

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
คณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา	คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย:	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม
ภาษาอังกฤษ:	Bachelor of Engineering Program in Electronics and Telecommunication Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ไทย):	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม)
ชื่อย่อ (ไทย):	วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม)
ชื่อเต็ม (อังกฤษ):	Bachelor of Engineering (Electronics and Telecommunication Engineering)
ชื่อย่อ (อังกฤษ):	B. Eng. (Electronics and Telecommunication Engineering)

3. วิชาเอก

-

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

146 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี

5.2 ประเภทของหลักสูตร

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพ

5.3 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทย และ/หรือ ภาษาอังกฤษ

5.4 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทย และนักศึกษาต่างประเทศที่สามารถใช้ภาษาไทยและ/หรือ ภาษาอังกฤษได้

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563

สภาวิชาการ เห็นชอบในการนำเสนอหลักสูตรต่อสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุม

ครั้งที่ 3/2563 วันพฤหัสบดีที่ 5 มีนาคม 2563

สภามหาวิทยาลัย ให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุม ครั้งที่ 4/2563

วันที่พุธที่ 29 เมษายน พ.ศ. 2563

เปิดสอน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2562 ในปีการศึกษา 2565

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 8.1 พนักงานในสถานประกอบการ ในตำแหน่งวิศวกรอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรโทรคมนาคม และวิศวกรโครงข่ายสื่อสาร
- 8.2 เจ้าหน้าที่ของรัฐในตำแหน่งวิศวกรอิเล็กทรอนิกส์ และวิศวกรโทรคมนาคม
- 8.3 ผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่ผลิตระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่ผลิตระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในสาขาอิเล็กทรอนิกส์ และสาขาโทรคมนาคม
- 8.4 ประกอบธุรกิจของตนเองทางวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม
- 8.5 นักวิจัยในหน่วยงานของภาครัฐและเอกชน

9. ชื่อ-สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ-สาขาวิชา ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ (ผลงานย้อนหลังภายใน 5 ปี)
1	นายอำนาจ เรืองวาริ* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ Dr.-Ing (Electrical Engineering), Kassel University, Kassel, Germany, 2550 วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าธนบุรี, 2543 วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, 2539	P. Thongbor <u>A. Ruengwaree</u> W. Naktong and N. Fhafhiam “Rectangular monopole antenna with arrow-shaped slot etching for UWB-MIMO application” 13th International Conference on Electrical Engineering Electronics, Compute Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON 2016), Chiang Mai, Thailand, 28 June – 1 July 2016, pp 1-4.
2	นายไพฑูรย์ รักเหลือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2552 วศ.ม. (วิศวกรรมสารสนเทศ) สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2546 อ.ส.บ. (เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์) สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2543	Pojang, K. and <u>Raklua, P.</u> 2018. The Design of Log Periodic Dipole Array Antenna for WLAN/LTE/UWB Applications. 18th International Symposium on Communications and Information Technologies (ISCIT), Bangkok, Thailand. September 26-29 2018, pp. 66-69
3	นายปราษฎ์ อัครนรากุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วศ.ม. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์), สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2546 วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, 2539	<u>ปราษฎ์ อัครนรากุล</u> สมควร แววดี และ สมศักดิ์ แก่นทอง. การออกแบบและประยุกต์รหัส MetalDs สำหรับระบบผ่านทางอัตโนมัติ: การประชุมวิชาการ ราชมงคลด้านเทคโนโลยีการผลิตและการจัดการ ประจำปี พ.ศ. 2561, 30-31 พฤษภาคม, โรงแรมดิวา นำ พลาซ่า, อ่าวนาง, กระบี่, 2561, น. 592-596.
4	นายจักรกฤษ อ่อนชื่นจิตร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราช มงคลธัญบุรี, 2551 วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, 2539	จักรี ศรีนนท์ฉัตร <u>จักรกฤษ อ่อนชื่นจิตร</u> และ วิเชียร อุปแก้ว, “การออกแบบระบบควบคุมรถเข็นขึ้นบัน อัตโนมัติโดยใช้ระบบสมองกลฝังตัว”, การประชุม วิชาการ งานวิจัยและพัฒนาเชิงประยุกต์ ครั้งที่ 8, 27 – 29 กรกฎาคม 2559, หัวหิน, ประเทศไทย, น. 17- 20.
5	นายบุญฤทธิ์ คุ่มเขต อาจารย์ วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราช มงคลธัญบุรี, 2554 วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2552	Thinnawat Jangjing and <u>Boonyarit Kumkhet</u> , “IoT based Low-cost soil moisture sensor with cloud computing & LoRa technology”, ASEIS 2019 , Pathum Thani, Thailand, 2019, pp 16-19

หมายเหตุ * ประธานหลักสูตร

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

บัณฑิตมีความรู้ความสามารถทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติ ประกอบกับมีคุณธรรม และจริยธรรมเพื่อตอบสนองตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1. เพื่อผลิตบัณฑิตที่สามารถประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาไฟฟ้าสื่อสาร มีทักษะการ คณิตวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างเป็นระบบ

1.2.2. เพื่อพัฒนาบัณฑิตที่สามารถบูรณาการความรู้รอบด้านทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติในการ ออกแบบสร้างสรรค์ผลงานและต่อยอดนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมให้ ตอบสนองต่อความต้องการอุตสาหกรรมใหม่ (S-Curve) ของประเทศ

1.2.3. เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี มีความฉลาดทางอารมณ์และทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้ เข้าใจในวัฒนธรรมที่หลากหลาย มีทักษะการติดต่อสื่อสารทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ และ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสมเพื่อความก้าวหน้าทางวิชาชีพ

1.2.4. เพื่อผลิตบัณฑิตที่ปฏิบัติงานบนฐานจรรยาบรรณวิชาชีพ มีทัศนคติเชิงบวกในการทำงาน มีจิต สำนึก มีความรับผิดชอบต่อสังคมและประเทศชาติ

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

การจัดการศึกษาเป็นระบบทวิภาค ในปีการศึกษาหนึ่งจะแบ่งออกเป็นสองภาคการศึกษา ซึ่งเป็นภาคการศึกษาบังคับ แบ่งออกเป็นภาคการศึกษาที่หนึ่ง และภาคการศึกษาที่สอง มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่าสิบห้าสัปดาห์ต่อหนึ่งภาคการศึกษา ทั้งนี้ไม่รวมเวลาสำหรับการสอบด้วยและข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2550

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนภาคการศึกษาฤดูร้อน โดยมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 7 สัปดาห์ ทั้งนี้ไม่รวมเวลาสำหรับการสอบด้วย แต่ให้มีจำนวนชั่วโมงเรียนของแต่ละรายวิชาเท่ากับหนึ่งภาคการศึกษาปกติ ภาคการศึกษาฤดูร้อน เดือนมีนาคม - พฤษภาคม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

- ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน - กันยายน

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน - กุมภาพันธ์

ภาคการศึกษาฤดูร้อน เดือนมีนาคม - พฤษภาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. รับผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) กลุ่มประเภทช่างอุตสาหกรรม ช่างอิเล็กทรอนิกส์ ช่างโทรคมนาคม ช่างไฟฟ้า ช่างคอมพิวเตอร์หรือเทียบเท่า

2. รับผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) กลุ่มประเภทช่างอุตสาหกรรม สาขาอิเล็กทรอนิกส์ สาขาโทรคมนาคม สาขาไฟฟ้า สาขาคอมพิวเตอร์ หรือเทียบเท่า โดยวิธีการเทียบโอนตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการเทียบโอนผลการเรียน พ.ศ. 2562

3. มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2550 และฉบับเพิ่มเติม พ.ศ. 2556 ผู้มีคุณสมบัติอื่นตามประกาศหรือข้อบังคับของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี หรือให้เป็นไปตามดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

2.3 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

2.3.1 แผน 4 ปี (รับวุฒิ ปวช. / ม.6)

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2563	2564	6565	2566	2567
ชั้นปีที่ 1	60	60	60	60	60
ชั้นปีที่ 2		60	60	60	60
ชั้นปีที่ 3			60	60	60
ชั้นปีที่ 4				60	60
รวม	60	120	180	240	240
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา				60	60

2.3.2 แผนเทียบโอน (รับวุฒิ ปวส.)

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2563	2564	2565	2566	2567
ชั้นปีที่ 1	60	60	60	60	60
ชั้นปีที่ 2		60	60	60	60
ชั้นปีที่ 3			60	60	60
ชั้นปีที่ 4				60	60
รวม	60	120	180	240	240
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา			60	60	60

2.4 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรมภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ)

2.5 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา

นักศึกษาที่เคยศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นมาก่อน เมื่อเข้าศึกษาในหลักสูตรนี้ สามารถเทียบโอนหน่วยกิตได้ ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2550 และฉบับเพิ่มเติม 2556 และระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการเทียบโอนผลการเรียน พ.ศ. 2562

3. หลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน		
3.1 หลักสูตร		
3.1.1 จำนวนหน่วยกิต	รวมตลอดหลักสูตร 146	หน่วยกิต
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร		
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
1.1 กลุ่มคุณค่าแห่งชีวิตและหน้าที่พลเมือง	7	หน่วยกิต
- สังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
- มนุษย์ศาสตร์	3	หน่วยกิต
- พลศึกษาและนันทนาการ	1	หน่วยกิต
1.2 กลุ่มภาษาและการสื่อสาร	12	หน่วยกิต
- ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	6	หน่วยกิต
- ภาษาเพิ่มเติม	6	หน่วยกิต
1.3 กลุ่มวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม	6	หน่วยกิต
- เทคโนโลยีสารสนเทศ	3	หน่วยกิต
- วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และนวัตกรรม	3	หน่วยกิต
1.4 กลุ่มบูรณาการและศาสตร์ผู้ประกอบการ	5	หน่วยกิต
- บูรณาการและศาสตร์ผู้ประกอบการ	5	หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	110	หน่วยกิต
2.1 กลุ่มวิชาเฉพาะพื้นฐาน	55	หน่วยกิต
2.1.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	20	หน่วยกิต
2.1.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมหลัก	24	หน่วยกิต
2.1.3 กลุ่มวิชาพื้นฐานเพิ่มทักษะทางวิศวกรรม	11	หน่วยกิต
3 2.2 กลุ่มวิชาชีพบังคับ	34	หน่วยกิต
2.2.1 กลุ่มวิชาชีพบังคับทางวิศวกรรมหลัก	30	หน่วยกิต
2.2.2 กลุ่มวิชาชีพบังคับบูรณาการทางวิศวกรรม	4	หน่วยกิต
2.3 กลุ่มวิชาชีพเลือก	14	หน่วยกิต
2.4 กลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ	7	หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

- รายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

1.1 กลุ่มคุณค่าแห่งชีวิตและหน้าที่พลเมือง ไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต

1.1.1 รายวิชาสังคมศาสตร์ ให้เลือกศึกษาไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

01-110-004	สังคมกับสิ่งแวดล้อม Society and Environment	3(3-0-6)
01-110-009	การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม Development of Social and Life Quality	3(3-0-6)
01-110-017	คุณภาพชีวิตที่ดีของพลเมืองยุคใหม่ Quality Life for New Generation	3(3-0-6)
01-110-021	ชีวิตในสังคมพหุวัฒนธรรม Life in Multicultural Society	3(3-0-6)
01-110-024	ชีวิตที่พอเพียงกับภูมิปัญญาไทย Sufficiency Life with Thai Wisdom	3(3-0-6)

1.1.2 รายวิชามนุษยศาสตร์ ให้เลือกศึกษาไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

01-210-019	การพัฒนาบุคลิกภาพ Personality Development	3(2-2-5)
01-210-020	จิตวิทยาประยุกต์เพื่อการทำงาน Applied Psychology to Work	3(3-0-6)
01-210-024	ทักษะการเรียนรู้สู่ความสำเร็จ Learning Skills to Success	3(3-0-6)

1.1.3 รายวิชาพลศึกษาและนันทนาการ ให้เลือกศึกษาไม่น้อยกว่า 1 หน่วยกิต

จากรายวิชาต่อไปนี้

01-610-003	นันทนาการ Recreation	1(0-2-1)
01-610-014	ทักษะกีฬาเพื่อสุขภาพ Sports Skill for health	1(0-2-1)

1.2 กลุ่มภาษาและการสื่อสาร ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

1.2.1 รายวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร จำนวน 6 หน่วยกิต

ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-320-001	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 English for Communication 1	3(2-2-5)
01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 English for Communication 2	3(2-2-5)

1.2.2 รายวิชาภาษาเพิ่มเติม ให้เลือกศึกษาไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

โดยให้ศึกษา 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

04-000-201	ภาษาอังกฤษสำหรับงานวิศวกรรม English for Engineering	3(2-2-5)
------------	--	----------

และให้เลือกศึกษาไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

01-310-018	สุนทรียภาพของภาษาไทยในบทเพลง Aesthetics of Thai Language in Songs	3(3-0-6)
01-320-007	ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ English for Presentation	3(2-2-5)
01-320-017	ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนทางวิชาการ English for Academic Writing	3(2-2-5)
01-320-018	การพัฒนาทักษะการเขียน English Writing Development	3(2-2-5)
01-330-001	ภาษาจีนพื้นฐาน Basic Chinese	3(3-0-6)
01-330-002	การสนทนาภาษาจีนเบื้องต้น Basic Chinese Conversation	3(3-0-6)
01-330-006	ภาษาญี่ปุ่นพื้นฐาน Basic Japanese	3(3-0-6)
01-330-007	สนทนาภาษาญี่ปุ่นเบื้องต้น Basic Japanese Conversation	3(3-0-6)

1.3 กลุ่มวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

**1.3.1 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้เลือก 1 รายวิชา จำนวน 3 หน่วยกิต
จากรายวิชาดังต่อไปนี้**

09-000-001	ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ Computer and Information Technology Skills	3(2-2-5)
09-000-002	การใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่องานมัลติมีเดีย Program Package for Multimedia	3(2-2-5)
09-000-003	เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ Information Technology for Decision Making	3(2-2-5)

**1.3.2 รายวิชาวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และนวัตกรรม ให้เลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า
3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้**

09-111-001	การคิดและการให้เหตุผล Thinking and Reasoning	3(3-0-6)
09-121-002	สถิติเบื้องต้นสำหรับนวัตกรรม Basic Statistics for Innovation	3(2-2-5)

09-210-003	วิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม Science, Creativity and Innovation	3(3-0-6)
09-210-033	เทคโนโลยีสีเขียว Green Technology	3(3-0-6)
09-311-051	ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม Life and Environment	3(3-0-6)
09-410-002	วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต Sciences for Life	3(3-0-6)
09-410-004	เทคโนโลยีพลังงานทดแทนเพื่อความยั่งยืน Renewable Energy Technologies for Sustainability	3(3-0-6)

1.4 กลุ่มบูรณาการและศาสตร์ผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต

1.4.1 รายวิชาบูรณาการและศาสตร์ผู้ประกอบการ ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

00-100-101	อัตลักษณ์แห่งราชวมงคลธัญบุรี RMUTT Identity	2(0-4-2)
00-100-201	มหาวิทยาลัยสีเขียว Green University	1(0-2-1)
00-100-202	การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking	1(0-2-1)
00-100-301	ความเป็นผู้ประกอบการ Entrepreneurship	1(0-2-1)

และสามารถเลือกศึกษาเพิ่มเติมได้จากรายวิชาต่อไปนี้

1.4.2 รายวิชาบูรณาการและศาสตร์ผู้ประกอบการ

00-100-302	นวัตกรรมเพื่อชุมชน Innovation for the community	3(1-4-4)
09-090-013	การจัดการสารสนเทศสำหรับผู้ประกอบการ Information Management for Entrepreneur	3(2-2-5)

2. หมวดวิชาเฉพาะ 110 หน่วยกิต

2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ 55 หน่วยกิต

2.1.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 20 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-111-141	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1 Calculus for Engineers 1	3(3-0-6)
09-111-142	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2 Calculus for Engineers 2	3(3-0-6)
04-000-202	แคลคูลัสประยุกต์สำหรับงานวิศวกรรม Applied Calculus for Engineering	3(3-0-6)
04-711-101	เคมีสำหรับวิศวกร Chemistry for Engineers	3(3-0-6)

09-410-141	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 Physics for Engineers 1	3(3-0-6)
09-410-142	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 Physics Laboratory for Engineers 1	1(0-3-1)
09-410-143	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 Physics for Engineers 2	3(3-0-6)
09-410-144	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 Physics Laboratory for Engineers 2	1(0-3-1)
2.1.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม 24 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้		
04-313-101	กลศาสตร์วิศวกรรม Engineering Mechanics	3(3-0-6)
04-411-102	เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-5)
04-621-101	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(2-3-5)
04-720-201	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	3(3-0-6)
04-610-201	วงจรไฟฟ้า Electric Circuits	3(2-3-5)
04-610-202	อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม Engineering Electronics	3(2-3-5)
04-610-206	สนามแม่เหล็กไฟฟ้า Electromagnetic Fields	3(3-0-6)
04-610-302	ระบบควบคุมป้อนกลับ Feedback Control Systems	3(3-0-6)
2.1.3 กลุ่มวิชาพื้นฐานเพิ่มทักษะทางวิศวกรรม 11 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้		
04-000-101	การปฏิบัติงานเชิงวิศวกรรม Engineering Workshop	2(0-6-4)
04-411-101	การฝึกพื้นฐานทางวิศวกรรม Basic Engineering Training	3(1-6-4)
04-610-307	การออกแบบระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ Microcontrollers System Design	3(2-3-5)
04-610-308	เครื่องจักรกลไฟฟ้าและการขับเคลื่อน Electrical Machines and Drives	3(2-3-5)

2.2 กลุ่มวิชาชีพบังคับ 34 หน่วยกิต

2.2.1 กลุ่มวิชาชีพบังคับทางวิศวกรรมหลัก 30 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

04-610-203	สัญญาณและระบบ Signal and Systems	3(3-0-6)
04-610-205	การออกแบบวงจรและระบบดิจิทัล Digital Circuits and Systems Design	3(2-3-5)
04-610-207	หลักการของระบบสื่อสาร Principle of Communication Systems	3(3-0-6)
04-610-301	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า Electrical Instrumentations and Measurements	3(3-0-6)
04-610-305	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย Data Communications and Networking	3(3-0-6)
04-610-306	สายส่งและโครงข่ายการสื่อสาร Communication Networks and Transmission Lines	3(3-0-6)
04-610-309	การสื่อสารดิจิทัล Digital Communications	3(3-0-6)
04-610-310	การสื่อสารทางแสง Optical Communications	3(3-0-6)
04-610-311	วิศวกรรมสายอากาศ Antenna Engineering	3(3-0-6)
04-610-402	วิศวกรรมไมโครเวฟ Microwave Engineering	3(3-0-6)

2.2.2 กลุ่มวิชาชีพบังคับบูรณาการทางวิศวกรรม 4 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

04-610-303	การเตรียมโครงงานวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม Electronics and Telecommunication Engineering Pre-Project	1(1-0-2)
04-610-401	โครงงานวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม Electronics and Telecommunication Engineering Project	3(1-6-4)

2.3 กลุ่มวิชาชีพเลือก 14 หน่วยกิต สามารถเลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยไม่ซ้ำกับรายวิชาที่ศึกษามาแล้ว หรือให้เลือกศึกษาตามกลุ่มวิชาหรือเลือกศึกษาข้ามกลุ่มวิชาได้ หรือ จากรายวิชาต่อไปนี้

- กลุ่มวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

04-611-301	ภาษาคอมพิวเตอร์และโปรแกรมประยุกต์สำหรับวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ Computer Languages and Programming Applications for Electronic Engineering	3(3-0-6)
------------	--	----------

04-611-302	การวิเคราะห์และออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Circuits Analysis and Design	3(3-0-6)
04-611-303	เซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์ Sensors and Transducers	3(3-0-6)
04-611-304	ปฏิบัติการเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์ Sensor and Transducer Laboratory	1(0-3-1)
04-611-305	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล Digital Signal Processing	3(2-3-5)
04-611-306	การออกแบบวงจรความถี่วิทยุ Radio Frequency Circuit Design	3(3-0-6)
04-611-401	เทคโนโลยีหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์ Robotic and Artificial Intelligent Technology	2(2-0-4)
04-611-402	การออกแบบระบบดิจิทัลสมัยใหม่และการประยุกต์ Modern Digital System Design and Applications	3(3-0-6)
04-611-403	การออกแบบระบบสมองกลฝังตัว Embedded System Design	3(3-0-6)
04-611-404	ปฏิบัติการออกแบบระบบสมองกลฝังตัว Embedded System Design Laboratory	1(0-3-1)
04-611-405	ระบบอาณัติสัญญาณรถไฟ Railway Signaling Systems	3(3-0-6)
04-611-406	ระบบการมองเห็นของเครื่องจักรและการประมวลผลภาพ Image Processing and Machine Vision System	3(3-0-6)
04-611-407	ปฏิบัติการระบบการมองเห็นของเครื่องจักรและการประมวลผล ภาพ Image Processing and Machine Vision System Laboratory	1(0-3-1)
04-611-408	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ 1 Selected Topics in Electronics Engineering 1	1(0-3-1)
04-611-409	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ 2 Selected Topics in Electronics Engineering 2	2(2-0-4)
04-611-410	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ 3 Selected Topics in Electronics Engineering 3	3(3-0-6)
- กลุ่มวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม		
04-612-202	ปฏิบัติการระบบสื่อสาร Communication Systems Laboratory	1(0-3-1)
04-612-301	การสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Communications	3(2-3-5)
04-612-302	ปฏิบัติการสื่อสารดิจิทัล Digital Communications Laboratory	1(0-3-1)

04-612-303	อินเทอร์เน็ตของยานพาหนะ Internet of Vehicle	3(2-3-5)
04-612-304	อินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง Internet of Things	3(2-3-5)
04-612-305	ปฏิบัติการสื่อสารทางแสง Optical Communications Laboratory	1(0-3-1)
04-612-401	เทคโนโลยีการหาเส้นทางเครือข่ายและสวิตชิง Network Routing and Switching Technology	2(1-3-3)
04-612-402	การสื่อสารเครือข่ายและการจัดการเครือข่าย Communication Networking and Network Management	2(1-3-3)
04-612-403	ฐานข้อมูลกลางและความปลอดภัยอินเทอร์เน็ต Data Center and Internet Security	1(0-3-1)
04-612-405	ปฏิบัติการวิศวกรรมไมโครเวฟ Microwave Engineering Laboratory	1(0-3-1)
04-612-406	การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ Radio Wave Propagation	3(3-0-6)
04-612-407	การสื่อสารดาวเทียม Satellite Communications	3(3-0-6)
04-612-408	การสื่อสารเคลื่อนที่และเครือข่าย Mobile Communications and Network	2(2-0-4)
04-612-409	เครือข่ายสื่อสารสัญญาณเชิงแสงความเร็วสูง High Speed Optical Transport Networking	2(2-0-4)
04-612-410	การกำหนดวิทยุด้วยซอฟต์แวร์ Software Defined Radio	3(2-3-5)
04-612-411	เครือข่ายบรอดแบนด์อินเทอร์เน็ตระดับสากล Broadband Global Internet Network	2(2-0-4)
04-612-412	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมโทรคมนาคม 1 Selected Topics in Telecommunication Engineering 1	1(0-3-1)
04-612-413	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมโทรคมนาคม 2 Selected Topics in Telecommunication Engineering 2	2(2-0-4)
04-612-414	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมโทรคมนาคม 3 Selected Topics in Telecommunication Engineering 3	3(3-0-6)

**2.4 กลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ 7 หน่วยกิต โดยให้ศึกษา 1 หน่วยกิต
จากรายวิชาต่อไปนี้**

04-000-301	การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ Preparation for Professional Experience	1(0-2-1)
------------	---	----------

**และให้เลือกศึกษาจำนวน 6 หน่วยกิต จากรายวิชาแบบสหกิจศึกษา หากมีความจำเป็นอาจ
เลือกศึกษารายวิชาแบบฝึกงานแทนได้**

2.4.1 รายวิชาแบบสหกิจศึกษา

04-000-401	สหกิจศึกษา Cooperative Education	6(0-40-0)
04-000-403	สหกิจศึกษาต่างประเทศ International Cooperative Education	6(0-40-0)

2.4.2 รายวิชาแบบฝึกงาน

04-000-302	ฝึกงาน Apprenticeship	3(0-20-0)
04-000-303	ฝึกงานต่างประเทศ International Apprenticeship	3(0-20-0)
04-000-402	ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการ Workplace Special Problem	3(0-6-3)

หรือหากมีความจำเป็นอื่น ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

04-000-102	การจัดประสบการณ์ต้นหลักสูตร Pre-course Experience	2(0-6-3)
04-000-203	ปฏิบัติงานภาคสนาม Filed work	2(0-6-3)
04-000-304	การติดตามพฤติกรรมการทำงาน Job Shadowing	2(0-6-3)
04-000-305	การฝึกเฉพาะตำแหน่ง Practicum	3(0-16-8)
04-000-404	การฝึกปฏิบัติจริงภายหลังสำเร็จการเรียนทฤษฎี Post-course Internship	6(0-40-0)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยไม่ซ้ำกับ
รายวิชาที่ศึกษามาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้ศึกษาโดยไม่นับหน่วยกิต

3.1.1 แผนการศึกษาเสนอแนะ (แผน สหกิจศึกษา)

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
00-100-101	อัตลักษณ์แห่งราชวมงคลธัญบุรี	2	0	4	2
01-110-xxx	เลือกรายวิชาสังคมศาสตร์	3	3	0	6
01-210-xxx	เลือกรายวิชามนุษยศาสตร์	3	x	x	x
09-410-141	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3	3	0	6
09-410-142	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1	0	3	1
04-411-102	เขียนแบบวิศวกรรม	3	2	3	5
04-720-201	วัสดุวิศวกรรม	3	3	0	6
09-111-141	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1	3	3	0	6
รวม		21	หน่วยกิต		

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-320-001	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1	3	2	2	5
01-610-xxx	เลือกรายวิชาพลศึกษาและ นันทนาการ	1	0	2	1
04-313-101	กลศาสตร์วิศวกรรม	3	3	0	6
04-411-101	การฝึกพื้นฐานทางวิศวกรรม	3	1	6	4
04-621-101	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3	2	3	5
09-111-142	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2	3	3	0	6
04-711-101	เคมีสำหรับวิศวกร	3	3	0	6
รวม		19	หน่วยกิต		

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาฤดูร้อน		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
04-000-101	การปฏิบัติงานเชิงวิศวกรรม	2	0	6	4
รวม		2	หน่วยกิต		

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
00-100-201	มหาวิทยาลัยสีเขียว	1	0	2	1
00-100-202	การคิดเชิงออกแบบ	1	0	2	1
01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2	3	2	2	5
04-000-202	แคลคูลัสประยุกต์สำหรับงานวิศวกรรม	3	3	0	6
09-410-143	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3	3	0	6
09-410-144	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1	0	3	1
04-610-201	วงจรไฟฟ้า	3	2	3	5
04-610-202	อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม	3	2	3	5
04-610-203	สัญญาณและระบบ	3	3	0	6
รวม		21	หน่วยกิต		

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
04-000-201	ภาษาอังกฤษสำหรับงานวิศวกรรม	3	2	2	5
04-610-207	หลักการของระบบสื่อสาร	3	3	0	6
04-610-205	การออกแบบวงจรและระบบดิจิทัล	3	2	3	5
04-610-302	ระบบควบคุมป้อนกลับ	3	3	0	6
04-610-206	สนามแม่เหล็กไฟฟ้า	3	3	0	6
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาซีพีเลือก	1	x	x	x
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาซีพีเลือก	2	x	x	x
รวม		18	หน่วยกิต		

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
00-100-301	ความเป็นผู้ประกอบการ	1	0	2	1
04-610-306	สายส่งและโครงข่ายการสื่อสาร	3	3	0	6
04-610-307	การออกแบบระบบ ไมโครคอนโทรลเลอร์	3	2	3	5
04-000-301	การเตรียมความพร้อมฝึก ประสบการณ์วิชาชีพ	1	0	2	1
04-610-301	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า	3	3	0	6
04-610-309	การสื่อสารดิจิทัล	3	3	0	6
04-610-305	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	3	3	0	6
09-000-xxx	เลือกรายวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศ	3	2	2	5
รวม		20	หน่วยกิต		

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-3xx-xxx	เลือกรายวิชาภาษาเพิ่มเติม	3	x	x	x
04-610-303	การเตรียมโครงงานวิศวกรรม อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม	1	1	0	2
04-610-308	เครื่องจักรกลไฟฟ้าและการ ขับเคลื่อน	3	2	3	5
04-610-310	การสื่อสารทางแสง	3	3	0	6
04-610-311	วิศวกรรมสายอากาศ	3	3	0	6
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาชีพเลือก	1	x	x	x
รวม		20	หน่วยกิต		

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
04-000-401	สหกิจศึกษา	6	0	40	0
หรือ	หรือ				
04-000-403	สหกิจศึกษาต่างประเทศ	6	0	40	0
รวม		6	หน่วยกิต		

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
04-610-401	โครงการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม	3	1	6	4
04-610-402	วิศวกรรมไมโครเวฟ	3	3	0	6
09-xxx-xxx	เลือกรายวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และนวัตกรรม	3	x	x	x
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาชีพเลือก	1	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
รวม		19	หน่วยกิต		

3.1.2 แผนการศึกษาเสนอแนะ (แผนฝึกงาน)

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
00-100-101	อัตลักษณ์แห่งราชวมงคลธัญบุรี	2	0	4	2
01-110-xxx	เลือกรายวิชาสังคมศาสตร์	3	3	0	6
01-210-xxx	เลือกรายวิชามนุษยศาสตร์	3	x	x	x
09-410-141	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3	3	0	6
09-410-142	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1	0	3	1
04-411-102	เขียนแบบวิศวกรรม	3	2	3	5
04-720-201	วัสดุวิศวกรรม	3	3	0	6
09-111-141	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1	3	3	0	6
รวม		21	หน่วยกิต		

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-3xx-xxx	เลือกรายวิชาภาษาเพิ่มเติม	3	x	x	x
01-610-xxx	เลือกรายวิชาพลศึกษาและ นันทนาการ	1	0	2	1
04-313-101	กลศาสตร์วิศวกรรม	3	3	0	6
04-411-101	การฝึกพื้นฐานทางวิศวกรรม	3	1	6	4
04-621-101	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3	2	3	5
09-111-142	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2	3	3	0	6
04-711-101	เคมีสำหรับวิศวกร	3	3	0	6
รวม		19	หน่วยกิต		

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาฤดูร้อน		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
04-000-101	การปฏิบัติงานเชิงวิศวกรรม	2	0	6	4
รวม		2	หน่วยกิต		

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
00-100-201	มหาวิทยาลัยสีเขียว	1	0	2	1
00-100-202	การคิดเชิงออกแบบ	1	0	2	1
01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2	3	2	2	5
04-000-202	แคลคูลัสประยุกต์สำหรับงานวิศวกรรม	3	3	0	6
09-410-143	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3	3	0	6
09-410-144	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1	0	3	1
04-610-201	วงจรไฟฟ้า	3	2	3	5
04-610-202	อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม	3	2	3	5
04-610-203	สัญญาณและระบบ	3	3	0	6
รวม		21	หน่วยกิต		

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
04-000-201	ภาษาอังกฤษสำหรับงานวิศวกรรม	3	2	2	5
04-610-207	หลักการของระบบสื่อสาร	3	3	0	6
04-610-205	การออกแบบวงจรและระบบดิจิทัล	3	2	3	5
04-610-302	ระบบควบคุมป้อนกลับ	3	3	0	6
04-610-206	สนามแม่เหล็กไฟฟ้า	3	3	0	6
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาซีพีเลือก	1	x	x	x
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาซีพีเลือก	2	x	x	x
รวม		18	หน่วยกิต		

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
00-100-301	ความเป็นผู้ประกอบการ	1	0	2	1
04-610-306	สายส่งและโครงข่ายการสื่อสาร	3	3	0	6
04-610-307	การออกแบบระบบ ไมโครคอนโทรลเลอร์	3	2	3	5
04-000-301	การเตรียมความพร้อมฝึก ประสบการณ์วิชาชีพ	1	0	2	1
04-610-301	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า	3	3	0	6
04-610-309	การสื่อสารดิจิทัล	3	3	0	6
04-610-305	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	3	3	0	6
09-000-xxx	เลือกรายวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศ	3	2	2	5
รวม		20	หน่วยกิต		

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-320-017	ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนทาง วิชาการ	3	2	2	5
04-610-303	การเตรียมโครงงานวิศวกรรม อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม	1	1	0	2
04-610-308	เครื่องจักรกลไฟฟ้าและการ ขับเคลื่อน	3	2	3	5
04-610-310	การสื่อสารทางแสง	3	3	0	6
04-610-311	วิศวกรรมสายอากาศ	3	3	0	6
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาชีพเลือก	1	x	x	x
รวม		17	หน่วยกิต		

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาฤดูร้อน		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
04-000-302	ฝึกงาน	3	0	20	0
หรือ	หรือ				
04-000-303	ฝึกงานต่างประเทศ	3	0	20	0
รวม		3	หน่วยกิต		

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
04-610-402	วิศวกรรมไมโครเวฟ	3	3	0	6
09-xxx-xxx	เลือกรายวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และนวัตกรรม	3	x	x	x
04-000-402	ปัญหาพิเศษจากสถาน ประกอบการ	3	0	6	3
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
04-xxx-xxx	เลือกกลุ่มวิชาชีพเลือก	1	x	x	x
รวม		13	หน่วยกิต		

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
04-610-401	โครงการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม	3	1	6	4
04-61x-xxx	เลือกกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
04-xxx-xxx	เลือกวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
04-xxx-xxx	เลือกวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
รวม		12	หน่วยกิต		

3.1.3 คำอธิบายรายวิชา

- 01-110-004 **สังคมกับสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
Society and Environment
ความสำคัญของสังคมกับสิ่งแวดล้อม แนวคิดพื้นฐานทางนิเวศวิทยากับการศึกษา
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มลพิษสิ่งแวดล้อมและการควบคุม การ
วิเคราะห์ระบบและการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมที่
เหมาะสม
Importance of society and environment, basic concepts in ecology,
natural resources and environment, environment pollution and control,
system analysis and assessment of impacts on environment for
appropriate environmental management
- 01-110-009 **การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม** 3(3-0-6)
Development of Social and Life Quality
ปรัชญาและหลักธรรมในการดำรงชีวิตของบุคคลการสร้างแนวคิดและเจตคติของ
ตนเอง หลักธรรมในการสร้างคุณภาพชีวิต บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของ
บุคคล หลักการบริหารและการพัฒนาตนเอง การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางสังคม
เทคนิคการครองใจคน หลักการพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพ คุณธรรม จริยธรรม
และจรรยาวิชาชีพ
Philosophy and Dharma principles in daily life, creating their own ideas
and attitudes, Dharma principles of creating life quality, individuals'
roles and responsibilities, management principles and self-
development, participation in social activities, techniques of winning the
one's hearts, principles for effective job development, ethics and codes
of conduct
- 01-110-017 **คุณภาพชีวิตที่ดีของพลเมืองยุคใหม่** 3(3-0-6)
Quality Life for New Generation
ความหมายและความสำคัญของการมีคุณภาพชีวิตที่ดี การปรับตัวและเข้าใจ
วัฒนธรรมเพื่อเป็นสมาชิกที่ดีในครอบครัว องค์กร สังคมและตระหนักในความสำคัญ
ของสิ่งแวดล้อม หลักธรรมทางศาสนาสู่การเป็นพลเมืองที่ดี แนวคิดเกี่ยวกับ
แรงจูงใจในการปฏิบัติงานสู่การเป็นผู้นำที่มีประสิทธิภาพ การฝึกอบรมเพื่อการ
สื่อสารในยุคใหม่
Meaning and importance of quality life, adaptation and understanding
of culture as good members in families, organizations, societies, and
realization of the importance of environment, religious principles
towards good citizenship, concepts of motivation for work becoming an
effective leader and communication in the modern age

- 01-110-021 **ชีวิตในสังคมพหุวัฒนธรรม** 3(3-0-6)
Life in Multicultural Society
 สังคมในยุคโลกาภิวัตน์ ความหลากหลายของกลุ่มคน อาทิ กลุ่มชาติพันธุ์กับพหุวัฒนธรรม สิทธิและความเป็นธรรมทางสังคม การสื่อสารภายใต้มิติความหลากหลายทางวัฒนธรรม แนวทางการจัดการสังคมพหุวัฒนธรรมในบริบทสังคมไทย อาเซียน และโลก เพื่อการยอมรับและความเคารพในความแตกต่างระหว่างกัน
 Society in globalization, diversity among people e.g. ethnic groups and multiculturalism, rights and social justice, communication through multi-cultural dimension, guidelines for managing multiculturalism in Thai, Asian, and global contexts, related to diversity to construct acceptance and respect among differences
- 01-110-024 **ชีวิตที่พอเพียงกับภูมิปัญญาไทย** 3(3-0-6)
Sufficiency Life with Thai Wisdom
 ความหมาย ขอบเขต ความสำคัญ และพัฒนาการของภูมิปัญญาไทย กระบวนการเรียนรู้ของภูมิปัญญาไทยและภูมิปัญญาท้องถิ่น การใช้ภูมิปัญญาไทยเพื่อพัฒนาชีวิตที่พอเพียง กรณีตัวอย่างชีวิตที่พอเพียงของบุคคลในสังคมไทย กรณีตัวอย่างการนำภูมิปัญญาไทยมาประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตจนประสบความสำเร็จในอาชีพ
 Meanings, scopes, importance and development of Thai wisdom, learning process of Thai and local wisdom, using Thai wisdom for sufficient life development, case studies about sufficient life of Thai individuals in society, case studies of applying Thai wisdom to living and career success
- 01-210-019 **การพัฒนาบุคลิกภาพ** 3(2-2-5)
Personality Development
 ความหมายและความสำคัญของการพัฒนาบุคลิกภาพ ความแตกต่างระหว่างบุคคล การวิเคราะห์และการประเมินบุคลิกภาพ ความฉลาดทางอารมณ์ การปรับตัวในสังคมปัจจุบัน การเสริมสร้างสุขภาพจิต การพัฒนาเจตคติที่มีต่อตนเองและผู้อื่น การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพทางกาย การแสดงออกอย่างเหมาะสมและมารยาทสังคม
 Definition and the importance of personality development, individuals' differences between , analyzing and assessing personality, emotional intelligence, self-adjustment in present society, mental health development, developing attitudes towards oneself and others, transaction and relationship, development of appearance, assertiveness, social manners

01-210-020	<p>จิตวิทยาประยุกต์เพื่อการทำงาน Applied Psychology to Work</p> <p>ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจิตวิทยาประยุกต์เพื่อการทำงาน ปัจจัยทางจิตวิทยาที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมการทำงาน การพัฒนาตนเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพ แรงจูงใจในการทำงาน การจัดการความเครียดจากการทำงาน กลุ่มและทีมงาน การบริหารความขัดแย้ง รูปแบบภาวะผู้นำสมัยใหม่ องค์กร การบริหารทรัพยากรมนุษย์ในองค์กร กลยุทธ์ในการเสริมสร้างประสิทธิผลขององค์กร สภาพแวดล้อม และสุขภาพในการทำงาน</p> <p>Introduction to applied psychology to work, psychological factors affecting work behavior, self-development for effective work, work motivation, work stress management, groups and teamwork, conflict management, modern leadership style, organization, human resource management in organization, strategies to enhance organizational effectiveness, work environment and health</p>	3(3-0-6)
01-210-024	<p>ทักษะการเรียนรู้สู่ความสำเร็จ Learning Skills to Success</p> <p>เคล็ดลับสู่ความสำเร็จ การคิดและการตัดสินใจที่ดี การรับรู้เกี่ยวกับตนเองและสมรรถนะแห่งตนเพื่อความสำเร็จ คุณค่าของการทำงาน การรู้เท่าทันสื่อยุคใหม่ การสร้างทีมงานที่มีประสิทธิภาพ การพัฒนาทักษะสู่ความสำเร็จผ่านกิจกรรมและโครงการ</p> <p>Key to success, effective thinking and decision making, self-perception towards self-esteem and self-efficacy for success, value of working, being aware of modern media's tricks, building teamwork effectively and efficiently, developing skills for success through activities and projects</p>	3(3-0-6)
01-610-003	<p>นันทนาการ Recreation</p> <p>ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับนันทนาการ กิจกรรมนันทนาการแบบต่าง ๆ และเลือกกิจกรรมนันทนาการที่เหมาะสม</p> <p>General knowledge of recreation, types of recreational activities and selection of appropriate recreational activities</p>	1(0-2-1)

01-610-014	ทักษะกีฬาเพื่อสุขภาพ Sports Skill for health ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับชนิดกีฬา การพัฒนาสุขภาพด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม การฝึกปฏิบัติทักษะพื้นฐานของชนิดกีฬาที่เลือก วิธีการเล่น และกติกาการแข่งขัน General knowledge about the chosen sport, development of health on aspects of body, mind, emotion, and social, practice of basic skills of chosen sports, how to play the sport, sport rules for competition	1(0-2-1)
01-320-001	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 English for Communication 1 คำศัพท์ สำนวน ภาษาที่ใช้ในการบอกข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง กิจกรรมประจำวัน ความสนใจ การสนทนาสั้นๆ ในสถานการณ์ต่างๆ การเขียนข้อความสั้นๆ การฟังและอ่านข้อความสั้นๆ จากสื่อต่างๆ Vocabulary, expressions and language patterns for giving personal information, routines and interests, short conversations in various situations, writing short statements, listening to and reading short and simple texts	3(2-2-5)
01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 English for Communication 2 คำศัพท์ สำนวน ภาษาที่ใช้ในการเล่าเรื่อง อธิบาย และให้เหตุผล การสนทนาอย่างต่อเนื่องในสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน การเขียนบรรยายสั้น ๆ การฟังและการอ่านเนื้อหาในเรื่องที่เกี่ยวข้องจากสื่อ Vocabulary, expressions and language patterns used in daily life for telling stories, giving explanations and reasons, exchanging information continuously, writing short and connected descriptions, listening to and reading longer texts	3(2-2-5)
04-000-201	ภาษาอังกฤษสำหรับงานวิศวกรรม English for Engineering ทักษะฟัง พูด อ่าน เขียน ศัพท์เทคนิค สำนวนภาษาที่เกี่ยวกับงานด้านวิศวกรรม ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย คู่มือการปฏิบัติงานและการใช้งาน การอธิบายกระบวนการทำงาน การเขียนรายงานความเสียหายและความก้าวหน้า Listening, speaking, reading and writing skills, technical terms and language patterns regarding engineering work, safety regulations, manuals, explanation, report of damages and progress	3(2-2-5)

01-310-018	<p>สุนทรียภาพของภาษาไทยในบทเพลง 3(3-0-6)</p> <p>Aesthetics of Thai Language in Songs</p> <p>สุนทรียภาพของภาษาไทย โลกทัศน์ และภาพสังคมที่สะท้อนจากบทเพลงไทย</p> <p>Vocabulary, expressions and language patterns from songs, aesthetics in Thai language and perspective as reflected in Thai song</p>
01-320-007	<p>ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ 3(2-2-5)</p> <p>English for Presentation</p> <p>คำศัพท์ สำนวน โครงสร้างภาษาในการนำเสนอในงานในแต่ละขั้นตอน การใช้ วจนภาษาและ อวจนภาษา การใช้สื่อประกอบการนำเสนอ งาน การนำเสนอเชิงสถิติ การตั้งคำถามและการตอบคำถามระหว่างนำเสนอ งาน</p> <p>Vocabulary , expressions, and language patterns used at different stages of presentation, use of verbal and non-verbal languages presentations, use of visual supports, presentation of facts and figures, asking and answering questions</p>
01-320-017	<p>ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนทางวิชาการ 3(2-2-5)</p> <p>English for Academic Writing</p> <p>ลักษณะของภาษา องค์ประกอบของงานเขียนทางวิชาการ เทคนิคการสืบค้น การ ประเมินความเหมาะสมของข้อมูลที่น่ามาใช้ในการอ้างอิง การสรุปและเปลี่ยน ข้อความ การอ้างอิงทางวิชาการ การเขียนบทคัดย่อ</p> <p>Language discourse and components of academic writing, techniques for searching, evaluation of information and references, referencing, summary writing and paraphrasing, academic referencing, abstract writing</p>
01-320-018	<p>การพัฒนาทักษะการเขียน 3(2-2-5)</p> <p>English Writing Development</p> <p>การเขียนประโยค การเขียนย่อหน้า การกรอกแบบฟอร์ม การเขียนบันทึกส่วนตัว การเขียนจดหมายส่วนตัว การจดข้อความโดยย่อจากการอ่านและการฟัง</p> <p>Sentence writing, paragraph writing, form filling, daily writing, personal letter writing, note-taking from reading and listening</p>

- 01-330-001 **ภาษาจีนพื้นฐาน** 3(3-0-6)
Basic Chinese
การใช้สัทอักษรโรมันกำกับเสียง การเขียนตัวอักษรจีนโดยใช้มาตรฐานเดียวกับ
สาธารณรัฐประชาชนจีน การฟังพูด การอ่าน และการเขียน ตัวเลข คำศัพท์และ
ประโยคที่ใช้บ่อยในชีวิตประจำวัน
Roman phonetic symbols for pronunciation, basic calligraphy, basic
Chinese language skills: listening, speaking, reading and writing,
numbers, words and sentences frequently used in everyday life
- 01-330-002 **การสนทนาภาษาจีนเบื้องต้น** 3(3-0-6)
Basic Chinese Conversation
ทักษะการฟังและการพูดในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เน้นการออกเสียงที่
ถูกต้อง ความสามารถในการถ่ายทอดความต้องการเป็นภาษาจีนโดยใช้สถานการณ์
จำลองได้
Chinese listening and speaking on everyday life topics focusing on
correct pronunciation and expressions by means of simulation
- 01-330-006 **ภาษาญี่ปุ่นพื้นฐาน** 3(3-0-6)
Basic Japanese
อักษรญี่ปุ่นฮิระะนะนะและคะตะคะนะ คำศัพท์ในชั้นเรียน คำทักทายใน
ชีวิตประจำวัน ตัวเลข รวมทั้งฝึกการสร้างรูปประโยคพื้นฐาน
Japanese alphabets: Hiragana and Katakana, vocabulary, greeting words
in daily life, numbers and constructing basic sentence structures
- 01-330-007 **สนทนาภาษาญี่ปุ่นเบื้องต้น** 3(3-0-6)
Basic Japanese Conversation
บทสนทนาภาษาญี่ปุ่นในรูปแบบต่าง ๆ โดยอาศัยสถานการณ์จำลองจาก
สถานการณ์จริงที่ผู้เรียนจะต้องพบในชีวิตประจำวัน โดยฝึกฝนให้สามารถใช้ได้อย่าง
คล่องแคล่ว เมื่อชำนาญขึ้น สามารถนำคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ มาประกอบเพื่อ
ขยายขอบเขตของบทสนทนาให้กว้างต่อไป
Various types of Japanese conversation in daily life, situational
conversation practice with the focus on fluency and relevant
vocabulary use for extension of conversation

- 09-000-001 **ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ** 3(2-2-5)
Computer and Information Technology Skills
 ความรู้พื้นฐานการใช้คอมพิวเตอร์การใช้โปรแกรมสำนักงาน ได้แก่ โปรแกรมประมวลผลคำ การใช้โปรแกรมตารางคำนวณ การใช้โปรแกรมนำเสนอ การใช้อินเทอร์เน็ตและการสื่อสารสังคมออนไลน์ ได้แก่ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูล จดหมายอิเล็กทรอนิกส์แบบภายในและภายนอกองค์กร การท่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโลกออนไลน์
 Computing fundamentals, key applications such as Word Processor (Microsoft Word) , Spreadsheets (Microsoft Excel) , Presentation (Microsoft PowerPoint), Internet and social networks such as computer network, communication technology, internal and external e- mail correspondence, surfing the Internet, and general knowledge about the Internet World
- 09-000-002 **การใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่องานมัลติมีเดีย** 3(2-2-5)
Program Package for Multimedia
 ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสื่อประสมประเภทข้อความ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ การประยุกต์ใช้งานโปรแกรมจัดการสื่อประสม เช่น โปรแกรมจัดการภาพกราฟิกแบบบราสเตอร์ โปรแกรมจัดการภาพกราฟิกแบบเวกเตอร์ โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ โปรแกรมตัดต่อภาพวิดีโอ โปรแกรมแปลงไฟล์ภาพและวิดีโอ โปรแกรมนำเสนอผลงานสื่อประสม และการเผยแพร่ผลงานสื่อประสมบนอินเทอร์เน็ต Basic knowledge of multimedia technology including text, image, audio, animation and video, multimedia applications such as raster graphics editor, vector graphics editor, 2D animation software, video editing software, image and video file conversion software, multimedia presentation software, and multimedia publishing on the internet

- 09-000-003 **เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ** 3(2-2-5)
Information Technology for Decision Making
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับทฤษฎีการตัดสินใจ การใช้งานโปรแกรมประยุกต์หรือระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ เช่น โปรแกรมตารางคำนวณขั้นสูง โปรแกรมทางสถิติและความน่าจะเป็น ระบบสารสนเทศสำหรับผู้บริหารระดับสูง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โปรแกรมนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของกราฟิก รวมถึงเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการจัดการข้อมูล ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน เพื่อนำเสนอข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 Basic knowledge and theories of decision-making application of software or information system for decision- making such as advanced spreadsheet, probability and statistics, executive information system, decision support system including data management tools and user interface for efficient decision marking
- 09-111-001 **การคิดและการให้เหตุผล** 3(3-0-6)
Thinking and Reasoning
 การคิดอย่างมีเหตุผล การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ประพจน์ ตัวเชื่อมทางตรรกศาสตร์ ตารางค่าความจริง สัจนิรันดร์ ตัวบ่งปริมาณ การอ้างเหตุผล
 Rational thinking, mathematical reasoning, statements, logical connectives, truth table, tautology, quantifiers, arguments
- 09-121-002 **สถิติเบื้องต้นสำหรับนวัตกรรม** 3(2-2-5)
Basic Statistics for Innovation
 ความหมายและบทบาทของสถิติในการพัฒนานวัตกรรม การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องสำหรับการพัฒนานวัตกรรม เครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อหาประสิทธิภาพนวัตกรรม การตรวจสอบประสิทธิภาพนวัตกรรม
 Meaning and role of statistics in innovation development, study of relevant information for innovation development, tool and quality inspection to find innovative performance, innovation performance monitoring

- 09-210-003 **วิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม** 3(3-0-6)
Science, Creativity and Innovation
 การคิดเชิงวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ ศึกษาค้นคว้า ความคิดสร้างสรรค์ด้วย
 กระบวนการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้และสื่อที่
 หลากหลาย เพื่อนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ
 เกษตรกรรม วิศวกรรมและอุตสาหกรรมสมัยใหม่ เทคโนโลยีสมัยใหม่และการ
 ประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านสุขภาพ อาหาร เกษตรกรรม พลังงาน
 สิ่งแวดล้อม เพื่อให้มีความรู้ทันต่อความก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลง เพื่อการ
 พัฒนาที่ยั่งยืน
 Scientific thinking, information search, creative thinking through scientific
 processes and various instructional media for innovative and technology
 development in agriculture, engineering and modern industries, modern
 technologies and their application for sustainable development
- 09-210-033 **เทคโนโลยีสีเขียว** 3(3-0-6)
Green Technology
 ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักการและ
 กระบวนการของเทคโนโลยีสีเขียว การประเมินวัฏจักรชีวิต การออกแบบเชิงนิเวศ
 เศรษฐกิจ กรณีศึกษาการบริหารจัดการและการเลือกใช้เทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับ
 สิ่งแวดล้อม
 Environmental problems caused by science and technology
 development, principle and process of green technology, life cycle
 assessment, eco-design, case studies of management and appropriate
 use of environmental-friendly technology
- 09-311-051 **ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
Life and Environment
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นิเวศวิทยา ทรัพยากรธรรมชาติและ
 การอนุรักษ์ มลพิษสิ่งแวดล้อม และการจัดการสิ่งแวดล้อม
 Basic knowledge of organisms and environment, ecology, natural
 resources and conservation, environmental pollutants and
 environmental management

09-410-002 **วิทยาศาสตร์เพื่อชีวิต** 3(3-0-6)

Sciences for Life

แนวคิดและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะแสวงหาความรู้ การเชื่อมโยงความคิดและกระบวนการแก้ปัญหาสถานการณ์ปัจจุบันและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน แนวคิดการสร้างนวัตกรรมและองค์ความรู้ ผลกระทบของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม และอนาคตของมนุษย์ การเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี

Scientific approaches and processes, knowledge exploring, associative thinking and problem solving, current situation and the learning from sharing, integration of science and technology in everyday life, concept of innovation and knowledge conformation, effect of scientific and technological changes on economy, society, environment and the future of mankind, lifelong learning for better quality of life

09-410-004 **เทคโนโลยีพลังงานทดแทนเพื่อความยั่งยืน** 3(3-0-6)

Renewable Energy Technologies for Sustainability

ความรู้พื้นฐานด้านพลังงานทดแทนและเทคโนโลยีใกล้ตัว แหล่งที่มาพลังงานทดแทน สถานการณ์พลังงานทดแทน เทคโนโลยีและการบริโภคพลังงานทดแทน ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม การจัดการของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตพลังงานทดแทน การอนุรักษ์พลังงานอย่างมีส่วนร่วม การปลูกจิตสำนึกการใช้พลังงานอย่างฉลาด การเตรียมความพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงาน

Fundamentals of renewable energy technologies, renewable energy sources, renewable energy situation, technology and energy consumption, impact on the environment, management of waste from the production of renewable energy, involved conservation of energy, wisely awareness raising of energy use, preparation for the change in energy

00-100-101	อัตลักษณ์แห่งราชวมงคลธัญบุรี RMUTT Identity ความภาคภูมิใจในมหาวิทยาลัย การปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและสังคม การมีจิตใจริเริ่ม การเริ่มต้นทำงานที่มีเป้าหมายชัดเจน การลำดับความสำคัญของงาน และความรับผิดชอบต่องานอย่างมืออาชีพ การพัฒนาบุคลิกภาพ การมีจิตสาธารณะ มารยาททางสังคม การอยู่ร่วมกับผู้อื่นภายใต้กฎระเบียบและหลักการปกครองระบอบประชาธิปไตย หลักในการใช้ชีวิตตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง University pride, keeping up with technology and social changes, having initiative and being proactive, beginning with clear goals, prioritizing things, and being professional, personality development, public consciousness, social manners, living democracy, principles of living based on the philosophy of Sufficiency Economy	2(0-4-2)
00-100-201	มหาวิทยาลัยสีเขียว Green University วิถีปฏิบัติตนเพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างคุ้มค่า มีความรับผิดชอบต่อสภาพแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัย การปลูกฝังจิตสำนึกรับผิดชอบต่อ การแบ่งปันและช่วยเหลือสังคม การตระหนักและมีวิสัยทัศน์ที่ดีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม Being environmentally friendly, efficient use of energy and resources, being responsible for the environment in the university, instilling and contributing to the sustainable and socially responsible university, awareness of and vision for social and environmental sustainability	1(0-2-1)
00-100-202	การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่มุ่งเน้นการเข้าใจผู้ใช้ การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ สร้างไอเดียที่หลากหลาย สร้างตัวตนแบบเพื่อทดลองและทดสอบความคิดทางนวัตกรรมที่เกิดขึ้น Human-centric approach to gain deep understanding of users, design products or innovation, ideate several alternatives, create prototypes, and test the innovative solutions	1(0-2-1)

- 00-100-301 **ความเป็นผู้ประกอบการ** 1(0-2-1)
Entrepreneurship
 แนวโน้มและแนวคิดในการทำธุรกิจ การเป็นผู้ประกอบการ การจัดการองค์การ การตลาด การจัดการด้านการเงิน การเป็นผู้ประกอบการที่ประสบความสำเร็จ การจัดทำแบบจำลองธุรกิจ
 Business trends and concept, development of entrepreneur characteristics, organization management, marketing, financial management, successful entrepreneurs, business model canvas
- 00-100-302 **นวัตกรรมเพื่อชุมชน** 3(1-4-4)
Innovation for the Community
 ความหมาย หลักการ แนวคิด ความสำคัญ และการประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หลักการทรงงาน หลักการเข้าใจ เข้าถึง พัฒนา ฝึกทักษะการบริหารโครงการและการตัดสินใจในบริบทของเศรษฐกิจและสังคม การปฏิบัติงาน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชุมชน ฝึกกระบวนการคิดในเชิงนวัตกรรม การสร้างนวัตกรรมเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของชุมชนโดยกระบวนการมีส่วนร่วมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน
 Definitions, principles, concepts, significance, and application of sufficiency economy philosophy, the Royal Initiated Developmental Principals of His Majesty: Understand, Achieve, and Develop, practice a project management skill and decision making in the context of economic and social, work performance, use information technology for communities, practice innovative thinking processes, innovation creation for a better quality of life in the community by the process of participation for sustainable development
- 09-090-013 **การจัดการสารสนเทศสำหรับผู้ประกอบการ** 3(2-2-5)
Information Management for Entrepreneur
 ความหมายและบทบาทของการจัดการข้อมูลสำหรับผู้ประกอบการ ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล การวางแผนและการตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูล การเปลี่ยนแปลงธุรกิจปัจจุบันโดยการสร้างและใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัล การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลสมัยใหม่เพื่อการแก้ปัญหาและการปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจ ระบบธุรกิจอัจฉริยะ การบริหารจัดการทรัพย์สินดิจิทัล
 Meaning and role of information management for entrepreneurship, planning and decision making based on information, business transformation by creating and using novel digital technologies, utilization of new digital technologies to improve business operations, business intelligence, and managing digital assets

- 09-111-141 **แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1** 3(3-0-6)
Calculus for Engineers 1
ฟังก์ชัน ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ รูปแบบยังไม่กำหนด การประยุกต์
ของอนุพันธ์ การหาปริพันธ์ เทคนิคของการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์
จำกัดเขต พีชคณิตเวกเตอร์ในสามมิติ
Functions limits and continuity, differentiation, indeterminate forms,
applications of differentiation, integration, techniques of integration,
applications of definite integral, algebra of vectors in three dimensional
space
- 09-111-142 **แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2** 3(3-0-6)
Calculus for Engineers 2
วิชาบังคับก่อน : 09-111-141 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1
Pre-requisite : 09-111-141 Calculus for Engineers 1
พิกัดเชิงขั้วและสมการเชิงอิงตัวแปรเสริม ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ของหนึ่งตัวแปร
แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ของหนึ่งตัวแปร เส้น ระนาบและผิวในปริภูมิสาม
มิติ แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงของสองตัวแปรและการประยุกต์ แคลคูลัสของ
ฟังก์ชันค่าจริงของหลายตัวแปรและการประยุกต์
Polar coordinates and parametric equations, vector valued functions of
one variable, calculus of vector valued functions of one variable, lines
planes and surfaces in three dimensional space, calculus of real valued
functions of two variables and applications, calculus of real valued
functions of multiple variables and applications
- 04-000-202 **แคลคูลัสประยุกต์สำหรับงานวิศวกรรม** 3(3-0-6)
Applied Calculus for Engineering
วิชาบังคับก่อน : 09-111-142 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2
Pre-requisite : 09-111-142 Calculus for Engineers 2
สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการประยุกต์ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ปริพันธ์ไม่
ตรงแบบ ปริพันธ์ตามเส้นเบื้องต้น อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรมของ
จำนวน การกระจายอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน
Introduction to differential equations and applications, numerical
integration, improper integration, introduction to line integrals,
mathematical induction, sequences and series of numbers, Taylor series
expansions of elementary functions

- 04-711-101 **เคมีสำหรับวิศวกร** 3(3-0-6)
Chemistry for Engineers
ปริมาณมวลสารสัมพันธ์ และพื้นฐานทางทฤษฎีอะตอม สมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว และสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไอออนิก จลนศาสตร์เคมี โครงสร้างของ อิเล็กตรอนในอะตอม พันธะเคมี สมบัติของธาตุตามตารางพีริออดิก ธาตุเรฟฟรีเซน เททึฟ โลหะ และธาตุทรานสิชัน
Stoichiometry and basis of the atomic theory; properties of gas, liquid, solid and solution; chemical equilibrium; ionic equilibrium; chemical kinetic; electronic structures of atoms; chemical bonds; periodic properties; representative elements; nonmetal and transition metals
- 09-410-141 **ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1** 3(3-0-6)
Physics for Engineers 1
เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน ระบบอนุภาค สมบัติเชิงกลของสาร การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและการถ่ายโอนความร้อน และคลื่นเสียง
Vector, force and motion, momentum and energy, particle system, mechanical properties of matter, rigid body motion, oscillatory motion, fluid mechanics, heat and heat transfer, and sound waves
- 09-410-142 **ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1** 1(0-3-1)
Physics Laboratory for Engineers 1
วิชาบังคับก่อน : 09-410-141 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 หรือเรียนควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-410-141 Physics for Engineers 1 or Concurrent Enrollment
ปฏิบัติการเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน ระบบอนุภาค สมบัติเชิงกลของสาร การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและการถ่ายโอนความร้อน และคลื่นเสียง
Experiments on force and motions, momentum and energy, particle system, mechanical properties of matter, rigid body motion, oscillatory motion, fluid mechanics, heat and heat transfer, and sound waves

09-410-143	<p>ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 Physics for Engineers 2 วิชาบังคับก่อน : 09-410-141 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 Pre-requisite : 09-410-141 Physics for Engineers 1 ไฟฟ้าสถิต แม่เหล็ก-ไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่ Electrostatics, electromagnetics, direct current, alternative current, electromagnetic wave, optics, and modern physics</p>	3(3-0-6)
09-410-144	<p>ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 Physics Laboratory for Engineers 2 วิชาบังคับก่อน : 09-410-143 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 หรือเรียนควบคู่กัน และ 09-410-142 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 Pre-requisite : 09-410-143 Physics for Engineers 2 or Concurrent Enrollment and 09-410-142 Physics Laboratory for Engineers 1 ปฏิบัติการเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต แม่เหล็ก-ไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่ Experiments on electrostatics, electromagnetics, direct current, alternative current, electromagnetic wave, optics, and modern physics</p>	1(0-3-1)
04-313-101	<p>กลศาสตร์วิศวกรรม Engineering Mechanics ระบบแรง ผลลัพธ์ สมดุล ของไหลสถิต จลนศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของอนุภาค และวัตถุแข็งเกร็ง กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน งานและพลังงาน อิมพัลส์และ โมเมนตัม Force system, resultant, equilibrium, fluid statics, kinematics and kinetics of particles and rigid bodies, Newton's second law of motion, work and energy, impulse and momentum</p>	3(3-0-6)
04-411-102	<p>เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing การเขียนอักษร การมองภาพฉายการเขียนภาพฉายและภาพสามมิติ การกำหนด ขนาดและพิถีพิถันความเผื่อ ภาพตัด ภาพช่วยการเขียนภาพด้วยมือและการสเก็ตภาพ แผ่นคลี่และภาพประกอบ การเขียนแบบเบื้องต้นโดยคอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียน แบบและออกแบบ Lettering, orthographic projection, orthographic drawing and pictorial drawings, dimensioning and tolerances, sections, auxiliary views and development, freehand and sketches, detail and assembly drawings, basic computer-aided design drawing</p>	3(2-3-5)

04-621-101	<p>การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์</p> <p>Computer Programming</p> <p>แนวคิดและองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ อันตรกิริยาระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การประมวลผลข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ วิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมและการเขียนโปรแกรมภาษาระดับสูง</p> <p>Concepts and components of computer, hardware and software interaction, electronic data processing concepts, program design and development methodology and high-level language programming</p>	3(2-3-5)
04-720-201	<p>วัสดุวิศวกรรม</p> <p>Engineering Materials</p> <p>โครงสร้าง ลักษณะสมบัติ กระบวนการผลิต และการประยุกต์ของกลุ่มวัสดุวิศวกรรม โลหะ พอลิเมอร์ ยางมะตอย ไม้ คอนกรีต และวัสดุเชิงประกอบแผนภาพสมดุลเฟสและการแปลความหมาย การทดสอบสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุวิศวกรรมและการแปลความหมาย การศึกษาโครงสร้างมหภาคและจุลภาคที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของวัสดุวิศวกรรม กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์โดยใช้วัสดุวิศวกรรม หลักการเบื้องต้นของการทดสอบวัสดุแบบทำลายและไม่ทำลาย</p> <p>Structures, properties, production process and applications of main groups of engineering materials, metals, polymers, asphalt, wood, concrete and composites, phase equilibrium diagrams and their interpretation; mechanical properties and materials degradation, basic of destructive and non destructive testing</p>	3(3-0-6)
04-610-201	<p>วงจรไฟฟ้า</p> <p>Electric Circuits</p> <p>องค์ประกอบพื้นฐานวงจรไฟฟ้า การวิเคราะห์วงจรแบบโหนดและเมช ทฤษฎีวงจร ความต้านทาน ความเหนี่ยวนำ ความจุไฟฟ้า วงจรอนุพันธ์อันดับที่หนึ่งและสอง แผนภาพเฟสเซอร์ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วงจรไฟฟ้ากำลัง ระบบไฟฟ้าสามเฟส ทดลองและปฏิบัติการเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า</p> <p>Circuit elements; node and mesh analysis; circuit theorems; resistance, inductance and capacitance; first and second order circuits; phasor diagram; AC power circuits; three- phase systems, experiments and practices involving electric circuits.</p>	3(2-3-5)

- 04-610-202 **อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม** 3(2-3-5)
Engineering Electronics
อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ คุณลักษณะกระแส-แรงดันและความถี่ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรไดโอด การวิเคราะห์และออกแบบวงจรทรานซิสเตอร์ชนิดบีเจที โมส ซีมอส และไบซีมอส วงจรออปแอมป์และการประยุกต์ใช้งาน วงจรแรงดันคงที่ โมดูลแหล่งจ่ายกำลัง ทดลองและปฏิบัติการเกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม
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, experiments and practices involving engineering electronics.
- 04-000-101 **การปฏิบัติงานเชิงวิศวกรรม** 2(0-6-4)
Engineering Workshop
ฝึกปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานพื้นฐานวิศวกรรมสาขาต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการพื้นฐานใน ทุกภาควิชา สร้างเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานในอาชีพวิศวกรรม
Practice about basic engineering works from every engineering departments in order to build up good attitude and perception in engineering professional
- 04-411-101 **การฝึกพื้นฐานทางวิศวกรรม** 3(1-6-4)
Basic Engineering Training
ฝึกปฏิบัติงานพื้นฐานเบื้องต้นทางด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือทั่วไป เครื่องมือวัด เครื่องมือร่างแบบ ชิ้นส่วนเครื่องจักรกล งานเครื่องมือกล งานเชื่อม งานประกอบระบบท่อเบื้องต้น งานไฟฟ้า งานไม้ เครื่องจักรกลขนาดเล็ก ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและจรรยาบรรณวิศวกร
Practices in basic engineering works, hand tools, instrumentation, drafting tools, machine parts, machining, welding, basic pipe line assembly, electrical work, wood craft, safety operation and ethics engineers

04-610-203	<p>สัญญาณและระบบ</p> <p>Signal and Systems</p> <p>สัญญาณพลังงานและกำลังงาน สัญญาณเวลาไม่ต่อเนื่องและสัญญาณเวลาต่อเนื่อง ระบบเชิงเส้นและการคอนโวลูชัน ผลการแปลงฟูเรียร์ อนุกรมฟูเรียร์เชิงซ้อน คุณสมบัติและแบนด์วิดท์ของแถบความถี่สัญญาณ ผลการแปลงลาปลาซและการวิเคราะห์ทรานเซียน ฟังก์ชันถ่ายโอนและบล็อกไดอะแกรม สัญญาณเบสแบนด์และพาสแบนด์ที่ใช้ในระบบสื่อสาร</p> <p>Energy and power signals, discrete-time and continuous signals, linear systems and convolution, Fourier transform, complex Fourier series, signal spectral properties and bandwidth. Laplace transform and transient analysis, transfer functions and block diagrams, baseband and passband signals in communication systems</p>	3(3-0-6)
04-610-205	<p>การออกแบบวงจรและระบบดิจิทัล</p> <p>Digital Circuits and Systems Design</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 04-610-202 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม</p> <p>Pre-requisite : 04-610-202 Engineering Electronics</p> <p>ระบบตัวเลขและรหัส อุปกรณ์ลอจิก พีชคณิตบูลีนและการลดรูปฟังก์ชัน การสังเคราะห์และออกแบบวงจรลอจิกคอมไบเนชัน การออกแบบวงจรมัลติไวเบรเตอร์ การออกแบบวงจรลอจิกซีเควนเซียล วงจรแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อกและแอนะล็อกเป็นดิจิทัล ทดลองและปฏิบัติการเกี่ยวกับการออกแบบวงจรและระบบดิจิทัล</p> <p>Number systems and codes, logic components, Boolean algebra and simplification, combinational logic circuit synthesis and design, multivibrator's circuit design, sequential logic circuit design, digital to analog and analog to digital converter experiments and practices involving Digital Circuits and Systems Design.</p>	3(2-3-5)

04-610-206 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า 3(3-0-6)

Electromagnetic Fields

วิชาบังคับก่อน : 09-410-143 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2

Pre-requisite : 09-410-143 Physics for Engineers 2

สนามไฟฟ้าสถิต ตัวนำและไดอิเล็กตริก ค่าความจุไฟฟ้า กระแสนำและกระแสพา ความต้านทานสนามแม่เหล็กสถิต วัสดุแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แปรตามเวลา สมการของแมกซ์เวลล์

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

04-610-207 หลักการของระบบสื่อสาร 3(3-0-6)

Principle of Communication Systems

แบบจำลองการสื่อสาร สาย/สายเคเบิลและไร้สาย/สัญญาณวิทยุ สัญญาณและระบบเบื้องต้น สเปกตรัมของสัญญาณและการประยุกต์ใช้ออนุกรมฟูเรียร์และการแปลงฟูเรียร์ การมอดูเลตแบบ แอนะล็อก การมอดูเลตทางแอมพลิจูด การมอดูเลตแถบข้างคู่ การมอดูเลตแถบข้างเดี่ยว การมอดูเลตความถี่ การมอดูเลตความถี่แถบแคบ/แถบกว้าง การมอดูเลตเฟส สัญญาณรบกวนในระบบสื่อสารแบบแอนะล็อก การมอดูเลตแบบไบนารีเบสแบนด์ ทฤษฎีการซิกตัวอย่างของไนควิสต์และการแบ่งนัย การมอดูเลตพัลส์แบบแอนะล็อก การมอดูเลตแบบรหัสพัลส์ การมอดูเลตแบบเดลต้า การส่งสัญญาณร่วมสื่อ สายส่งเบื้องต้น การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ ส่วนประกอบและการสื่อสารไมโครเวฟ การสื่อสารทางดาวเทียม การสื่อสารทางแสง หลักการของระบบสื่อสารเคลื่อนที่

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, principle of mobile communication system.

- 04-610-301 **เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า** 3(3-0-6)
Electrical Instrumentations and Measurements
วิชาบังคับก่อน : 04-610-202 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม
Pre-requisite : 04-610-202 Engineering Electronics
หน่วยและมาตรฐานการวัดทางไฟฟ้า ชนิดและลักษณะสมบัติของเครื่องมือวัด การวิเคราะห์ผลการวัด การวัดค่ากระแสและแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ ด้วยเครื่องมือวัดแบบแอนะล็อกและดิจิทัล กำลังไฟฟ้า เพาเวอร์แฟกเตอร์ และพลังงานไฟฟ้า การวัดค่าความต้านทาน ความเหนี่ยวนำ ความจุไฟฟ้า การวัดความถี่และช่วงเวลา/คาบเวลา สัญญาณรบกวน ทรานส์ดิวเซอร์ การปรับเทียบ
Units and standard of electrical measurement; 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, capacitance; frequency and period/ time- interval measurement; noises; transducers; calibration.
- 04-610-302 **ระบบควบคุมป้อนกลับ** 3(3-0-6)
Feedback Control Systems
วิชาบังคับก่อน : 09-111-142 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2
Pre-requisite : 09-111-142 Calculus for Engineers 2
แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ฟังก์ชันถ่ายโอน แบบจำลองระบบในโดเมนเวลาและโดเมนความถี่ แบบจำลองไดนามิกและผลตอบสนองไดนามิกของระบบ ระบบอนุพันธ์อันดับที่หนึ่งและสอง การควบคุมแบบวงปิดและวงเปิด การควบคุมแบบป้อนกลับและความไว ชนิดของการควบคุมแบบป้อนกลับ แนวคิดและเงื่อนไขของเสถียรภาพของระบบควบคุม วิธีการของการทดสอบเสถียรภาพ
Mathematical models of systems; transfer function; system models on time domain and frequency domain; dynamic models and dynamic responses of systems; first and second order systems; open-loop and closed-loop control; feedback control and sensitivity, types of feedback control; concepts and conditions of system stability, methods of stability test.

- 04-610-303 การเตรียมโครงการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม 1(1-0-2)
Electronics and Telecommunication Engineering
Pre-Project
 ขั้นตอนและระเบียบการเสนอหัวข้อโครงการ ค้นหาปัญหาหรือหัวข้อทางวิศวกรรม
 อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคมเพื่อเสนอทำเป็นโครงการ การนำเสนอหัวข้อ
 โครงการ การเตรียมทำปริญญานิพนธ์
 Process and rule of project's proposal, searching for the problems or
 topics in the field of electronics and telecommunication engineering
 and propose it to be projects, Project's proposal presentation,
 graduated project's submitted paper preparation
- 04-610-305 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย 3(3-0-6)
Data Communications and Networking
 วิชาบังคับก่อน : 04-610-207 หลักการของระบบสื่อสาร
 Pre-requisite : 04-610-207 Principle of
Communication Systems
 บทนำเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย สถาปัตยกรรมระดับชั้นเครือข่าย
 โพรโทคอลสื่อสารจุดต่อจุดและการเชื่อมโยงเครือข่าย การแบบจำลองการประวิง
 ในเครือข่ายข้อมูล โพรโทคอลควบคุมการเข้าถึงสื่อ การควบคุมอัตราส่งข้อมูล
 การควบคุมความผิดพลาดของข้อมูล เครือข่ายเฉพาะที่ เครือข่ายสวิตชิง การ
 จัดหาเส้นทางสื่อสารในเครือข่ายข้อมูล ความปลอดภัยของเครือข่าย เครือข่าย
 คลาวด์ สถาปัตยกรรมและระบบ หลักการของโครงข่ายการสื่อสารแถบกว้าง
 มาตรฐานการสื่อสารข้อมูล
 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; principle of
 broadband communication network, standards of data communication.

04-610-306

สายส่งและโครงข่ายการสื่อสาร

3(3-0-6)

Communication Networks and Transmission Lines

วิชาบังคับก่อน : 04-610-206 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า

Pre-requisite : 04-610-206 Electromagnetic Fields

การสื่อสารแบบสายและไร้สาย เครือข่ายการสื่อสารแบบสายในรูปแบบเมตริกซ์ Y Z F G H ความสัมพันธ์ การเชื่อมต่อและวงจรพื้นฐาน เครือข่ายการแปลง ปริมาณการส่งผ่าน กระบวนการของสัญญาณในวงจรสื่อสาร ตัวกรองคลื่น ตัวลดทอน การแมตช์อิมพีแดนซ์ ทฤษฎีสายส่งสัญญาณ สมการ วิธีแก้ปัญหาระดับความถี่ต่ำ กลาง และสูง ค่าคงที่แบบปรัมภูมิและหุติยภูมิ คลื่นตกกระทบและคลื่นสะท้อน, อัตราส่วนคลื่นนิ่ง, คุณสมบัติของสายแบบเปิด แบบปิด แบบต่อโหลด แบบไม่มีการสูญเสียและแบบสูญเสีย การสะท้อนในโดเมนเวลา แผนภาพแสดงการสะท้อน สัญญาณแทรกข้ามแบบที่เกิดจากต้นทางของสัญญาณและแบบที่เกิดจากปลายทางของสัญญาณ ผลต่างของสัญญาณ สายสัญญาณแบบประสม ชนิดของเคเบิล และสายคู่บิดเกลียวแบบไม่ป้องกันสัญญาณรบกวน สายเคเบิลร่วมแกน มาตรฐานสายเคเบิลในปัจจุบัน

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.

- 04-610-307 การออกแบบระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ 3(2-3-5)
Microcontrollers System Design
 วิชาบังคับก่อน : 04-610-205 การออกแบบวงจรและระบบดิจิทัล
Pre-requisite : 04-610-205 Digital Circuits and Systems Design
 การเขียนโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี การตรวจสอบแก้ไขโปรแกรม การแปลภาษาแอสเซมบลีเป็นภาษาเครื่อง สถาปัตยกรรมภายในของไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ ระบบหน่วยความจำภายนอก ระบบอินพุตและเอาต์พุต การอินเตอร์เฟส การประยุกต์ใช้งานชิพหรือแผงวงจรไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ทันสมัยในงานควบคุมต่างๆ ทดลองและปฏิบัติการเกี่ยวกับการออกแบบระบบไมโครคอนโทรลเลอร์
 Assembly language programming, program debugging, assembly to hardware language interpreter, microprocessor's and microcontroller's structure, external memory unit, input and output units, Interfacing, apply the contemporary microprocessor and microcontroller's chips or boards to the control systems, experiments and practices involving microcontrollers system design.
- 04-610-308 เครื่องจักรกลไฟฟ้าและการขับเคลื่อน 3(3-2-5)
Electrical Machines and Drives
 โครงสร้างและหลักการทำงานของพีแอลซี การออกแบบและเขียนโปรแกรมพีแอลซี การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุต เซ็นเซอร์และนิวเมติก การเชื่อมต่อกับจอแสดงผลแบบสัมผัส เครื่องจักรกลไฟฟ้าและการขับเคลื่อน การควบคุมแขนกลหุ่นยนต์ ระบบสกาตา การควบคุมอัตโนมัติ ทดลองและปฏิบัติการเกี่ยวกับเครื่องจักรกลไฟฟ้าและการขับเคลื่อน
 PLC principle and structure PLC programming and design Input/Output interface Sensor and nuematic Touch screen display interface Electrical machine and drive Robot arm control SCADA system Automatic control experiments and practices involving Electrical Machines and Drives.

- 04-610-309 การสื่อสารดิจิทัล 3(3-0-6)
Digital Communications
วิชาบังคับก่อน : 04-610-207 หลักการของระบบสื่อสาร
Pre-requisite : 04-610-207 Principle of Communication systems
 ทบทวนทฤษฎีการสุ่มค่าสัญญาณ ความน่าจะเป็นและกระบวนการเชิงสุ่ม สเปซของสัญญาณ แถบกว้างโนควิสต์ขั้นต่ำ การตรวจจับสัญญาณ สัญญาณรบกวน AWGN เทคนิคการผสมคลื่นดิจิทัล การผสมคลื่นซิกมา-เดลต้า การวิเคราะห์สมรรถนะ การซิงโครไนซ์ อีควอลไลเซชัน ทฤษฎีข่าวสารเบื้องต้น การเข้ารหัสข้อมูลต้นกำเนิด การเข้ารหัสข้อมูลช่องสัญญาณ ระบบหลายช่องสัญญาณและหลายคลื่นพาหะ เทคนิคแผ่สเปกตรัม ช่องสัญญาณ มัลติพาทเฟดดิ้ง
- 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 channels.
- 04-610-310 การสื่อสารทางแสง 3(3-0-6)
Optical Communications
วิชาบังคับก่อน : 09-410-143 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2
Pre-requisite : 09-410-143 Physics for Engineers 2
 ท่อนำคลื่นที่ไม่เป็นสื่อไฟฟ้าทรงกระบอกและสภาวะการแผ่กระจายคลื่น โครงสร้างและชนิดของเส้นใยแก้วนำแสง ตัวแปรในการส่งผ่านเส้นใยแก้วนำแสง กระบวนการผลิตของเส้นใยแก้วนำแสง ชนิดของเคเบิลเส้นใยแก้วนำแสง เครื่องส่งสัญญาณแสง เครื่องรับสัญญาณแสง การเชื่อมต่อสัญญาณ, การลดทอนและการกระจายสำหรับการเชื่อมต่อใยแก้ว ระบบการทวนสัญญาณแสงและอุปกรณ์ขยายสัญญาณแสง การคำนวณระบบการเชื่อมต่อ การมัลติเพล็กซ์ในระบบเชื่อมต่อสัญญาณแสง แนะนำระบบ FTTX เบื้องต้น คุณสมบัติของแสง ท่อนำคลื่นที่ไม่เป็นสื่อไฟฟ้าทรงกระบอกและสภาวะการแผ่กระจายคลื่น โครงสร้าง
- 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 repeater and amplifiers; link budget calculation; multiplexing in optical link system; introduction to FTTX.

04-610-311	<p>วิศวกรรมสายอากาศ</p> <p>Antenna Engineering</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 04-610-206 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า</p> <p>Pre-requisite : 04-610-206 Electromagnetic Fields</p> <p>พื้นฐานคำจำกัดความและทฤษฎี แหล่งกำเนิดแบบไอโซทรอปิก กำลังงานและรูปแบบสนามของสายอากาศ ทิศทางการแผ่พลังงาน อัตราขยาย ประสิทธิภาพการโพลาไรซ์ อิมพีแดนซ์ขาเข้าและแบนด์วิดท์ สมการการส่งผ่านของ Friis การแผ่พลังงานจากองค์ประกอบของกระแส ผลกระทบของกราวด์ คุณสมบัติการแผ่พลังงานของสายอากาศเส้นลวด สายอากาศแฉลัดบสายอากาศยาเก-อูดะและสายอากาศลือกเพอริโอดิก, สายอากาศช่องเปิด, สายอากาศไมโครสตริป, สายอากาศสมัยใหม่สำหรับใช้งานในปัจจุบัน, การวัดคุณสมบัติของสายอากาศ</p> <p>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.</p>	3(3-0-6)
04-610-401	<p>โครงการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม</p> <p>Electronics and Telecommunication Engineering Project</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 04-610-303 การเตรียมโครงการวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม</p> <p>Pre-requisite : 04-610-303 Electronics and Telecommunication Engineering Pre-Project</p> <p>ค้นคว้าทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงการ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ในการวางแผนจัดทำ หรือผลิตสร้างผลงานอันเกิดประโยชน์ต่อสาขาวิชาที่เรียนมาโดยตรง หรือต่อสังคมส่วนรวม การใช้เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด นำผลงานเสนอต่อคณะกรรมการเพื่อสอบวิชาโครงการ</p> <p>Searching for project' s related theorems, applied contemporary technology to planning, building or creating the projects which utilize for the field of electronics and telecommunication engineering or society, instruments and materials utilization in maximum performance, present the projects in the defense examination</p>	3(1-6-4)

04-610-402	<p>วิศวกรรมไมโครเวฟ</p> <p>Microwave Engineering</p> <p>ทบทวนสมการแมกซ์เวลล์ คลื่นระนาบ คุณลักษณะและผลกระทบของการแพร่กระจายคลื่น สายส่งไมโครเวฟและท่อนำคลื่น การวิเคราะห์วงจรขายไมโครเวฟ อิมพีแดนซ์และวงจรเสมือนแรงดันและกระแส เมตริกซ์การขยาย S แผนภาพการไหลสัญญาณ การแมตซ์อิมพีแดนซ์และการปรับความถี่ ไมโครเวฟเรโซเนเตอร์ วงจรแบ่งกำลังและตัวแบ่งกำลังแบบมีทิศทาง วงจรกรองไมโครเวฟ ส่งเชื่อมต่อสัญญาณไมโครเวฟแบบจุดต่อจุด ระบบเรดาร์ การแพร่กระจายคลื่นไมโครเวฟ พื้นฐานการวัดไมโครเวฟ การประยุกต์ใช้ไมโครเวฟ ทฤษฎีและหลักการระบบสื่อสารไร้สาย</p> <p>Review of Maxwell's equations, plane waves; characteristic and impact of wave propagation, 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, theory and principle of wireless communication system.</p>	3(3-0-6)
04-611-301	<p>ภาษาคอมพิวเตอร์และโปรแกรมประยุกต์สำหรับวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>Computer Languages and Programming Applications for Electronic Engineering</p> <p>แนะนำหลักการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์และฝึกฝนการใช้โปรแกรมประยุกต์ ๆ ที่จำเป็นในการเรียนและการทำงานของสาขาวิศวกรรมกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เช่นการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพธอน และ LabVIEW เป็นต้น เทคโนโลยีด้านการเขียนโปรแกรมทางด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ประยุกต์การเขียนโปรแกรมสำหรับวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ในงานวิศวกรรม</p> <p>Introduce the principles of programming by using computer language and practice the application of the programs necessary for studying and working in the field of electronic engineering such as programming in Python language and LabVIEW etc.; Programming technology in modern electronic engineering; Applied writing program for modern electronic engineering</p>	3(3-0-6)

04-611-302	<p>การวิเคราะห์และออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>Electronic Circuits Analysis and Design</p> <p>การวิเคราะห์และออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ วิเคราะห์โครงสร้างพื้นฐานของออปแอมป์ โอทีเอ และอุปกรณ์ชนิดแอกทีฟอื่นๆ ที่ประกอบด้วย ไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์ มอสเฟต และการประยุกต์ใช้งาน การวิเคราะห์และออกแบบวงจรแหล่งจ่ายกระแสคงที่และ แหล่งจ่ายแรงดันอ้างอิง ที่ใช้งานในวงจรรวม การวิเคราะห์โครงสร้างภายในไอซีดิจิตอลชนิดต่างๆ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>Analyze and design basic electronic circuits, basic structure analysis of the operational amplifiers operational transconductance amplifiers and other active devices particularly with bipolar junction transistors, MOS field-effect transistors and applications circuits, constant current source and reference voltage source circuits for integrated circuit analysis and design , analysis of the digital IC's structure, using electronic design automation software for analyze electronic circuits</p>	3(3-0-6)
04-611-303	<p>เซ็นเซอร์และทรานส์ดิวเซอร์</p> <p>Sensors and Transducers</p> <p>ลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ตรวจจับและตัวแปลงสัญญาณทางด้านแสง ความร้อน ความดัน ความชื้น การเคลื่อนที่ การไหลระดับของไหล ปฏิกริยาทางเคมี การออกแบบและสร้างอุปกรณ์ตรวจจับและตัวแปลงสัญญาณ การประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ตรวจจับและตัวแปลงสัญญาณ</p> <p>Characteristics of the optical, thermal, pressure, moisture, motion, flow rate and chemical reaction sensors and transducers, analysis and design of sensors and transducers, applications of sensors and transducers</p>	3(3-0-6)
04-611-304	<p>ปฏิบัติการเซ็นเซอร์และทรานส์ดิวเซอร์</p> <p>Sensor and Transducer Laboratory</p> <p>ทดลองและปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนในวิชาเซ็นเซอร์และทรานส์ดิวเซอร์</p> <p>Experiments and practices involving Sensor and Transducer</p>	1(0-3-1)

- 04-611-305 **การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล** 3(2-3-5)
Digital Signal Processing
 สัญญาณเวลาแบบต่อเนื่องและสัญญาณเวลาไม่ต่อเนื่องและการวิเคราะห์สเปกตรัม การเพิ่มและลดข้อมูลโดยอาศัยแวนโวม์ การแปลงอัตราการสุ่มตัวอย่าง การแปลงฟูเรียร์แบบไม่ต่อเนื่อง การสุ่มตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็นในการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การออกแบบตัวกรองดิจิทัลแบบผลตอบสนองอิมพัลส์จำนวนจำกัด และผลตอบสนองอิมพัลส์จำนวนไม่จำกัด ระบบหลายอัตราสุ่มและฟิลเตอร์แบงค์ การแปลงเวฟเล็ตแบบไม่ต่อเนื่อง การประยุกต์ใช้การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล เช่น การประมวลผลภาพ การประมวลผลคำพูด และ การประมวลผลสัญญาณเสียง การประมวลผลของแอมพลิฟายเออร์และการประยุกต์ใช้ ทดลองและปฏิบัติการเกี่ยวกับการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล
- Continuous-time and discrete-time signals, spectral analysis; decimation and interpolation; sampling rate conversion; DFT; probabilistic methods in DSP; design of FIR and 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 experiments and practices involving digital signal processing.
- 04-611-306 **การออกแบบวงจรความถี่วิทยุ** 3(3-0-6)
Radio Frequency Circuit Design
 อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้งานย่านความถี่วิทยุ วงจรขยายแบบเข้าออกทางเดียวและสองทาง การออกแบบวงจรเรโซแนนซ์ วงจรกรองความถี่ วงจรแมตซ์ซิ่งและวงจรออสซิลเลเตอร์ อุปกรณ์ไวงานและสัญญาณรบกวนย่านความถี่วิทยุ การออกแบบวงจรขยายสัญญาณขนาดเล็กและกำลังย่านความถี่วิทยุ
- Radio frequency components, single and two-port networks, resonant, filter, matching, and oscillator circuit design, active components and noise at radio frequency, small-signal radio frequency and radio frequency power amplifier design

04-611-401 **เทคโนโลยีหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์** 2(2-0-4)

Robotic and Artificial Intelligent Technology

พื้นฐานเทคโนโลยีทางด้านหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์ โครงสร้างของหุ่นยนต์ หลักการออกแบบหุ่นยนต์ปฏิบัติการ การออกแบบแขนหุ่นยนต์ การออกแบบปัญญาประดิษฐ์ การรู้จำวัตถุโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ การควบคุมด้วยเสียงโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์สำหรับระบบควบคุมหุ่นยนต์

Foundation for Robotics and Artificial Intelligent Technology, Robot Architecture, A concept for a practical Robot Design, Robot Arm Design, Artificial Intelligent Design, Object Recognition Using Artificial Intelligent, Speech Controller Using Artificial Intelligent Technique, Applied Artificial Intelligent for Robotics Controller System.

04-611-402 **การออกแบบระบบดิจิทัลสมัยใหม่และการประยุกต์** 3(3-0-6)

Modern Digital System Design and Applications

ทบทวนการออกแบบวงจรทางลอจิก ทั้งวงจรจัดหมู่ และวงจรเชิงลำดับ การออกแบบวงจรดิจิทัลสมัยใหม่ด้วยภาษาอธิบายการทำงานของฮาร์ดแวร์ (Hardware Description Language: HDL) โครงสร้างของภาษา VHDL และสถาปัตยกรรมของอุปกรณ์ทางลอจิกที่สามารถโปรแกรมได้ เช่น PAL, CPLD และ FPGA ศึกษาขั้นตอนการออกแบบจากบนลงล่าง การออกแบบวงจรพื้นฐานทางด้านดิจิทัล ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ สเตทแมชชีน หน่วยความจำ และการประยุกต์ใช้งาน เช่นการกรองสัญญาณดิจิทัล การเข้าและถอดรหัส วงจรเชื่อมต่อยุทธศาสตร์ รวมทั้งศึกษาถึงการใช้อุปกรณ์ช่วยในการออกแบบจำลองการทำงาน สังเคราะห์วงจร จนกระทั่งโปรแกรมลงไปยังอุปกรณ์ FPGA สำหรับการทดสอบ

Reviews the design concepts of combination and sequential circuits, design of modern digital system by Hardware Description Language (HDL), syntax of VHDL and architecture of programmable logic devices such as PAL, CPLD and FPGA. Study on concepts of top-down design, basic digital circuits, arithmetic operators, state machine, memory and its application such as digital filter, coder and decoder, interfacing circuits, control circuits. Using Computer Aided Design (CAD) for simulation, circuits synthesis including programming onto FPGA for testing.

- 04-611-403 **การออกแบบระบบสมองฝังตัว** 3(3-0-6)
Embedded System Design
 พื้นฐานระบบสมองฝังตัว อุปกรณ์อัจฉริยะสำหรับระบบการออกแบบสมองฝังตัว รูปแบบการออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าอัจฉริยะ มาตรฐานเครือข่ายไร้สายสำหรับอาคารอัตโนมัติ รูปแบบสมองฝังตัวและการใช้ร่วมกับการบริหารจัดการพลังงาน รูปแบบสมองฝังตัวและการใช้ร่วมกับหุ่นยนต์อุตสาหกรรม
 Foundation for Embedded System, Smart Equipment for Embedded System Design, Model Based Design of Smart Appliances, Wireless Network Standards for Building Automation, Embedded and Integrated Platforms for Energy Management, Embedded and Integrated Platforms for Industry Robots
- 04-611-404 **ปฏิบัติการออกแบบระบบสมองฝังตัว** 1(0-3-1)
Embedded System Design Laboratory
 ทดลองและปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนในวิชาการออกแบบระบบสมองฝังตัว
 Experiments and practices involving embedded system design
- 04-611-405 **ระบบอาณัติสัญญาณรถไฟ** 3(3-0-6)
Railway Signalling Systems
 ความรู้เบื้องต้นของระบบการขนส่ง ภาพรวมของระบบอาณัติสัญญาณและการควบคุมสำหรับรถไฟ ระบบป้องกันการเดินรถไฟ มาตรฐานที่เกี่ยวข้องต่างๆ กับระบบอาณัติสัญญาณและการควบคุมการเดินรถไฟ ระบบอาณัติสัญญาณที่ใช้กับรถไฟเมโทรหรือรถไฟในเมืองกับรถไฟทางไกล รถสินค้าและ/หรือรถไฟความเร็วสูง จุดสับราง ประแจกล ไฟสัญญาณ ระบบบังคับสัมพัทธ์ ระบบการควบคุมรถไฟ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ ระบบอาณัติสัญญาณบนรถไฟและนอกรถไฟ ผังระบบอาณัติสัญญาณสำหรับระบบรถไฟ การวางแผนการออกแบบและการเลือกเทคโนโลยีระบบอาณัติสัญญาณที่เหมาะสมสำหรับระบบรถไฟแบบต่างๆ
 Introduction to transportation system, overview of signaling and control for railways, train detection system, standards related to the signaling and train control, signaling for metro, mainline, freight and/or high speed line, turnout/ crossovers/ scissor, point machine, signal, Interlocking principle, train supervision system, human factor, signaling on-board and wayside, signaling schematic diagram/ signaling configuration layout, design planning and appropriate signaling technology for different types of the railways

04-611-406	<p>ระบบการมองเห็นของเครื่องจักรและการประมวลผลภาพ 3(3-0-6)</p> <p>Image Processing and Machine Vision System</p> <p>นิยามของการประมวลผลภาพและการมองเห็นของเครื่องจักร คุณสมบัติของภาพ โมเดลทางคณิตศาสตร์ของภาพ แมตริกทรานฟอร์ม การแปลงภาพแบบเกสเกล การแบ่งภาพ ฮิวทรานฟอร์ม การจดจำวัตถุ การวิเคราะห์ภาพสามมิติ พารามิเตอร์ การหมุนภาพ การสังเคราะห์ภาพสามมิติ การบีบอัดภาพ การวิเคราะห์ภาพเคลื่อนไหว</p> <p>Introduction to Image Processing and Machine Vision, Image Properties, Mathematical and Physical Background, Matrix Transformm Gray-scale Transformation, Segmentationm Hough Transformm Object Recognition, 3D Vision Analysis, Conversion of Rotation Parameters, 3D Point Reconstruction, Image Data Compression, Motion Analysis.</p>
04-611-407	<p>ปฏิบัติการระบบการมองเห็นของเครื่องจักรและการประมวลผลภาพ 1(0-3-1)</p> <p>Image Processing and Machine Vision System Laboratory</p> <p>ทดลองและปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนในวิชาระบบการมองเห็นของเครื่องจักรและการประมวลผลภาพ</p> <p>Experiments and practices involving Image Processing and Machine Vision System</p>
04-611-408	<p>หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ 1 1(0-3-1)</p> <p>Selected Topics in Electronics Engineering 1</p> <p>ปฏิบัติการหัวข้อคัดสรรต่างๆ ทางวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เฉพาะที่น่าสนใจ โดยผู้สอนหรือทางภาควิชาฯ เป็นผู้กำหนดหัวข้อให้ศึกษาหรือวิเคราะห์ ทั้งนี้หัวข้อที่จะศึกษาควรเป็นงานซึ่งกำลังเป็นที่น่าสนใจ และเป็นเทคโนโลยี หรือพัฒนาการใหม่ๆ ที่ควรศึกษา โดยใช้เวลา 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์</p> <p>Practice the selected topics in electronics engineering especially in any interested or hot issues relevant topics which selected by instructor or department's board for 3 hours/week</p>

04-611-409	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ 2 Selected Topics in Electronics Engineering 2 วิเคราะห์หัวข้อคัดสรรต่างๆ ทางวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เฉพาะที่น่าสนใจ โดยผู้สอนหรือทางภาควิชา เป็นผู้กำหนดหัวข้อให้ศึกษาหรือวิเคราะห์ ทั้งนี้หัวข้อที่จะศึกษาควรเป็นงานซึ่งกำลังเป็นที่น่าสนใจ และเป็นเทคโนโลยี หรือพัฒนาการใหม่ๆ ที่ควรศึกษา โดยใช้เวลา 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ Analyze the selected topics in electronics engineering especially in any interested or hot issues relevant topics which selected by instructor or department's board for 2 hours/week	2(2-0-4)
04-611-410	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ 3 Selected Topics in Electronics Engineering 3 วิเคราะห์หัวข้อคัดสรรต่างๆ ทางวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เฉพาะที่น่าสนใจ โดยผู้สอนหรือทางภาควิชา เป็นผู้กำหนดหัวข้อให้ศึกษาหรือวิเคราะห์ ทั้งนี้หัวข้อที่จะศึกษาควรเป็นงานซึ่งกำลังเป็นที่น่าสนใจ และเป็นเทคโนโลยี หรือพัฒนาการใหม่ๆ ที่ควรศึกษา โดยใช้เวลา 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ Analyze the selected topics in electronics engineering especially in any interested or hot issues relevant topics which selected by instructor or department's board for 3 hours/week	3(3-0-6)
04-612-202	ปฏิบัติการระบบสื่อสาร Communication Systems Laboratory วิชาบังคับก่อน : 04-610-207 หลักการของระบบสื่อสาร หรือเรียนควบคู่กัน Pre-requisite : 04-610-207 Principle of Communication Systems or concurrent enrollment ทดลองและปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่อง que เรียนในวิชาหลักการของระบบสื่อสาร Experiments and practices involving principle of communication systems	1(0-3-1)

04-612-301	<p>การสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>Electronic Communications</p> <p>หลักการของการออกแบบวงจรสำหรับระบบสื่อสาร สัญญาณรบกวนในวงจรอิเล็กทรอนิกส์สื่อสาร การออกแบบวงจรขยายที่ให้สัญญาณรบกวนต่ำ วงจรขยายกำลัง วงจรควบคุมอัตราขยายอัตโนมัติ วงจรเรโซแนนซ์และวงจรกรองความถี่ วงจรมอดูเลตและดีมอดูเลตระบบ แอนะล็อก และดิจิตอล วงจรออสซิลเลเตอร์และวงจรสังเคราะห์ความถี่ แนวทางการพัฒนาและการประยุกต์วงจรสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์สำหรับงานต่างๆ ทดลองและปฏิบัติการเกี่ยวกับการสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>Principle of circuit design for communication system, noise in communication electronic circuits, low-noise amplifier design, power amplifier, automatic power control circuit, resonance and filter circuits, analog and digital modulator and demodulator, oscillator and frequency synthesizer, trend of development and application of electronic communication circuits experiments and practices involving electronic communications.</p>	3(2-3-5)
04-612-302	<p>ปฏิบัติการสื่อสารดิจิทัล</p> <p>Digital Communications Laboratory</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 04-610-309 การสื่อสารดิจิทัล หรือเรียนควบคู่กัน</p> <p>Pre-requisite : 04-610-309 Digital Communications or concurrent enrollment</p> <p>ทดลองและปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่อง que เรียนในวิชาการสื่อสารดิจิตอล</p> <p>Experiments and practices involving digital communications</p>	1(0-3-1)

04-612-303	<p>อินเทอร์เน็ตของยานพาหนะ Internet of Vehicle</p> <p>แนะนำอินเทอร์เน็ตของยานพาหนะ สถาปัตยกรรมอินเทอร์เน็ตของยานพาหนะ มาตรฐานของอินเทอร์เน็ตของยานพาหนะ เทคโนโลยีสื่อสารรองรับอินเทอร์เน็ตของยานพาหนะ การสื่อสารระหว่างยานพาหนะกับอุปกรณ์ตรวจรู้ การสื่อสารระหว่างยานพาหนะกับยานพาหนะ การสื่อสารระหว่างยานพาหนะกับโครงสร้างพื้นฐานจราจร การสื่อสารระหว่างยานพาหนะกับโครงข่าย การสื่อสารระหว่างยานพาหนะกับทุกสรรพสิ่ง ปฏิบัติงานเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของยานพาหนะ</p> <p>Introduction to Internet of Vehicle (IoV); IoV architecture; standard for IoV; IoV supported communication technology; Vehicle-to-Sensor (V2S); Vehicle-to-Vehicle (V2V); Vehicle-to-Infrastructure (V2I); Vehicle-to-Network (V2N); Vehicle-to-Everything (V2X); Experiments related to IoV experiments and practices involving Internet of Vehicle.</p>	3(2-3-5)
04-612-304	<p>อินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง Internet of Things</p> <p>แนะนำไมโครคอนโทรลเลอร์ พอร์ตอินพุต เอาท์พุต พอร์ตอนุกรม และการสื่อสารแบบอนุกรม การแปลงจากสัญญาณแอนะล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล การแปลงจากสัญญาณดิจิทัลเป็นสัญญาณแอนะล็อก การสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น เซอร์ แนะนำอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่ง (IoT) ระบบปฏิบัติการของอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่ง ไอพีแอดเดรสเวอร์ชันหก ไอพีแอดเดรสเวอร์ชันหกบนเครือข่ายไร้สายส่วนบุคคลแบบกำลังงานต่ำ โพรโตคอลของอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่ง โพรโตคอล MQTT โพรโตคอล CoAP การจำลองแบบอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่ง การสื่อสารระหว่างอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่งกับโครงข่ายแบบกลุ่มเมฆ ทดลองและปฏิบัติการเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง</p> <p>Introduction to microcontroller, Input/output port, serial port and serial communication; analog to digital convertor (ADC); digital to analog convertor (DAC); Ethernet communication; sensor; introduction to internet of things; IoT Operation System; IPV6; 6LowPAN; IoT protocol; MQTT protocol; CoAP protocol; IoT simulation, IoT and cloud communication experiments and practices involving internet of things.</p>	3(2-3-5)

04-612-305	<p>ปฏิบัติการสื่อสารทางแสง</p> <p>Optical Communications Laboratory</p> <p>ทดลองและปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนในวิชาการสื่อสารทางแสง</p> <p>Experiments and practices involving optical communications</p>	1(0-3-1)
04-612-401	<p>เทคโนโลยีการหาเส้นทางเครือข่ายและสวิตซ์</p> <p>Network Routing and Switching Technology</p> <p>บทนำโครงสร้างพื้นฐานด้านเครือข่ายสื่อสาร อุปกรณ์พื้นฐานของเครือข่าย, ความหมายของพารามิเตอร์ของเครือข่าย หลักการตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่าย, การอัปเดต การสำรองข้อมูล และการกู้คืนข้อมูลของอุปกรณ์เครือข่าย กระบวนการหาเส้นทางเดินข้อมูลและโปรโตคอลของอุปกรณ์เครือข่าย โปรโตคอลที่ซีพี/ไอพี การควบคุมความผิดพลาดในโปรโตคอลที่ซีพี/ไอพี พื้นฐานการแก้ไขปัญหาและวิเคราะห์ปัญหาของอุปกรณ์เครือข่าย การควบคุมการเข้าถึงข้อมูลของเครือข่าย พื้นฐานความปลอดภัยของเครือข่าย ทดลองและปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคโนโลยีการหาเส้นทางเครือข่ายและสวิตซ์</p> <p>Introduction of Communication Network Infrastructure, Basic Equipment of Network, Meaning of Network Parameters, Configuration of Network Devices, Upgrade, Backup and Recovery Equipment of Network, Route and Routing Protocol of Equipment of Network, TCP/IP, Error Control of TCP/ IP, Basic Analysis and Solving Equipment of Network, Access Control Lists, Basic Security Network experiments and practices involving Network Routing and Switching Technology.</p>	2(1-3-3)

Communication Networking and Network Management

บทนำการออกแบบเครือข่ายแบบลำดับชั้น เทคนิคการออกแบบและคำนวณ แอดเดรส หลักการจัดสรรซับเน็ตชนิดแปรเปลี่ยนได้และการแบ่งเครือข่ายย่อย พื้นฐานการทำเร้าตัง ประเภทของเร้าตังโปรโตคอล โปรโตคอลในการค้นหาเส้นทาง แบบคงที่ โปรโตคอลในการค้นหาเส้นทางแบบพลวัต เร้าตังโปรโตคอลประเภทการใช้ระยะทาง เร้าตังโปรโตคอลประเภทการใช้สถานะลิง เร้าตังโปรโตคอลประเภทผสม การทำเร้าตังแบบรวบรวม พื้นฐานบริดจ์ สวิตช์เลเยอร์ 2 และสวิตช์เลเยอร์ 3 การตั้งค่าบนสวิตช์สวิตช์เลเยอร์ 2 และ เลเยอร์ 3 การอิมพลีเมนต์เครือข่ายแลน เสมือน การออกแบบและสร้างเส้นทางสำรองในเครือข่าย ระบบบริหารจัดการเครือข่าย สถาปัตยกรรมของระบบบริหารจัดการเครือข่าย โปรโตคอลบริหารจัดการเครือข่าย การวิเคราะห์ข้อมูลจราจรในเครือข่าย การวิเคราะห์ปัญหาและการแก้ปัญหาในระบบโครงข่าย ออกแบบเครือข่ายท้องถิ่นแบบกว้าง ระบบจัดการคุณภาพ ในการรับส่งข้อมูล วิวัฒนาการการสื่อสารสมัยใหม่ คลาวด์ ระบบเวอร์ชวลไลเซชัน เครือข่ายที่กำหนดด้วยซอฟต์แวร์ อินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง (ไอโอที) ทดลองและปฏิบัติการเกี่ยวกับการสื่อสารเครือข่ายและการจัดการเครือข่าย

Introduction to Hierarchical Network Design, IP addressing techniques and design, Principle Variable Length Subnet Mask (VLSM) and Classless Inter Domain Routing (CIDR), Type of Routing Protocol, Static Routing Protocol, Dynamic Routing Protocol, Distance Vector, Link State, Hybrid, Route Summarization, Basic bridge, Switch Layer 2 and Switch Layer 3, Configuration on Switch Layer2 and Layer3, Implement Virtual Lan network (VLAN), Design and Setup route redundant on Network, Network Management System, System Architecture Network management, Network management Protocol, Network Traffic Analysis, Network Troubleshooting and Analysis, Wide LAN (WAN) Design, Quality of Service (QoS) System, Modern communication evolution, Cloud, Virtualization (VM), Software Defined Network (SDN), Internet of Things (IoT), experiments and practices involving communication networking and network management.

04-612-403	<p>ฐานข้อมูลกลางและความปลอดภัยอินเทอร์เน็ต Data Center and Internet Security</p> <p>หลักการพื้นฐานของการรักษาความปลอดภัยข้อมูล นโยบายด้านการรักษาความปลอดภัยข้อมูล การบริหารความเสี่ยง การควบคุมการเข้าถึงข้อมูลบนเครือข่าย ประเภทของการเข้ารหัสข้อมูล การรักษาความปลอดภัยในระดับแอปพลิเคชันเลเยอร์ ทรานสปอร์ตเลเยอร์ เน็ตเวิร์คเลเยอร์ ดาต้าลิงก์เลเยอร์ มาตรฐานความปลอดภัยในเครือข่ายไร้สายแลน หลักการทำงานของไฟร์วอลล์ การวิเคราะห์และระบบตรวจจับการบุกรุกด้วย ไอดีเอส ไอพีเอส วิวัฒนาการของไวรัสคอมพิวเตอร์ หลักการพื้นฐานเกี่ยวกับการเจาะระบบ การตรวจจับและวิเคราะห์การถูกโจมตี การกู้คืนระบบ การรักษาความปลอดภัยระบบวินโดวส์ การรักษาความปลอดภัยระบบลินุกซ์ การรักษาความปลอดภัยด้านกายภาพและสภาพแวดล้อม การออกแบบดาต้าเซ็นเตอร์ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารในประเทศไทย</p> <p>Principle of Information Security, Information Security Governance, Risk Management, Network Access Control, Type of secrete, Application Layer Security, Transport Layer Security, Network Layer Security, Datalink Layer Security, Wireless LAN Security, Principle of Firewall, Network Analysis and Detection System with IDS (Intrusion Prevention System) IPS (Intrusion Detection System), Evolution of Computer Virus, Principle of Penetration Attack Detection and Analysis, System Recovery, Window Security, Linux Security, Physical and Environmental Security, Datacenter Design, Computer Legislations, Information Cyber Legislations in Thailand</p>	1(0-3-1)
04-612-405	<p>ปฏิบัติการวิศวกรรมไมโครเวฟ Microwave Engineering Laboratory</p> <p>ทดลองและปฏิบัติการเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนในวิชาวิศวกรรมไมโครเวฟ Experiments and practices involving microwave engineering</p>	1(0-3-1)

- 04-612-406 **การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ** 3(3-0-6)
Radio Wave Propagation
การแพร่กระจายของคลื่นชนิดผิวดิน การแพร่กระจายคลื่นในท้องฟ้า การแพร่กระจายคลื่นในอวกาศ การจางหายเร็วของคลื่นแถบความถี่แคบ การจางหายเร็วของคลื่นแถบความถี่กว้าง การแพร่กระจายแบบเซลลูลาร์
Ground wave propagation, sky wave propagation, space wave propagation, narrow band fast fading, wide band fast fading, cellular propagation
- 04-612-407 **การสื่อสารดาวเทียม** 3(3-0-6)
Satellite Communications
วงโคจรของดาวเทียม เทคโนโลยีของดาวเทียม การจัดสื่อสารโครงข่ายดาวเทียม การจัดสรรช่องสัญญาณของทรานสปอนเดอร์ ระบบสถานีภาคพื้นดิน ระบบสายอากาศ ระบบการติดตามดาวเทียม การคำนวณค่าความเข้มสัญญาณและการรับ ตัวอย่างสัญญาณที่มีการรบกวนต่ำ ระบบโทรทัศนดิจิตอลผ่านดาวเทียม
Satellite orbit, satellite technologies, satellite communication networking, transponder channel allocation, ground station systems, antenna systems, satellite positioning systems, signal strength calculation and reception, low noise amplifiers (LNA), satellite digital television systems
- 04-612-408 **การสื่อสารเคลื่อนที่และเครือข่าย** 2(2-0-4)
Mobile Communications and Network
ระบบสื่อสารไร้สาย ทฤษฎีและหลักการของระบบสื่อสารเคลื่อนที่ คุณสมบัติและผลกระทบของการแพร่กระจายคลื่นของสัญญาณวิทยุ เทคนิคการมอดูเลต การเข้ารหัสเสียงพูด การเข้ารหัสช่องสัญญาณแบบต่างๆ เทคนิคการรวมสัญญาณ การเชื่อมโยงส่วนประกอบต่างๆของระบบสื่อสารเคลื่อนที่ มาตรฐานการสื่อสารปัจจุบันของระบบสื่อสารเคลื่อนที่ ๓จี ๔จี ๕จี และในอนาคต ระบบสื่อสารเคลื่อนที่แบบเซลลูลาร์ การจัดการสัญญาณรบกวนและการเข้าใช้ช่องสัญญาณจำนวนมาก ขนาดจำนวนช่องสัญญาณไร้สาย ขนาดของผู้ใช้จำนวนมาก ระบบการสื่อสารโมโม
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, ๓ G, ๔ G, ๕ G and beyond; cellular systems: multiple access and interference management, capacity of wireless channels, multiuser capacity; MIMO system.

04-612-409 **เครือข่ายสื่อสารสัญญาณเชิงแสงความเร็วสูง** 2(2-0-4)
High Speed Optical Transport Networking

หลักการของเครือข่ายสื่อสารสัญญาณเชิงแสงความเร็วสูง โครงข่ายการสื่อสารสัญญาณเชิงแสง ฮาร์ดแวร์ของการสื่อสารสัญญาณเชิงแสง โครงข่ายเชิงแสงแบบพาสซีฟ โครงข่ายเชิงแสงแบบพาสซีฟความเร็วกิกะบิต ระบบเอสโอเอ็นอีที/เอสดีเอช การเชื่อมต่อเชิงแสงผ่านช่องทางอากาศว่าง การสื่อสารผ่านแสงที่มองเห็น

Principle of high speed optical network, Optical transport network (OTN), Optical transport hardware, Passive Optical Networks (PONs), Gigabit Passive Optical Networks (GPONs), SONET/SDH, Free-Space Optical Links, Visible Light communication

04-612-410 **การกำหนดวิทยุด้วยซอฟต์แวร์** 3(2-3-5)
Software Defined Radio

ภาพรวมของเทคโนโลยีการกำหนดวิทยุด้วยซอฟต์แวร์ (SDR) ชนิดของเทคโนโลยีการกำหนดวิทยุด้วยซอฟต์แวร์ การทดสอบและวัดการส่งผ่านไร้สายผ่านเทคโนโลยีการกำหนดวิทยุด้วยซอฟต์แวร์ เช่น เทคนิคการส่งผ่านสัญญาณ สัญญาณรบกวน สัญญาณแทรกสอด พื้นฐานของการสื่อสารข้อมูล การมอดูเลตสัญญาณ แบนด์วิดท์ การสร้างรูปแบบสัญญาณ การแปลงสัญญาณแบบแอนะล็อกเป็นดิจิทัล การแปลงสัญญาณแบบดิจิทัลเป็นแอนะล็อก ออกแบบภาคส่งสำหรับความถี่วิทยุ ออกแบบภาครับสำหรับความถี่วิทยุ ออกแบบระบบการสื่อสารแบบเวลาจริงด้วยซอฟต์แวร์ อีควอลไลเซอร์ รหัสแก้ไขความผิดพลาด รวมถึงเทคโนโลยีการสื่อสารแบบร่วมมือ และกรณีศึกษาในแบบต่าง ๆ ทดลองและปฏิบัติการเกี่ยวกับการกำหนดวิทยุด้วยซอฟต์แวร์

Introduction to software defined radio (SDR), types of software defined radio, wireless test and measurement equipment, propagation, noise, interference, communication principles, modulation, bandwidth, generating waveforms, analog to digital signal, digital to analog signal, design of radio frequency transmitter, design of radio frequency front end receivers, real-time software design communication systems, equalization, error correcting codes, cooperative communication, case study experiments and practices involving software defined radio.

04-612-411	<p>เครือข่ายบรอดแบนด์อินเทอร์เน็ตระดับสากล Broadband Global Internet Network</p> <p>หลักการของโครงข่ายการสื่อสารแถบกว้างสำหรับระบบชุมสายโทรศัพท์ การสื่อสารทางโทรศัพท์ผ่านอินเทอร์เน็ต สถาปัตยกรรมของระบบโครงข่ายขนาดใหญ่ ระบบเอทีเอ็ม วีพีเอ็น เอฟดีดีไอ ดีเอสแอล และ เทคนิคของการสื่อสารในปัจจุบัน ระบบอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอสดีเอช วิศวกรรมจัดการข้อมูล และ คุณภาพของการบริการ เอฟไอทีเอช ดับเบิลยูแลนน์ โครงข่าย พีโอเอ็น ดีดับเบิลยูดีเอ็ม ทฤษฎีของการสื่อสารผ่านสายส่งกำลัง สำหรับ ความถี่แถบแคบ การสื่อสารแถบความถี่กว้าง มาตรฐานโครงข่ายการสื่อสารผ่านสายส่งกำลัง</p> <p>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 communication (PLC) for narrowband, broadband communications, standards of PLC-based Networking.</p>	2(2-0-4)
04-612-412	<p>หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมโทรคมนาคม 1 Selected Topics in Telecommunication Engineering 1</p> <p>ปฏิบัติการหัวข้อคัดสรรต่างๆ ทางวิศวกรรมโทรคมนาคม เฉพาะที่น่าสนใจ โดยผู้สอนหรือทางภาควิชา เป็นผู้กำหนดหัวข้อให้ศึกษาหรือวิเคราะห์ ทั้งนี้หัวข้อที่จะศึกษาควรเป็นงานซึ่งกำลังเป็นที่น่าสนใจ และเป็นเทคโนโลยี หรือพัฒนาการใหม่ๆ ที่ควรศึกษา โดยใช้เวลา 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์</p> <p>Practice the selected topics in telecommunication engineering especially in any interested or hot issues relevant topics which selected by instructor or department's board for 3 hours/week</p>	1(0-3-1)
04-612-413	<p>หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมโทรคมนาคม 2 Selected Topics in Telecommunication Engineering 2</p> <p>วิเคราะห์หัวข้อคัดสรรต่างๆ ทางวิศวกรรมโทรคมนาคม เฉพาะที่น่าสนใจ โดยผู้สอนหรือทางภาควิชา เป็นผู้กำหนดหัวข้อให้ศึกษาหรือวิเคราะห์ ทั้งนี้หัวข้อที่จะศึกษาควรเป็นงานซึ่งกำลังเป็นที่น่าสนใจ และเป็นเทคโนโลยี หรือพัฒนาการใหม่ๆ ที่ควรศึกษา โดยใช้เวลา 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์</p> <p>Analyze the selected topics in telecommunication engineering especially in any interested or hot issues relevant topics which selected by instructor or department's board for 2 hours/week.</p>	2(2-0-4)

- 04-612-414 **หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมโทรคมนาคม 3** **3(3-0-6)**
Selected Topics in Telecommunication Engineering 3
วิเคราะห์หัวข้อคัดสรรต่างๆ ทางวิศวกรรมโทรคมนาคม เฉพาะที่น่าสนใจ โดยผู้สอนหรือทางภาควิชา เป็นผู้กำหนดหัวข้อให้ศึกษาหรือวิเคราะห์ ทั้งนี้หัวข้อที่จะศึกษาคควรเป็นงานที่กำลังเป็นที่น่าสนใจ และเป็นเทคโนโลยี หรือพัฒนาการใหม่ๆ ที่ควรศึกษา โดยใช้เวลา 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
Analyze the selected topics in telecommunication engineering especially in any interested or hot issues relevant topics which selected by instructor or department's board for 3 hours/week
- 04-000-301 **การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ** **1(0-2-1)**
Preparation for Professional Experience
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรูปแบบและกระบวนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ความสำคัญของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หลักการเขียนจดหมายสมัครงาน การเลือกสถานประกอบการ หลักการสัมภาษณ์งานอาชีพ วัฒนธรรมองค์กร การพัฒนาบุคลิกภาพ จรรยาบรรณวิชาชีพ คุณธรรมจริยธรรม กฎหมายแรงงาน การประกันสังคม กิจกรรม 5 ส ระบบมาตรฐานการประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการทำงาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการ การใช้งานภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร การเขียนรายงาน การนำเสนอผลงาน ทักษะการวางแผน ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการตัดสินใจ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสืบค้นข้อมูล
Basic knowledge of forms and process of professional experience, importance of professional experience, application letters preparation, workplace selections, job interview, organizational culture, personality development, professional morality, virtue ethics, labor laws, social security, 5S's Keys, systems of quality assurance and safety standards at work, English communication in the workplace, report writing, presentations, planning skills, analytical skills, immediate problem solving skills, decision making, basic concepts of information technology, IT laws, and information retrieval
หมายเหตุ : การประเมินผลเป็น S/U

04-000-302

ฝึกงาน

3(0-20-0)

Apprenticeship

วิชาบังคับก่อน : 04-000-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

Pre-requisite : 04-000-301 Preparation for Professional Experience

ปฏิบัติงานในสถานที่ปฏิบัติงานการเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราวเต็มเวลาของสถานที่ปฏิบัติงาน ในตำแหน่งตามที่ตรงกับวิชาชีพและเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของนักศึกษา เพื่อเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติงาน เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ ปฏิบัติตนตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของสถานที่ปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงาน นักศึกษาต้องรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการอย่างเต็มความสามารถ มีอาจารย์นิเทศและผู้นิเทศงานทำหน้าที่ให้คำปรึกษาระหว่างปฏิบัติงาน มีการติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน เพื่อเป็นการเตรียมนักศึกษาสู่งานที่นักศึกษาสนใจและพัฒนาทักษะวิชาชีพสำหรับการทำงาน

Practice in a workplace as a temporary full-time employee in a relevant position that suits a student's field of study and abilities for the success of applying, expanding, and extending the curriculum expectations in practical situations, whether they be of a workplace setting, a project, or both, for 8-week minimum of placement in compliance with the workplace's mandatory terms, conditions, and obligations, responsibility and commitment fulfillment for a particular role assigned by the workplace, supervision and evaluation under a systematic follow-up process throughout the course by both a certified cooperative education teacher and a cooperative education coordinator from the workplace, preparation for a student to develop skills, knowledge, and attitudes needed to become a productive and satisfied member in a work environment

หมายเหตุ : การประเมินผลเป็น S/U

04-000-303

ฝึกงานต่างประเทศ

3(0-20-0)

International Apprenticeship

วิชาบังคับก่อน : 04-000-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

Pre-requisite : 04-000-301 Preparation for Professional Experience

ปฏิบัติงานในสถานที่ปฏิบัติงานการนอกประเทศ เสมือนเป็นพนักงานชั่วคราวเต็มเวลาของสถานที่ปฏิบัติงาน ในตำแหน่งตามที่ตรงกับวิชาชีพและเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของนักศึกษา เพื่อเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติงาน เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ โดยต้องเป็นการปฏิบัติงานในต่างประเทศไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ ปฏิบัติตนตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของสถานที่ปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงาน นักศึกษาต้องรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการอย่างเต็มความสามารถ มีอาจารย์นิเทศและผู้นิเทศงานทำหน้าที่ให้คำปรึกษาระหว่างปฏิบัติงาน มีการติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน เพื่อเป็นการเตรียมนักศึกษาสู่งานที่นักศึกษาสนใจและพัฒนาทักษะวิชาชีพสำหรับการทำงาน

Practice in a workplace as a temporary full-time employee in a relevant position that suits a student's field of study and abilities for the success of applying, expanding, and extending the curriculum expectations in practical situations, whether they be of a workplace setting, a project, or both, for 8-week minimum of placement, with at least 6-week placement in a foreign country, in compliance with the workplace's mandatory terms, conditions, and obligations, responsibility and commitment fulfillment for a particular role assigned by the workplace, supervision and evaluation under a systematic follow-up process throughout the course by both a certified cooperative education teacher and a cooperative education coordinator from the workplace, preparation for a student to develop skills, knowledge, and attitudes needed to become a productive and satisfied member in a work environment

หมายเหตุ : การประเมินผลเป็น S/U

04-000-401

สหกิจศึกษา

6(0-40-0)

Cooperative Education

วิชาบังคับก่อน : 04-000-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

Pre-requisite : 04-000-301 Preparation for Professional Experience

ปฏิบัติงานในสถานที่ปฏิบัติงานเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราวเต็มเวลาของสถานที่ปฏิบัติงาน ในตำแหน่งตามที่ตรงกับวิชาชีพและเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของนักศึกษา เพื่อเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติงาน ทั้งรูปแบบของงานประจำหรือโครงการ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ ปฏิบัติตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของสถานที่ปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงาน มีหน้าที่รับผิดชอบแน่นอน นักศึกษาต้องรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการอย่างเต็มความสามารถ มีอาจารย์นิเทศและผู้นิเทศงานทำหน้าที่ให้คำปรึกษาระหว่างปฏิบัติงาน มีการติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน ทำให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์จริงจากการปฏิบัติงาน เกิดการพัฒนาตนเองให้เป็นผู้มีความพร้อมในการทำงาน และสามารถทำงานได้ทันทีหลังสำเร็จการศึกษา

Practice in a workplace as a temporary full-time employee in a relevant position that suits a student's field of study and abilities for the success of applying, expanding, and extending the curriculum expectations in practical situations, whether they be of a workplace setting, a project, or both, for 16-week minimum of placement in compliance with the workplace's mandatory terms, conditions, and obligations, responsibility and commitment fulfillment for a particular role assigned by the workplace, supervision and evaluation under a systematic follow-up process throughout the course by both a certified cooperative education teacher and a cooperative education coordinator from the workplace, an opportunity to enhance a student's in-school learning while developing greater awareness and understanding of the real world of work to develop skills, knowledge, and attitudes needed to become a productive and satisfied member in a work environment immediately after graduation

หมายเหตุ : การประเมินผลเป็น S/U

04-000-402

ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการ

3(0-6-3)

Workplace Special Problem

วิชาบังคับก่อน : 04-000-302 ฝึกงาน

04-000-303 ฝึกงานต่างประเทศ

Pre-requisite : 04-000302 Apprenticeship

04-000-303 International Apprenticeship

การนำโจทย์ปัญหาที่ได้จากสถานประกอบการ ทั้งภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ รัฐบาล หรือชุมชน ที่นักศึกษาได้ออกทำการฝึกประสบการณ์ ทั้งในรูปแบบของการฝึกงาน ปฏิบัติงานภาคสนาม หรืออื่นๆ เพื่อนำมาศึกษา วิเคราะห์ โดยใช้ความรู้ทางด้านวิชาชีพของนักศึกษา มาทำการประยุกต์หาวิธี การแก้ปัญหา การพัฒนาวิธีการ หรือ กระบวนการ โดยจัดทำตามรูปแบบของโครงการ โดยมีอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญใน สาขาวิชาให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษา โดยมีส่วนร่วมจากบุคลากรของ สถานประกอบการหรือชุมชนนั้น

Analysis of problems a student gains during his or her apprenticeship, amid fieldwork, or in other activities while undertaking a job training course in a private sector, a state enterprise, a government agency, or a community placement, use of a student's in-school learning and transitions to professional applications of resolution skills and method and process development skills through a research project under supervision of an academic expert in the field in cooperation with a cooperative education coordinator from the workplace

หมายเหตุ : การประเมินผลเป็น S/U

International Cooperative Education

วิชาบังคับก่อน : 04-000-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

Pre-requisite : 04-000-301 Preparation for Professional Experience

ปฏิบัติงานในสถานที่ปฏิบัติงานการเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราวเต็มเวลาของสถานที่ปฏิบัติงาน ในตำแหน่งตามที่ตรงกับวิชาชีพและเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของนักศึกษา เพื่อเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติงาน ทั้งรูปแบบของงานประจำหรือโครงการ เป็นระยะเวลารวมไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ โดยต้องเป็นการปฏิบัติงานในต่างประเทศไม่น้อยกว่า 12 สัปดาห์ ปฏิบัติตนตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของสถานที่ปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงาน มีหน้าที่รับผิดชอบแน่นอน นักศึกษาต้องรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการอย่างเต็มความสามารถ มีอาจารย์นิเทศและผู้นำเทศงานทำหน้าที่ให้คำปรึกษาระหว่างปฏิบัติงาน มีการติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน ทำให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์จริงจากการปฏิบัติงาน เกิดการพัฒนาตนเองให้เป็นผู้มีความพร้อมในการทำงาน และสามารถทำงานได้ทันทีหลังสำเร็จการศึกษา

Practice in a workplace as a temporary full-time employee in a relevant position that suits a student's field of study and abilities for the success of applying, expanding, and extending the curriculum expectations in practical situations, whether they be of a workplace setting, a project, or both, for 16-week minimum of placement, with at least 12-week placement in a foreign country, in compliance with the workplace's mandatory terms, conditions, and obligations, responsibility and commitment fulfillment for a particular role assigned by the workplace, supervision and evaluation under a systematic follow-up process throughout the course by both a certified cooperative education teacher and a cooperative education coordinator from the workplace, an opportunity to enhance a student's in-school learning while developing greater awareness and understanding of the real world of work to develop skills, knowledge, and attitudes needed to become a productive and satisfied member in a work environment immediately after graduation

หมายเหตุ : การประเมินผลเป็น S/U

04-000-102

การจัดประสบการณ์ต้นหลักสูตร

2(0-6-3)

Pre-course Experience

การจัดให้นักศึกษาเข้าไปอยู่ในสิ่งแวดล้อมทางวิชาชีพช่วงต้นของการศึกษาในหลักสูตร มีการกำหนดประเด็นที่เกี่ยวข้องในวิชาชีพ เพื่อให้นักศึกษาสังเกตการณ์ และเก็บข้อมูล เช่น สภาพแวดล้อมในการทำงาน บทบาทของบุคคลในวิชาชีพ มีการนำประเด็นที่ได้จากการสังเกต มาทำการสะท้อนความคิด แลกเปลี่ยนกับนักศึกษาด้วยกันเองและกับอาจารย์ นักศึกษาต้องสรุปข้อค้นพบ เช่น กรอบความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิชาชีพ บทบาทของบุคคลในวิชาชีพ โดยมีการนำเสนอทั้งในรูปแบบของรายงานหน้าชั้นเรียน และรูปแบบรายงาน

Placement preparation for a student by engaging him or her in a professional environment at the beginning of the curriculum, management of relevant professional agendas for critical observation and data collection, such as a workplace environment assessment and professional roles of individuals, reflection of issues observed during a placement involvement, exchanges among peers and between a student and an assigned teacher on a professional conceptual framework and a professional role in a working setting, presentation skills in form of both a research project presentation and a academic paper

หมายเหตุ : การประเมินผลเป็น S/U

04-000-203

ปฏิบัติงานภาคสนาม

2(0-6-0)

Fieldwork

การให้นักศึกษา เข้าไปสังเกตการณ์และมีส่วนร่วมในการทำงานเป็นระยะเวลาสั้น ๆ ต่อเนื่องตลอดภาคการศึกษา มีการกำหนดเนื้อหาการปฏิบัติงานภาคสนามที่สอดคล้องกับสาขาวิชาชีพ และเหมาะสมกับความรู้ภาคทฤษฎีของนักศึกษาตามแต่ละชั้นปี ทั้งนี้ต้องมีการเตรียมความพร้อมนักศึกษาผู้เรียนด้านความปลอดภัย การป้องกันโรคติดต่อหรือข้อพึงระวัง ก่อนปฏิบัติงานภาคสนาม เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ประยุกต์ใช้ความรู้ภาคทฤษฎีจากชั้นเรียนกับการปฏิบัติงานภายใต้สภาพแวดล้อมจริง โดยอาจการนำวิธีการเรียนรู้ในลักษณะของ การเรียนโดยใช้งานเป็นฐาน การเรียนจากสภาพสังคม การเรียนด้วยการให้บริการชุมชน หรือรูปแบบอื่น มีการประเมินผลผู้เรียนเป็นระยะทั้งระหว่างและสิ้นสุดการปฏิบัติงานภาคสนาม มีการนำเสนอทั้งในรูปแบบของรายงานหน้าชั้นเรียน และรูปแบบรายงาน

Observation of and short- term participation in a working setting throughout a certain semester, appropriate content for fieldwork operation in line with professional studies and a student's academic knowledge level, preparation for a student of safety assurance, workplace health control, and placement precautions all in a workplace before doing fieldwork, exposure of applications of theories and principles learned in the classroom to work in a field setting, knowledge and new skills while performing a task in a community workplace via work- base learning, community learning, service learning, or other frameworks, evaluation of a student during and at the end of a fieldwork term through a research project presentation and academic paper

หมายเหตุ : การประเมินผลเป็น S/U

Job Shadowing

การกำหนดให้นักศึกษาเพื่อเข้าไปสังเกตพฤติกรรมของการทำงานของบุคคล โดยมีการกำหนดผู้ที่เข้าไปสังเกตพฤติกรรมการทำงาน และต้องมีการเตรียมความพร้อมนักศึกษา ก่อนการติดตามพฤติกรรมการทำงาน เช่น แผนการติดตาม กิจกรรมที่ต้องติดตาม เป็นต้น นักศึกษาสามารถเรียนรู้หรือติดตามพฤติกรรมการทำงานของผู้ที่เข้าไปสังเกตพฤติกรรมการทำงาน ได้โดยการสังเกต การพูดคุย และการทำงานร่วมกับผู้ที่เข้าไปสังเกตพฤติกรรมการทำงาน ประเมินผลด้วยการสะท้อนความคิดทั้งตัวนักศึกษาเอง นักศึกษาด้วยกันเองและกับอาจารย์ในรูปของการสนทนากลุ่มย่อย โดยอาจเชิญผู้ที่เข้าไปสังเกตพฤติกรรมร่วมการสนทนากลุ่มย่อย เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ โดยมีการนำเสนอทั้งในรูปแบบของรายงานหน้าชั้นเรียน และรูปแบบรายงาน

Observation of people in a working community for day-to-day activities as they perform their regular job duties, preparation for cooperative education strategies before a shadowing process, such as of a follow-up of professional plans and agendas, insight into a particular career for career awareness and exploration through workplace observation, talks, cooperation involvements, assessment of thought reflection of a student, among peers, and with a cooperative education teacher in the course through focus group discussions, invitation for observers to join the discussions for exchanges of workplace experience, evaluation on both a research project presentation and academic paper

หมายเหตุ : การประเมินผลเป็น S/U

04-000-305

การฝึกเฉพาะตำแหน่ง

3 (0-16-8)

Practicum

วิชาบังคับก่อน : 04-000-301 เตรียมความพร้อมฝึก

ประสบการณ์วิชาชีพ

Pre-requisite : 04-000-301 Preparation for

Professiona

การฝึกตรงตามสาขาวิชาชีพของนักศึกษา ในสถานที่ปฏิบัติงานเป็นระยะเวลาานเพียงพอ นักศึกษาสามารถเรียนควบคู่กับการทำงาน เพื่อให้ศึกษามีทักษะและสมรรถนะตามวิชาชีพ การฝึกเฉพาะตำแหน่งต้องเหมาะสมกับความรู้ทางทฤษฎีตามชั้นปีของนักศึกษา และสามารถดำเนินการควบคู่กับการเรียนในชั้นปีที่สูงขึ้น มีการเตรียมความพร้อมนักศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นต่อการทำงาน มีผู้นิเทศงาน ผู้สอน หรือครูฝึก ให้คำปรึกษาและติดตามความก้าวหน้าของนักศึกษา มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ระหว่างการฝึก ทั้งกับนักศึกษาด้วยกันเองและกับผู้นิเทศงาน ผู้สอน หรือครูฝึก มีการประเมินผลผู้เรียนเป็นระยะทั้งระหว่างการฝึกและเมื่อสิ้นสุดการฝึก มีการนำเสนอทั้งในรูปแบบของรายงานหน้าชั้นเรียน และรูปแบบรายงาน

Exposure of a student to his or her professional role by completing sufficient hours in the field of his or her academic curriculum and by applying and sharing the knowledge that he or she has gained from his or her academic studies, an appropriate placement or practicum for a student's academic knowledge level, course completion possible during his or her progress to a higher year in his or her university study, basic preparation for a student of necessary working skills under supervision and follow-up of a cooperative education coordinator form a workplace, exchanges of workplace setting experience during a placement or practicum among peers and between a supervisor and a student, evaluation of a student both during and after a placement or practicum through a research project presentation and academic paper
หมายเหตุ : การประเมินผลเป็น S/U

04-000-404

การฝึกปฏิบัติจริงภายหลังสำเร็จการเรียนทฤษฎี

6 (0-40-0)

Post-course Internship

วิชาบังคับก่อน : 04-000-301 เตรียมความพร้อมฝึก
ประสบการณ์วิชาชีพ

Pre-requisite : 04-000-301 Preparation for
Professional

การฝึกปฏิบัติหลังจากการเรียนภาคทฤษฎีครบตามหลักสูตรแล้วหรือเกือบครบตามหลักสูตร ในสถานที่ปฏิบัติงาน มีการเตรียมความพร้อมนักศึกษาทั้งทักษะทางด้านวิชาการและทักษะที่จำเป็นต่อการทำงาน ทั้งนี้อาจเป็นการฝึกปฏิบัติควบคู่กับการเรียนในสถานศึกษา เน้นการฝึกปฏิบัติงานประจำหรือโครงการที่ตรงตามสาขาวิชาชีพ ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ทั้งระหว่างการฝึกและเมื่อสิ้นสุดการฝึกกับผู้เรียนด้วยกันเองและกับผู้สอน ประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการฝึกทั้งการส่งรายงานและการนำเสนอผลงาน มีการนำเสนอทั้งในรูปแบบของรายงานหน้าชั้นเรียน และรูปแบบรายงาน

Practice in a workplace after or almost after completion of theoretical studies of a curriculum, preparation for necessary academic and professional skills to practical working situations, probably during the university studies, focus on a full-time placement or a relevant professional project, exchanges of professional reflection during and at the end of an internship among peers and with a cooperative education teacher, evaluation of a student at the end of an internship through a research project presentation and academic paper

หมายเหตุ : การประเมินผลเป็น S/U

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เรื่อง เกณฑ์การวัดและประเมินผลการศึกษาระดับปริญญาตรี (ภาคผนวก ค)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ไม่สำเร็จการศึกษา

2.1.1 ประเมินรายละเอียดรายวิชาว่าผลการเรียนรู้ที่กำหนดสอดคล้องกับความรับผิดชอบในหลักสูตร

2.1.2 ประเมินข้อสอบของรายวิชาว่าครอบคลุมผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดในรายละเอียดวิชา

2.1.3 การเปรียบเทียบวิเคราะห์คะแนน

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

2.2.1 สภาวะการมีงานทำของบัณฑิตประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบกิจการอาชีพ

2.2.2 การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์หรือการส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตและเข้าทำงานในสถานประกอบการ

2.2.3 การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อม และความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 นักศึกษาที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญา อนุปริญญา หรือประกาศนียบัตร ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังต่อไปนี้

3.1.1 เรียนครบหน่วยกิต และรายวิชาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร

3.1.2 มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า 2.00

3.1.3 ใช้ระยะเวลาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลาการลาพักการศึกษาด้วย

3.1.4 ไม่มีพันธะด้านหนี้สินใด ๆ กับมหาวิทยาลัยฯ

3.1.5 มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษา ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2550 และฉบับเพิ่มเติม พ.ศ. 2556 (ภาคผนวก ค)

1.2 นักศึกษาที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังนี้

3.2.1 เป็นนักศึกษาภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร

3.2.2 ผ่านกิจกรรมภาคบังคับ ตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด

3.2.3 มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษา ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2550 (ภาคผนวก ค)

3.2.4 ตามประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานความสามารถทางภาษาอังกฤษของนักศึกษาระดับปริญญาตรีก่อนสำเร็จการศึกษา พ.ศ. 2560 (ภาคผนวก ค) และตามประกาศมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.5 ให้นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.2.1 และ 3.2.2 ยื่นคำร้องแสดง ความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน ภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด มิฉะนั้นอาจไม่ได้รับการพิจารณาเสนอชื่อต่อสภามหาวิทยาลัยฯ เพื่ออนุมัติให้ปริญญา ในภาคการศึกษานั้น

จ ตารางสมรรถนะของสาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

**ตารางสมรรถนะหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวัตกรรมการอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี**

	ลำดับที่	รหัสสมรรถนะ	ชื่อสมรรถนะ	รายวิชาที่ต้องผ่าน	วิธีการวัดและประเมินผล	ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่จัดสอบ	หมายเหตุ
<p>1. พนักงานในสถานประกอบการ ในตำแหน่งวิศวกรอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรโทรคมนาคม และวิศวกรโครงข่ายสื่อสาร</p> <p>2. เจ้าหน้าที่ของรัฐในตำแหน่งวิศวกรอิเล็กทรอนิกส์ และวิศวกรโทรคมนาคม</p> <p>3. ผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่ผลิตระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือผู้สอนในสถาบันการศึกษาที่ผลิตระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในสาขาอิเล็กทรอนิกส์ และสาขาโทรคมนาคม</p>	1	C0400011	<p>ความรู้และการออกแบบพื้นฐานทางวิศวกรรม</p> <p>Knowledge and Design of Basic Engineering</p>	<p>1. 04-411-101 การฝึกพื้นฐานทางวิศวกรรม</p> <p>2. 04-621-101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์</p> <p>3. 04-411-102 เขียนแบบวิศวกรรม</p> <p>4. 04-720-201 วัสดุวิศวกรรม</p>	สอบภาคทฤษฎี	s/ชั้นปีที่ 1	สำหรับนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มวิชา
	2	C0461121	<p>การใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและประกอบวงจรทางด้านอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>Electrical Instrumentation Using and Electronic Circuit Assembly</p>	<p>1. 04-610-201 วงจรไฟฟ้า</p> <p>2. 04-610-202 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม</p>	<p>1. แบบทดสอบข้อเขียน</p> <p>2. ทดสอบปฏิบัติ / ประเมินผล S (ผ่าน) หรือ U (ไม่ผ่าน)</p>	1/ชั้นปีที่2	สำหรับนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มวิชา
	3	C0461221	<p>การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์และดิจิทัล</p> <p>(เช่น อ่านค่าอุปกรณ์ ต่อบอร์ดในแผ่นโปรโตบอร์ด และบัดกรีวงจร เป็นต้น)</p>	<p>1. 04-610-202 อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม</p> <p>2. 04-610-205 การออกแบบวงจรและระบบดิจิทัล</p>	<p>1. แบบทดสอบข้อเขียน</p> <p>2. ทดสอบปฏิบัติ / ประเมินผล S (ผ่าน) หรือ U (ไม่ผ่าน)</p>	2/ชั้นปีที่2	สำหรับนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มวิชา
	4	C0461131	<p>การติดตั้งและการใช้เครื่องมือวัดระบบสื่อสารพื้นฐาน</p> <p>Basic Communication System Instrumentation Using and Installation</p>	<p>1. 04-610-207 หลักการของระบบสื่อสาร</p> <p>2. 04-612-202 ปฏิบัติการระบบสื่อสาร</p>	<p>1. แบบทดสอบข้อเขียน</p> <p>2. ทดสอบปฏิบัติ / ประเมินผล S (ผ่าน) หรือ U (ไม่ผ่าน)</p>	1/ชั้นปีที่3	สำหรับนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่มวิชา

	ลำดับที่	รหัส สมรรถนะ	ชื่อสมรรถนะ	รายวิชาที่ต้องผ่าน	วิธีการวัดและประเมินผล	ภาค การศึกษา/ ชั้นปีที่จัด สอบ	หมายเหตุ
4. ประกอบธุรกิจของ ตนเองทางวิศวกรรม อิเล็กทรอนิกส์และ โทรคมนาคม 5. นักวิจัยในหน่วยงาน ของภาครัฐและเอกชน	5	C0461132	การคำนวณ IP Address เพื่อนำไปใช้ให้ เหมาะสมกับการสื่อสารข้อมูลและ เครือข่าย Calculation IP for Applied to Data communication and Networks	1. 04-610-305 การสื่อสาร ข้อมูลและเครือข่าย 2. 04-610-207 หลักการของ ระบบสื่อสาร	1. แบบทดสอบข้อเขียน	1/ชั้นปีที่3	สำหรับนักศึกษา ทั้ง 2 กลุ่มวิชา
	6	C0461231	การเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยระบบสมอง กลฝังตัว Embedded System Programming	1. 04-610-307 การออกแบบ ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ 2. 04-610-308 เครื่องจักรกล ไฟฟ้าและการขับเคลื่อน 3. 04-611-305 การ ประมวลผลสัญญาณดิจิทัล หรือ 4. การฝึกอบรมการเขียน โปรแกรมควบคุมด้วยระบบ สมองกลฝังตัว	1. แบบทดสอบข้อเขียน 2. ทดสอบปฏิบัติ / ประเมินผล S (ผ่าน) หรือ U (ไม่ผ่าน)	2/ชั้นปีที่3	สำหรับนักศึกษา ทั้ง 2 กลุ่มวิชา
	7	C0461232	การเขียนโปรแกรมออกแบบวงจรและลาย วงจร PCB and Schematic Design Programming	1. การฝึกอบรมการเขียน โปรแกรมออกแบบวงจรและ ลายแผ่นวงจร (PCB)	1. ทดสอบปฏิบัติ / ประเมินผล S (ผ่าน) หรือ U (ไม่ผ่าน)	2/ชั้นปีที่3	สำหรับนักศึกษา กลุ่มวิชา อิเล็กทรอนิกส์
	8	C0461233	การเขียนโปรแกรมควบคุมด้วยพีแอลซี (PLC) Programmable Logic Control Programming	1. การฝึกอบรมการเขียน โปรแกรมควบคุมด้วยพีแอลซี (PLC)	1. ทดสอบปฏิบัติ / ประเมินผล S (ผ่าน) หรือ U (ไม่ผ่าน)	2/ชั้นปีที่3	สำหรับนักศึกษา กลุ่มวิชา อิเล็กทรอนิกส์

	ลำดับที่	รหัส สมรรถนะ	ชื่อสมรรถนะ	รายวิชาที่ต้องผ่าน	วิธีการวัดและประเมินผล	ภาค การศึกษา/ ชั้นปีที่จัด สอบ	หมายเหตุ
	9	C0461234	การติดตั้งและทดสอบโครงข่ายใยแก้วนำแสง Fiber Optic Network Testing and Installation	1. 04-610-310 การสื่อสารทางแสง 2. 04-612-305 ปฏิบัติการสื่อสารทางแสง	1. แบบทดสอบข้อเขียน 2. ทดสอบปฏิบัติ / ประเมินผล S (ผ่าน หรือ U (ไม่ผ่าน))	2/ชั้นปีที่3	สำหรับนักศึกษา กลุ่มวิชา โทรคมนาคม
	10	C0461242	การออกแบบและทดสอบระบบสื่อสารแบบไร้สาย Wireless communication System Design and Testing	1. 04-610-402 วิศวกรรมไมโครเวฟ 2. 04-612-405 ปฏิบัติการวิศวกรรมไมโครเวฟ	1. แบบทดสอบข้อเขียน 2. ทดสอบปฏิบัติ / ประเมินผล S (ผ่าน หรือ U (ไม่ผ่าน))	2/ชั้นปีที่4	สำหรับนักศึกษา กลุ่มวิชา โทรคมนาคม
	11	C0461241	การเขียนโปรแกรมออกแบบวงจรและลายวงจร PCB and Schematic Design Programming	1. การฝึกอบรมการเขียนโปรแกรมออกแบบวงจรและลายวงจร	2. ทดสอบปฏิบัติ / ประเมินผล S (ผ่าน หรือ U (ไม่ผ่าน))	2/ชั้นปีที่4	สำหรับนักศึกษา กลุ่มวิชา อิเล็กทรอนิกส์
	12	C0461235	การติดตั้ง การออกแบบ และการจัดการโครงข่ายสื่อสาร Communication Network Management, Design and installation	1. โครงการฝึกอบรม Cisco Networking Academy Program Part 1-4 (CCNAP1-4) และ CCNA Security	1. แบบทดสอบ CCNAP 2. ทดสอบปฏิบัติ / ประเมินผล S (ผ่าน หรือ U (ไม่ผ่าน)) และใบประกาศนียบัตร	2/ชั้นปีที่4	สำหรับนักศึกษา กลุ่มวิชา โทรคมนาคม

