม 1(0-3-2)**

Engineering workshop practice

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites: None

ความปลอดภัยในการฝึกปฏิบัติการในโรงงาน หลักการพื้นฐานและปฏิบัติการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรชนิดต่างๆ การดำเนินงานการตัดเฉือนด้วยมือและอัตโนมัติ การเชื่อมไฟฟ้า การเชื่อมแก๊ส การปรับแต่ง การดำเนินงานทางไฟฟ้าพื้นฐานและระบบไฟฟ้าโรงงานขั้นแนะนำ

Safety in workshop practice, basic principles and practice of various tools and machines, manual and automatic machining operation, arc welding, gas welding, bench work, basic electrical operation and introduction to electrical system in industry

****EN001 202 การเขียนแบบวิศวกรรม 3(2-3-6)**

Engineering Drawing

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

ตัวอักษรมาตรฐาน ภาพร่าง หลักการฉายภาพ แบบภาพฉาย การให้ขนาดและ ระยะคลาดเคลื่อนยินยอม ภาพตัด ภาพรูปทรง ภาพช่วยและแผ่นคลี่ แบบรายละเอียดและแบบประกอบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเขียนแบบขั้นพื้นฐาน

Standard lettering, freehand sketches, orthographic projection, orthographic drawing, dimensioning and tolerancing, sections, pictorial drawing, auxiliary view and development, detail and assembly drawing, basic computer-aided drawing

**** EN001 203 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)**

Computer Programming

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

แนวคิดของคอมพิวเตอร์ วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ ระบบคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของฮาร์ดแวร์ องค์ประกอบของซอฟต์แวร์ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ แนวคิดการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ การแปลงข้อมูลเป็นสารสนเทศ การประมวลผลข้อมูลคอมพิวเตอร์ การออกแบบและระเบียบวิธีการพัฒนาโปรแกรม การออกแบบจากบนลงล่าง ผังงานโปรแกรม การ

เขียนโปรแกรมภาษาระดับสูงที่เป็นปัจจุบัน หลักมูลการเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูง ชนิดข้อมูลหลักมูล การนำเข้าและการส่งออกข้อมูล โครงสร้างควบคุม ฟังก์ชัน แถวลำดับ และสายอักขระและแฟ้มข้อมูล การฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรม

Computer concepts : evolution of computer, computer system concepts, hardware components, software components and hardware and software interaction, electronic data processing concepts : data into information transforming, computer data processes, program design and development methodology : top-down design approach, program flowchart, current high level language programming : high level language programming fundamental, fundamental data types, data input and output, control structures, functions, arrays and strings and files, programming practices

EN002 204 **วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6)

Engineering Materials

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง กระบวนการผลิต และการใช้งานวัสดุวิศวกรรมกลุ่มหลัก แผนภาพสมดุลเฟสและการแปลความหมาย สมบัติทางกลและการเสื่อมสภาพของวัสดุ

Relationship among structures production processes applications of main groups of engineering materials, phase equilibrium diagrams and their interpretations, mechanical properties and materials degradation

EN211 100 **วงจรไฟฟ้า 3(3-0-6)

Electric Circuits

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาร่วม SC401 206

Prerequisites : Corequisite SC401 206

องค์ประกอบวงจรไฟฟ้า การวิเคราะห์แบบโหนดและเมช ทฤษฎีวงจร ความต้านทาน ความเหนี่ยวนำ ความเก็บประจุ วงจรอันดับหนึ่งและอันดับสอง เฟสเซอร์ไดอะแกรม วงจรไฟฟ้ากำลังกระแสสลับ ระบบไฟฟ้าสามเฟส

Circuit elements, node and mesh analysis, circuit theorems, resistance, inductance, capacitance, first and second order circuits, phasor diagram, AC power circuits, three- phase systems

EN212 101 **เครื่องมือและการวัดทางไฟฟ้า **3(3-0-6)**

Electrical Instruments and Measurements

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาร่วม EN211 100

Prerequisites : Corequisite EN211 100

หน่วยและมาตรฐานของเครื่องมือวัด การจำแนกและลักษณะของเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า การวิเคราะห์การวัด การวัดกระแสและแรงดันไฟฟ้า กระแสตรงและกระแสสลับ โดยใช้เครื่องมือแอนาล็อกและดิจิทัล กำลัง ตัวประกอบกำลังและการวัดพลังงาน การวัดความต้านทาน ความเหนี่ยวนำ และความเก็บประจุ การวัดความถี่และคาบเวลา สัญญาณรบกวน แทรนดิวเซอร์ การปรับเทียบเครื่องมือ

Units and standard of electrical measurements, electrical instrument classification and characteristics, 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, noises, transducers, instrument calibration

EN212 102 **ความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่มประยุกต์ **3(3-0-6)**

Application of Probability and Random Process

เงื่อนไขของรายวิชา : SC401 207

Prerequisites : SC401 207

ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง หลักมูลของสถิติ การแจกแจงของตัวอย่าง การประมาณค่า กระบวนการสุ่ม การประยุกต์ในวิศวกรรมไฟฟ้า

Probability, random variables, continuous and discrete probability distributions, fundamental of statistics, sampling distribution, estimation, random processes, applications in electrical engineering

****EN212 103** **ทฤษฎีการแปลงสัญญาณเบื้องต้นและพีชคณิตเชิงเส้น** **3(3-0-6)**

Elementary Signal Transform Theory and Linear Algebra

เงื่อนไขของรายวิชา : SC401 207

Prerequisites : SC401 207

การแปลงลาปลาซ อนุกรมฟูเรียร์ การแปลงฟูเรียร์ การประยุกต์อนุกรมฟูเรียร์และการแปลงฟูเรียร์ในสัญญาณและระบบที่ต่อเนื่องทางเวลา พีชคณิตเชิงเส้น ปริภูมิเวคเตอร์ ปริภูมิย่อย ฐานหลักและมิติ ปริภูมิผลคูณภายใน การเปลี่ยนแปลงแบบเชิงเส้น ค่าเฉพาะและเวคเตอร์เฉพาะ

Laplace transform, fourier series, fourier transform, applications of fourier series and fourier transform in continuous-time signals and systems, linear algebra, vector spaces, subspaces, basis and dimension, inner-product spaces, linear transformations, eigenvalues and eigenvectors

****EN212 104** **สนามแม่เหล็กไฟฟ้า** **3(3-0-6)**

Electromagnetic Fields

เงื่อนไขของรายวิชา : SC401 206 และ รายวิชาร่วม SC501 006

Prerequisites : SC401 206 and Corequisite SC501 006

สนามไฟฟ้าสถิต ตัวนำและไดอิเล็กทริก ความจุไฟฟ้า กระแสการพาและกระแสการนำ ความต้านทานไฟฟ้า สนามแม่เหล็กสถิต วัสดุแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำไฟฟ้า สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แปรผันตามเวลา สมการของแมกซ์เวลล์

Electrostatic fields, conductors and dielectrics, capacitance, convection and conduction currents, resistance, magnetostatic fields, magnetic materials, inductance, time-varying electromagnetic fields, Maxwell's equations

****EN212 800** **ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1** **1(0-3-2)**

Electrical Engineering Laboratory I

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนร่วม EN211 100 และ EN212 101

Prerequisites : Corequisite EN211 100 and EN212 101

ปฏิบัติการตามหัวข้อที่เรียนในวิชา EN211 100 และ EN212 101 อย่างน้อย 10 การทดลอง

Perform at least 10 experiments according to the topics taught in EN211 100 and EN212 101

****EN212 801** **ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2** **1(0-3-2)**

Electrical Engineering Laboratory II

เงื่อนไขของรายวิชา : EN212 800

Prerequisites : EN212 800

ปฏิบัติการตามหัวข้อที่เรียนในวิชา EN212 101 EN212 104 และ EN242 202 อย่างน้อย 10 การทดลอง

Perform at least 10 experiments according to the topics taught in EN212 101 EN212 104 and EN242 202

****EN213 105** **วิธีการคำนวณ** **3(3-0-6)**

Computational Methods

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนร่วม EN001 203

Prerequisites : Corequisite EN001 203

วิธีการเชิงตัวเลขขั้นแนะนำ การประมาณฟังก์ชั่นโดยใช้อนุกรมเทย์เลอร์ ค่าคลาดเคลื่อนจากการคำนวณ รากของสมการ การแก้ระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การประมาณค่าโดยใช้วิธีค่าผิดพลาดกำลังสองน้อยที่สุด การหาปริพันธ์และการหาอนุพันธ์ การหาคำตอบของสมการและระบบสมการเชิงอนุพันธ์แบบสามัญ ปัญหาค่าเฉพาะ

Introduction to numerical methods, function approximation using Taylor's series, computational errors, roots of equations, solution of linear equation systems, interpolation, approximation using least square error method, numerical integration and differentiation, solution of ordinary differential equations and systems of ordinary differential equations, eigenvalue problems

****EN213 106** **ระบบควบคุม** **3(3-0-6)**

Control Systems

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาร่วม EN212 103

Prerequisites : Corequisite EN212 103

แบบจำลองคณิตศาสตร์ของระบบ ระบบควบคุม ฟังก์ชั่นถ่ายโอน แบบจำลองระบบเชิงเวลาและเชิงความถี่ แบบจำลองผลตอบสนองไดนามิกส์ของระบบ ระบบอันดับหนึ่งและอันดับสอง ลูปปิดและลูปเปิด เซนซิติวิตี้และการควบคุมแบบป้อนกลับ ชนิดของการควบคุมแบบป้อนกลับ แนวคิดและเงื่อนไขของเสถียรภาพของระบบ วิธีการทดสอบเสถียรภาพ

Mathematical models of systems, control system, transfer function, system models on time domain and frequency domain, dynamic models and dynamic reponses of systems, first and second order systems, closed-loop and open-loop control, feedback control and sensitivity, type of feedback control, concepts and conditions of system stability, method of stability test

****EN213 107 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล 3(3-0-6)**

Digital Signal Processing

เงื่อนไขของรายวิชา : EN212 103

Prerequisites : EN212 103

สัญญาณและระบบแบบไม่ต่อเนื่องทางเวลา การเลือกตัวอย่าง การแปลงแซท การแปลงฟูเรียร์แบบไม่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงฟูเรียร์แบบไม่ต่อเนื่องและขั้นตอนวิธีการแปลงฟูเรียร์แบบเร็ว การออกแบบตัวกรองสัญญาณดิจิทัลชนิดการตอบสนองอิมพัลส์จำกัด และไม่จำกัด การออกแบบระบบประมวลสัญญาณ การนำฮาร์ดแวร์ประมวลสัญญาณดิจิทัลไปใช้

Discrete-time signals and systems, sampling rate conversion, z-transform, Discrete-time Fourier Transform (DTFT), Discrete Fourier Transform (DFT) and Fast Fourier Transform (FFT) algorithms, Infinite Impulse Response (IIR) and Finite Impulse Response (FIR) digital filter design, digital signal processing hardware implementation

****EN242 200 แอนะล็อกอิเล็กทรอนิกส์ 1 3(3-0-6)**

Analogue Electronics I

เงื่อนไขของรายวิชา : EN211 100 หรือ EN811 100

Prerequisites : EN211 100 or EN811 100

อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ คุณลักษณะของอุปกรณ์เกี่ยวกับความสัมพันธ์กระแส-แรงดันและความถี่ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรไดโอด การวิเคราะห์และออกแบบวงจรไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์ มอสทรานซิสเตอร์ ซีมอสทรานซิสเตอร์และไบซีมอสทรานซิสเตอร์ วงจรขยายออปแอมป์และการประยุกต์ใช้งาน ชุดแหล่งจ่ายไฟ หลักการของวงจรออสซิลเลเตอร์และวงจรมัลติไวเบรเตอร์

Semiconductor devices, current-voltage and frequency characteristics, analysis and design of diode circuits, analysis and design of BJT, MOS, CMOS and BiCMOS transistor circuits, operational

amplifier and its applications, power supply module, principles of oscillator circuits and multivibrators circuits

****EN244 307** **วิศวกรรมเสียง** **3(3-0-6)**

Acoustic Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : SC501 006

Prerequisites : SC501 006

กายภาพของเสียง วงจรเสียง ตัวแปรสัญญาณและการวัดเสียง การได้ยินเสียงมนุษย์ การประมวลสัญญาณเสียง เทคโนโลยีการบันทึก มลพิษทางเสียง เสียงในการประยุกต์ใช้งานในทางสถาปัตยกรรม

Physical of sounds, acoustical circuits, acoustic transducers and measurement, psychoacoustics, acoustic signal processing, acoustic recording technology, noise pollutions, acoustics in architectural applications

****EN252 200** **หลักการไฟฟ้าสื่อสาร** **4(4-0-8)**

Principle of Communication

เงื่อนไขของรายวิชา : EN212 103

Prerequisites : EN212 103

แบบจำลองการสื่อสาร สายไฟ/สายเคเบิล และไร้สาย/วิทยุ การแนะนำสัญญาณและระบบ สเปคตรัมของสัญญาณและการประยุกต์อนุกรมฟูเรียร์และการแปลง การกล้ำสัญญาณแบบอะนาล็อก เอเอ็ม ดีเอสบี เอสเอสบี เอฟเอ็ม เอ็นบี/ดับเบิ้ลยูบีเอฟเอ็ม พีเอ็ม สัญญาณรบกวนในการสื่อสารแบบอะนาล็อก การกล้ำสัญญาณแบบเบสแบนด์ไบนารี่ ทฤษฎีการสุ่มของไนควิสต์และการแบ่งนับ การกล้ำสัญญาณแบบอะนาล็อกพลัส พีซีเอ็ม ดีเอ็ม เทคนิคการมัลติเพล็ก การแนะนำสายส่ง การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ ส่วนประกอบและการสื่อสารแบบไมโครเวฟ การสื่อสารดาวเทียว การสื่อสารด้วยแสง

Communication models, wire/cable and wireless/radio, introduction to signal and system, spectrum of signal and applications of Fourier series and transform, analog modulation, AM, DSB, SSB, FM, NB/WBFM, PM, noises in analog communication, binary baseband modulation, Nyquist's sampling theory and quantization, pulse analog modulation, PCM, DM, multiplexing techniques, introduction to transmission lines, radio wave propagation, microwave components

and communication, satellite communications, optical communication

****EN253 201 โครงข่ายการสื่อสารและสายส่ง 3(3-0-6)**

Communication Network and Transmission Lines

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาร่วม EN212 104

Prerequisites : Corequisite EN212 104

การสื่อสารแบบใช้สายและแบบไร้สาย เครือข่ายการสื่อสารแบบใช้ไฟเมตริกซ์ วาย แซด เอฟ จี เฮท ความสัมพันธ์ วงจรการเชื่อมต่อและวงจรพื้นฐาน การแปลงเครือข่าย การแปลงปริมาณ เทคนิควงจรการส่งสัญญาณ ตัวกรองคลื่น ตัวลดทอน การจับคู่ความต้านทาน ทฤษฎีสายส่ง การหาผลเฉลยสำหรับความถี่ต่ำ กลาง สูง ค่าคงที่ปฐมภูมิและทุติยภูมิ คลื่นกระทบและคลื่นสะท้อน อัตราส่วนคลื่นนิ่ง คุณลักษณะสายแบบ เปิด ปิด โหลดที่ปลาย การสูญเสียในสาย การสะท้อนในโดเมนเวลา แผนภาพตีกลับ การแทรกข้า แบบต้นสายและแบบปลายสาย ความต่างของสัญญาณ สายคอมโพสิต ประเภทของสาย และสายเกลียวแบบไม่ป้องกัน สายโคแอ็กเชี่ยว มาตรฐานปัจจุบันของสาย

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 various frequencies, medium, high frequencies, primary and secondary constant, incident and reflected waves, standing wave ratio, line characteristics for open, short, terminated load, lines lossless, 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

****EN253 202 การสื่อสารเชิงดิจิทัล 3(3-0-6)**

Digital Communications

เงื่อนไขของรายวิชา : EN252 200

Prerequisites : EN252 200

ความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่ม สัญญาณสเปลช แบรนด์วิธต่ำสุดของไนสควิ การจับสัญญาณ เอดับพลิวจีเอ็น เทคนิคการกล้ำสัญญาณแบบดิจิตอล

ซิม่า-เดลต้า การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ การประสาน การทำให้เท่าเทียมกัน ทฤษฎีสารสนเทศขั้นแนะนำ การเข้ารหัสแหล่งกำเนิดสัญญาณ การเข้ารหัสช่องสัญญาณ ระบบหลายช่องสัญญาณและหลายพาหะ เทคนิคสเปกตรัมแผ่กระจาย ช่องมัลติพาร์ดเฟสดิ้ง

Review of probability and random process, signal space, minimum Nyquist bandwidth, signal detections, AWGN, digital modulation techniques, sigma-delta, performance analysis, synchronization, equalization, introduction of information theory, source coding, channel coding, multichannel and multicarrier systems, spread spectrum techniques, multipath fading

EN253 203 **การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่าย **3(3-0-6)**

Data Communication and Networking

เงื่อนไขของรายวิชา : EN252 200

Prerequisites : EN252 200

การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่ายขั้นแนะนำ สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบชั้น โปรโตคอลและลิงค์แบบจุดต่อจุด แบบจำลองดีเลย์ในระบบเครือข่ายข้อมูล โปรโตคอลควบคุมตัวกลางในการเข้าถึง การควบคุมการไหล การควบคุมข้อผิดพลาด ระบบเครือข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ ระบบเครือข่ายสลับ เส้นทางในระบบเครือข่ายข้อมูล ความปลอดภัยระบบเครือข่าย ระบบเครือข่ายก้อนเมฆ ระบบและสถาปัตยกรรมมาตรฐาน

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

EN253 204 **วิศวกรรมสายอากาศ **3(3-0-6)**

Antenna Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : EN212 104

Prerequisites : EN212 104

นิยามและทฤษฎีพื้นฐาน แหล่งกำเนิดจุดแบบไอโซทรอปิก รูปแบบของสนามและกำลัง ทิศทางและอัตราการขยาย ประสิทธิภาพ โพลาไลเซชั่น อินพุต

อิมพีแดนซ์และความกว้างแถบความถี่ สมการการการส่งของเฟอร์ริส การแพร่กระจายจากส่วนประสอบกระแส ผลกระทบของพื้นดิน คุณสมบัติการแพร่ของสายอากาศแบบเส้นลวด สายอากาศแบบแถวลำดับเชิงเส้น สายอากาศแบบยูดา-ยากิและสายอากาศแบบล็อก-เพอร์ริโอดิก สายอากาศแบบอะเพอเจอร์ สายอากาศไมโครสตริป สายอากาศสมัยใหม่สำหรับการประยุกต์ปัจจุบัน การวัดคุณลักษณะสายอากาศ

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

*** EN253 205 การสื่อสารเคลื่อนที่ 3(3-0-6)**

Mobile Communication

เงื่อนไขของรายวิชา : EN252 200

Prerequisites : EN252 200

ระบบสื่อสารไร้สาย ทฤษฎี หลักการของระบบสื่อสารเคลื่อนที่ คุณลักษณะและผลกระทบของการแพร่สัญญาณวิทยุ เทคนิคการกล้ำสัญญาณ การเข้ารหัสคำพูด ความหลากหลายของการเข้ารหัสช่องสัญญาณ เทคนิคการถ่ายทอดสัญญาณ การเชื่อมต่อภายในของอุปกรณ์สำหรับระบบสื่อสารแบบเคลื่อนที่ มาตรฐานการสื่อสารแบบเคลื่อนที่ สามจี สี่จี ห้าจีและต่อไป ระบบมือถือ การเข้าถึงหลายทางและการจัดการการรบกวน ความจุของช่องสัญญาณไร้สาย ความจุของจำนวนผู้ใช้งานหลายคน ระบบเอ็มไอเอ็มโอ

Wireless communication system, theory, principle of mobile communication system, characteristic and impact of radio propagation, modulation techniques, speech coding, diversity channel coding, multiplexing technique, interconnection components for mobile communication system, standards of current mobile communication, 3G, 4G, 5G and beyond, cellular systems, multiple access and interference management, capacity of wireless channels, multiuser capacity, MIMO system

***EN253 206 การสื่อสารแบบบรอด์แบรนด์ 3(3-0-6)**

Broadband Communication

เงื่อนไขของรายวิชา : EN252 200

Prerequisites : EN252 200

หลักการของเครือข่ายสื่อสารแบบบรอด์แบรนด์สำหรับระบบโทรศัพท์สวิตซ์ชิ่ง โทรศัพแบบวีโอไอพี โครงสร้างดับพลิวเอเอ็น เอทีเอ็ม วีพีเอ็น เอฟดีดีไอ ดีเอสแอล และเทคนิกปัจจุบัน อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอสดีเอช วิศวกรรมการสื่อสารและคิวโอเอส เอฟไอทีเอช ดับพลิวแอลเอเอ็นเอส เครือข่ายพีโอเอ็น ดีดับพลิวดีเอ็ม ทฤษฎีการสื่อสารทางสายไฟฟ้าสำหรับช่วงแคบ การสื่อสารแบบบรอด์แบรนด์ มาตรฐานของพีแอลซีบนพื้นฐานของระบบเครือข่าย

Principles of broadband communication networks for switching telephone system, VoIP telephone, WAN infrastructure, ATM, VPN, FDDI, DSL and current techniques, internet, intranet, SDH, traffic engineering and QoS, FITH, WLANS, PON DWDM network, theory of power line communications (PLC) for narrowband, broadband communications, standards of PLC-based Networking

***EN253 796 การฝึกงาน 1(0-3-1)**

Practical Training

เงื่อนไขของรายวิชา : นักศึกษาชั้นปี 3 ขึ้นไป

Prerequisites : The third year student or higher

นักศึกษาแต่ละคนต้องฝึกงานในงานที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม อย่างน้อย 30 วันทำการ การฝึกงานจะต้องได้รับการอนุมัติจากกรรมการการจัดหาฝึกงานของคณะวิศวกรรมศาสตร์ และนักศึกษาจะต้องส่งรายงานหลังจากการฝึกงาน การให้คะแนนเป็นแบบผ่านหรือไม่ผ่าน

Each student is required to complete practical work related to telecommunications engineering at least 30 working days. The practical work must be carried out with the approval of the practical training committee. A written report on the work done during the training must be submitted. Grading is satisfactory or unsatisfactory

***EN253 800 ปฏิบัติการวิศวกรรมโทรคมนาคม 1 1(0-3-2)**

Telecommunications Engineering Laboratory I

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนร่วม EN252 200

Prerequisites : Corequisite EN252 200

ปฏิบัติการตามหัวข้อที่เรียนในวิชา EN252 200 อย่างน้อย 10 การทดลอง

Perform at least 10 experiments according to topics in EN252 200

***EN253 801 ปฏิบัติการวิศวกรรมโทรคมนาคม 2 1(0-3-2)**

Telecommunications Engineering Laboratory II

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาร่วม EN253 202

Prerequisites : Corequisite EN253 202

ปฏิบัติการตามหัวข้อที่เรียนในวิชา EN253 202 อย่างน้อย 10 การทดลอง

Perform at least 10 experiments according to the topics taught in EN253 202

****EN254 300 วิศวกรรมไมโครเวฟ 3(3-0-6)**

Microwave Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : EN212 104

Prerequisites : EN212 104

ทบทวนสมการแม็กเวลล์ คลื่นระนาบ สายส่งและท่อนำคลื่น ไมโครเวฟ การวิเคราะห์โครงข่ายคลื่นไมโครเวฟ อิมพีแดนซ์และความเท่ากันของแรงดันและกระแสไฟฟ้า เมตริซ์เอส กราฟการไหลของสัญญาณ การปรับและการจับคู่อิมพีแดนซ์ ตัวกำทอนคลื่นไมโครเวฟ ตัวแบ่งกำลังและตัวเชื่อมโยงแบบระบุทิศทาง ตัวกรองคลื่นไมโครเวฟ การเชื่อมต่อคลื่นไมโครเวฟแบบจุดต่อจุด ระบบเรด้า การแพร่กระจายคลื่นไมโครเวฟ พื้นฐานของการวัดคลื่นไมโครเวฟการประยุกต์

Review of Maxwell's equations, plane waves, microwave transmission lines and waveguides, microwave network analysis, impedance and equivalent voltage and current, the s matrix, signal flow graphs, impedance matching and tuning, microwave resonators, power dividers and directional couplers, microwave filters, point-to-point microwave link, radar system, microwave propagation, basic of microwave measurement, applications

EN254 301 **การแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า **3(3-0-6)**

Electromagnetic Wave Propagation

เงื่อนไขของรายวิชา : EN212 104

Prerequisites : EN212 104

ทบทวนทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมแม่เหล็กไฟฟ้า การกระจายคลื่นผิวดิน การกระจายคลื่นท้องฟ้า การกระจายคลื่นในบรรยากาศชั้นโทรโปรสเฟียร์ การกระจายคลื่นแบบกระจัดกระจายในบรรยากาศชั้นโทรโปรสเฟียร์ ระบบถ่ายทอดวิทยุไมโครเวฟ ดาวเทียมและการสื่อสารทางอากาศ เรดาร์ การกระจายคลื่นในน้ำทะเล ท่อนำคลื่นบรรยากาศ และการหักเหของคลื่นในรูปแบบที่ไม่เป็นมาตรฐาน เฟดดิ้งอย่างเร็วแถบแคบ เฟดดิ้งอย่างเร็วแถบกว้าง และการแพร่กระจายคลื่นแบบเซลลูลาร์

Reviews of Electromagnetic theory, electromagnetic spectrum, ground wave propagation, sky wave propagation, space wave propagation in the troposphere, tropospheric scattering propagation, microwave radio relay systems, satellite and space communication, radar, propagation in sea water, atmospheric ducts, nonstandard refraction, narrow band fast fading, wide band fast fading, and cellular propagation

EN254 302 **ความเข้ากันได้ทางสนามแม่เหล็กไฟฟ้า **3(3-0-6)**

Electromagnetic Compatibility

เงื่อนไขของรายวิชา : EN211 100 และ EN212 104

Prerequisites : EN211 100 and EN212 104

ทบทวนทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทบทวนหลักการสายอากาศ สเปกตรัมของสัญญาณ และทฤษฎีสายส่ง การเข้ากันได้ของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า การรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า การคายประจุไฟฟ้าสถิต ความเครียดเกินทางไฟฟ้า การวัดการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า การวัดการคายประจุไฟฟ้าสถิต เทคนิคการป้องกันการรบกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า เทคนิคการป้องกันการคายประจุไฟฟ้าสถิต มาตรฐานของความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าและมาตรฐานของการคายประจุไฟฟ้าสถิต

Review of electromagnetic theory, review of principles of antennas, signal spectra, and transmission line theory, electromagnetic compatibility, electromagnetic interference, electrostatic discharge, electrical overstress, electromagnetic interference measurements, electrostatic discharge measurement, electromagnetic interference

shielding techniques, electrostatic discharge protection techniques, standards of electromagnetic compatibility and standards of electrostatic discharge

****EN254 303 การสื่อสารเชิงแสง 3(3-0-6)**

Optical Communication

เงื่อนไขของรายวิชา : EN252 200

Prerequisites : EN252 200

ท่อนำคลื่นแบบไดอิเล็กทริกทรงกระบอกและเงื่อนไขการแพร่ โครงสร้างและประเภทของใยแก้วนำแสง พารามิเตอร์ใยแก้วนำแสง การผลิตใยแก้วนำแสง ชนิดของสายใยแก้วนำแสง ตัวส่งผ่านแสง ตัวรับแสง การเสื่อมลงของสัญญาณ การลดทองและการกระจายตัวในการเชื่อมต่อใยแก้ว สถานีทวนสัญญาณและตัวขยายสัญญาณแสง การคำนวณงบประมาณการเชื่อมต่อ การถ่ายทอดสัญญาณระบบเชื่อมต่อแสง การแนะนำเอฟทีทีเอ็กซ์

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

***EN254 304 การแก้ไขรหัสข้อผิดพลาดแบบไปข้างหน้า 3(3-0-6)**

Forward Error Correcting Coding

เงื่อนไขของรายวิชา : EN252 200

Prerequisites : EN252 200

การเข้ารหัสสำหรับการส่งผ่าน และจัดเก็บข้อมูลเชิงดิจิทัลที่มีความเชื่อถือ พีชคณิตที่เกี่ยวข้องกับการเข้ารหัส วิธีการถอดรหัสแบบต่างๆ ของรหัสแบบล็อคเชิงเส้น รหัสแบบผลการประสาน อัลกอริทึมการถอดรหัสแบบต่างๆ ของรหัสแบบผลการประสาน รหัสที่มีเมตริกซ์ตรวจสอบสภาวะคู่หรือคี่ที่มีความหนาแน่นต่ำ การเข้ารหัสกล้ำสัญญาณ กลยุทธ์การร้องขอให้มีการส่งใหม่แบบอัตโนมัติ รหัสแบบอัตราแปรผัน

Coding for reliable digital transmission and storage, algebra relative to coding, linear block codes, decoding methods of linear block codes, convolution codes, decoding algorithms of convolutional

codes, low density parity check codes, coded modulation schemes, automatic-repeat-request strategies, variable rate codes

***EN254 774 หัวข้อเรื่องพิเศษทางวิศวกรรมโทรคมนาคม 1 3(3-0-6)**

Special Topics in Telecommunications Engineering I

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

หัวข้อคัดสรรและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมโทรคมนาคมที่น่าสนใจ หัวข้อในแต่ละภาคการศึกษาอาจจะแตกต่างกันไป

Selected topics and technological development of current interest in telecommunications engineering will be discussed. The course subjects may vary from semester to semester

***EN254 775 หัวข้อเรื่องพิเศษทางวิศวกรรมโทรคมนาคม 2 3(3-0-6)**

Special Topics in Telecommunications Engineering II

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

หัวข้อคัดสรรและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมโทรคมนาคมที่น่าสนใจ หัวข้อในแต่ละภาคการศึกษาอาจจะแตกต่างกันไป

Selected topics and technological development of current interest in telecommunications engineering will be discussed. The course subjects may vary from semester to semester

***EN254 785 สหกิจศึกษาทางวิศวกรรมโทรคมนาคม 6 หน่วยกิต**

Cooperative Education in Telecommunications Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

Prerequisites : The four year student

นักศึกษาต้องปฏิบัติงานจริงด้วยความรับผิดชอบในงานสาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม โดยต้องปฏิบัติงานเต็มเวลาตามแผนการทำงานที่ชัดเจนตามที่ได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาอย่างน้อย 16 สัปดาห์ โดยที่ลักษณะงานต้องแตกต่างไปจากการดูงานหรือฝึกงานทั่วไป นักศึกษาต้องเขียนรายงานเชิงเทคนิคและถูกประเมินโดยคณะกรรมการประเมินผลของรายวิชา

Each student required to work responsively in the area of telecommunications engineering. Fulltime work plan must be

established and followed under supervision of his/her advisors at least 16 weeks. Job description must be different from that of normal practical training or visiting. Student required to write a technical report and assessed by subject committee.

***EN254 998 การเตรียมโครงการวิศวกรรมโทรคมนาคม** *1(0-3-2)*

Telecommunications Engineering Pre-project

เงื่อนไขของรายวิชา: EN242 202 และ EN253 201 และ EN253 203

Prerequisites : EN242 202 และ EN253 201 และ EN253 203

ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับหัวข้องานโครงการที่นักศึกษาแต่ละคนเลือกตามความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ จัดทำวัตถุประสงค์ แผนงานและขั้นตอนการดำเนินงานโครงการนั้น ๆ นำเสนอโครงการโดยการเสนอรายงานและสอบปากเปล่า

Literature surveys related to the chosen project with the approval of supervisors, project planning, report writing and oral presentation

***EN254 999 โครงการวิศวกรรมโทรคมนาคม** **2(0-6-3)**

Telecommunications Engineering Project

เงื่อนไขของรายวิชา : EN254 998

Prerequisites : EN254 998

ดำเนินงานต่อจากโครงการในรายวิชา EN254 998 โดยการออกแบบ การสร้าง และการทดสอบ และแก้ไขให้เสร็จสมบูรณ์ จัดทำรายงานโครงการและนำเสนอรายงาน

Continuation of project work in EN254 998, complete the design, construction and testing, full report writing and oral presentation

**** EN812 200 การออกแบบเชิงตรรกะดิจิทัล** **3(3-0-6)**

Digital Logic Design

เงื่อนไขของรายวิชา : EN211 100 หรือ รายวิชาร่วม EN001 204

Prerequisites : EN211 100 or Corequisite EN001 204

คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ทฤษฎีการสลับขั้นพื้นฐาน วงจรตรรกะเชิงผสม การออกแบบแบบแยกส่วนวงจรเชิงผสม ส่วนย่อยหน่วยความจำ วงจรตรรกะเชิง

ลำดับ การออกแบบระบบดิจิทัล ความเข้าใจและการวิเคราะห์ประเภทของวงจรขั้นพื้นฐานและเครือข่ายไฟฟ้าในงานอิเล็กทรอนิกส์ การสื่อสาร และอุปกรณ์ไฟฟ้า

Computer arithmetic, basic switching theory, combinational logic circuits, modular design of combinational circuits, memory elements, sequential logic circuits, digital systems design, understanding and analysis of the basic types of circuits and electrical networks as used in electronics, communications and power applications

EN813 800 **การออกแบบและการตั้งค่าอุปกรณ์ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ **3(2-3-6)**

Computer Network Design and Configuration

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

แบบจำลองโอเอสไอ โครงสร้างแบบทีซีพี/ไอพี การออกแบบเครือข่าย การตั้งค่าการจัดเส้นทางแบบสถิต การตั้งค่าการจัดเส้นทางแบบพลวัต การตั้งค่าสวิตช์ชั้นที่ 2 การตั้งค่าสวิตช์ชั้นที่ 3 การตั้งค่าข่ายงานบริเวณกว้าง การตั้งค่าการแปลที่อยู่เครือข่าย การตั้งค่ารายการควบคุมการเข้าถึงของเครือข่าย อินเทอร์เน็ตโพรโทคอลรุ่นที่ 6

OSI model, internet protocol suite (TCP/IP), network design, static routing configuration, dynamic routing configuration, layer-2 switch configuration, layer-3 switch configuration, wide area network (WAN) configuration, network address translation (NAT) configuration, access control list (ACL) configuration, internet protocol version 6 (IPv6)

SC201 005 **เคมีทั่วไป **3(3-0-6)**

General Chemistry

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี แก๊ส ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย อุณหพลศาสตร์เคมี ระบบการถ่ายโอนอิเล็กตรอน จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี และสมดุลไอออน ตารางธาตุ และธาตุเรพรีเซนเททีฟ โลหะแทรนซิชัน เคมีนิวเคลียร์ มลพิษและสารมลพิษ

Stoichiometry, atomic structure, chemical bonding, gas, solid, liquid and solution, chemical thermodynamics, electron transferring

system, chemical kinetics, chemical and ionic equilibria, periodic table and representative elements, transition metals, nuclear chemistry, pollution and pollutant

**** SC201 006 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1(0-2-1)**

General Chemistry Laboratory

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาร่วม SC201 005 หรือ SC201 007 หรือ SC201 008

Prerequisites: Corequisite SC201 005 or SC201 007 or SC201 008

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาในวิชา SC201005 SC201007 SC201008 ได้แก่ เทคนิคพื้นฐานสำหรับปฏิบัติการเคมี ปริมาณสัมพันธ์ การหาสูตรโมเลกุลของเกลือ ไฮเดรต การประยุกต์ใช้กฎของแก๊สเพื่อหาน้ำหนักโมเลกุล โครงสร้างภายในของของแข็ง การหาน้ำหนักโมเลกุลของสารที่ไม่ระเหยและไม่แตกตัวในตัวทำละลายโดยวิธีหาจุดเยือกแข็ง อุณหเคมี เซลล์กัลวานิก การหาอันดับของปฏิกิริยา การสลายตัวของไฮโดรเจนเพอรอกไซด์ การไทเทรตกรด/เบส และการเตรียมสารละลายเบสมาตรฐาน การวิเคราะห์เชิงคุณภาพสำหรับแอนไอออน และการวิเคราะห์เชิงคุณภาพสำหรับแคตไอออน

The laboratory experiments related to contents in SC201005, 3SC201007, SC201008, Basic technique for chemistry laboratory, chemical stoichiometry, determination of chemical formula of hydrate salt, application of gas theory for molecular weight determination, internal structure of solid, determination of molecular weight of non-volatile and nondissociated compound in solvent byfreezing point technique, chemical thermodynamics, galvanic cell, determination of reaction order of hydrogen peroxide decomposition reaction, acid-base titration, preparation of standard base solution, analitative analysis for anions, analitative analysis for captions

****SC401 206 แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 1 3(3-0-6)**

Calculus for Engineering I

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

พีชคณิตเวกเตอร์สำหรับหาผลเฉลยของระบบสมการ พีชคณิตเวกเตอร์ใน 2 มิติและ 3 มิติ เรขาคณิตวิเคราะห์ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันค่าจริงตัว

แปรเดียว อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ พิกัดเชิงขั้ว จำนวนเชิงซ้อน อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ปริพันธ์ขั้นแนะนำ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข

Matrix algebra for solving system equations, vector algebra in 2-D and 3-D, analytic geometry, limits and continuity of real valued functions of one variable, derivatives and their applications, polar coordinates, complex number, math induction, introduction to integral, numerical integration

SC401 207 **แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 2 **3(3-0-6)**

Calculus for Engineering II

เงื่อนไขของรายวิชา : SC401 206

Prerequisites : SC401 206

เทคนิคของการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ลำดับและอนุกรมอนันต์ของจำนวนจริง อนุกรมกำลัง

Techniques of integration, application of integration of real valued functions of one variable, functions of several variables, limits and continuity of functions of several variable, partial derivatives, sequence and series of real number, power series

SC402 202 **แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 3 **3(3-0-6)**

Calculus for Engineering III

เงื่อนไขของรายวิชา : SC401 207

Prerequisites : SC401 207

พีชคณิตเวกเตอร์ใน 3 มิติ เส้นตรง ระนาบและพื้นผิวใน 3 มิติ ปริภูมิยูคลิด ฟังก์ชั่นหลายตัวแปร จาโคเบียน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริพันธ์หลายชั้น ระบบพิกัดและการหาปริพันธ์ในระบบต่างๆปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทปริพันธ์

Vector algebra in three dimensions, line, plan and surface in 3D, euclidean space, functions of several variables, Jacobian, derivatives of functions of several variables, directional derivatives, applications of derivatives of functions of several variables, multiple integrals, coordinate systems and integration in various systems, line integrals, surface integrals, integral theorems

SC402 302 **สมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิศวกรรมศาสตร์ **3(3-0-6)**

Differential Equations for Engineering

เงื่อนไขของรายวิชา : SC401 207

Prerequisites : SC401 207

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูงและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์ อนุกรมฟูเรียร์ ข้อปัญหาค่าขอบ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

First order differential equations, second order differential equations, higer order differential equations and applications, linear differential equations with variable coefficients, system of linear differential equations, Laplace transforms and applications, Fourier series, boundary value problems, elementary partial differential equations

SC501 003 **ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 **1(0-3-2)**

General Physics Laboratory I

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ระดับพื้นฐาน การวัดและวิเคราะห์ข้อมูล การรวมแรงย่อย โมดูลัสแบบของยัง ลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย เครื่องชั่งความถ่วงจำเพาะ การวัดความหนืดของของเหลวโดยใช้กฎของสโตกส์ พลศาสตร์การหมุน สัมประสิทธิ์ของการขยายตัวตามเส้น การสั่นพ้องในท่ออากาศ การทดลองของเมลด์

Laboratory on basic Physics, component of force, vernier micrometer and spherometer, Young's modulus, simple pendulum, Westphal specific gravity balance, viscosity measurement using Stoke's law, rotational dynamics, coefficient of linear expansion, resonance in air columns and Meld's experiment

SC501 004 **ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 **1(0-3-2)**

General Physics Laboratory II

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ระดับพื้นฐาน วีทสโตนบริดจ์ แทนเจนต์แกลวานอมิเตอร์ วงจร RC มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การหาความยาวโฟกัสของกระจก การหาความยาวโฟกัสของเลนส์ การหาค่าดัชนีหักเหของของเหลว สเปกโตรมิเตอร์ วงแหวนของนิวตัน

Laboratory on basic Physics, Wheatstone bridge, tangent galvanometer, RC-circuit, multimeter, oscilloscope, determine the focal lengths of the concave and convex spherical mirrors, determine the focal lengths of the concave and convex lenses, determine of the refractive index of liquid by using a convex lens and a plane mirror, spectrometer and Newton's rings

SC501 005 **ฟิสิกส์มูลฐาน 1 **1(0-3-2)**

Fundamentals of Physics I

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

ทฤษฎี และการประยุกต์ของเวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ การคงตัวของโมเมนตัมและพลังงาน การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง กลศาสตร์ของของไหล ความร้อนและเทอร์โมไดนามิกส์ อันตรกิริยาความโน้มถ่วง

Vectors, force and motion, conservation of momentum and energy, oscillation motion, rigid bodies motion, fluids dynamics, heat and thermodynamics and gravitational interaction

SC501 006 **ฟิสิกส์มูลฐาน 2 **3(3-0-6)**

Fundamentals of Physics II

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisites : None

ทฤษฎี และการประยุกต์ของอันตรกิริยาทางไฟฟ้า อันตรกิริยาทางแม่เหล็ก สนามไฟฟ้าสถิตและสนามแม่เหล็กสถิต สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ขึ้นต่อเวลา กระแสไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การเคลื่อนที่แบบคลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศน

ศาสตร์ ทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น โครงสร้างอะตอม นิวเคลียสและรังสีฟิสิกส์เบื้องต้น

Electric interaction, magnetic interaction, electrostatic and static magnetic field, electromagnetic induction, electric current and electronics, wave motion, electromagnetic wave, optics, introduction to quantum theory, atomic structure nucleus and introduction to radiation Physics

เกณฑ์สำเร็จการศึกษา (The Criteria for Program Completion)

1. สอบผ่านรายวิชาครบตามหลักสูตร ดังนี้

   Passing all of the required courses in the program, based on the following conditions:

   1.1. การนับหน่วยกิตในแต่ละรายวิชาให้นับครั้งเดียว

   The credits for each of the courses is counted one time only.

   1.2. ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่ระบุไว้ในหลักสูตรว่าเป็นรายวิชาที่เทียบเท่ากัน ให้นับรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งเป็นหน่วยกิตที่ได้

   In the case in which a student registers in a course, which has been designated as an equivalent course, then the credit for the course shall be counted only once.

2. มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 และมีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมในรายวิชาที่กำหนดไว้เป็นการเฉพาะในหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 2.00 หรือได้ไม่ต่ำกว่าตัวอักษร C ทุกรายวิชา ทั้งนี้ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

   Having a cumulative grade point average of not lower than 2.00 and a cumulative grade point average of the specified core courses of not lower than 2.00, or receiving at least the Grade of 'C' for all courses or a grade as stipulated by the program.

3. มีความประพฤติเรียบร้อยตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

   Having good conduct according to the University's criteria.

4. ไม่อยู่ระหว่างการถูกสอบสวนทางวินัยนักศึกษาอย่างร้ายแรงตามข้อบังคับว่าด้วยวินัยนักศึกษาของมหาวิทยาลัย

   Not being engaged in the process of undergoing a severe student disciplinary investigation according to the University's Regulations on Students Discipline.

5. สอบผ่านเกณฑ์การสอบวัดความรู้ความสามารถทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีขั้นพื้นฐานสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ตามประกาศของมหาวิทยาลัย

   Passing the criteria for knowledge and ability in basic computer skills and technology for undergraduate students according to the University's Announcement.

6. เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการครบตามเกณฑ์ที่กำหนด ตามประกาศของมหาวิทยาลัย
   Having participated in all of the integrated learning activities in accordance with the University's Criteria and Announcement.
7. นักศึกษาที่ไม่ผ่านเกณฑ์ตามข้อ 2. แต่ได้ศึกษาและสอบผ่านรายวิชาในหลักสูตรครบตามเกณฑ์ที่สามารถขอรับอนุปริญญาได้ คณะอาจพิจารณาให้เป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับอนุปริญญา ดังนี้
   Not having passed the criteria in Number 2, a student, who has studied and passed the examination of all the courses in the program, is entitled to receive an Associate Degree, provided that the student has met the following requirements:
   7.1. ไม่อยู่ในระหว่างการรับโทษทางวินัยที่ระบุให้งดการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาหรืออนุปริญญา
   Not being under the disciplinary punishment that states rescission from a degree or from the conferment of an associate degree.
   7.2. ไม่เป็นผู้ค้างหนี้สินกับทางมหาวิทยาลัย
   Not having an outstanding debt with the University.
   7.3. ศึกษาและสอบผ่านรายวิชาต่าง ๆ ครบตามหลักสูตรแล้วและมีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ถึง 2.00 แต่ไม่ต่ำกว่า 1.75
   Having studied and passed the examinations of all of the program's requirements with a cumulative grade point average of lower than 2.00, but not lower than 1.75.