เอกสารคำรับรองตนเอง (Self-Declaration)

สำหรับการยื่นคำขอรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร หรือวุฒิบัตร
ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า งานสื่อสาร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์
สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา 2564 ถึง 2568

ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ที่อยู่สถาบันการศึกษา 126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140

สารบัญ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลหลักสูตร

ชื่อสถาบันการศึกษา :	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาเขต :	วิทยาเขต -
คณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา :	คณะวิศวกรรมศาสตร์/ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม/สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์
สำหรับผู้ที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา :	2564 ถึง 2568
สาขาวิศวกรรมควบคุมที่ขอให้รับรอง :	สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า งานไฟฟ้าสื่อสาร

1. ชื่อหลักสูตร

ชื่อภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์

ชื่อภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Electrical Communication and Electronic Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์)

ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Electrical Communication and Electronic Engineering)

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

ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (Electrical Communication and Electronic Engineering)

3. วิชาเอก/แขนงวิชา (ถ้ามี)

วิชาเอก/แขนงวิชา (ชื่อภาษาไทย) : -

วิชาเอก/แขนงวิชา (ชื่อภาษาอังกฤษ) : -

4. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

4.1 เพื่อสร้างบัณฑิตระดับปริญญาตรีที่มีองค์ความรู้ และความสามารถด้านวิศวกรรมระบบอิเล็กทรอนิกส์ ระบบดิจิทัลและคอมพิวเตอร์ และระบบไฟฟ้าสื่อสาร และมีทักษะในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้และความสามารถดังกล่าว ในการจัดการปัญหาวิศวกรรมในกระบวนการของการพัฒนาต้นแบบ หรือกระบวนการผลิต หรือ การขายและการให้บริการ ผลิตภัณฑ์หรือบริการที่มี ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ระบบดิจิทัลและคอมพิวเตอร์ และระบบไฟฟ้าสื่อสาร เป็นส่วนประกอบสำคัญ ภายใต้พลวัตทางสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยี ที่การเปลี่ยนแปลงอุบัติขึ้นได้ทุกเวลา

4.2 เพื่อสร้างบัณฑิตที่มีความสามารถในการเรียนรู้องค์ความรู้ใหม่ด้านเทคโนโลยี และในการขยายฐานความรู้ของตัวเอง ได้ด้วยตัวเอง บนฐานขององค์ความรู้และทักษะที่ได้รับจากหลักสูตร

4.3 เพื่อสร้างบัณฑิตที่มีสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยจริยธรรมทางวิชาชีพที่เข้มแข็ง และเป็นผู้ที่ได้รับการปลูกฝังให้ใช้หลักคุณธรรมในการดำเนินชีวิต

5. ระบบการจัดการศึกษา

ระบบ	การจัดการศึกษาพิเศษ	การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค
ใช้ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์	มีการจัดการศึกษาภาคการศึกษาพิเศษ จำนวน 1 ภาคในชั้นปีที่ 3 ภาคละ 6-8 สัปดาห์ หรือไม่ต่ำกว่า 240 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา	ไม่มี

5.1. การดำเนินการหลักสูตร

5.1.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- ในวัน-เวลาราชการปกติ (จันทร์ – ศุกร์ เวลา 08:30 – 16:30 น.) และ
- นอกเวลาได้ (จันทร์ – ศุกร์ เวลา 18.00 – 20.00 น. และเสาร์ – อาทิตย์ เวลา 09.00 -18.00 น.)

ทั้งนี้ วันเวลาในการดำเนินการเรียนการสอนอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

ปฏิทินปีการศึกษา

ภาคการศึกษาที่ 1 เริ่มเปิดสอนในเดือนสิงหาคม – เดือนธันวาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เริ่มเปิดสอนในเดือนมกราคม – เดือนพฤษภาคม

ภาคการศึกษาพิเศษ เริ่มเปิดสอนในเดือนมิถุนายน – เดือนสิงหาคม

5.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติด้านคุณวุฒิการศึกษา

(1) สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์หรือเทียบเท่า

(2) ประกาศนียบัตรที่กระทรวงศึกษาธิการเทียบเท่าสายวิทยาศาสตร์

คุณสมบัติด้านคุณลักษณะที่เหมาะสมกับหลักสูตร

(1) มีพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ตามข้อหนดในหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลายแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์หรือเทียบเท่า

(2) มีทักษะด้านการคิดอย่างมีตรรกะ

(3) เป็นผู้ที่ใฝ่รู้ มีทักษะในการตั้งคำถาม

(4) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

(5) มีพื้นฐานทักษะด้านการสื่อสารทั้งการอ่าน การเขียน และพูด ด้วยภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

(6) มีความเคารพและให้เกียรติตนเองและผู้อื่น

5.3 การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

การคัดเลือกนักศึกษา เป็นไปตามกระบวนการและระบบการคัดเลือกผู้เข้าศึกษา ตามข้อตกลงของที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (ทปอ.) และเป็นไปตามเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนด

5.4 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

นักศึกษาระดับปริญญาตรี	**จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา**				
	2564	**2565**	**2566**	**2567**	**2568**
ปีการศึกษาที่ 1	90	90	90	90	90
ปีการศึกษาที่ 2	-	90	90	90	90
ปีการศึกษาที่ 3	-	-	90	90	90
ปีการศึกษาที่ 4	-	-	-	90	90
รวม	**90**	**180**	**270**	**360**	**360**
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	90	90

หมายเหตุ

1. แผนนักศึกษาเข้าใหม่ ตามแผนกลยุทธ์ มจธ. ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) ณ วันที่ 31 มกราคม 2563
2. จำนวนแผนนักศึกษาเข้าใหม่ คงเดิมไม่เปลี่ยนแปลง จากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559

5.5 อัตราค่าเล่าเรียน

อัตราค่าเล่าเรียน	ภาคการศึกษา	ปีการศึกษา
1. ค่าบำรุงการศึกษา	12,000	24,000
2. ค่าลงทะเบียนวิชาเรียน (500 บาท/หน่วยกิต)	9,375	18,750
ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรโดยประมาณ	**171,000 บาท/คน**	

6. โครงสร้างหลักสูตร

6.1	**จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร**	**150**	**หน่วยกิต**
	แผนการศึกษาปกติ	150	หน่วยกิต
	แผนการศึกษาแบบสหกิจ	150	หน่วยกิต

6.2 โครงสร้างหลักสูตร

	จำนวนหน่วยกิต	
	แผนการศึกษาแบบปกติ	**แผนการศึกษาแบบสหกิจ**
6.2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	**31**	**31**
หมวด ก1: วิชาบังคับ	25	25
หมวด ก2: วิชาเลือก	6	6
6.2.2 หมวดวิชาเฉพาะ	**113**	**113**
หมวด ข1: วิชาบังคับพื้นฐานวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	21	21
หมวด ข2: วิชาบังคับพื้นฐานทางวิศวกรรม	11	11
หมวด ข3: วิชาบังคับสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์	63	66
หมวด ข4: วิชาเลือกสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มกำหนดทิศทาง	9	6
หมวด ข5: วิชาเลือกสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์	9	9
6.2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี	**6**	**6**

6.3 รายวิชา

รูปแบบการเขียนแสดงรายวิชา

รหัสตัวอักษร *รหัสตัวเลข* *ชื่อวิชาภาษาไทย* *จำนวนหน่วยกิต(ท1-ท2-ป-ด)*
(Course Name in English)

โดยที่

รหัสตัวอักษร ประกอบด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษ 3 ตัวเพื่อบ่งบอกว่าเป็นวิชาจากหลักสูตรใด หรือภาควิชาใด

รหัสตัวเลข ประกอบด้วยตัวเลข 3 ตัวเพื่อบ่งบอกระดับวิชา หมวดวิชา และลำดับวิชา

จำนวนหน่วยกิต ตัวเลขบอกจำนวนหน่วยกิตของวิชา

(ท-ป-ด) บอกจำนวนคาบของกิจกรรมการเรียนรู้ต่อสัปดาห์ ประกอบด้วย

ท เป็น ตัวเลขบอกจำนวนคาบต่อสัปดาห์สำหรับกิจกรรมการสอนทฤษฎี

ป เป็น ตัวเลขบอกจำนวนคาบต่อสัปดาห์สำหรับการปฏิบัติ

ด เป็น ตัวเลขบอกจำนวนคาบต่อสัปดาห์สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตัวเอง

รหัสตัวอักษร

CHM หมายถึง วิชาด้านเคมี ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์

EEE หมายถึง วิชาด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์

ENE หมายถึง วิชาในหลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์

GEN หมายถึง วิชาด้านการศึกษาทั่วไป คณะศิลปศาสตร์

LNG หมายถึง วิชาด้านภาษาและการสื่อสาร คณะศิลปศาสตร์

MEE หมายถึง วิชาด้านวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์

MEN หมายถึง วิชาด้านวิศวกรรมวัสดุ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์

MTH หมายถึง วิชาด้านคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

PHY หมายถึง วิชาด้านฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

PRE หมายถึง วิชาด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

xxx หมายถึงวิชาเลือกเสรี

รหัสตัวเลขสำหรับวิชาในรหัสตัวอักษร ENE

หลักร้อย หมายถึง ระดับของวิชา โดยที่

1 - 4 หมายถึง วิชาในระดับปริญญาตรี ปี 1 – 4 ตามลำดับ

5 หมายถึง วิชาในระดับบัณฑิตศึกษา ที่นักศึกษาระดับปริญญาตรีสามารถเลือกเรียนได้

6 ขึ้นไป หมายถึง วิชาในระดับบัณฑิตศึกษา ที่นักศึกษาระดับปริญญาตรีสามารถเลือกเรียนได้ โดยได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้สอน

หลักสิบ หมายถึง กลุ่มวิชา โดยที่

0 หมายถึง กลุ่มวิชารากฐานวิศวกรรมที่ใช้สัญญาณไฟฟ้า

1 หมายถึง กลุ่มวิชาด้านอิเล็กทรอนิกส์ และอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

2 หมายถึง กลุ่มวิชาด้านไฟฟ้าสื่อสาร

3 หมายถึง กลุ่มวิชาด้านระบบดิจิทัล คอมพิวเตอร์ และการคำนวณ

4 หมายถึง กลุ่มวิชาด้านการประมวลสัญญาณ การวิเคราะห์ข้อมูล และระบบควบคุม

5 หมายถึง กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีแสง เซนเซอร์ และแอคทูเอเตอร์

6 หมายถึง กลุ่มวิชาด้านการใช้งานหลายสาขารวมกัน

7 หมายถึง กลุ่มวิชาด้านการฝึกงาน โครงงาน และสหกิจศึกษา

8 หมายถึง กลุ่มวิชาด้านการจัดการและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

9 หมายถึง กลุ่มวิชาหัวข้อพิเศษ

หลักหน่วย หมายถึง ลำดับวิชาในแต่ละกลุ่มและแต่ละระดับวิชา

6.3.1 รายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป **31 หน่วยกิต**

วิชาบังคับ **25 หน่วยกิต**

1. กลุ่มวิชาสุขพลานามัย

GEN	101	พลศึกษา (Physical Education)	1 (0-2-2)

2. กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต

GEN	111	มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต (Man and Ethics of Living)	3 (3-0-6)

3. กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต

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

4. กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ

GEN	231	มหัศจรรย์แห่งความคิด (Miracle of Thinking)	3 (3-0-6)

<u>หมายเหตุ</u> รายวิชา GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา และ GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด เป็นการบูรณาการเนื้อหาวิชาทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อยู่ในสองรายวิชานี้

5. กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม

GEN	241	ความงดงามแห่งชีวิต (Beauty of Life)	3 (3-0-6)

6. กลุ่มกลุ่มวิชาเทคโนโลยี นวัตกรรมและการจัดการ

GEN	351	การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ (Modern Management and Leadership)	3 (3-0-6)

7. วิชาภาษาและการสื่อสาร

LNG	120	ภาษาอังกฤษทั่วไป (General English)	3 (3-0-6)
LNG	220	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (Academic English)	3 (3-0-6)
LNG	223	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน (English for Workplace Communication)	3 (3-0-6)
LNG	324	ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ (English for Engineering)	3 (3-0-6)

หมายเหตุ นักศึกษาที่คะแนนทดสอบภาษาอังกฤษไม่ผ่านเกณฑ์ให้เรียน LNG 120, LNG 220, และ LNG 223 ส่วนนักศึกษาที่คะแนนทดสอบภาษาอังกฤษผ่านเกณฑ์ให้เรียนวิชา LNG 220, LNG 223 และ LNG 324

วิชาเลือก **6 หน่วยกิต**

โดยรายวิชาต้องไม่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

1. กลุ่มวิชาพลานามัย

GEN	201	ศาสตร์และศิลป์ในการปรุงและบริโภคอาหาร (Art and Science of Cooking and Eating)	3 (3-0-6)
GEN	301	การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม (Holistic Health Development)	3 (3-0-6)

2. กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต

GEN	211	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (The Philosophy of Sufficiency Economy)	3 (3-0-6)
GEN	212	การพัฒนาจิตเพื่อชีวิตที่สมบูรณ์ด้วยวิถีพุทธ (Mind Development through Buddhism for a Fulfilling Life)	3 (2-2-6)
GEN	311	จริยศาสตร์ในสังคมฐานวิทยาศาสตร์ (Ethics in Science-based Society)	3 (3-0-6)
GEN	411	การพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ	3(2-2-6)

		(Personality Development and Public Speaking)	
GEN	412	ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน	3 (3-0-6)
		(Science and Art of Living and Working)	

3. กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต

GEN	222	สังคมวัฒนธรรมไทยและประเด็นร่วมสมัย	1 (0-2-2)(S/U)
		(Thai Society, Culture and Contemporary Issues)	
GEN	223	การเตรียมพร้อมรับภัยพิบัติ	3 (3-0-6)
		(Diaster Preparedness)	
GEN	224	เมืองน่าอยู่	3 (3-0-6)
		(Liveable City)	
GEN	225	การเขียนบันทึกสะท้อนคิดเพื่อการพัฒนาตนเอง	3 (1-4-4)
		(Reflective Journal Writing for Self-Improvement)	
GEN	321	ประวัติศาสตร์อารยธรรม	3 (3-0-6)
		(The History of Civilization)	
GEN	421	สังคมศาสตร์บูรณาการ	3 (3-0-6)
		(Integrative Social Sciences)	

4. กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ

GEN	232	การวิจัยและนวตกรรมฐานชุมชน	3 (3-0-6)
		(Community Based Research and Innovation)	
GEN	331	มนุษย์กับการใช้เหตุผล	3 (3-0-6)
		(Man and Reasoning)	
GEN	332	การเล่าเรื่องวิทยาศาสตร์	3 (3-0-6)
		(Science Storytelling)	

5. กลุ่มวิชาด้านคุณค่าและความงาม

GEN	242	ปรัชญาจีนกับการดำเนินชีวิต	3 (3-0-6)
		(Chinese Philosophy and Ways of Life)	
GEN	341	ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย	3 (3-0-6)
		(Thai Indigenous Knowledge)	
GEN	441	วัฒนธรรมและการท่องเที่ยว	3(2-2-6)
		(Culture and Excursion)	

6. กลุ่มวิชาเทคโนโลยี นวัตกรรมและการจัดการ

GEN	352	เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Technology and Innovation for Sustainable Development)	3 (3-0-6)
GEN	353	จิตวิทยาการจัดการ (Managerial Psychology)	3 (3-0-6)

7. กลุ่มวิชาด้านภาษาและการสื่อสาร

LNG	250	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและงานอาชีพ (Thai for Communication and Careers)	3 (3-0-6)
LNG	251	ทักษะการพูดภาษาไทย (Speaking Skills in Thai)	3 (3-0-6)
LNG	252	ทักษะการเขียนภาษาไทย (Writing Skills in Thai)	3 (3-0-6)
LNG	328	การแปลเบื้องต้น (Basic Translation)	3 (3-0-6)
LNG	329	การเรียนภาษาอังกฤษผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเอง (English through Independent Learning)	3 (3-0-6)
LNG	330	การเรียนภาษาอังกฤษแบบอิงประสบการณ์ (Experience-based English Learning)	3 (3-0-6)
LNG	332	ภาษาอังกฤษธุรกิจ (Business English)	3 (3-0-6)
LNG	333	ภาษาอังกฤษเพื่องานชุมชน (English for Community Work)	3 (3-0-6)
LNG	421	การอ่านอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Reading)	3 (3-0-6)
LNG	422	สุนทรียะแห่งการอ่าน (Reading Appreciation)	3 (3-0-6)
LNG	425	การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม (Intercultural Communication)	3 (3-0-6)

6.3.2 รายวิชาในหมวด ข วิชาเฉพาะ

เป็นวิชาเฉพาะสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ จำนวนหน่วยกิต **113** หน่วยกิต แบ่งเป็น 5 หมวดย่อยดังนี้

หมวด ข1: วิชาบังคับพื้นฐานวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 21 หน่วยกิต

(1) กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์

MTH	101	คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)	3 (3-0-6)
MTH	102	คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3 (3-0-6)
MTH	201	คณิตศาสตร์ 3 (Mathematics III)	3 (3-0-6)

(2) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์

CHM	103	เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry)	3 (3-0-6)
CHM	160	ปฏิบัติการเคมี 1 (Chemistry Laboratory I)	1 (0-3-2)
PHY	103	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 (General Physics for Engineering Students I)	3 (3-0-6)
PHY	104	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 (General Physics for Engineering Students II)	3 (3-0-6)
PHY	191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1 (0-2-2)
PHY	192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1 (0-2-2)

หมวด ข2: วิชาบังคับพื้นฐานทางวิศวกรรม 11 หน่วยกิต

ENE	109	การเขียนแบบวิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้า (Engineering Drawing for Electrical Engineering)	2 (1-2-4)
MEE	214	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3 (3-0-6)
MEN	111	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3 (3-0-6)
PRE	380	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics)	3 (3-0-6)

หมวด ข3: วิชาบังคับสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์

แผนการศึกษาปกติ	จำนวนหน่วยกิต	**63**	หน่วยกิต
แผนการศึกษาแบบสหกิจ	จำนวนหน่วยกิต	**66**	หน่วยกิต

(1) กลุ่มวิชาระดับรากฐานเกี่ยวกับระบบที่ใช้สัญญาณไฟฟ้า (ทั้งสองแผนการศึกษา) 19 หน่วยกิต

ENE	100	แนะนำวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ (Introduction to Electrical Communication and Electronic Engineering)	2 (2-0-4)
ENE	101	สัญญาณและระบบ (Signals and Systems)	2 (2-0-4)
ENE	102	พื้นฐานทฤษฎีความน่าจะเป็นและสถิติ (Fundamentals of Probability Theory and Statistics)	2 (2-0-4)
ENE	104	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าและการจำลองการทำงาน (Circuit Analysis and Simulation)	3 (3-0-6)
ENE	200	การวัดสัญญาณไฟฟ้าและเครื่องมือวัด (Electrical Signal Measurements and Instrumentation)	2 (2-0-4)
ENE	201	พื้นฐานการแปลงพลังงานไฟฟ้าและระบบกำลังไฟฟ้า (Fundamentals of Electrical Energy Conversion and Power Systems)	2 (2-0-4)
ENE	202	ปฏิบัติการพื้นฐานการวัดทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electricity Measurement and Electronics Laboratory)	1 (0-3-2)
ENE	301	ทฤษฎีความน่าจะเป็นและระบบสโทแคสติก (Probability Theorem and Stochastic Systems)	2 (2-0-4)
ENE	341	ระบบควบคุมเชิงเส้น (Linear Control Systems) (Linear Control Systems)	3 (3-0-6)

(2) กลุ่มวิชาด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ และอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (ทั้งสองแผนการศึกษา) 8 หน่วยกิต

ENE	210	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีไอซี (Electronic Devices and IC Technologies)	2 (2-0-4)
ENE	211	การออกแบบวงจรแอนะล็อก (Analog Circuit Design)	2 (2-0-4)
ENE	219	ปฏิบัติการวงจรแอนะล็อกและการแปลงพลังงาน (Analog Circuit and Energy Conversion Laboratory)	1 (0-3-2)
ENE	310	อิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (Introduction to Power Electronics)	2 (2-0-4)
ENE	311	พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ (Fundamentals of Electronic Product Design)	1 (1-2-2)

(3) กลุ่มวิชาด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร (ทั้งสองแผนการศึกษา) 18 หน่วยกิต

ENE	220	หลักการระบบไฟฟ้าสื่อสาร 1 (Principles of Electrical Communication Systems I)	2 (2-0-4)
ENE	221	หลักการระบบไฟฟ้าสื่อสาร 2 (Principles of Electrical Communication Systems II)	2 (2-0-4)
ENE	222	ปฏิบัติการไฟฟ้าสื่อสาร 1 (Electrical Communication Laboratory I)	1 (0-3-2)
ENE	320	การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communication)	2 (2-0-4)
ENE	321	เครือข่ายการสื่อสารข้อมูล (Data Communication Network)	2 (2-0-4)
ENE	322	พื้นฐานอิเล็กทรอนิกส์แสง สายใยแสง และสายส่งสัญญาณ (Fundamentals of Optical Electronics, Optic Fibers, and Transmission Lines)	3 (3-0-6)
ENE	323	พื้นฐานสายอากาศและการแพร่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Fundamentals of Antenna and Electromagnetic Wave Propagation)	2 (2-0-4)
ENE	324	ปฏิบัติการไฟฟ้าสื่อสาร 2 (Electrical Communication Laboratory II)	1 (0-3-2)
ENE	325	สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields and Waves)	3 (3-0-6)

(4) กลุ่มวิชาด้านระบบดิจิทัล ระบบคอมพิวเตอร์และการคำนวณ(ทั้งสองแผนการศึกษา) 13 หน่วยกิต

ENE	130	ภาษาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Basic Computer Programming Languages)	1 (1-0-2)
ENE	230	พื้นฐานอัลกอริทึมและโครงสร้างข้อมูล (Basics of Algorithms and Data Structures)	2 (2-0-4)
ENE	231	วิศวกรรมระบบดิจิทัล (Digital System Engineering)	2 (2-0-4)
ENE	232	ปฏิบัติการวิศวกรรมระบบดิจิทัล (Digital System Engineering Laboratory)	1 (0-3-2)
ENE	330	การพัฒนาระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System Development)	2 (2-0-4)
ENE	331	ปฏิบัติการระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System Laboratory)	1 (0-3-2)
ENE	334	ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ไมโครโพรเซสเซอร์เป็นฐาน (Microprocessor-based Computer System)	3 (3-0-6)

ENE	335	ปฏิบัติการระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System Laboratory)	1 (0-3-2)

(5) กลุ่มวิชาด้านการค้นคว้า โครงงาน ฝึกงาน และสหกิจศึกษา

		แผนการศึกษาปกติ	**5 หน่วยกิต**
		แผนการศึกษาแบบสหกิจ	**8 หน่วยกิต**
รายวิชาสำหรับทั้ง 2 แผนการศึกษา			**1 หน่วยกิต**
ENE	370	สัมมนา (Seminar)	1 (0-2-3)
รายวิชาสำหรับแผนการศึกษาปกติเท่านั้น			**4 หน่วยกิต**
ENE	371	ฝึกงานภาคอุตสาหกรรม (Industrial Internship)	1 (0-6-3) (S/U)
ENE	372	โครงงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ 1 : การเสนอหัวข้อ (Project in Electrical Communication and Electronic Engineering I: Proposal)	1 (0-2-3)
ENE	470	โครงงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ 2 : ความก้าวหน้า (Project in Electrical Communication and Electronic Engineering II: Progress)	1 (0-2-3)
ENE	471	โครงงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ 3 : การนำส่ง (Project in Electrical Communication and Electronic Engineering III: Delivery)	1 (0-2-3)
รายวิชาสำหรับแผนการศึกษาแบบสหกิจเท่านั้น			**7 หน่วยกิต**
ENE	373	การเตรียมพร้อมสำหรับสหกิจศึกษา (Preparation for Cooperative Study)	1 (0-2-3)
ENE	472	ประสบการณ์สหกิจศึกษา (Cooperative Study Experiences)	3 (0-18-9)
ENE	473	โครงงานสำหรับสหกิจศึกษา (Project for Cooperative Study)	3 (0-18-9)

หมวด ข4: วิชาเลือกสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มกำหนดทิศทาง

แผนการศึกษาปกติ เลือก 3 วิชาจากรายวิชาในกลุ่มนี้ 9 หน่วยกิต

แผนการศึกษาแบบสหกิจ เลือก 2 วิชาจากรายวิชากลุ่มนี้ 6 หน่วยกิต

(1) วิชาด้านระบบอิเล็กทรอนิกส์และอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

ENE	313	การออกแบบวงจรรวม (Integrated Circuit Design)	3 (3-0-6)

(2) วิชาด้านระบบไฟฟ้าสื่อสาร

ENE	326	การออกแบบเครือข่ายสายอากาศสำหรับการสื่อสารย่านไมโครเวฟ (Antenna Network Design for Microwave Communications)	3 (3-0-6)
ENE	329	โครงสร้างระบบสื่อสารกำหนดด้วยซอฟต์แวร์ (Software Defined Infrastructure)	3 (3-0-6)

(3) วิชาด้านระบบดิจิทัล ระบบคอมพิวเตอร์ และการคำนวณ

ENE	336	วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering)	3 (3-0-6)

(4) วิชาด้านการประมวลสัญญาณ การวิเคราะห์ข้อมูล และระบบควบคุม

ENE	340	การประมวลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3 (3-0-6)
ENE	342	ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่อง (Artificial Intelligence and Machine Learning)	3 (3-0-6)
ENE	343	การประมวลภาพดิจิทัลและการประยุกต์ใช้งาน (Digital Image Processing and Applications)	3 (3-0-6)

(5) วิชาด้านการจัดการ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

ENE	380	พื้นฐานโครงการวิศวกรรม (Fundamentals of Engineering Projects)	3 (3-0-6)

หมวด ข5: วิชาเลือกสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์(ทั้งสองแผนการศึกษา) 9 หน่วยกิต

เลือก 3 วิชาจากรายวิชาในหมวดนี้

(1) กลุ่มวิชาด้านระบบอิเล็กทรอนิกส์และอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

ENE	410	ฟิสิกส์ของวัสดุและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Physics of Electronic Materials and Devices)	3 (3-0-6)
ENE	411	การออกแบบผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Product Design)	3 (3-0-6)
ENE	412	อิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม (Industrial Electronics)	3 (3-0-6)

ENE	413	อิเล็กทรอนิกส์กำลังและการประยุกต์ใช้ (Power Electronics and Applications)	3 (3-0-6)
ENE	414	วิศวกรรมเสียง (Audio Engineering)	3 (3-0-6)
ENE	415	ระบบอิเล็กทรอนิกส์การบิน (Avionics Systems)	3 (3-0-6)
ENE	416	การออกแบบวงจรความถี่วิทยุ (Radio Frequency Circuit Design)	3 (3-0-6)

(2) กลุ่มวิชาด้านระบบไฟฟ้าสื่อสาร

ENE	420	ทฤษฎีสารสนเทศเบื้องต้น (Introduction to information Theory)	3 (3-0-6)
ENE	423	การสื่อสารทางแสง (Optical Communications)	3 (3-0-6)
ENE	426	หลักการระบบเรดาร์เบื้องต้น (Introduction to Radar Systems)	3 (3-0-6)
ENE	427	การสื่อสารดาวเทียม (Satellite Communication)	3 (3-0-6)

(3) กลุ่มวิชาด้านระบบดิจิทัล ระบบคอมพิวเตอร์และการคำนวณ

ENE	430	การออกแบบระบบโดยใช้ไมโครโพรเซสเซอร์เป็นฐาน (Microprocessor-based System Design)	3 (3-0-6)
ENE	431	การออกแบบระบบดิจิทัลคอมพิวเตอร์ (Digital Computer System Design)	3 (3-0-6)
ENE	432	การวิเคราะห์ฟังก์ชันดิจิทัล (Digital Function Analysis)	3 (3-0-6)
ENE	433	การออกแบบระบบดิจิทัลกินกำลังต่ำ (Low-power Digital System Design)	3 (3-0-6)
ENE	434	การออกแบบระบบดิจิทัลบนอุปกรณ์ที่โปรแกรมได้ (Digital System Design on Programmable Devices)	3 (3-0-6)

(4) กลุ่มวิชาด้านการประมวลสัญญาณ การวิเคราะห์ข้อมูล และระบบควบคุม

ENE	440	กระบวนการควบคุมและเครื่องมือวัด (Process Control and Instrumentation)	3 (3-0-6)
ENE	441	ระบบคอมพิวเตอร์ในอุตสาหกรรม (Industrial Computer Systems)	3 (3-0-6)
ENE	442	วิศวกรรมหุ่นยนต์ (Robot Engineering)	3 (3-0-6)

ENE	443	ระบบควบคุมขั้นสูง (Advanced Control System)	3 (3-0-6)
ENE	444	ระบบควบคุมดิจิทัลเบื้องต้น (Introduction to Digital Control Systems)	3 (3-0-6)

(5) กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีแสง เซนเซอร์ และแอคทูเอเตอร์

ENE	450	เทคโนโลยีเซนเซอร์ (Sensor Technologies)	3 (3-0-6)
ENE	451	วิศวกรรมทางแสง (Optical Engineering)	3 (3-0-6)

(6) กลุ่มวิชาด้านการใช้งานร่วมกันหลายสาขา

ENE	460	อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งเบื้องต้น (Introduction to Internet of Things)	3 (3-0-6)
ENE	464	ระบบสื่อประสม (Multimedia Systems)	3 (3-0-6)
ENE	465	หลักการถ่ายภาพทางการแพทย์เบื้องต้น (Introduction to Medical Imaging)	3 (3-0-6)
ENE	466	หลักการถ่ายภาพเรโซแนนซ์แม่เหล็กเบื้องต้น (Principles of Magnetic Resonance Imaging)	3 (3-0-6)

(7) กลุ่มวิชาด้านการจัดการ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

ENE	481	การจัดการเทคโนโลยีสมัยใหม่ยุคดิจิทัล (Modern Technology Management in Digital Era)	3 (3-0-6)
ENE	482	วิศวกรรมเงื่อนไขความต้องการ (Requirements Engineering)	3 (3-0-6)
ENE	483	พื้นฐานการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสีเขียว (Fundamentals of Green ICT Management)	3 (3-0-6)

(8) กลุ่มวิชาหัวข้อพิเศษ

ENE	490	หัวข้อพิเศษ (Special Topic)	3 (3-0-6)

6.3.3 รายวิชาในหมวด ค วิชาเลือกอิสระ จำนวน 6 หน่วยกิต

เลือกวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย โดยมีหน่วยกิตรวม 6 หน่วยกิต

7. แผนการศึกษา

7.1 แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาปกติ/แผนการศึกษาฝึกงาน

สำหรับ ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 (ก่อนเลือกแผนการศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(ท – ป – ด)
ENE 100	แนะนำวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์	2 (2-0-4)
	(Introduction to Electrical Communication and Electronic Engineering)	
ENE 130	ภาษาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	1 (1-0-2)
	(Basic Computer Programming Languages)	
ENE 109	การเขียนแบบวิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้า	2 (1-2-4)
	(Engineering Drawing for Electrical Engineering)	
MTH 101	คณิตศาสตร์ 1	3 (3-0-6)
	(Mathematics I)	
PHY 103	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1	3 (3-0-6)
	(General Physics for Engineering Students I)	
PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1 (0-2-2)
	(General Physics Laboratory I)	
GEN 101	พลศึกษา	1 (1-0-2)
	(Physical Education)	
GEN 121	ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา	3 (3-0-6)
	(Learning and Problem Solving Skills)	
LNG 120	ภาษาอังกฤษทั่วไป	3 (3-0-6)
	(General English)	
สำหรับนักศึกษาที่คะแนนทดสอบภาษาอังกฤษผ่านเกณฑ์ให้เลือก LNG 220 แทน LNG 120		
LNG 220	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	3 (3-0-6)
	(Academic English)	
	รวม	19 (17 – 4 – 38)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	59

สำหรับ ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 (ก่อนเลือกแผนการศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(ท – ป – ด)
ENE 101	สัญญาณและระบบ (Signals and Systems)	2 (2-0-4)
ENE 102	พื้นฐานทฤษฎีความน่าจะเป็นและสถิติ (Fundamental of Probability Theory and Statistics)	2 (2-0-4)
ENE 104	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าและการจำลองการทำงาน (Circuit Analysis and Simulation)	3 (3-0-6)
MTH 102	คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3 (3-0-6)
CHM 103	เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry)	3 (3-0-6)
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี 1 (Chemistry Laboratory I)	1 (0-3-2)
GEN 111	มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต (Man and Ethics of Living)	3 (3-0-6)
LNG 220	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (Academic English)	3 (3-0-6)
สำหรับนักศึกษาที่คะแนนทดสอบภาษาอังกฤษผ่านเกณฑ์ให้เลือก LNG 223 แทน LNG 220		
LNG 223	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน (English for Workplace Communication)	3 (3-0-6)
	รวม	20 (19 – 3 – 40)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	62

สำหรับ ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 (ก่อนเลือกแผนการศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ท – ป - ด)
ENE 200	การวัดสัญญาณไฟฟ้าและเครื่องมือวัด (Electrical Signal Measurements and Instrumentation)	2 (2-0-4)
ENE 202	ปฏิบัติการพื้นฐานการวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electricity Measurement and Electronics Laboratory)	1 (0-3-2)
ENE 210	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีไอซี (Electronic Devices and IC Technologies)	2 (2-0-4)
ENE 220	หลักการระบบไฟฟ้าสื่อสาร 1 (Principles of Electrical Communication Systems I)	2 (2-0-4)
ENE 230	พื้นฐานอัลกอริทึมและโครงสร้างข้อมูล (Basics of Algorithms and Data Structures)	2 (2-0-4)
MTH 201	คณิตศาสตร์ 3 (Mathematics III)	3 (3-0-6)
PHY 104	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 (General Physics for Engineering Students II)	3 (3-0-6)
PHY 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1 (0-2-2)
GEN 241	ความงดงามแห่งชีวิต (Beauty of Life)	3 (3-0-6)
	รวม	19 (17 – 5 – 38)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	58

สำหรับ ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 (ก่อนเลือกแผนการศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ท – ป - ด)
ENE 201	พื้นฐานการแปลงพลังงานไฟฟ้าและระบบกำลังไฟฟ้า (Fundamentals of Electrical Energy Conversion and Power Systems)	2 (2-0-4)
ENE 211	การออกแบบวงจรแอนะล็อก (Analog Circuit Design)	2 (2-0-4)
ENE 219	ปฏิบัติการวงจรแอนะล็อกและการแปลงพลังงาน (Analog Circuit and Energy Conversion Laboratory)	1 (0-3-2)
ENE 221	หลักการระบบไฟฟ้าสื่อสาร 2 (Principles of Electrical Communication Systems II)	2 (2-0-4)
ENE 222	ปฏิบัติการไฟฟ้าสื่อสาร 1 (Electrical Communication Laboratory I)	1 (0-3-2)
ENE 231	วิศวกรรมระบบดิจิทัล (Digital System Engineering)	2 (2-0-4)
ENE 232	ปฏิบัติการวิศวกรรมระบบดิจิทัล (Digital System Engineering Laboratory)	1 (0-3-2)
MEE 214	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3 (3-0-6)
GEN 231	มหัศจรรย์แห่งความคิด (Miracle of Thinking)	3 (3-0-6)
LNG 223	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน (English for Workplace Communication)	3 (3-0-6)

สำหรับนักศึกษาที่คะแนนทดสอบภาษาอังกฤษผ่านเกณฑ์ให้เลือกวิชารหัส LNG 324 แทน LNG 223

LNG 324	ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ (English for Engineering)	3 (3-0-6)
	รวม	20 (17 – 9 – 40)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	66

หมายเหตุ นักศึกษาเลือกแผนการศึกษาหลังได้รับผลการศึกษาของภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 2 ก่อนการลงทะเบียนของภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 3

สำหรับ ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 (แผนการศึกษาปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ท – ป - ด)
ENE 341	ระบบควบคุมเชิงเส้น (Linear Control Systems)	3 (3-0-6)
ENE 301	ทฤษฎีความน่าจะเป็นและระบบสโทแคสติก (Probability Theorem and Stochastic Systems)	2 (2-0-4)
ENE 310	อิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (Introduction to Power Electronics)	2 (2-0-4)
ENE 311	พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ (Fundamentals of Electronic Product Design)	1 (1-2-2)
ENE 321	เครือข่ายการสื่อสารข้อมูล (Data Communication Network)	2 (2-0-4)
ENE 325	สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields and Waves)	3 (3-0-6)
ENE 334	ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ไมโครโพรเซสเซอร์เป็นฐาน (Microprocessor-based Computer Systems)	3 (3-0-6)
ENE 370	สัมมนา (Seminar)	1 (0-2-3)
ENE 3xx	วิชาเลือกสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มกำหนดทิศทาง 1 (Header Course Elective I)	3 (3-0-6)
	รวม	20 (19 – 4 – 41)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	64

สำหรับ ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 (แผนการศึกษาปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ท – ป - ด)
ENE 322	พื้นฐานอิเล็กทรอนิกส์แสง สายใยแสง และสายส่งสัญญาณ (Fundamentals of Optical Electronics, Optic Fibers, and Transmission Lines)	3 (3-0-6)
ENE 323	พื้นฐานสายอากาศและการแพร่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Fundamentals of Antenna and Electromagnetic Wave Propagation)	2 (2-0-4)
ENE 324	ปฏิบัติการไฟฟ้าสื่อสาร 2 (Electrical Communication Laboratory II)	1 (0-3-2)
ENE 320	การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communication)	2 (2-0-4)
ENE 335	ปฏิบัติการระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System Laboratory)	1 (0-3-2)
ENE 330	การพัฒนาระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System Development)	2 (2-0-4)
ENE 331	ปฏิบัติการระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System Laboratory)	1 (0-3-2)
ENE 3xx	วิชาเลือกสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มกำหนดทิศทาง 2 (Header Course Elective II)	3 (3-0-6)
GEN 351	การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ (Modern Management and Leadership)	3 (3-0-6)
ENE 372	โครงงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ 1 : การเสนอหัวข้อ (Project in Electrical Communication and Electronic Engineering I: Proposal)	1 (0-2-3)
	รวม	19 (15 – 11 – 39)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	65

(B3) โปรแกรมจัดการศึกษาสำหรับ ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาพิเศษ (แผนการศึกษาปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ท – ป - ด)
ENE 371	ฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	1 (0-6-3) (S/U)
	รวม	1 (0 – 6 – 3)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	9

(B4) โปรแกรมจัดการศึกษาสำหรับ ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 (แผนการศึกษาปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ท – ป - ด)
ENE 470	โครงงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ 2 : ความก้าวหน้า (Project in Electrical Communication and Electronic Engineering II: Progress)	1 (0-2-3)
ENE 3xx	วิชาเลือกสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มกำหนดทิศทาง 3 (Header Course Elective III)	3 (3-0-6)
ENE xxx	วิชาเลือกด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ 1 (Elective in Electrical Communication and Electronic Engineering I)	3 (3-0-6)
MEN 111	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3 (3-0-6)
GEN/LNG xxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 1 (General Education Elective I)	3 (3-0-6)
xxx xxx	วิชาเลือกเสรี 1 (Free Elective I)	3 (3-0-6)
	รวม	16 (15 – 2 – 33)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	50

(B5) โปรแกรมจัดการศึกษาสำหรับ ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 แผนการศึกษาปกติ

รหัสวิชา		ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ท – ป - ด)
ENE	471	โครงงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ 3 : การนำส่ง (Project in Electrical Communication and Electronic Engineering II: Project Delivery)	1 (0-2-3)
ENE	xxx	วิชาเลือกสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ 2 (Elective in Electrical Communication and Electronic Engineering II)	3 (3-0-6)
ENE	xxx	วิชาเลือกสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ 3 (Elective in Electrical Communication and Electronic Engineering III)	3 (3-0-6)
PRE	380	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics)	3 (3-0-6)
GEN/LNG	xxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 2 (General Education Elective II)	3 (3-0-6)
xxx	xxx	วิชาเลือกเสรี 2 (Free Elective II)	3 (3-0-6)
		รวม	16 (15 – 2 – 33)
		ชั่วโมง/สัปดาห์	50

7.2 แผนการศึกษาสหกิจศึกษา

สำหรับ ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 (ก่อนเลือกแผนการศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(ท – ป – ด)
ENE 100	แนะนำวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ (Introduction to Electrical Communication and Electronic Engineering)	2 (2-0-4)
ENE 130	ภาษาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Basic Computer Programming Languages)	1 (1-0-2)
ENE 109	การเขียนแบบวิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมไฟฟ้า (Engineering Drawing for Electrical Engineering)	2 (1-2-4)
MTH 101	คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)	3 (3-0-6)
PHY 103	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 (General Physics for Engineering Students I)	3 (3-0-6)
PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1 (0-2-2)
GEN 101	พลศึกษา (Physical Education)	1 (1-0-2)
GEN 121	ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (Learning and Problem Solving Skills)	3 (3-0-6)
LNG 120	ภาษาอังกฤษทั่วไป (General English)	3 (3-0-6)
สำหรับนักศึกษาที่คะแนนทดสอบภาษาอังกฤษผ่านเกณฑ์ให้เลือก LNG 220 แทน LNG 120		
LNG 220	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (Academic English)	3 (3-0-6)
	รวม	19 (17 – 4 – 38)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	59

สำหรับ ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 (ก่อนเลือกแผนการศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(ท – ป – ด)
ENE 101	สัญญาณและระบบ (Signals and Systems)	2 (2-0-4)
ENE 102	พื้นฐานทฤษฎีความน่าจะเป็นและสถิติ (Fundamental of Probability Theory and Statistics)	2 (2-0-4)
ENE 104	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าและการจำลองการทำงาน (Circuit Analysis and Simulation)	3 (3-0-6)
MTH 102	คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3 (3-0-6)
CHM 103	เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry)	3 (3-0-6)
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี 1 (Chemistry Laboratory I)	1 (0-3-2)
GEN 111	มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต (Man and Ethics of Living)	3 (3-0-6)
LNG 220	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (Academic English)	3 (3-0-6)
สำหรับนักศึกษาที่คะแนนทดสอบภาษาอังกฤษผ่านเกณฑ์ให้เลือก LNG 223 แทน LNG 220		
LNG 223	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน (English for Workplace Communication)	3 (3-0-6)
	รวม	20 (19 – 3 – 40)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	62

สำหรับ ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 (ก่อนเลือกแผนการศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ท – ป - ด)
ENE 200	การวัดสัญญาณไฟฟ้าและเครื่องมือวัด (Electrical Signal Measurements and Instrumentation)	2 (2-0-4)
ENE 202	ปฏิบัติการพื้นฐานการวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electricity Measurement and Electronics Laboratory)	1 (0-3-2)
ENE 210	อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีไอซี (Electronic Devices and IC Technologies)	2 (2-0-4)
ENE 220	หลักการระบบไฟฟ้าสื่อสาร 1 (Principles of Electrical Communication Systems I)	2 (2-0-4)
ENE 230	พื้นฐานอัลกอริทึมและโครงสร้างข้อมูล (Basics of Algorithms and Data Structures)	2 (2-0-4)
MTH 201	คณิตศาสตร์ 3 (Mathematics III)	3 (3-0-6)
PHY 104	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 (General Physics for Engineering Students II)	3 (3-0-6)
PHY 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1 (0-2-2)
GEN 241	ความงดงามแห่งชีวิต (Beauty of Life)	3 (3-0-6)
	รวม	19 (17 – 5 – 38)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	58

สำหรับ ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 (ก่อนเลือกแผนการศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ท – ป - ด)
ENE 201	พื้นฐานการแปลงพลังงานไฟฟ้าและระบบกำลังไฟฟ้า (Fundamentals of Electrical Energy Conversion and Power Systems)	2 (2-0-4)
ENE 211	การออกแบบวงจรแอนะล็อก (Analog Circuit Design)	2 (2-0-4)
ENE 219	ปฏิบัติการวงจรแอนะล็อกและการแปลงพลังงาน (Analog Circuit and Energy Conversion Laboratory)	1 (0-3-2)
ENE 221	หลักการระบบไฟฟ้าสื่อสาร 2 (Principles of Electrical Communication Systems II)	2 (2-0-4)
ENE 222	ปฏิบัติการไฟฟ้าสื่อสาร 1 (Electrical Communication Laboratory I)	1 (0-3-2)
ENE 231	วิศวกรรมระบบดิจิทัล (Digital System Engineering)	2 (2-0-4)
ENE 232	ปฏิบัติการวิศวกรรมระบบดิจิทัล (Digital System Engineering Laboratory)	1 (0-3-2)
MEE 214	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3 (3-0-6)
GEN 231	มหัศจรรย์แห่งความคิด (Miracle of Thinking)	3 (3-0-6)
LNG 223	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน (English for Workplace Communication)	3 (3-0-6)

สำหรับนักศึกษาที่คะแนนทดสอบภาษาอังกฤษผ่านเกณฑ์ให้เลือกวิชารหัส LNG 324 แทน LNG 223

LNG 324	ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ (English for Engineering)	3 (3-0-6)
	รวม	20 (17 – 9 – 40)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	66

หมายเหตุ นักศึกษาเลือกแผนการศึกษาหลังได้รับผลการศึกษาของภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 2 ก่อนการลงทะเบียนของภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษาที่ 3

สำหรับ ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 (แผนการศึกษาแบบสหกิจ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ท – ป - ด)
ENE 341	ระบบควบคุมเชิงเส้น (Linear Control Systems)	3 (3-0-6)
ENE 301	ทฤษฎีความน่าจะเป็นและระบบสโทแคสติก (Probability Theorem and Stochastic Systems)	2 (2-0-4)
ENE 310	อิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น (Introduction to Power Electronics)	2 (2-0-4)
ENE 311	พื้นฐานการออกแบบผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ (Fundamentals of Electronic Product Design)	1 (1-0-2)
ENE 321	เครือข่ายการสื่อสารข้อมูล (Data Communication Network)	2 (2-0-4)
ENE 325	สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Fields and Waves)	3 (3-0-6)
ENE 334	ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ไมโครโพรเซสเซอร์เป็นฐาน (Microprocessor-based Computer Systems)	3 (3-0-6)
ENE 370	สัมมนา (Seminar)	1 (0–2–3)
ENE 3xx	วิชาเลือกสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มกำหนดทิศทาง 1 (Header Course Elective I)	3 (3-0-6)
MEN 111	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3 (3-0-6)
	รวม	23 (22 – 2 – 45)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	69

สำหรับ ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 (แผนการศึกษาแบบสหกิจ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ท – ป - ด)
ENE 322	พื้นฐานอิเล็กทรอนิกส์แสง สายใยแสง และสายส่งสัญญาณ (Fundamentals of Optical Electronics, Optic Fibers, and Transmission Lines)	3 (3-0-6)
ENE 323	พื้นฐานสายอากาศและการแพร่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Fundamentals of Antenna and Electromagnetic Wave Propagation)	2 (2-0-4)
ENE 324	ปฏิบัติการไฟฟ้าสื่อสาร 2 (Electrical Communication Laboratory II)	1 (0-3-2)
ENE 320	การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communication)	2 (2-0-4)
ENE 335	ปฏิบัติการระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System Laboratory)	1 (0-3-2)
ENE 330	การพัฒนาระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System Development)	2 (2-0-4)
ENE 331	ปฏิบัติการระบบสมองกลฝังตัว (Embedded System Laboratory)	1 (0-3-2)
ENE 3xx	วิชาเลือกสาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มกำหนดทิศทาง 2 (Header Course Elective II)	3 (3-0-6)
GEN 351	การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ (Modern Management and Leadership)	3 (3-0-6)
ENE 373	การเตรียมพร้อมสำหรับสหกิจศึกษา (Preparation for Cooperative Study)	1 (0-2-3)
GEN/LNG xxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 1 (General Education Elective I)	3 (3-0-6)
	รวม	22 (18 – 11 – 45)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	64

แผนการศึกษาแบบสหกิจศึกษา ฝึกงานระยะเวลา 6 เดือน

ภาคการศึกษาพิเศษ และ ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 (แผนการศึกษาแบบสหกิจ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ท – ป - ด)
ENE 472	ประสบการณ์สหกิจศึกษา (Cooperative Study Experiences)	3 (0-18–9)
ENE 473	โครงงานสำหรับสหกิจศึกษา (Project for Cooperative Study)	3 (0-18–9)
	รวม	6 (0 – 36 – 18)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	54

สำหรับ ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 (แผนการศึกษาแบบสหกิจ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ท – ป - ด)
ENE xxx	วิชาเลือกด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ 1 (Elective in Electrical Communication and Electronic Engineering I)	3 (3-0-6)
ENE xxx	วิชาเลือกด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ 2 (Elective in Electrical Communication and Electronic Engineering II)	3 (3-0-6)
ENE xxx	วิชาเลือกด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ 3 (Elective in Electrical Communication and Electronic Engineering III)	3 (3-0-6)
PRE 380	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics)	3 (3-0-6)
GEN/LNG xxx	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 2 (General Education Elective II)	3 (3-0-6)
xxx xxx	วิชาเลือกเสรี 1 (Free Elective I)	3 (3-0-6)
xxx xxx	วิชาเลือกเสรี 2 (Free Elective II)	3 (3-0-6)
	รวม	21 (21 – 0 – 42)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	60

8. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564
- กำหนดเปิดการเรียนการสอน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในการประชุมครั้งที่ 259 เมื่อวันที่ 3 มีนาคม พ.ศ.2564

9. ชื่อผู้รับรอง/อนุมัติข้อมูล

ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งบริหาร	วาระการดำรงตำแหน่ง (ช่วงระยะเวลาของการดำรงตำแหน่ง)	ลายมือชื่อผู้รับรอง
รศ. ดร.ทวิช พูลเงิน	คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์	14 พฤษภาคม 2567 ถึง 13 พฤษภาคม 2571	

10. ชื่อผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้ประสานงาน

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่ง	โทรศัพท์	E-mail
1	ผศ. ดร.อภิชัย ภัทรนันท์	ประธานหลักสูตร		
2	ผศ. ดร.กมล จิรเสรีอมรกุล	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร		
3	อ. ดร.ไพศาล สนธิกร	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร		
4	ดร.รวิวุฒิ ขุนอินทร์	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร		
5	อ.เอื้อพงศ์ ใยเจริญ	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร		
6	นางสาวสุธาธิณี หร่ายมณี	เจ้าหน้าที่ประสานงาน		

ส่วนที่ 2 ข้อมูลคณาจารย์และลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

1. ชื่อและคุณวุฒิการศึกษาของประธานหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่งวิชาการ ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ/สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา (เรียงลำดับจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์การสอน
*1	ผศ. ดร.อภิชัย ภัทรนันท์	วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยมหิดล) M.Eng. Electrical Engineering (Texas A&M University, USA) Ph.D. Electrical Engineering (Texas A&M University, USA)	2538 2541 2547	19 ปี
2	ผศ. ดร.กมล จิรเสรีอมรกุล	วศ.บ. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี)	2540 2544 2549	17 ปี
3	อ. ดร.ไพศาล สนธิกร	S.B. Electrical Engineering and Computer Science (Massachusetts Institute of Technology, USA) M.Eng. Electrical Engineering and Computer Science (Massachusetts Institute of Technology, USA) Ph.D. Electrical and Computer Engineering (Carnegie Mellon University, USA)	2544 2545 2552	14 ปี
4	ดร.รวิวุฒิ ขุนอินทร์	วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ (หลักสูตรนานาชาติ) (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) M.E.E. Electrical Engineering and Computer Science (Shibaura Institute of Technology, Japan) D.E.E. Functional Control Systems (Shibaura Institute of Technology, Japan)	2558 2561 2561 2563	3 ปี
5	อ.เอื้อพงศ์ ใยเจริญ	วศ.บ. วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.S. Electrical and Computer Engineering (Oklahoma State University, USA)	2534 2538	33 ปี

<u>หมายเหตุ</u> * ประธานหลักสูตร

2. ชื่อและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ประจำหลักสูตร/สาขาวิชา

ลำดับ	ตำแหน่งวิชาการ ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ/สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา (เรียงลำดับจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์การสอน
*1	ผศ. ดร.อภิชัย ภัทรนันท์	วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยมหิดล) M.Eng. Electrical Engineering (Texas A&M University, USA) Ph.D. Electrical Engineering (Texas A&M University, USA)	2538 2541 2547	19 ปี
2	ผศ. ดร.กมล จิรเสรีอมรกุล	วศ.บ. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี)	2540 2544 2549	17 ปี
3	อ. ดร.ไพศาล สนธิกร	S.B. Electrical Engineering and Computer Science (Massachusetts Institute of Technology, USA) M.Eng. Electrical Engineering and Computer Science (Massachusetts Institute of Technology, USA) Ph.D. Electrical and Computer Engineering (Carnegie Mellon University, USA)	2544 2545 2552	14 ปี
4	ดร.รวิวุฒิ ขุนอินทร์	วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ (หลักสูตรนานาชาติ) (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) M.E.E. Electrical Engineering and Computer Science (Shibaura Institute of Technology, Japan) D.E.E. Functional Control Systems (Shibaura Institute of Technology, Japan)	2558 2561 2561 2563	3 ปี
5	อ.เอื้อพงศ์ ใยเจริญ	วศ.บ. วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.S. Electrical and Computer Engineering (Oklahoma State University, USA)	2534 2538	33 ปี

ลำดับ	ตำแหน่งวิชาการ ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ/สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา (เรียงลำดับจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์การสอน
6	รศ. ดร.วุฒิชัย อัศวินชัยโชติ	วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ) M.S. Electrical Engineering (Pennsylvania State University, USA) บธ.ม. บริหารธุรกิจ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) Ph.D. Electrical Engineering (University of Auckland, New Zealand)	2537 2540 2552 2547	29 ปี
7	ศ. ดร.วุฒิพงษ์ คำวิลัยศักดิ์	วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.S. Electrical Engineering (University of Southern California, USA) Ph.D. Electrical Engineering (University of Southern California, USA)	2538 2542 2547	27 ปี
8	รศ. ดร.เรืองรอง สุลีสถิระ	วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) M.S. Electrical Engineering (University of Pittsburgh, USA) Ph.D. Electrical Engineering (University of Pittsburgh, USA)	2537 2539 2544	28 ปี
9	รศ. ดร.ราชวดี ศิลาพันธ์	วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.S. Electrical Engineering (University of Wisconsin-Madison, USA) Ph.D. Electrical and Computer Engineering (University of Wisconsin-Madison, USA)	2539 2541 2547	19 ปี
10	ผศ. ดร.พินิจ กำหอม	วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) Ph.D. Electrical and Computer Engineering (Drexel University, USA) (2001)	2531 2544	34 ปี
11	ผศ. ดร.จิรศิลป์ จยาวรรณ	วศ.บ. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) M.S. Communication and Computer Engineering (University of Massachusetts Amherst, USA) Ph.D. Electrical Engineering (Florida Atlantic University, USA)	2534 2540 2545	30 ปี
12	ผศ. ดร.วีรพล จิรจริต	วศ.บ. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี)	2542 2544 2550	17 ปี

ลำดับ	ตำแหน่งวิชาการ ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ/สาขาวิชา/สถาบันการศึกษา (เรียงลำดับจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ประสบการณ์การสอน
13	ผศ. ดร.สุวัฒน์ ภัทรมาลัย	วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.Eng. Electrical Engineering (Florida Atlantic University, USA) Ph.D. Electrical Engineering (Florida Atlantic University, USA)	2533 2539 2550	31 ปี
14	ผศ. ดร.ธอริน ธีรเดชวานิชกุล	B.S. Electrical Engineering and Materials Sciences Engineering (University of California at Berkeley, USA) M.S. Electrical and Computer Engineering (University of Wisconsin-Madison, USA) Ph.D. Electrical and Computer Engineering (University of Wisconsin-Madison, USA)	2541 2547 2551	15 ปี
15	ผศ. ดร.ยุทธพงษ์ จิรรักษ์โสภากุล	วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.Eng. Electrical Engineering (Texas A&M University, USA) Ph.D. Electrical Engineering (Texas A&M University, USA)	2543 2547 2552	14 ปี
16	ผศ. ดร.วัชรพันธ์ สุวรรณสันติสุข	B.S. Electrical and Computer Engineering & Computer Science (Carnegie Mellon University, USA) M.S. Electrical Engineering (Massachusetts Institute of Technology, USA) Ph.D. Electrical Engineering Massachusetts Institute of Technology, USA)	2545 2547 2555	11 ปี
17	อ. ดร.สาลินี ชูวิทย์สกุลเลิศ	วศ.บ. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) M.E.E. Electrical Engineering and Computer Science (Shibaura Institute of Technology, Japan) D.E.E. Functional Control Systems (Shibaura Institute of Technology, Japan)	2555 2559 2559 2562	3 ปี

3. ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (Graduate Attributes and Professional Competencies)

3.1 ตารางความเชื่อมโยงระหว่างรายวิชาในหลักสูตรกับลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รายวิชา ในหลักสูตร
1	**ความรู้ด้านวิศวกรรม (Engineering Knowledge)** - สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้ เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบ ของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน	CHM103 Fundamental Chemistry CHM160 Chemistry Laboratory I PHY103 General Physics for Engineering Students I PHY104 General Physics for Engineering Students II PHY191 General Physics Laboratory I PHY191 General Physics Laboratory II ENE109 Engineering Drawing for Electrical Engineering MEE214 Engineering Mechanics MEN111 Engineering Materials PRE380 Engineering Economics
2	**การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis)** - สามารถระบุ ตั้งสมการ วิจัย สืบค้น และวิเคราะห์ ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน เพื่อให้ได้ข้อสรุป ของปัญหาที่มีนัยสำคัญ โดยใช้ หลักการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ และ วิทยาการทางวิศวกรรมศาสตร์	ENE301 Probability Theory and Stochastic Systems ENE341 Linear Control Systems ENE322 Fundamentals of Optical Electronics, Optic Fibers, and Transmission Lines
3	**การออกแบบ/พัฒนาหาคำตอบของปัญหา (Design/Development of Solutions)** - สามารถพัฒนาหาคำตอบของปัญหาทาง วิศวกรรมที่ซับซ้อน และออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการ ตามความจำเป็นและเหมาะสม กับข้อพิจารณาทางด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย วัฒนธรรม สังคม และสิ่งแวดล้อม	ENE311 Fundamentals of Electronic Product ENE330 Embedded System Development ENE471 Project in Electrical Communication and Electronic Engineering III: Delivery ENE 473 Project for Cooperative Study

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รายวิชา ในหลักสูตร
4	**การสืบค้น (Investigation)** - สามารถดำเนินการสืบค้นเพื่อหาคำตอบของ ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยใช้ความรู้จากงานวิจัยและวิธีการวิจัย รวมถึง การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ และการแปลความหมายของข้อมูล การสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่เชื่อถือได้	ENE202 Basic Electricity Measurement and Electronics Laboratory ENE219 Analog Circuit and Energy Conversion Laboratory ENE222 Electrical Communication Laboratory I ENE232 Digital System Engineering Laboratory ENE324 Electrical Communication Laboratory II ENE331 Embedded System Laboratory ENE335 Computer System Laboratory
5	**การใช้เครื่องมือทันสมัย (Modern Tool Usage)** - สามารถสร้าง เลือกใช้ เทคนิควิธี ทรัพยากร และ ใช้เครื่องมือทันสมัยทางวิศวกรรมและเทคโนโลยี สารสนเทศ รวมถึงการพยากรณ์ การทำแบบจำลองของงานทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนที่เข้าใจถึงข้อจำกัดของเครื่องมือต่าง ๆ	ENE222 Electrical Communication Laboratory I ENE232 Digital System Engineering Laboratory ENE324 Electrical Communication Laboratory II ENE331 Embedded System Laboratory
6	**วิศวกรและสังคม (The Engineer and Society)** - สามารถใช้เหตุและผลจากหลักการและความรู้ที่ ได้รับมาประเมินประเด็นและผลกระทบต่าง ๆ ทางสังคม ชีวอนามัย ความปลอดภัย กฎหมาย และวัฒนธรรม ที่เกี่ยวพันกับการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม	ENE370 Seminar ENE372 Project in Electrical Communication and Electronic Engineering I: Proposal ENE373 Preparation for Cooperative Study ENE471 Project in Electrical Communication and Electronic Engineering III: Delivery ENE 473 Project for Cooperative Study
7	**สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน (Environment and Sustainability)** - สามารถเข้าใจผลกระทบของคำตอบของปัญหางานทางวิศวกรรมในบริบทของสังคมและสิ่งแวดล้อม และสามารถแสดงความรู้และความจำเป็นของการพัฒนาที่ยั่งยืน	ENE370 Seminar ENE471 Project in Electrical Communication and Electronic Engineering III: Delivery ENE473 Project for Cooperative Study

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รายวิชา ในหลักสูตร
8	**จรรยาบรรณวิชาชีพ (Ethics)** - สามารถใช้หลักการทางจรรยาบรรณและมีสำนึกรับผิดชอบต่อมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม	ENE370 Seminar ENE372 Project in Electrical Communication and Electronic Engineering I: Proposal ENE373 Preparation for Cooperative Study ENE470 Project in Electrical Communication and Electronic Engineering II: Progress ENE471 Project in Electrical Communication and Electronic Engineering III: Delivery ENE473 Project for Cooperative Study
9	**การทำงานเดี่ยวและทำงานเป็นทีม (Individual and Team work)** - ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะ ผู้ร่วมทีมหรือ ผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ	ENE370 Seminar ENE371 Industrial Training ENE372 Project in Electrical Communication and Electronic Engineering I: Proposal ENE373 Preparation for Cooperative Study ENE470 Project in Electrical Communication and Electronic Engineering II: Progress ENE471 Project in Electrical Communication and Electronic Engineering III: Delivery ENE472 Cooperative Study Experiences ENE473 Project for Cooperative Study
10	**การสื่อสาร (Communication)** - สามารถสื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิผล อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงาน ทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงาน วิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิผล สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน	ENE370 Seminar ENE471 Project in Electrical Communication and Electronic Engineering III: Delivery ENE473 Project for Cooperative Study
11	**การบริหารโครงการและการลงทุน (Project Management and Finance)** - สามารถแสดงว่ามีความรู้และความเข้าใจ หลักการทางวิศวกรรมและการบริหารงาน และสามารถประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตนในฐานะผู้ร่วม	ENE481 Modern Technology Management in Digital Era

ลำดับ	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord	รายวิชา ในหลักสูตร
	ทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการ โครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงาน ความหลากหลายสาขาวิชาชีพ	ENE483 Fundamentals of Green ICT Management
12	**การเรียนรู้ตลอดชีพ (Lifelong Learning)** - ตระหนักและเห็นความจำเป็นในการเตรียมตัว เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้โดยลำพังและสามารถการเรียนรู้ตลอดชีพเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม	ENE370 Seminar ENE371 Industrial Training ENE372 Project in Electrical Communication and Electronic Engineering I: Proposal ENE373 Preparation for Cooperative Study ENE470 Project in Electrical Communication and Electronic Engineering II: Progress ENE471 Project in Electrical Communication and Electronic Engineering III: Delivery ENE472 Cooperative Study Experiences ENE473 Project for Cooperative Study

ส่วนที่ 3 รายละเอียดองค์ความรู้ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

1. ตารางแจกแจงรายวิชาเทียบกับองค์ความรู้ สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า งานไฟฟ้าสื่อสาร

องค์ความรู้ ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระ ของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและ สัดส่วนของเนื้อหารายวิชา(%)
1. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
1.1 ฟิสิกส์บนพื้นฐานของแคลคูลัส	The course provided for students majoring in engineering aims to raise the basic understandings of the fundamental mechanic physics including vectors, systems of particles, momentum, rotation, fluid mechanics, oscillations, wave motions and thermodynamics.	PHY 103 General Physics for Engineering Students I	3 (3-0-6) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 3 สัดส่วนเนื้อหา 100%
	The course provided for students majoring in engineering aims to raise the basic understandings of the fundamental physics including electric fields, Gauss' law, electric potential, capacitance, magnetic fields, Ampere's law, inductance, alternating current, Maxwell's equations, electromagnetic waves, geometrical optics, optical interference, optical diffraction, photons and matter waves and atoms.	PHY 104 General Physics for Engineering Students II	3 (3-0-6) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 3 สัดส่วนเนื้อหา 100%
	This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to PHY 101 and PHY 103 such as the accurate measurements, simple harmonic motion, standing wave on string, moment of inertia, specific heat of liquid, speed of sound: resonance tube, surface tension of liquids, viscosity, rolling on inclined plane and Young's modulus of wire by stretching.	PHY 191 General Physics Laboratory I	1 (0-2-2) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 1 สัดส่วนเนื้อหา 100%
	This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to PHY 102 and PHY 104 such as Multimeter, Oscilloscope, charged and discharged of capacitor, Faraday's law of induction and transformer, the charge moving in magnetic and electric	PHY 192 General Physics Laboratory II	1 (0-2-2) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 1 สัดส่วนเนื้อหา 100%

องค์ความรู้ ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระ ของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและ สัดส่วนของเนื้อหารายวิชา(%)
	field, the interference and diffraction of light, RLC circuit, the resonance in AC-circuit, atomic fine structure (spectrum of hydrogen atom) and Plank's constant determination.		
1.2 เคมี	Stoichiometry, basic of atomic theory and electronic structures of atoms, periodic properties, chemical bonds, representative elements, non-metal and transition metals, properties of gas, solid, liquid and solutions, chemical equilibrium, ionic equilibrium, chemical kinetics, electrochemistry.	CHM 103 Fundamental Chemistry	3 (3-0-6) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 3 สัดส่วนเนื้อหา 100%
	Practice on basic laboratory techniques in topics concurrent with CHM 101, 103.	CHM 160 Chemistry Laboratory I	1 (0-3-2) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 1 สัดส่วนเนื้อหา 100%
1.3 คณิตศาสตร์เชิงวิศวกรรม	Review function and their properties, number euler number, logarithm function, inverse function. Limit of function, computation of limits, continuous function. Basic concepts of derivative, derivative of algebraic function, the chain rule, derivatives of transcendental functions, derivatives of inverse function, implicit differentiation, higher order derivatives, indeterminate form and L'Hopital's rule. Differentials, linear approximation, the max-min value theorem. Rolle's theorem and mean value theorem. Concavity and second derivative, using derivative and limits in sketching graph, applied max-min problem, related rates. Basic concepts of integrals, fundamental theorem of calculus, properties of antiderivatives and definite integrals, indefinite integral, integration by substitution, integration by parts, integration by partial fractions. Area under curve and areas between curves. Improper integrals, numerical Integration. Function of several variables, graph of equations. Partial derivative, differentials, the chain rule.	MTH 101 Mathematics I	3 (3-0-6) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 3 สัดส่วนเนื้อหา 100%

องค์ความรู้ ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระ ของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและ สัดส่วนของเนื้อหารายวิชา(%)
	Critical points, second order partial derivative, relative extrema, maxima and minima, and saddle points.		
	Scalars and Vectors, Inner Product, Vectors Product, Scalar Triple Product, Line and Plane in 3-Space. Mathematical Induction, Sequences, Series, The Integral Test, The Comparison Test, The Ratio Test, The Alternating Series and Absolute Convergence Tests, Binomial Expansion, Power Series, Taylor's Formula. Periodic Functions, Fourier Series, Polar Coordinates, Areas in Polar Coordinates, Definite Integral over Plane and Solid Regions, Double Integrals, Double Integrals in Polar Form, Transformation of Variable in Multiple Integrals, Triple Integrals in Rectangular Coordinates, Triple Integrals in Cylindrical and Spherical Coordinates.	MTH 102 Mathematics II	3 (3-0-6) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 3 สัดส่วนเนื้อหา 100%
	Basic concepts of types, order and degree. First order equations, separation of variable, homogeneous equations, exact and non-exact equations, integrating factor, first order linear equations, Bernoulli's equations. Higher order equations, linear equation, and solution of linear equation with constant coefficients and with variable coefficients. Applications of first and second order equations. Laplace transforms, introduction to partial differential equations. Vector function, curves, tangent, velocity and acceleration, curvature and torsion of a curve, gradient of scalar field, divergence of a vector field, curl of a vector field. Vector integration, line integrals, surface integrals, volume integrals.	MTH 201 Mathematics III	3 (3-0-6) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 3 สัดส่วนเนื้อหา 100%

องค์ความรู้ ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระ ของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและ สัดส่วนของเนื้อหารายวิชา(%)
2. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม			
2.1 ความเข้าใจและความสามารถในการถอดความหมายจากแบบทางวิศวกรรม	Instruments and their use. Applied geometry. Lettering. Orthographic drawing and sketching. Dimensions and notes. Orthographic projection of points, lines, planes, and solids. Auxiliary view: points and lines; planes and solids. Pictorial drawing: Isometric and oblique drawing and sketching. Sections and conventional practice. Drawing and the shop. Dimensioning standard features, dimensions of size, location and correlation. Surface texture. Fits and tolerance. Geometric tolerance. Screw threads, threaded fasteners, keys and splines, rivets and welding. Gears. Springs. Working drawing: assembly and details, Introduction to computer aided drafting Use of electrical and electronic symbols, familiarization with industry standards and codes and familiarization with different kinds of schematics and other electrical drawings. Course work performed using CAD software.	ENE 109 Engineering Drawing for Electrical Engineering	2 (1-2-4) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 2 สัดส่วนเนื้อหา 100%
2.2 วัสดุวิศวกรรม	Atomic structure. Atomic bonding. Crystal structure. Microstructure. Mechanical properties. Chemical properties. Thermal properties. Phase diagram. Electrical properties. Magnetic properties. Optical properties. Production process of products using engineering materials. Design and materials selection process. Engineering materials family: metal and metal alloys, polymer materials, asphalt, wood, ceramic, and concrete.	MEN 111 Engineering Materials	3 (3-0-6) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 3 สัดส่วนเนื้อหา 100%
2.3 พื้นฐานกลศาสตร์	Introduction to Statics. Force system and equilibrium. General consideration on structure. Friction and virtual work. Introduction to dynamics. Kinematics and kinetics of particles. Kinetics of system of particles.	MEE 214 Engineering Mechanics	3 (3-0-6) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 3 สัดส่วนเนื้อหา 100%

องค์ความรู้ ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระ ของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและ สัดส่วนของเนื้อหารายวิชา(%)
2.4 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า	Lumped-element circuit abstraction and linear electrical components. Electric circuit theory and analysis methods: Kirchhoff's laws, Node and Mesh Analysis, Thevenin and Norton equivalent circuit, superposition theorem. Transient and frequency response analysis of RLC circuits. Phasors, phasor diagram and complex frequency. Power and energy. Three phase circuit analysis. Two port network theory. Circuit simulation	ENE 104 Circuit Analysis and Simulation	3 (3-0-6) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 3 สัดส่วนเนื้อหา 100%
2.5 สัญญาณและระบบ	System model as relationship of input and output signals. Discrete signals. Z transform. Continuous signals. Laplace transform. Discrete system representations in various forms including difference equations, block diagrams, discrete convolution, and transfer functions in Z-transform domain. Continuous system representations: differential equations, block diagrams, convolution, and transfer functions in Laplace-transform domain. Basics of discrete and continuous system analysis including frequency response and transient analysis.	ENE 101 Signals and Systems	2 (2-0-4) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 2 สัดส่วนเนื้อหา 100%
2.6 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า	Three-dimensional vector analysis for engineers. Electrostatic fields: Coulomb's law and electric field intensity, electric flux density, Gauss's law and divergence, energy and potential, conductors, dielectrics and capacitance, Poisson and Laplace equations. Steady magnetic fields: Magnetostatic fields: Biot-Savart's laws, Ampere's circuitry law, curl and Stoke's theorem, magnetic flux density, magnetic forces, materials and inductance. Time-varying fields and Maxwell's equations, Faraday's law.	ENE 325 Electromagnetic Fields and Waves	3 (3-0-6) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 1.5 สัดส่วนเนื้อหา 50%

องค์ความรู้ ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระ ของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและ สัดส่วนของเนื้อหารายวิชา(%)
2.7 อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ แบบแอนะล็อกและดิจิทัล	Principle of electron tube operation; Basic semiconductor physics and P-N junction theory; Diode and zener diode characteristics; Bipolar junction transistors (BJT) and field effect transistors (FET): operations, characteristics, specifications, and DC biasing techniques; Analysis and design of BJT and FET amplifiers; Basics of semiconductor technologies: wafer, lithography fabrication process, IC packaging and tests; Basics of circuit layout.	ENE 210 Electronic Devices and IC Technologies	2 (2-0-4) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 2 สัดส่วนเนื้อหา 100%
	Differential amplifier circuits; Operation amplifiers (Op Amp): circuits, characteristics and limitations; Analysis and design of analog circuits for basic functions including signal amplifiers, filters, oscillators, integrators, differentiators, wave-shaping circuits, and mixers; Selected applications of analog circuits in sensors and signal acquisitions, and in electrical communication systems.	ENE 211 Analog Circuit Design	2 (2-0-4) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 2 สัดส่วนเนื้อหา 100%
2.8 การแปลงรูปพลังงานไฟฟ้าเชิงกล	Nature of energy in various forms including mechanical, thermal, optical, and electrical energies. Basic principles of generators. Basics of solar power systems. Basics of power distribution systems. Principles and roles of transformers in a power distribution system. Three-phase power systems, Single-phase power systems. General principles of actuators. Basics of AC motors, DC motors, and motor control. Safety issues in power systems.	ENE 201 Fundamentals of Electrical Energy Conversion and Power Systems	2 (2-0-4) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 2 สัดส่วนเนื้อหา 100%
2.9 การวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	Nature of electrical energy in lumped-element circuit abstraction. Basic concept of electrical circuit experiments, signal measurements, and signal couplings. Basics of voltage and current measurement. Various instrumentations for measuring voltages and currents. Electric power and energy	ENE 200 Electrical Signal Measurements and Instrumentation	2 (2-0-4) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 2 สัดส่วนเนื้อหา 100%

องค์ความรู้ ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระ ของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและ สัดส่วนของเนื้อหารายวิชา(%)
	measurements. Standard instrumentation and calibration. Sensors and measurement of signals in other forms.		
2.10 ระบบควบคุม	Basic Elements of Control System – Open loop and Closed loop systems – Mathematic physical modeling : Transfer function, Modeling of Electric systems, Translational and rotational mechanical systems – Block diagram Techniques – Signal flow graph - Time response analysis – First Order Systems – Impulse and Step Response analysis of second order systems and higher order systems – Steady state errors – P, PI, PD and PID Compensation, Routh-Hurwitz Criterion, Root Locus Technique, Construction of Root Locus, Stability, Frequency stability criterion – Bode Plot, Polar Plot, Nyquist Plot, Nichol's Chart – PID Design Compensators - Lead, Lag, and Lead Lag Design Compensators.	ENE 341 Linear Control Systems	3 (3-0-6) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 3 สัดส่วนเนื้อหา 100%
2.11 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์	Stored-program computation model; Computers and machine language; Basics of high-level programming languages: syntactics and semantics of a statement, compilation and interpretation process; Structures of a statement in a program: sequential, repetitive, and selective. Variables in a program: roles, data types, declarations, and assignments. Procedures and functions; Programming practices of selected programs for electrical communication and electronic engineering using a selected programming language and development tools.	ENE 130 Basic Computer Programming Languages	1 (1-0-2) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 1 สัดส่วนเนื้อหา 100%

องค์ความรู้ ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระ ของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและ สัดส่วนของเนื้อหารายวิชา(%)
2.12 เทคโนโลยีการสื่อสาร	Introduction to principal engineering concepts including real system representation using abstract model (an abstraction) and level of abstraction, hierarchical structure and building blocks, and design methodology. Introduction to roles of electronics, computations, and communications in various application contexts. Challenges in engineering of electronic systems, digital system and computers, and communication systems, and roles of the engineers.	ENE 100 Introduction to Electrical Communication and Electronic Engineering	2 (2-0-4) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 1 สัดส่วนเนื้อหา 50%
	Principles component and model of communication system, Fourier Transform to find spectral of signal, Convolution to find output of linear system, Transmit and receive the continuous modulation signal (AM, FM, and PM), Frequency Division Multiplexing (FDM), Analog modulation system for wireless communication. Sampling technic to transform analog signal to digital information, pulse modulation with digital information (PAM and DM), Quantization and binary encoding for PCM signal, Binary line coding (NRZ, Polar RZ, etc.), Time Division Multiplexing (TDM)and baseband pulse transmission system with Additive Gaussian White Noise channel (AWGN) in wire transmission.	ENE 220 Principles of Electrical Communication Systems I	2 (2-0-4) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 0.5 สัดส่วนเนื้อหา 25%

องค์ความรู้ ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระ ของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและ สัดส่วนของเนื้อหารายวิชา(%)
3. องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม (ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต) **<u>งานไฟฟ้าสื่อสาร</u>**			
3.1 ระบบสื่อสารมีสายและไร้สาย	Principles component and model of communication system, Fourier Transform to find spectral of signal, Convolution to find output of linear system, Transmit and receive the continuous modulation signal (AM, FM, and PM), Frequency Division Multiplexing (FDM), Analog modulation system for wireless communication. Sampling technic to transform analog signal to digital information, pulse modulation with digital information (PAM and DM), Quantization and binary encoding for PCM signal, Binary line coding (NRZ, Polar RZ, etc.), Time Division Multiplexing (TDM)and baseband pulse transmission system with Additive Gaussian White Noise channel (AWGN) in wire transmission.	ENE 220 Principles of Electrical Communication Systems I	2 (2-0-4) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 1.5 สัดส่วนเนื้อหา 75%
	Digital communication system, Types of digital formatting, Basic digital information encoding, Modulation and Detecting pulse communication, Transmit and receive high frequency digital communication (ASK, FSK, PSK, CPM, DPSK, QAM, and M-ary signals), Communication system link analysis, Modulation and coding trade off, communication system synchronization, Multiplexing and Multiple access (FDMA, TDMA, and CDMA spread spectrum), Bandwidth limited channel, Multipath fading channel.	ENE 221 Principles of Electrical Communication Systems II	2 (2-0-4) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 2 สัดส่วนเนื้อหา 100%
	Digital communication system, Types of digital formatting, Basic digital information encoding, Modulation and Detecting pulse communication, Transmit and receive high frequency digital communication (ASK, FSK, PSK, CPM, DPSK, QAM, and M-ary signals),	ENE 222 Electrical Communication Laboratory I	1 (0-3-2) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 1 สัดส่วนเนื้อหา 100%

องค์ความรู้ ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระ ของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและ สัดส่วนของเนื้อหารายวิชา(%)
	Communication system link analysis, Modulation and coding trade off, communication system synchronization, Multiplexing and Multiple access (FDMA, TDMA, and CDMA spread spectrum), Bandwidth limited channel, Multipath fading channel.		
	Wireless communication system; theory, principle of mobile communication system; characteristic and impact of radio propagation; modulation techniques; speech coding; diversity channel coding; multiplexing technique; interconnection components for mobile communication system; standards of current mobile communication, 3G, 4G, 5G and beyond; cellular system: multiple access and interference management, capacity of wireless channels, multiuser capacity; MIMO system.	ENE 320 Wireless Communication	2 (2-0-4) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 1 สัดส่วนเนื้อหา 50%
	Introduction to optical electronics, optical communication system; Dielectric Waveguide and propagating conditions; Fiber optic cables, types, parameters, production and application; Light transmission via optical fiber; Light source and light detector characteristics; Noises in optical receivers: shot-noise and thermal noise and etc.; Signal degradations, attenuation and dispersion in fiber link; Fiber link budget calculation; Basic concept of FTTX, Wire communication network: Y, Z, F, G, H matrix, relation; connection and basic circuits, network transformation, transmission quantities, wave filters, attenuator; incident and reflected waves, standing wave ratio, line characteristics for open, short, terminated load; reflections in time domain, matching network with	ENE 322 Fundamentals of Optical Electronics, Optic Fibers, and Transmission Lines	3 (3-0-6) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 1.5 สัดส่วนเนื้อหา 50%

องค์ความรู้ ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระ ของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและ สัดส่วนของเนื้อหารายวิชา(%)
	reactive element, near-end and far-end crosstalk, composite line, types of cable, and unshielded twisted pair, coaxial cable, current cable standards.		
	Experiments on data communication network, optical fiber inspection, transmission lines, antenna and electromagnetic waves. Experimental topics selected from ENE 321, ENE 322, and ENE 323	ENE 324 Electrical Communication Laboratory II	1 (0-3-2) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 0.5 สัดส่วนเนื้อหา 50%
3.2 ระบบรับ-ส่งสัญญาณความถี่วิทยุหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	An introduction to probability theory, the modeling and analysis of probabilistic systems, and elements of statistical inference. Probabilistic models, conditional probability. Discrete and continuous random variables. Expectation and conditional expectation, and further topics about random variables. Limit Theorems. Bayesian estimation and hypothesis testing. Elements of classical statistical inference. Bernoulli and Poisson processes.	ENE 301 Probability Theorem and Stochastic Systems	2 (2-0-4) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 2 สัดส่วนเนื้อหา 100%
	Basic definitions and theorems, Maxwell's equation, retarded potentials. Uniform plane wave, motion of wave in dielectrics and conductors, skin depth, pointing vector and power of wave, incident and reflection of uniform plane waves, formulation of the radiation problems; isotropic point source; power and field patterns; directivity and gain; radiation impedance; wave polarization; efficiency; bandwidth; radiation from current elements, ground effect; radiation properties of linear wire antenna; linear array antenna, log-periodic antenna; microstrip antenna; modern antenna for current applications; antenna characteristics measurement.	ENE 323 Fundamentals of Antenna and Electromagnetic Wave Propagation	2 (2-0-4) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 2 สัดส่วนเนื้อหา 100%

องค์ความรู้ ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระ ของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและ สัดส่วนของเนื้อหารายวิชา(%)
	Experiments on data communication network, optical fiber inspection, transmission lines, antenna and electromagnetic waves. Experimental topics selected from ENE 321, ENE 322, and ENE 323	ENE 324 Electrical Communication Laboratory II	1 (0-3-2) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 0.5 สัดส่วนเนื้อหา 50%
	Three-dimensional vector analysis for engineers. Electrostatic fields: Coulomb's law and electric field intensity, electric flux density, Gauss's law and divergence, energy and potential, conductors, dielectrics and capacitance, Poisson and Laplace equations. Steady magnetic fields: Magnetostatic fields: Biot-Savart's laws, Ampere's circuitry law, curl and Stoke's theorem, magnetic flux density, magnetic forces, materials and inductance. Time-varying fields and Maxwell's equations, Faraday's law.	ENE 325 Electromagnetic Fields and Waves	3 (3-0-6) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 1.5 สัดส่วนเนื้อหา 50%
	Introduction to embedded systems: architectures, application domains, and design challenges; Generic embedded system development process: methodology, evaluation board, software tools; Model-based design methodology for embedding intelligence; Resource limitation and design tradeoff; Implementation of models using software/hardware codesign; Communication system in embedded system. Embedded data acquisition system; Development of embedded system for selected problems	ENE 330 Embeded System Development	2 (2-0-4) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 2 สัดส่วนเนื้อหา 100%
	Laboratories for study or verification of embedded systems selected from ENE 332 including all tasks in embedded system development process for the selected problems.	ENE 331 Embedded System Laboratory	1 (0-3-2) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 1 สัดส่วนเนื้อหา 100%

องค์ความรู้ ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระ ของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและ สัดส่วนของเนื้อหารายวิชา(%)
3.3 การออกแบบและการทำงานของเครือข่ายโทรคมนาคมและสารสนเทศเพื่อการบริการ	Algorithmic problem solving; Basic data structures: arrays, table, queues, stacks, linked lists, and tree; Various sort and search algorithms in various aspects: data structure, design techniques, and algorithm analysis; Hashing; Graph data structure and related problems: graph traversal, minimum spanning tree (MST), and shortest path; Algorithms for selected problems in electrical communication and electronic engineering.	ENE 230 Basics of Algorithms and Data Structure	2 (2-0-4) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 2 สัดส่วนเนื้อหา 100%
	Information: definition and quantitative measure as number of bits, encoding using digital bit string; Digital abstraction and its roles in building a highly complex system; Principles of combinational and logic circuits: Boolean algebra and logic functions, static disciplines of combinational devices and circuit composition, realization of combinational devices using the CMOS technology; Combinational system design and implementation: logic circuit synthesis, ROM implementation, Programmable Logic Array (PLA) implementation, multiplexor (MUX) implementation; Sequential systems: memory devices and registers, finite state machine (FSM) abstraction, sequential system design based on FSM; Digital system's performance measures and design techniques for improving performances. Design tradeoffs in digital system engineering. Application of digital system engineering in designing a moderately complex digital system – a simple RISC-based microprocessor. Types of digital ICs.	ENE 231 Digital System Engineering	2 (2-0-4) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 2 สัดส่วนเนื้อหา 100%

องค์ความรู้ ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระ ของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและ สัดส่วนของเนื้อหารายวิชา(%)
	Laboratories for study or verification of digital system systems selected from ENE 231: digital system description using hardware description languages (HDLs), simulations, synthesis, implementation using standard ICs, implementation of digital system on FPGA chip, and experiments to verify the implementations.	ENE 232 Digital System Engineering Laboratory	1 (0-3-2) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 1 สัดส่วนเนื้อหา 100%
	Wireless communication system; theory, principle of mobile communication system; characteristic and impact of radio propagation; modulation techniques; speech coding; diversity channel coding; multiplexing technique; interconnection components for mobile communication system; standards of current mobile communication, 3G, 4G, 5G and beyond; cellular system: multiple access and interference management, capacity of wireless channels, multiuser capacity; MIMO system.	ENE 320 Wireless Communication	2 (2-0-4) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 1 สัดส่วนเนื้อหา 50%
	Key principles of computer networking, examples from the real world of network and protocol design, protocols and networking technologies, getting connected, internetworking, end-to-end protocols, congestion control and resource allocation; end-to-end data, network security, and applications	ENE 321 Data Communication Network	2 (2-0-4) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 2 สัดส่วนเนื้อหา 100%
	Introduction to optical electronics, optical communication system; Dielectric Waveguide and propagating conditions; Fiber optic cables, types, parameters, production and application; Light transmission via optical fiber; Light source and light detector characteristics; Noises in optical receivers: shot-noise and thermal noise and etc.; Signal degradations, attenuation and dispersion in fiber link; Fiber link budget calculation; Basic concept of FTTX,	ENE 322 Fundamentals of Optical Electronics, Optic Fibers, and Transmission Lines	3 (3-0-6) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 1.5 สัดส่วนเนื้อหา 50%

องค์ความรู้ ที่สภาวิศวกรกำหนด	รายละเอียดและสาระ ของรายวิชาในหลักสูตร	รหัสวิชาและชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิตและ สัดส่วนของเนื้อหารายวิชา(%)
	Wire communication network: Y, Z, F, G, H matrix, relation; connection and basic circuits, network transformation, transmission quantities, wave filters, attenuator; incident and reflected waves, standing wave ratio, line characteristics for open, short, terminated load; reflections in time domain, matching network with reactive element, near-end and far-end crosstalk, composite line, types of cable, and unshielded twisted pair, coaxial cable, current cable standards.		
	Microprocessor architecture and instruction sets using a selected microprocessor as pedagogic examples. Introduction to microprocessor-based computer systems. Bus systems. Virtual memory and memory management in computer systems. Peripheral I/O devices: hardware systems, interrupts, direct memory access (DMA) and data streaming. Selected computer systems. Introduction to operating system (OS). Configuration and installation of an operating system on a selected computer system.	ENE 334 Microprocessor-based Computer Systems	3 (3-0-6) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 3 สัดส่วนเนื้อหา 100%
	Three-dimensional vector analysis for engineers. Electrostatic fields: Coulomb's law and electric field intensity, electric flux density, Gauss's law and divergence, energy and potential, conductors, dielectrics and capacitance, Poisson and Laplace equations. Steady magnetic fields: Magnetostatic fields: Biot-Savart's laws, Ampere's circuitry law, curl and Stoke's theorem, magnetic flux density, magnetic forces, materials and inductance. Time-varying fields and Maxwell's equations, Faraday's law	ENE 335 Computer System Laboratory	1 (0-3-2) หน่วยกิต หน่วยกิตที่ขอเทียบ 1 สัดส่วนเนื้อหา 100%

2. ตารางแสดงผู้สอนในแต่ละองค์ความรู้ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร (แขนงวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม)

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
1. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์				
1.1 ฟิสิกส์บนพื้นฐานของแคลคูลัส	PHY 103	General Physics for Engineering Students I	3 (3-0-6)	1. ผศ.ดร.จิตรา เกตุแก้ว วท.บ. ฟิสิกส์ (มหาวิทยาลัยศิลปากร) วท.ม. ฟิสิกส์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ปร.ด. ฟิสิกส์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ประสบการณ์สอน 14 ปี
	PHY 104	General Physics for Engineering Students II	3 (3-0-6)	1. ผศ.ดร.จิตรา เกตุแก้ว วท.บ. ฟิสิกส์ (มหาวิทยาลัยศิลปากร) วท.ม. ฟิสิกส์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ปร.ด. ฟิสิกส์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ประสบการณ์สอน 14 ปี
	PHY 191	General Physics Laboratory I	1 (0-2-2)	1. ผศ.ดร.มยุรี หาญสุภานุสรณ์ กศ.บ. ฟิสิกส์ (มหาวิทยาลัยมหิดล) วท.ม. ฟิสิกส์ประยุกต์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ปร.ด. ฟิสิกส์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ประสบการณ์สอน 28 ปี
	PHY 192	General Physics Laboratory II	1(0-2-2)	1. ผศ.ดร.มยุรี หาญสุภานุสรณ์ กศ.บ. ฟิสิกส์ (มหาวิทยาลัยมหิดล) วท.ม. ฟิสิกส์ประยุกต์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง) ปร.ด. ฟิสิกส์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ประสบการณ์สอน 28 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
1.2 เคมี	CHM 103	Fundamental Chemistry	3(3-0-6)	1. รศ.ดร.นคร เนียมนนท์ วท.บ. เคมี (มหาวิทยาลัยศิลปากร) วท.ด. เคมี (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 13 ปี
	CHM 160	Chemistry Laboratory I	1(0-3-2)	1. ผศ.ศุภลักษณ์ อ่างแก้ว วท.บ. เคมี (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ M.Sc. Polymer Science and Engineering (Case Western Reserve University, U.S.A.) ประสบการณ์สอน 27 ปี
1.3 คณิตศาสตร์เชิงวิศวกรรม	MTH 101	Mathematics I	3(3-0-6)	1. ผศ. ดร.ธีระพล สลีวงศ์ วท.บ. คณิตศาสตร์ (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่) วท.ม. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่) วท.ด. วิศวกรรมชีวเวช (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) ประสบการณ์สอน 17 ปี
	MTH 102	Mathematics II	3(3-0-6)	1. ผศ. ดร.ชื่นชม ศาลิคุปต วท.บ. คณิตศาสตร์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) วท.ม. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ปร.ด. คณิตศาสตร์ประยุกต์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ประสบการณ์สอน 14 ปี
	MTH 201	Mathematics III	3(3-0-6)	1. ผศ. ดร.วริสา ยมเสถียรกุล วท.บ. คณิตศาสตร์ (มหาวิทยาลัยมหิดล) วท.ม คณิตศาสตร์ประยุกต์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) Dr.rer.nat. Applied Mathematics (Technusche University Braunschweig, Germany) ประสบการณ์สอน 12 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
2. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม				
2.1 ความเข้าใจและความสามารถในการถอดความหมายจากแบบทางวิศวกรรม	ENE 109	Engineering Drawing for Electrical Engineering	2(1-2-4)	1.อาจารย์เอื้อพงศ์ ใยเจริญ วศ.บ. วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.S. Electrical and Computer Engineering (Oklahoma State University, USA) ประสบการณ์สอน 33 ปี
2.2 วัสดุวิศวกรรม	MEN 111	Engineering Materials	3(3-0-6)	1. ผศ.ดร.ศิรินทร ทองแสง วศ.บ. วิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) วศ.ม. เทคโนโลยีวัสดุ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ปร.ด. เทคโนโลยีวัสดุ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ประสบการณ์สอน 16 ปี
2.3 พื้นฐานกลศาสตร์	MEE 214	Engineering Mechanics	3 (3-0-6)	1. รศ. ดร.สนติพีร์ เอมมณี วศ.บ. วิศวกรรมเครื่องกล (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) M.Sc. Mechanical Engineering (University of Delaware, USA) Ph.D. Engineering Mechanics (Virginia Polytechnic Institute & State University, USA) ประสบการณ์สอน 29 ปี
2.4 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า	ENE 104	Circuit Analysis and Simulation	3 (3-0-6)	1. ดร.รวิวุฒิ ขุนอินทร์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ (หลักสูตรนานาชาติ) (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) M.E.E. Electrical Engineering and Computer Science (Shibaura Institute of Technology, Japan)

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
				D.E.E. Functional Control Systems (Shibaura Institute of Technology, Japan) ประสบการณ์สอน 3 ปี
2.5 สัญญาณและระบบ	ENE 101	Signals and Systems	2 (2-0-4)	1. ผศ.ดร.วีรพล จิรจริต วศ.บ. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ประสบการณ์สอน 17 ปี
2.6 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า	ENE 325	Electromagnetic Fields and Waves	3 (3-0-6)	1. รศ.ดร.ราชวดี ศิลาพันธ์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.S. Electrical Engineering (University of Wisconsin-Madison, USA) Ph.D. Electrical and Computer Engineering (University of Wisconsin-Madison, USA) ประสบการณ์สอน 19 ปี
2.7 อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบแอนะล็อกและดิจิทัล	ENE 210	Electronic Devices and IC Technologies	2 (2-0-4)	1. ผศ.ดร.ธอริน ธีรเดชวานิชกุล B.S. Electrical Engineering and Materials Sciences Engineering (University of California at Berkeley, USA) M.S. Electrical and Computer Engineering (University of Wisconsin-Madison, USA) Ph.D. Electrical and Computer Engineering (University of Wisconsin-Madison, USA) ประสบการณ์สอน 15 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
	ENE 211	Analog Circuit Design	2 (2-0-4)	1. ผศ.ดร.ธอริน ธีรเดชวานิชกุล B.S. Electrical Engineering and Materials Sciences Engineering (University of California at Berkeley, USA) M.S. Electrical and Computer Engineering (University of Wisconsin-Madison, USA) Ph.D. Electrical and Computer Engineering (University of Wisconsin-Madison, USA) ประสบการณ์สอน 15 ปี
2.8 การแปลงรูปพลังงานไฟฟ้าเชิงกล	ENE 201	Fundamentals of Electrical Energy Conversion and Power Systems	2 (2-0-4)	1. ผศ.ดร.กมล จิรเสรีอมรกุล วศ.บ. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ประสบการณ์สอน 17 ปี
2.9 การวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	ENE 200	Electrical Signal Measurements and Instrumentation	2 (2-0-4)	1. ผศ.ดร.วีรพล จิรจริต วศ.บ. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ประสบการณ์สอน 17 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
2.10 ระบบควบคุม	ENE 341	Linear Control Systems	3 (3-0-6)	รศ.ดร.วุฒิชัย อัศวินชัยโชติ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ) M.S. Electrical Engineering (Pennsylvania State University, USA) บธ.ม. บริหารธุรกิจ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) Ph.D. Electrical Engineering (University of Auckland, New Zealand) ประสบการณ์สอน 29 ปี
2.11 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์	ENE 130	Basic Computer Programming Languages	1 (1-0-2)	2.อาจารย์เอื้อพงศ์ ใยเจริญ วศ.บ. วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.S. Electrical and Computer Engineering (Oklahoma State University, USA) ประสบการณ์สอน 33 ปี
2.12 เทคโนโลยีการสื่อสาร	ENE 100	Introduction to Electrical Communication and Electronic Engineering	2 (2-0-4)	1. ผศ.ดร.พินิจ กำหอม วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) Ph.D. Electrical and Computer Engineering (Drexel University, USA) ประสบการณ์สอน 34 ปี
				2. ผศ.ดร.วีรพล จิรจริต วศ.บ. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ประสบการณ์สอน 17 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
				3. ดร.สาลินี ชูวิทย์สกุลเลิศ วศ.บ. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) M.E.E. Electrical Engineering and Computer Science (Shibaura Institute of Technology, Japan) D.E.E. Functional Control Systems (Shibaura Institute of Technology, Japan) ประสบการณ์สอน 3 ปี
	ENE 220	Principles of Electrical Communication Systems I	2 (2-0-4)	1. ผศ.ดร.สุวัฒน์ ภัทรมาลัย วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.Eng. Electrical Engineering (Florida Atlantic University, USA) Ph.D. Electrical Engineering (Florida Atlantic University, USA) ประสบการณ์สอน 31 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
3. องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม (ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต) **<u>งานไฟฟ้าสื่อสาร</u>**				
3.1 ระบบสื่อสารมีสายและไร้สาย	ENE 220	Principles of Electrical Communication Systems I	2 (2-0-4)	1. ผศ.ดร.สุวัฒน์ ภัทรมาลัย วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.Eng. Electrical Engineering (Florida Atlantic University, USA) Ph.D. Electrical Engineering (Florida Atlantic University, USA) ประสบการณ์สอน 31 ปี
	ENE 221	Principles of Electrical Communication Systems II	2 (2-0-4)	1. ผศ.ดร.สุวัฒน์ ภัทรมาลัย วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.Eng. Electrical Engineering (Florida Atlantic University, USA) Ph.D. Electrical Engineering (Florida Atlantic University, USA) ประสบการณ์สอน 31 ปี
	ENE 222	Electrical Communication Laboratory I	1 (0-3-2)	1. ผศ.ดร.สุวัฒน์ ภัทรมาลัย วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.Eng. Electrical Engineering (Florida Atlantic University, USA) Ph.D. Electrical Engineering (Florida Atlantic University, USA) ประสบการณ์สอน 31 ปี 2. ผศ.ดร.อภิชัย ภัทรนันท์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยมหิดล) M.Eng. Electrical Engineering (Texas A&M University, USA) Ph.D. Electrical Engineering (Texas A&M University, USA) ประสบการณ์สอน 19 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
				3. ดร.สาลินี ชูวิทย์สกุลเลิศ วศ.บ. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) M.E.E. Electrical Engineering and Computer Science (Shibaura Institute of Technology, Japan) D.E.E. Functional Control Systems (Shibaura Institute of Technology, Japan) ประสบการณ์สอน 3 ปี
	ENE 320	Wireless Communication	2 (2-0-4)	1. ศ.ดร.วุฒิพงษ์ คำวิลัยศักดิ์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.S. Electrical Engineering (University of Southern California, USA) Ph.D. Electrical Engineering (University of Southern California, USA) ประสบการณ์สอน 27 ปี
	ENE 322	Fundamentals of Optical Electronics, Optic Fibers, and Transmission Lines	3 (3-0-6)	1. ผศ.ดร.อภิชัย ภัทรนันท์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยมหิดล) M.Eng. Electrical Engineering (Texas A&M University, USA) Ph.D. Electrical Engineering (Texas A&M University, USA) ประสบการณ์สอน 19 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
	ENE 324	Electrical Communication Laboratory II	1 (0-3-2)	1. ผศ.ดร.ธอริน ธีรเดชวานิชกุล B.S. Electrical Engineering and Materials Sciences Engineering (University of California at Berkeley, USA) M.S. Electrical and Computer Engineering (University of Wisconsin-Madison, USA) Ph.D. Electrical and Computer Engineering (University of Wisconsin-Madison, USA) ประสบการณ์สอน 15 ปี 2. ผศ. ดร.วัชรพันธ์ สุวรรณสันติสุข B.S. Electrical and Computer Engineering & Computer Science (Carnegie Mellon University, USA) M.S. Electrical Engineering (Massachusetts Institute of Technology, USA) Ph.D. Electrical Engineering Massachusetts Institute of Technology, USA) ประสบการณ์สอน 11 ปี
3.2 ระบบรับ-ส่งสัญญาณความถี่วิทยุหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ENE 301	Probability Theorem and Stochastic Systems	2 (2-0-4)	1. ศ.ดร.วุฒิพงษ์ คำวิลัยศักดิ์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.S. Electrical Engineering (University of Southern California, USA) Ph.D. Electrical Engineering (University of Southern California, USA) ประสบการณ์สอน 27 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
	ENE 323	Fundamentals of Antenna and Electromagnetic Wave Propagation	2 (2-0-4)	1. รศ.ดร.ราชวดี ศิลาพันธ์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.S. Electrical Engineering (University of Wisconsin-Madison, USA) Ph.D. Electrical and Computer Engineering (University of Wisconsin-Madison, USA) ประสบการณ์สอน 19 ปี
	ENE 324	Electrical Communication Laboratory II	1 (0-3-2)	1. ผศ.ดร.ธอริน ธีรเดชวานิชกุล B.S. Electrical Engineering and Materials Sciences Engineering (University of California at Berkeley, USA) M.S. Electrical and Computer Engineering (University of Wisconsin-Madison, USA) Ph.D. Electrical and Computer Engineering (University of Wisconsin-Madison, USA) ประสบการณ์สอน 15 ปี 2. ผศ. ดร.วัชรพันธ์ สุวรรณสันติสุข B.S. Electrical and Computer Engineering & Computer Science (Carnegie Mellon University, USA) M.S. Electrical Engineering (Massachusetts Institute of Technology, USA) Ph.D. Electrical Engineering Massachusetts Institute of Technology, USA) ประสบการณ์สอน 11 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
	ENE 325	Electromagnetic Fields and Waves	3 (3-0-6)	1. รศ.ดร.ราชวดี ศิลาพันธ์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.S. Electrical Engineering (University of Wisconsin-Madison, USA) Ph.D. Electrical and Computer Engineering (University of Wisconsin-Madison, USA) ประสบการณ์สอน 19 ปี
	ENE 330	Embedded System Development	2 (2-0-4)	1. ผศ.ดร.พินิจ กำหอม วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) Ph.D. Electrical and Computer Engineering (Drexel University, USA) ประสบการณ์สอน 34 ปี 2. อาจารย์เอื้อพงศ์ ใยเจริญ วศ.บ. วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.S. Electrical and Computer Engineering (Oklahoma State University, USA) ประสบการณ์สอน 33 ปี 3. ผศ.ดร.วีรพล จิรจริต วศ.บ. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ประสบการณ์สอน 17 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
	ENE 331	Embedded System Laboratory	1 (0-3-2)	1. ผศ.ดร.พินิจ กำหอม วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) Ph.D. Electrical and Computer Engineering (Drexel University, USA) ประสบการณ์สอน 34 ปี 2. อาจารย์เอื้อพงศ์ ใยเจริญ วศ.บ. วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.S. Electrical and Computer Engineering (Oklahoma State University, USA) ประสบการณ์สอน 33 ปี 3. ผศ.ดร.วีรพล จิรจริต วศ.บ. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ประสบการณ์สอน 17 ปี
3.3 การออกแบบและการทำงานของเครือข่ายโทรคมนาคมและสารสนเทศเพื่อการบริการ	ENE 230	Basics of Algorithms and Data Structure	2 (2-0-4)	1. อาจารย์เอื้อพงศ์ ใยเจริญ วศ.บ. วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.S. Electrical and Computer Engineering (Oklahoma State University, USA) ประสบการณ์สอน 33 ปี
	ENE 231	Digital System Engineering	2 (2-0-4)	1. ผศ.ดร.พินิจ กำหอม วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) Ph.D. Electrical and Computer Engineering (Drexel University, USA) ประสบการณ์สอน 34 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
	ENE 232	Digital System Engineering Laboratory	1 (0-3-2)	1. ผศ.ดร.พินิจ กำหอม วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) Ph.D. Electrical and Computer Engineering (Drexel University, USA) ประสบการณ์สอน 34 ปี 2. อาจารย์เอื้อพงศ์ ใยเจริญ วศ.บ. วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.S. Electrical and Computer Engineering (Oklahoma State University, USA) ประสบการณ์สอน 33 ปี 3. ผศ.ดร.วีรพล จิรจริต วศ.บ. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ปร.ด. วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) ประสบการณ์สอน 17 ปี
	ENE 320	Wireless Communication	2 (2-0-4)	1. ศ.ดร.วุฒิพงษ์ คำวิลัยศักดิ์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.S. Electrical Engineering (University of Southern California, USA) Ph.D. Electrical Engineering (University of Southern California, USA) ประสบการณ์สอน 27 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
	ENE 321	Data Communication Network	2 (2-0-4)	1. ดร.ไพศาล สนธิกร B.S. Electrical Engineering and Computer Science (Massachusetts Institute of Technology, USA) M.Eng. Electrical Engineering and Computer Science (Massachusetts Institute of Technology, USA) Ph.D. Electrical and Computer Engineering (Carnegie Mellon University, USA) ประสบการณ์สอน 14 ปี
	ENE 322	Fundamentals of Optical Electronics, Optic Fibers, and Transmission Lines	3 (3-0-6)	1. ผศ.ดร.อภิชัย ภัทรนันท์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยมหิดล) M.Eng. Electrical Engineering (Texas A&M University, USA) Ph.D. Electrical Engineering (Texas A&M University, USA) ประสบการณ์สอน 19 ปี 2. ผศ.ดร.ธอริน ธีรเดชวานิชกุล B.S. Electrical Engineering and Materials Sciences Engineering (University of California at Berkeley, USA) M.S. Electrical and Computer Engineering (University of Wisconsin-Madison, USA) Ph.D. Electrical and Computer Engineering (University of Wisconsin-Madison, USA) ประสบการณ์สอน 15 ปี

องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร	รายชื่อและคุณวุฒิของผู้สอน (เรียงจากคุณวุฒิ ระดับ ป.ตรี ถึง คุณวุฒิสูงสุด)
	ENE 334	Microprocessor-based Computer Systems	3 (3-0-6)	1. อาจารย์เอื้อพงศ์ ใยเจริญ วศ.บ. วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) M.S. Electrical and Computer Engineering (Oklahoma State University, USA) ประสบการณ์สอน 33 ปี
	ENE 335	Computer System Laboratory	1 (0-3-2)	1. ดร.รวิวุฒิ ขุนอินทร์ วศ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ (หลักสูตรนานาชาติ) (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี) M.E.E. Electrical Engineering and Computer Science (Shibaura Institute of Technology, Japan) D.E.E. Functional Control Systems (Shibaura Institute of Technology, Japan) ประสบการณ์สอน 3 ปี

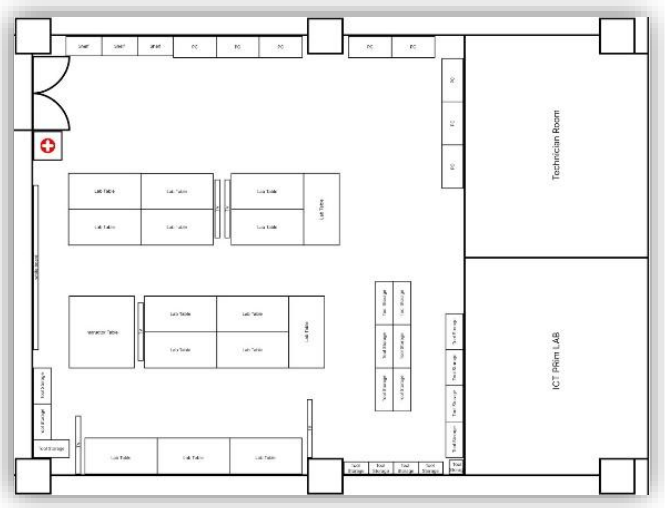
ส่วนที่ 4 สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

1. ห้องปฏิบัติการและวัสดุอุปกรณ์การทดลอง

1.1 ห้องปฏิบัติการด้านอิเล็กทรอนิกส์

สถานที่ อาคารเรียนรวม 4 ชั้น 9 ห้อง CB 40905

<u>แผนผังห้องปฏิบัติการ CB 40905</u>

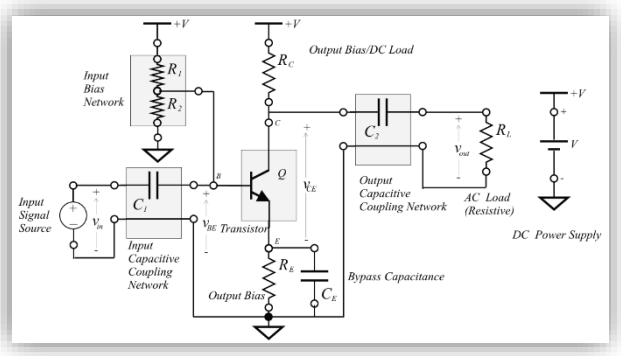


<u>ห้องเรียน CB 40905</u>

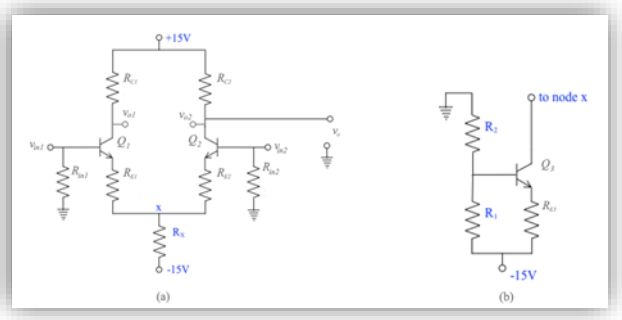
1.1.1 รายวิชา ENE 219 Analog Circuit and Energy Conversion Laboratory

หัวข้อการทดลอง มีดังนี้

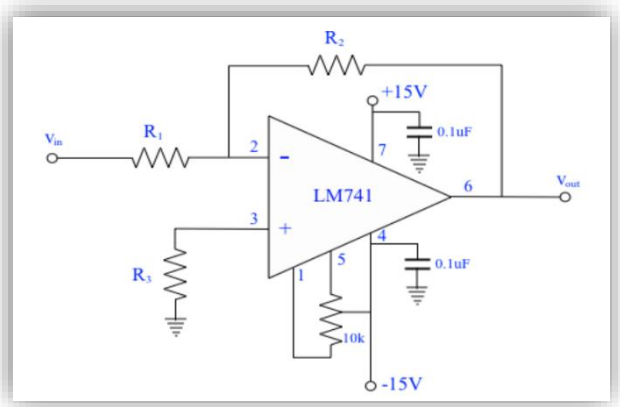
- วงจรขยายสัญญาณแบบ emitter/source ร่วม(Common-emitter and/or common-source amplifiers)



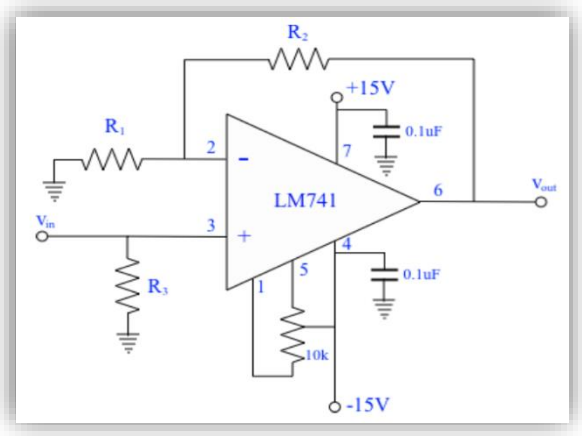
- วงจรสะท้อนกระแสโดยใช้ BJT (BJT current-mirror circuit)



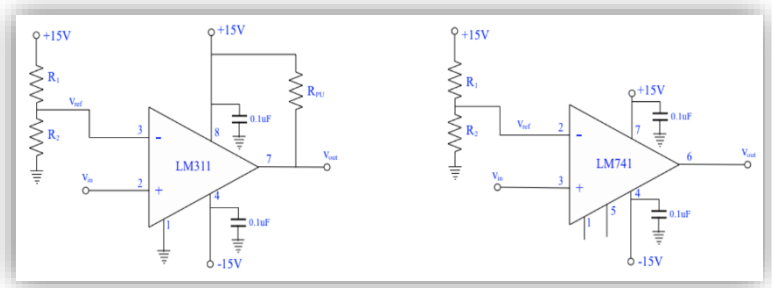
- วงจรขยายสัญญาณ Op-amp (Op-amp amplifier circuits)
  - แบบกลับเฟส (Inverting amplifier)



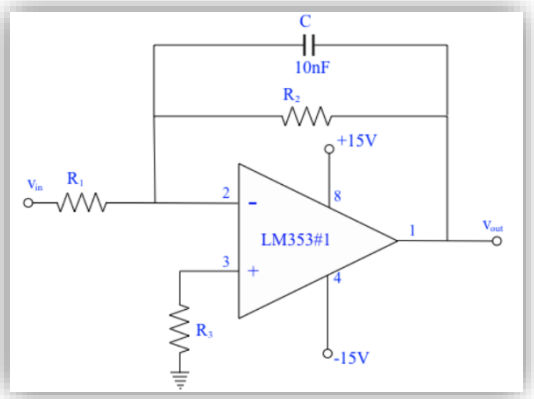
- แบบไม่กลับเฟส (Non-invertingamplifier)



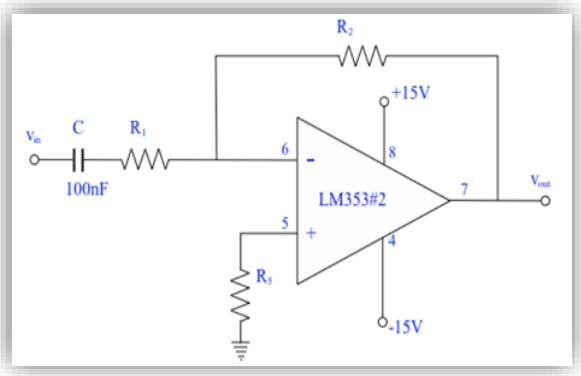
○ วงจรกรองสัญญาณด้วย Op-Amp (Op-Amp-based filters



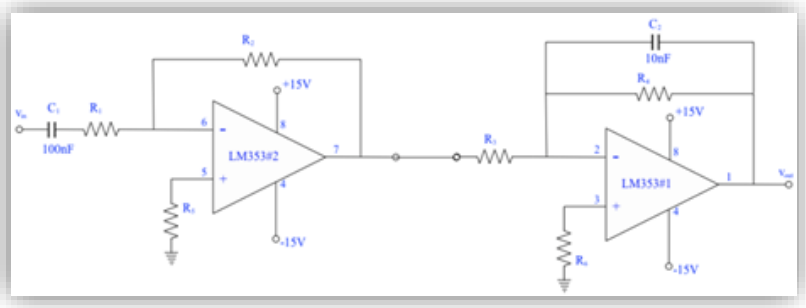
- กรองความถี่ต่ำ (Low-pass filter)



- กรองความถี่สูง (High-pass filter)



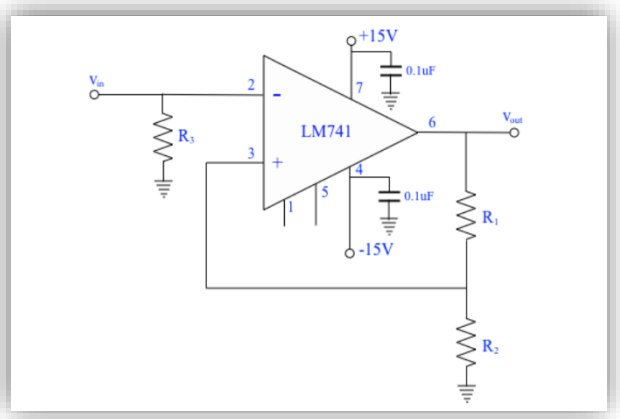
- กรองความถี่ที่ต้องการ (Band-pass filter)



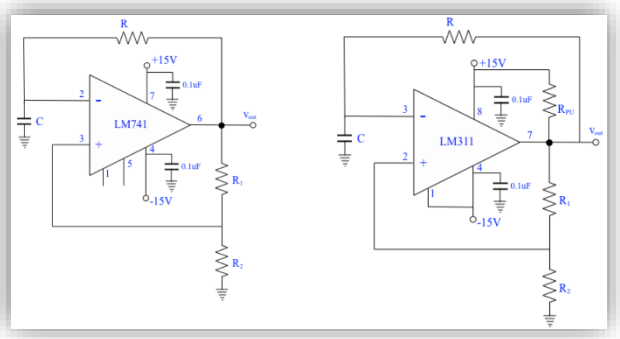
○ วงจรเปรียบเทียบสัญญาณโดยใช้ Op-Amp (Op-amp-based comparators)

- วงจรแบบเปิด (open-loop op amp)

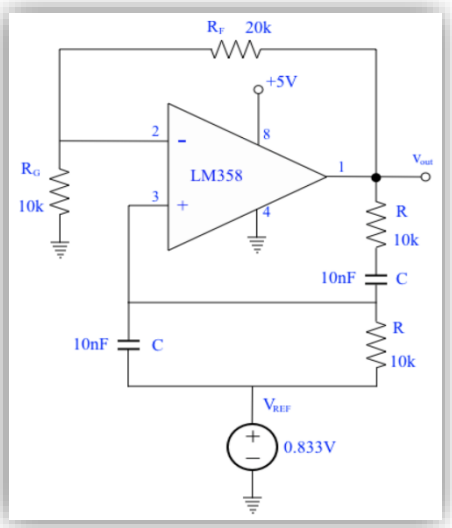
- วงจรเปรียบเทียบสัญญาณแบบ Schmitt trigger (Schmitt trigger comparator)



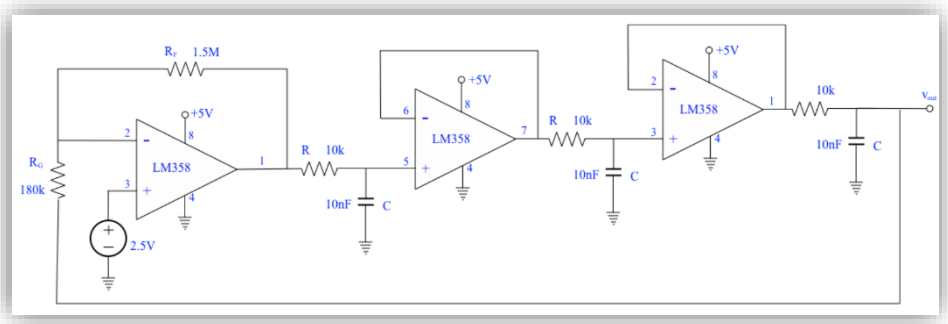
- วงจรสร้างสัญญาณ square (square-wave generator)



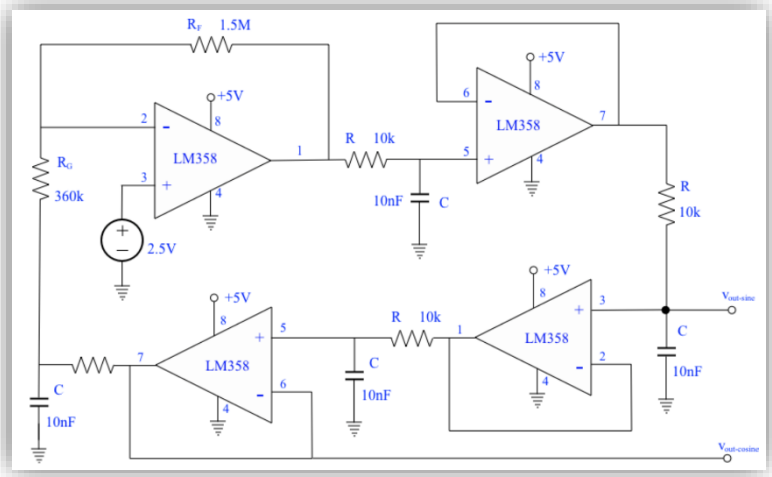
- วงจรกำเนิดสัญญาณแบบเลื่อนเฟสโดยใช้ Op-amp (Op-amp-based oscillator circuits using the phase-shift feedback)
  - วงจรกำเนิดสัญญาณแบบ Wien-bridge (Wien bridge oscillator)



- วงจรจรกำเนิดสัญญาณแบบเลื่อนเฟสโดยใช้ buffer (phase-shift oscillator with buffers)

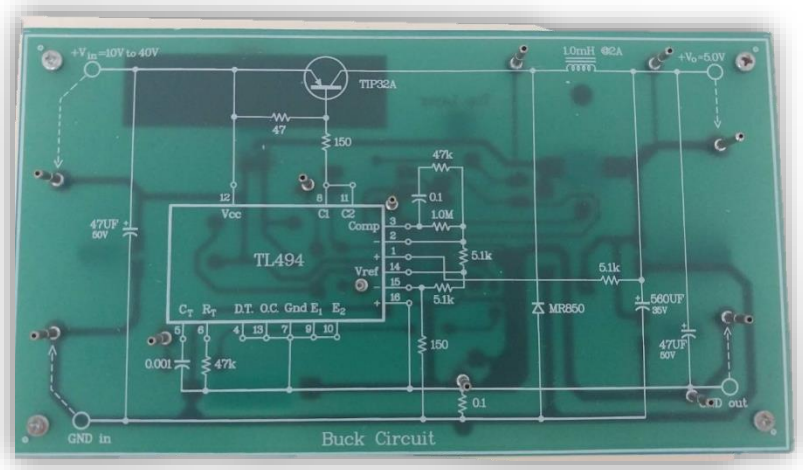


- วงจรกำเนิดสัญญาณแบบ Bubba (Bubba oscillator)

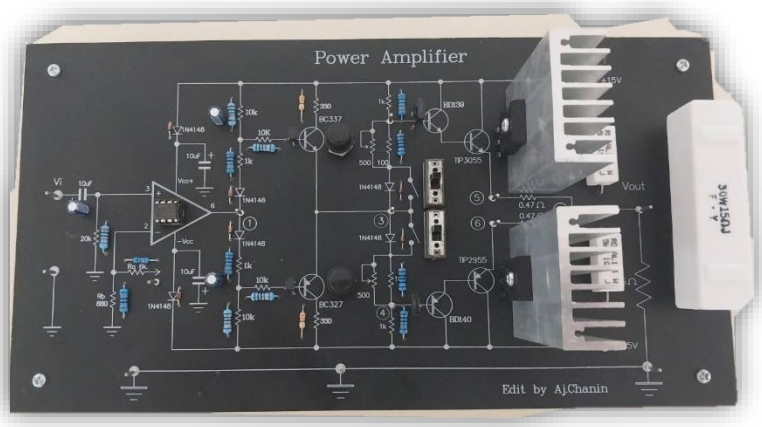


○ วงจรแปลงสัญญาณ Buck (Buck Converter)

○ วงจรแปลงสัญญาณ Boost



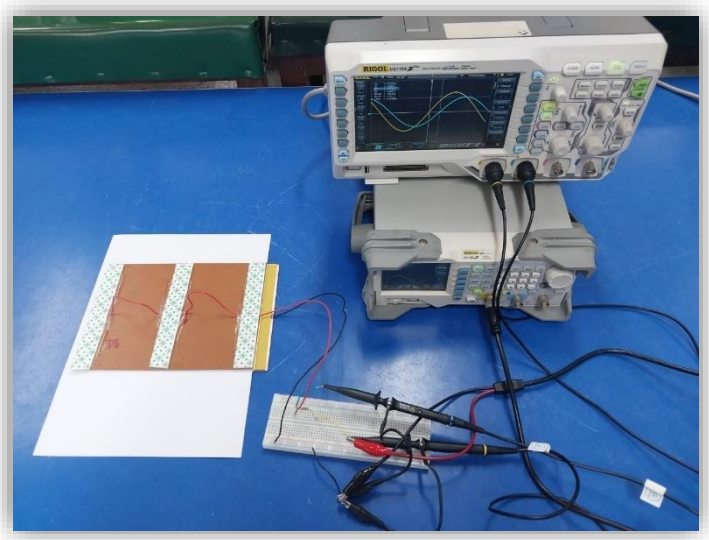
○ วงจรขยายกำลังสัญญาณ (Power Amplifier)



○ การทดลองสายส่ง Coaxial (Coaxial transmission lines for experiments)

- วงจรตรวจจับกระแสโดยใช้ hall-effect sensor (Current sensing using hall-effect sensor)

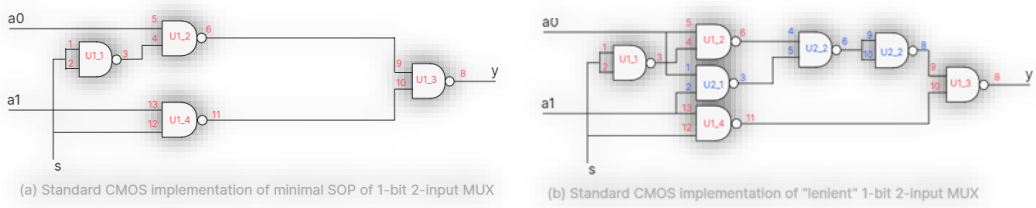
- Capacitive sensor เพื่อตรวจจับความหนาของวัตถุ (Capacitive sensor structure for measuring thickness of specific material)



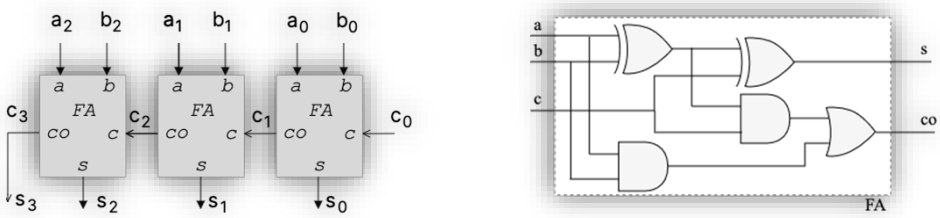
1.1.2 รายวิชา ENE 232 Digital System Engineering Laboratory

หัวข้อการทดลอง มีดังนี้

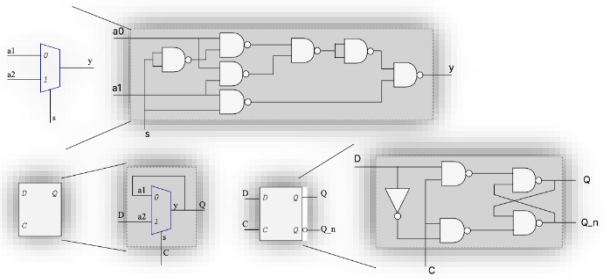
- วงจรระดับเกตของมัลติเพล็กเซอร์ 2 อินพุต (gate-level circuit of 2-input multiplexer)



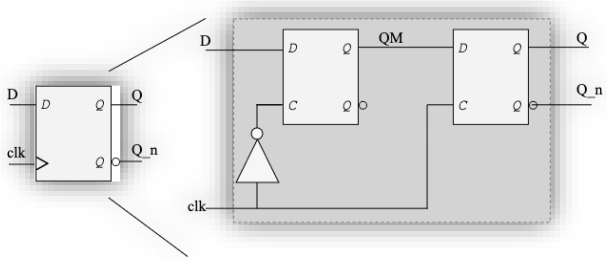
- วงจรบวกระดับเกต (gate-level binary adder)



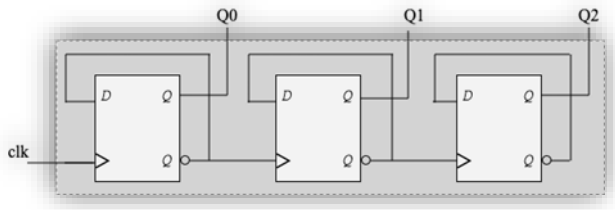
- วงจรระดับเกตของอุปกรณ์หน่วยความจำ (gate-level circuits of memory devices)
  - D latch



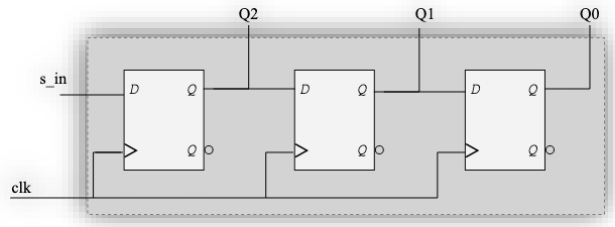
  - D Flip-Flop



- วงจรนับระดับเกต (gate-level circuit of counters)



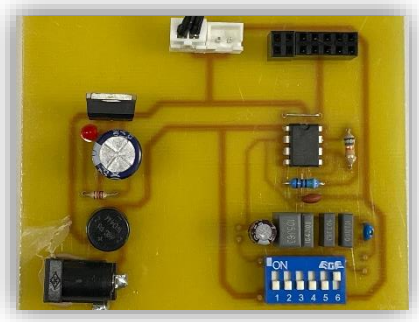
- วงจรเลื่อนข้อมูลระดับเกต (gate-level shift registers)



- วงจรลอกจิกเชิงลำดับระดับเกต (selected gate-level sequential circuit)

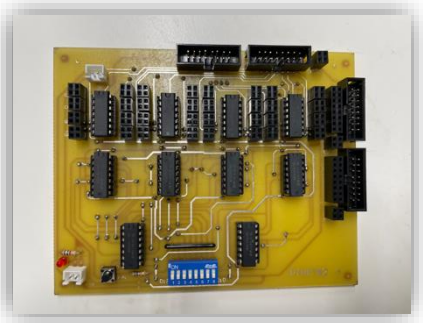
AMD Vivado

- เครื่องกำเนิดรูปแบบ CMOS มาตรฐานโดยใช้ตัวนับ (Standard CMOS pattern generator using counters)
  - เครื่องกำเนิดสัญญาณนาฬิกา (clock generator)



AMD Vivado ML Edition

- ตัวนับเลขฐานสอง (binary counter)



○ บอร์ด Cora Z7

1.1.3. รายวิชา ENE 331 Embedded System Laboratory

หัวข้อการทดลอง มีดังนี้

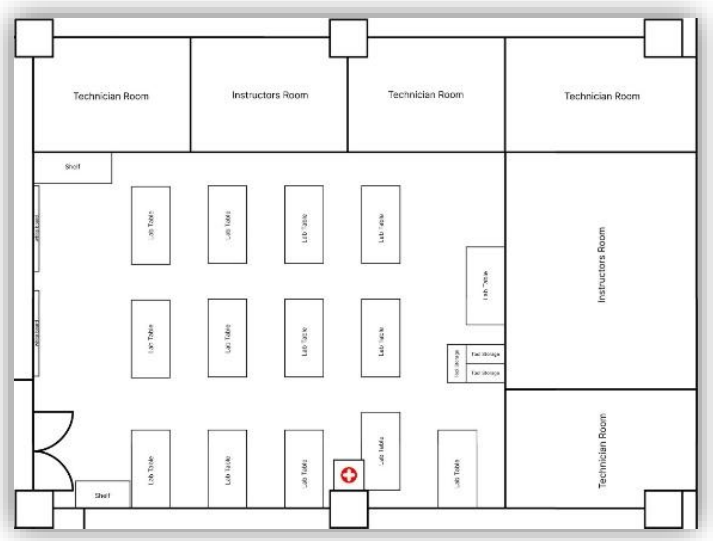
○ Cora Z7

a. โมดูลต่อพ่วง I/O เช่น โครงสร้างจอแสดงผล LED แป้นพิมพ์

1.2 ห้องปฏิบัติการด้านโทรคมนาคม

สถานที่ อาคารเรียนรวม 4 ชั้น 10 ห้อง CB 41005

<u>แผนผังห้องปฏิบัติการ CB 41005</u>

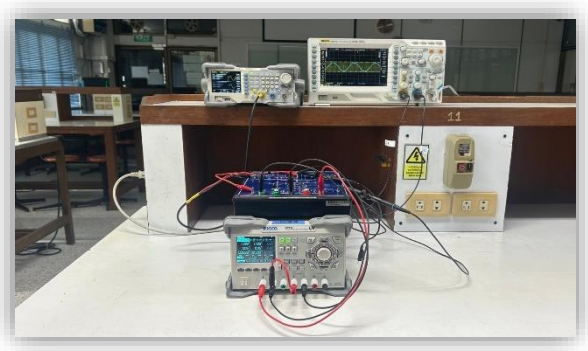


<u>ห้องเรียน CB 41005</u>

1.2.1. รายวิชา ENE 222 Electrical Communication Laboratory I

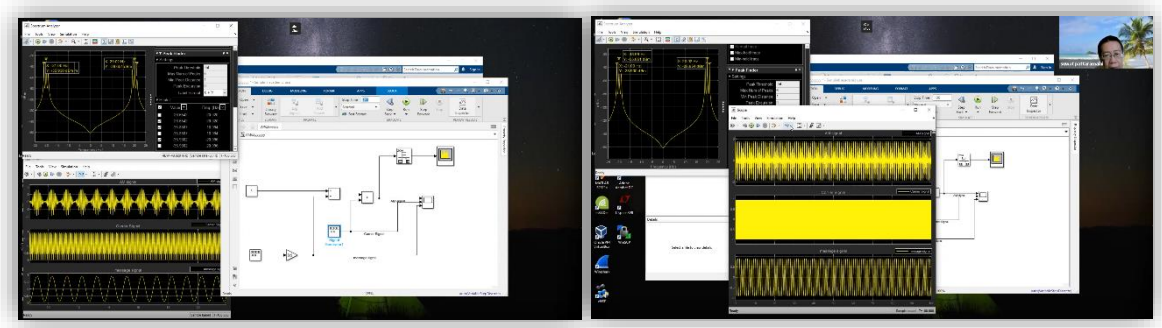
หัวข้อการทดลอง มีดังนี้

b. Amplitude Modulation & Demodulation

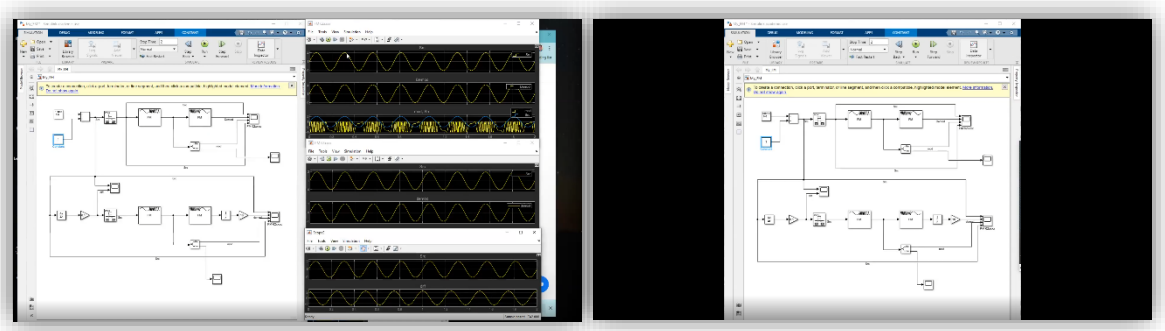


c. Frequency Modulation & Demodulation

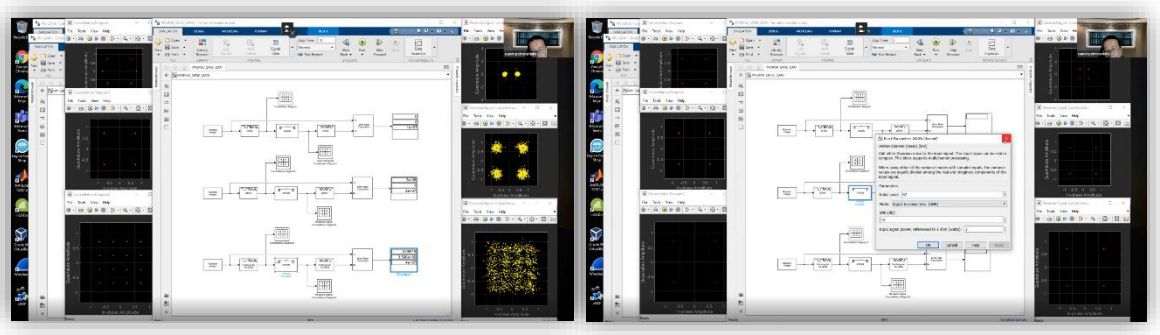
d. Amplitude Modulation & Demodulation by Simulink



e. Frequency Modulation & Demodulation by Simulink



f. Digital Modulation by Simulink



g. Optical fiber splicing and measurement

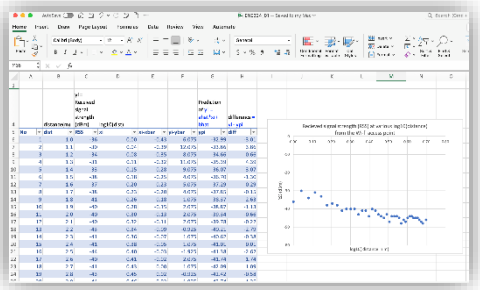
h. Optical Power Loss Measurement of Installed Fiber Cable Plant

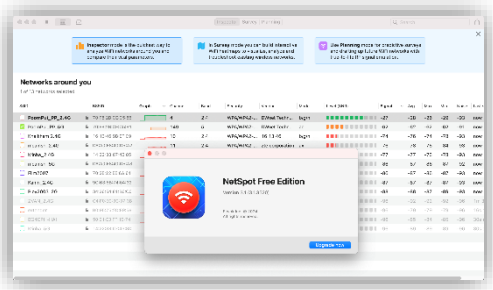
i. L matching network

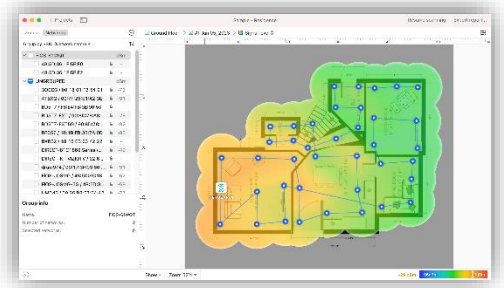
1.2.2. รายวิชา ENE 324 Electrical Communication Laboratory II

หัวข้อการทดลอง มีดังนี้

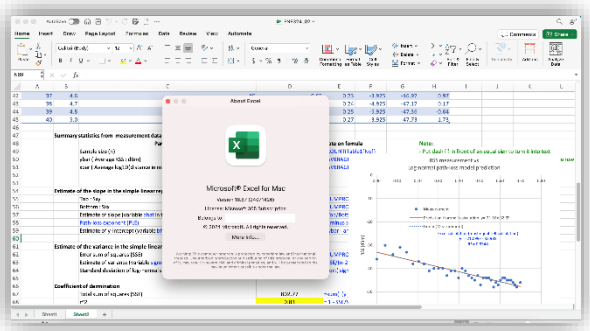
j. Wi-Fi signal monitoring



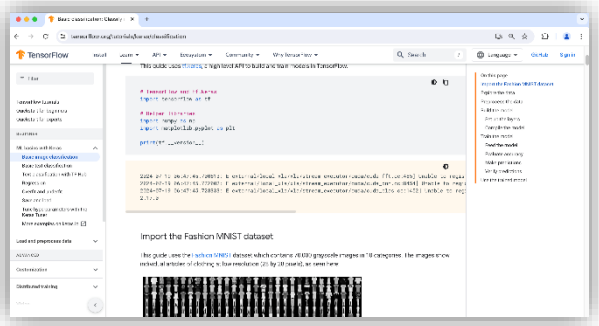




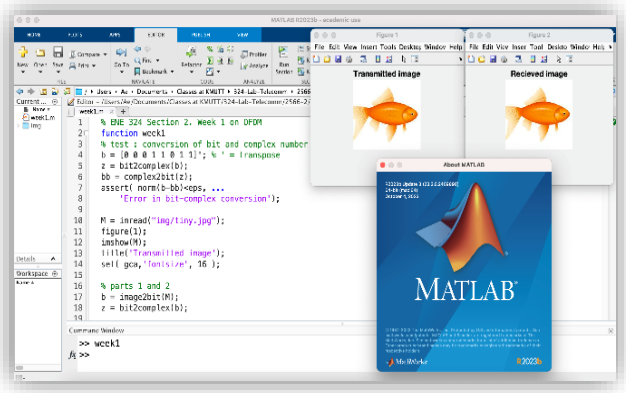
k. Data analysis and validation



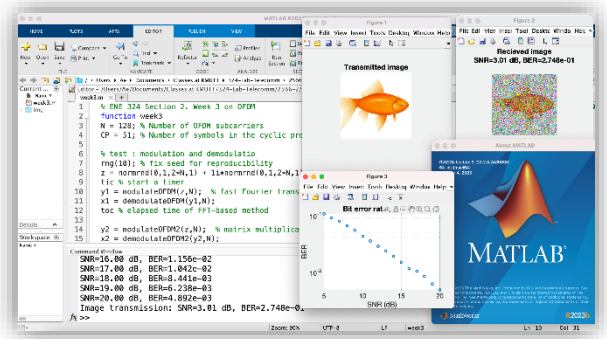
l. Machine learning



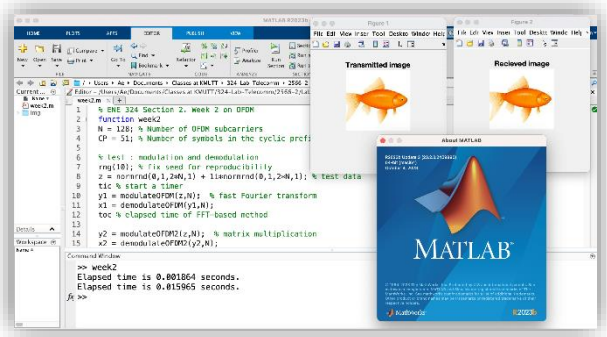
m. OFDM 1 : Signal encoding and decoding



n. OFDM 2 : Modulation and demodulation



o. OFDM 3 : Fading and noise



p. RF amplifier characteristics

q. Frequency conversion

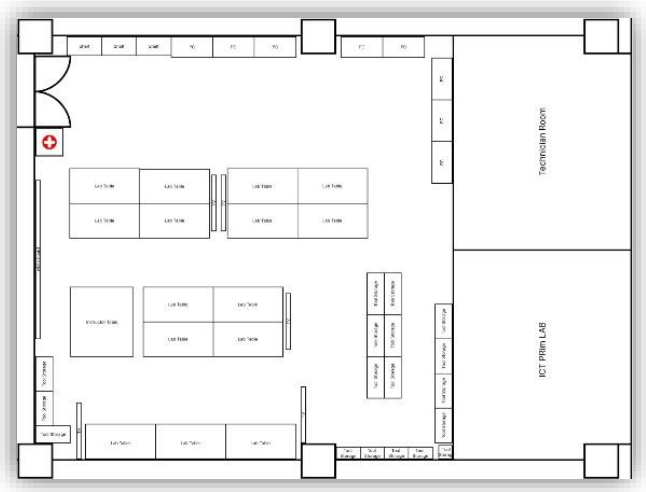
r. Optical fiber

O Antenna

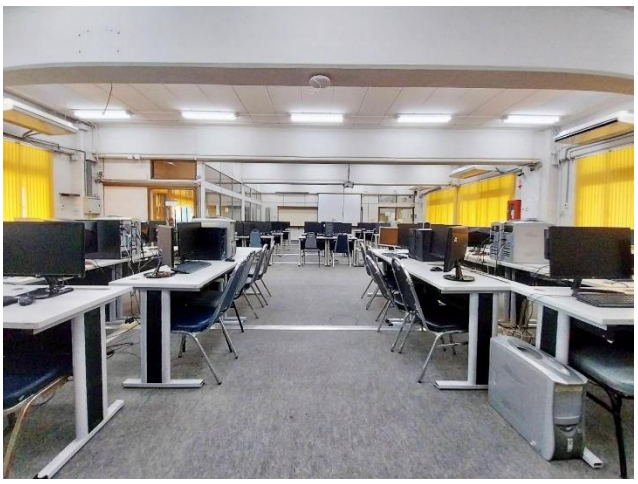
1.3 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

สถานที่ อาคารเรียนรวม 4 ชั้น 9 ห้อง CB 40906

<u>แผนผังห้องปฏิบัติการ CB 40906</u>



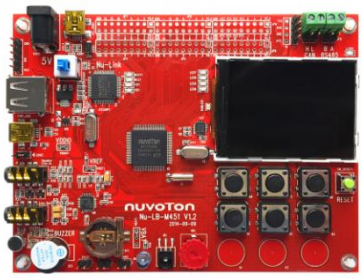
<u>ห้องเรียน CB 40906</u>



1.3.1 รายวิชา ENE 335 ปฏิบัติการวงจรดิจิตอลและไมโครโพรเซสเซอร์

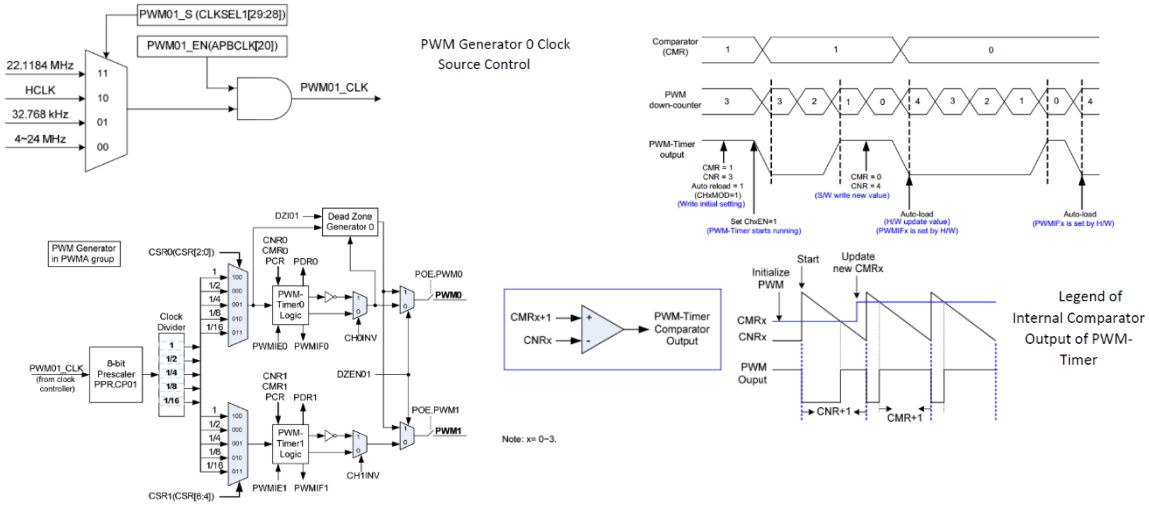
หัวข้อการทดลอง มีดังนี้

- การทดลองควบคุมการทำงานด้วย Interrupt และ Timer พร้อมการใช้งาน Watchdog Timer

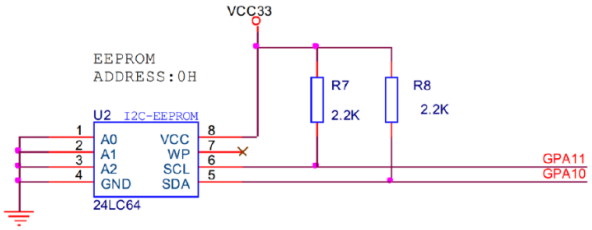


Nu_LB-002 (Nuvoton learning board)

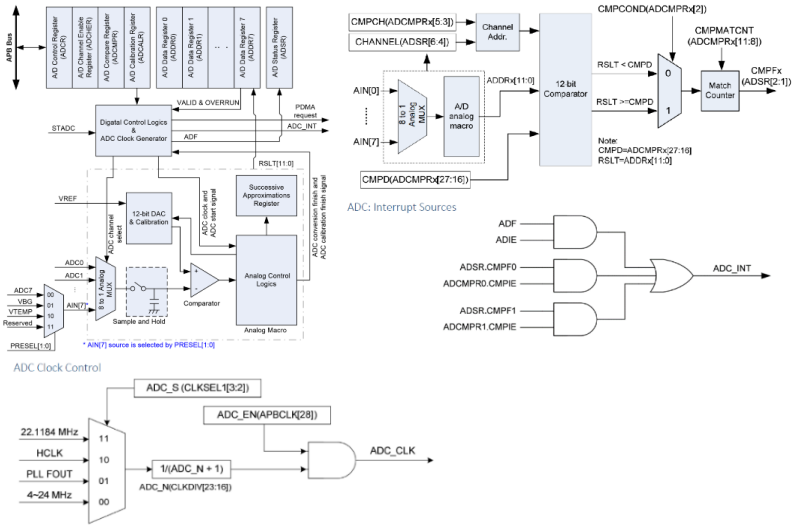
- การควบคุมสัญญาณและการวัดเวลาภายในไมโครคอนโทรลเลอร์หรือระบบดิจิทัล



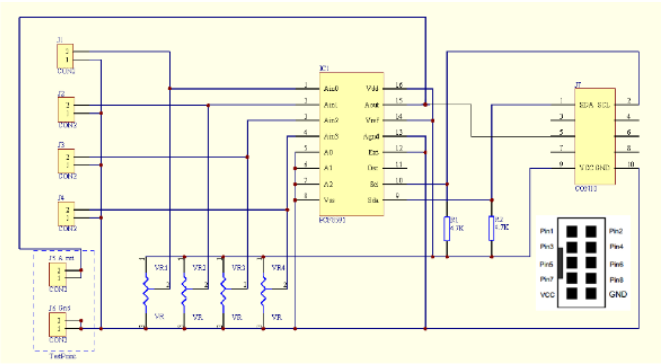
- การทดลอง I²C ซีเรียลอินเตอร์เฟส (I²C Serial Interface)



○ การแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิตอล (Analog to Digital Converter - ADC)



○ การทดลองการแปลงสัญญาณดิจิตอลเป็นอนาล็อก



○ การทดลองมอเตอร์กระแสตรง (DC Motor)

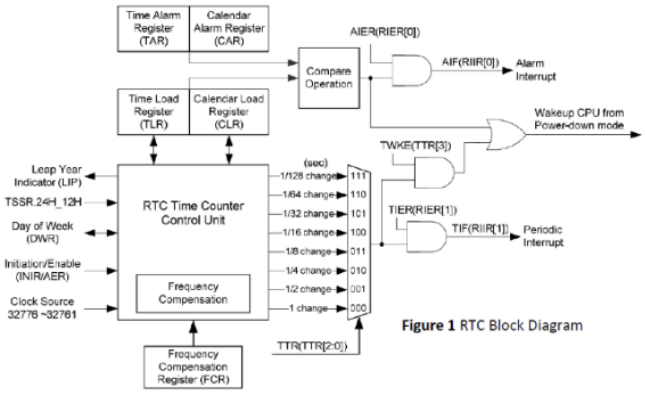


Figure 1 RTC Block Diagram

○ การทดลองใช้งานโมดูล RTC

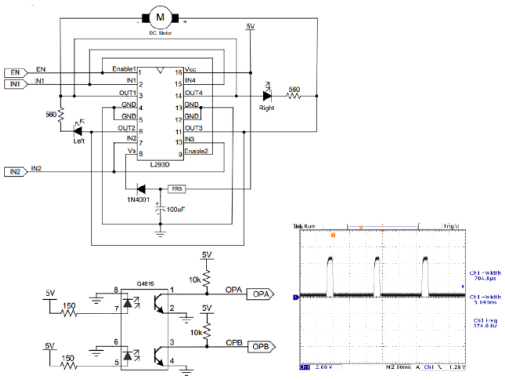
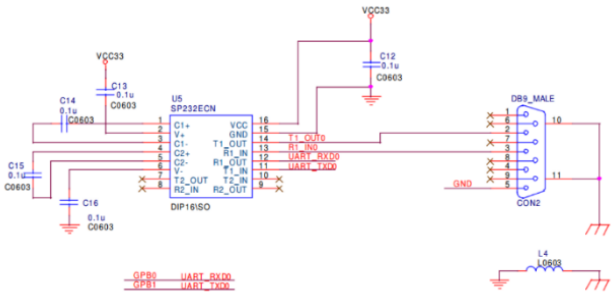


Figure 1 ET-MINI DC-MOTOR circuit

○ การทดลองการสื่อสารผ่าน UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)



○ การทดลองการใช้ 1-Wire interface กับเซนเซอร์ DS1820

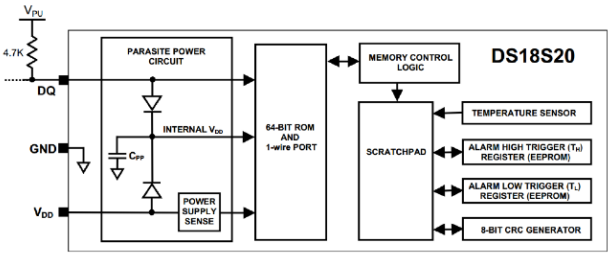


Figure 1 DS18S20 BLOCK DIAGRAM

	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1	bit 0
LS Byte	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0	2^{-1}
	bit 15	bit 14	bit 13	bit 12	bit 11	bit 10	bit 9	bit 8
MS Byte	S	S	S	S	S	S	S	S

รายการครุภัณฑ์

ลำดับ	รายการ	จำนวน
1	Branch Unit	3
2	Main Unit	1
3	MCT HANDLER	3
4	OPC DA.Net Server Toolkit-Standard Edition,Single Developer License	1
5	OPCDA.Net-Single Developer License Professional Edition	1
6	Storage Scope	1
7	UNIVERSAL DEVICE PROGRAMMER	1
8	เครื่อง Storage ESS/BM M800	1
9	เครื่องเป่าลมร้อน	5
10	เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์	3
11	เครื่องกำเนิดแสงเลเซอร์	4
12	เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่เสียง	1
13	เครื่องกำเนิดสัญญาณความถี่สูง	11
14	เครื่องกำเนิดสัญญาณทางไฟฟ้า	15
15	เครื่องกำเนิดสัญญาณหลายแบบและสัญญาณกวาด	1
16	เครื่องควบคุมไฟฟ้าแบบเพียโซ 3 ช่องสัญญาณ	1
17	เครื่องตรวจจับสัญญาณแทรกสอด	1
18	เครื่องตัดสายไฟเบอร์	18
19	เครื่องบัดกรีและถอดบัดกรี	5
20	เครื่องบันทึกสัญญาณไฟฟ้าและอุณหภูมิ	1
21	เครื่องพิมพ์สามมิติ	2
22	เครื่องมัลติฟังก์ชั่น	1
23	เครื่องมือวัด OTDR	1
24	เครื่องมือวัดวิเคราะห์สัญญาณความถี่สูง	1
25	เครื่องรับแสง	1
26	เครื่องวัดและผสมสัญญาณทางไฟฟ้า	1
27	เครื่องวัดและวิเคราะห์รูปคลื่นระบบดิจิตอล	1
28	เครื่องวัดไขมันร่างกาย	1
29	เครื่องวัดการเหนี่ยวนำ ความต้านทาน ควาจุไฟฟ้า และค่าอิมพีเด้นซ์	1
30	เครื่องวัดการตอบสนองความถี่ และอิมพีแดนซ์แบบความถี่สูง	1
31	เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า	3
32	เครื่องวัดความเข้มแสง	2
33	เครื่องวัดสัญญาณทางไฟฟ้า	39
34	เครื่องวัดสัญญาณทางไฟฟ้าพร้อมแหล่งกำเนิดสัญญาณทางไฟฟ้า	30
35	เครื่องวิเคราะห์แถบความถี่ 3 กิกะเฮิรทซ์	1
36	เครื่องวิเคราะห์ตรรก(Logic Analyzer)	1

ลำดับ	รายการ	จำนวน
37	เครื่องวิเคราะห์สเปคตรัมแสง	3
38	เครื่องวิเคราะห์สัญญาณความถี่วิทยุ	5
39	เครื่องส่งสัญญาณภาพและเสียงไร้สาย	1
40	แหล่งจ่ายไฟกระแสตรงแบบโปรแกรมได้	32
41	โปรแกรมระบบควบคุมการทำงานระบบตรวจสอบ	1
42	โปรแกรมออกแบบและวิเคราะห์สายอากาศความถี่สูง	1
43	โพรบดิฟเฟอเรนเชียลวัดแรงดันไฟฟ้าสูงขนาด 100 MHz 1400V	2
44	โพรบวัดกระแสไฟฟ้าขนาด 50 MHz 30A	2
45	โมดูลเอสดีอาร์สำหรับการเรียนระบบสื่อสาร	20
46	กล้องถ่ายภาพความร้อน	2
47	กล่องรับส่ง LAB ขนาด 2 ม.*1.2ม.*40ซม.	1
48	ชุดสายส่งสัญญาณ	1
49	ชดอ่างน้ำปรับอุณหภูมิ	1
50	ชุดแกะสลักเลเซอร์	1
51	ชุดควบคุมการเคลื่อนที่ของสายอากาศ	1
52	ชุดตัวเชื่อมต่อเส้นใยแก้ว	1
53	ชุดทดลองการเรียนรู้ Internet of Things แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร	5
54	ชุดทดลองการออกแบบวงจรสื่อสารด้าน RF	1
55	ชุดทดลองดิจิตอลด้วย FPGA	11
56	ชุดทดลองทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า	1
57	ชุดทดลองทางแสง	1
58	ชุดทดลองสื่อสารสายอากาศ	2
59	ชุดบอร์ดพัฒนา IoT Node บนชิพตระกูล Zynq 7000	2
60	ชุดปฏิบัติการทดลองระบบสายส่งสัญญาณแสง	1
61	ชุดฝึกระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และเทคนิคการประมวลภาพ	1
62	ชุดฝึกระบบการสื่อสารแบบ Analog	1
63	ชุดฝึกระบบรับ-ส่ง ไมโครเวฟแบบดิจิตอล	1
64	ชุดวิเคราะห์สัญญาณลอจิก	1
65	ชุดอุปกรณ์ประกอบแหล่งกำเนิดแสง	1
66	ซอฟแวร์ COMSOL Multiphysics	1
67	ซอฟท์แวร์เฉพาะโมดูลฯ	1
68	ซอฟท์แวร์เพื่อการพัฒนาระบบฝังตัวบนชิพตระกูล Zynq 7000	1
69	ดิจิตอลพิกโคแอมป์มิเตอร์	1
70	ดิจิตอลมัลติมิเตอร์	38
71	ดิจิตอลมัลติมิเตอร์ ฟังก์ชั่นเจนเนอเรเตอร์	1
72	ดิจิตอลมัลติมิเตอร์แบบตั้งโต๊ะ	10
73	ดิจิตอลสตอเรจออสซิลโลสโคป	7
74	ตัวปรับแสงHalf ware plate(HWP)	1

ลำดับ	รายการ	จำนวน
75	ตัวปรับแสงQuarter ware plate(QWP)	1
76	บอร์ดพัฒนา FPGA ชั้นสูงใช้ชิพ Virtex	1
77	ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พร้อมด้วย	1
78	ระบบตรวจสอบสัญญาณอะนาล็อกและดิจิตอล	1
79	สเปกตรัมอะนาไลเซอร์ 1000 MHZ	1
80	หัววัดความแตกต่างชนิดปรับย่านการวัดได้	2
81	ออสซิลโลสโคป	6
82	อุปกรณ์เก็บข้อมูลบนระบบเครือข่าย	2
83	อุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิ	1
84	อุปกรณ์รับส่งสัญญาณไร้สาย	12

2. แหล่งบริการข้อมูลทางวิชาการ

2.1 ห้องสมุดและระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

สำนักหอสมุดของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งมีหนังสือทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากกว่า 133,342 รายการ และมีวารสารวิชาการต่าง ๆ กว่า 2,644 รายการ มีหนังสือที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีและวิศวกรรมไม่น้อยกว่า 19,088 เล่ม นอกจากนี้ยังมีหนังสือออนไลน์ที่สามารถเข้าถึงได้ผ่านทางระบบโครงข่ายอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัย

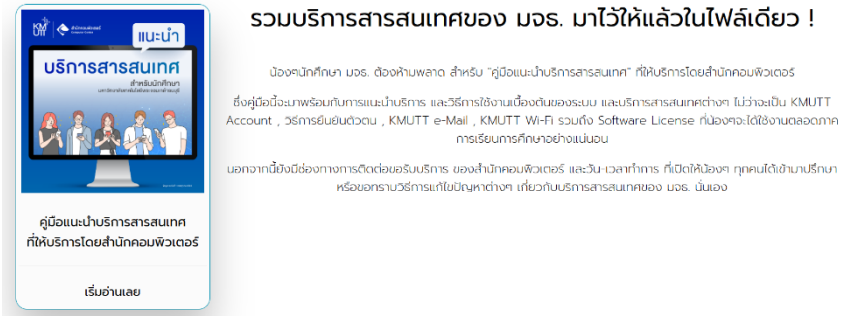
ในด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ มีดังนี้

1. หนังสือและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้านวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
   - หนังสือภาษาไทย ประมาณ 70 ชื่อเรื่อง
   - หนังสือภาษาอังกฤษ ประมาณ 1600 ชื่อเรื่อง
   - eBook ประมาณ 350 ชื่อเรื่อง

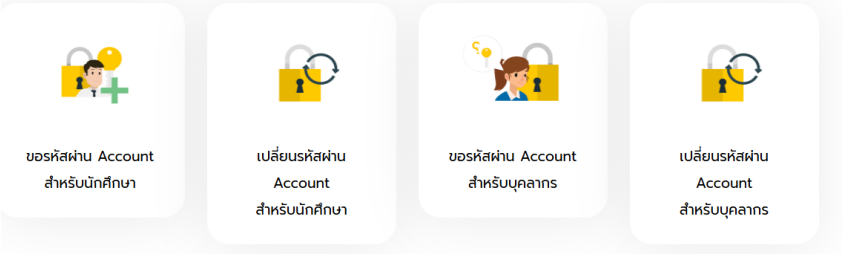
   - ฐานข้อมูล Hibrary 6 ชื่อเรื่อง (ebook บอกรับเป็นรายปี)
     1.อิเล็กทรอนิกส์กำลัง / บุญเรือง วังศิลาบัตร
     2.งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น /บุญธรรม ภัทราจารุกุล
     3.งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ /ไวพจน์ ศรีธัญ / วีรธรรม ไชยยงค์
     4.งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 2 สี /ไวพจน์ ศรีธัญ / วีรธรรม ไชยยงค์
     5.อิเล็กทรอนิกส์กำลัง / สายัณต์ ชื่นอารมย์
     6.งานพื้นฐานวงจรอิเล็กทรอนิกส์ / สายัณต์ ชื่นอารมย์
2. วารสารวิชาการจากต่างประเทศด้านวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ มากกว่า 100 รายการ

2.2 สิ่งอำนวยความสะดวก

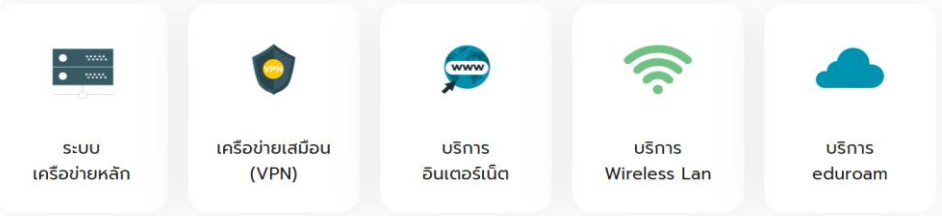
2.2.1 บริการเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ



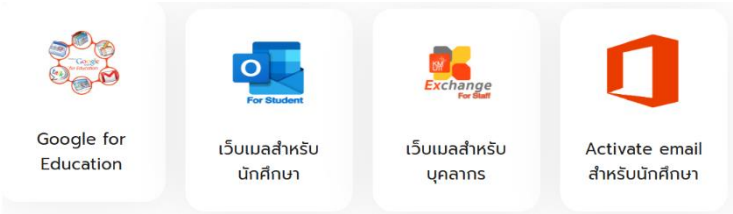
บัญชีผู้ใช้งาน



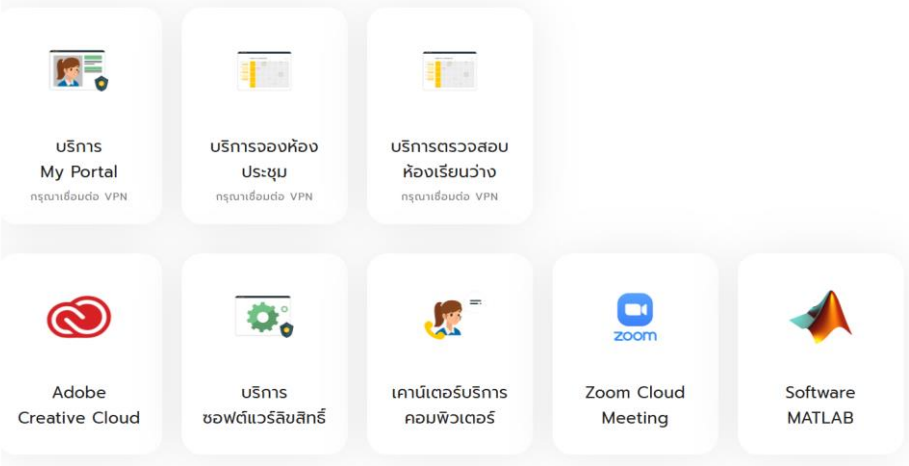
ระบบเครือข่าย



บริการอีเมล



บริการอื่น ๆ



หอพักนักศึกษา

หอพักนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จัดการบริหารเป็นอิสระในกำกับของมหาวิทยาลัย
เพื่อความคล่องตัวและพึ่งตนเองได้โดยไม่หวังผลกำไร เป็นศูนย์การศึกษาและที่พักอาศัย
(Living and Learning Center - LLC) มีการจัดสภาพแวดล้อมที่ดี มีสิ่งอำนวยความสะดวก
ตลอดจนบริการต่าง ๆ อย่างเหมาะสม เพื่อพัฒนานักศึกษา ทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา สังคม และมีคุณธรรม จริยธรรมที่ดีงาม

อาคารหอพักนักศึกษาหญิง
สูง 11 ชั้นรับนักศึกษา เข้าพักได้ 944 คน
ระดับปริญญาตรี ห้องละ 4 คน และห้องละ 2 คน

อาคารหอพักนักศึกษาชาย
สูง 10 ชั้น รับนักศึกษา เข้าพักได้ 388 คน
ระดับปริญญาตรี ห้องละ 4 คน และห้องละ 2 คน

อาคารหอพัก มีระบบสาธารณูปโภคทันสมัย
ลิฟต์ ระบบเตือนภัย และบันไดหนีไฟ
การเข้า – ออกบริเวณหอพักใช้ระบบ Key Card

สถานที่สันทนาการ

บริการสนามกีฬากลางแจ้ง สนามเทสนิส โรงยิม ฟิตเนสเซ็นเตอร์ ประกอบด้วยอุปกรณ์ออกกำลังกายหลากหลายที่ทันสมัย รวมทั้งใช้จัดงานนิทรรศการต่างๆ

ประกันอุบัติเหตุ

มหาวิทยาลัยฯ กำหนดให้นักศึกษาได้รับการคุ้มครองประกันอุบัติเหตุตลอดปีการศึกษา โดยชำระเบี้ยประกันอุบัติเหตุต่อปีตามที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด

เดินทางปลอดภัย กับ KMUTT Safe Life Night Care

บริการรถรับ-ส่งนักศึกษากลับที่พักบริเวณรอบรั้วมหาวิทยาลัยฯ
มีรถให้บริการ เวลา 23.00 น. 24.00 น. และ 01.00 น. ณ อาคารสำนักงานอธิการบดี

บริการอินเตอร์เน็ต

นักศึกษาใหม่ทุกคนจะได้รับ Account (Login Name) โดยอัตโนมัติ
เมื่อขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา สามารถเข้าใช้งานอินเตอร์เน็ต
รวมทั้งใช้ Wi-Fi ได้ทั่วทุกพื้นที่ในมหาวิทยาลัย
และให้บริการคอมพิวเตอร์ ตลอด 24 ชั่วโมง ณ อาคารเรียนรวม 2

บริการจากสำนักหอสมุด

สำนักหอสมุดมีทรัพยากรสารสนเทศในสาขาวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
ให้บริการพื้นฐาน ฐานข้อมูลต่างๆ และกิจกรรมส่งเสริม
ให้ผู้ใช้ใฝ่เรียนรู้ตลอดชีวิต

ส่วนที่ 5 แบบการตรวจ (Checklist) สำหรับการยื่นคำขอรับรองปริญญาฯ

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

หลักสูตร : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์
ปริญญา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
คณะ : คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันการศึกษา : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วันที่ยื่นคำขอ/แก้ไขเอกสาร : ...../.....
มติสภาสถาบันการศึกษา : 259 / 3 มีนาคม 2564
ปีการศึกษาที่ขอรับรอง : 2564 ถึง 2568
อ้างอิงตามระเบียบองค์ความรู้ : ข้อบังคับ (ฉ.2) 61, ระเบียบสภาวิศวกร 62

ลำดับ	ดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบเอกสารคำรับรองตนเอง (Self-Declaration)	การรับรองตนเอง		หมายเหตุ
		มี	ไม่มี	
หลักสูตร (ขอให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องการรับรองตนเอง [มี] หรือ [ไม่มี] และระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง ในช่องหมายเหตุ)				
1.	หลักสูตรต้องได้รับ<u>ความเห็นชอบ/อนุมัติ</u>จากสภาสถาบันการศึกษา O หลักสูตรใหม่ (ต้องยื่นคำขอและได้รับการรับรองปริญญาฯ ก่อนเปิดรับนักศึกษา) ● หลักสูตรปรับปรุง (ต้องยื่นคำขอรับรองปริญญาฯ ภายใน 1 ปี นับแต่วันที่สถานศึกษาให้ความเห็นชอบปรับปรุง)	✓		
2.	หลักสูตรต้อง<u>มีวัตถุประสงค์และองค์ความรู้ตามที่สภาวิศวกรกำหนด</u> เพื่อให้ผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรสามารถประกอบวิชาชีพตามกรอบความสามารถในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ในสาขาที่ขอรับรองได้อย่างเหมาะสม <u>ทั้งนี้</u> กรณีหลักสูตรที่มีการขอรับรองมากกว่าหนึ่งสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม หลักสูตรจะต้องมีองค์ความรู้ในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมนั้น ๆ ที่ขอรับรองครบถ้วน	✓		ส่วนที่ 1 หน้า 1
3.	รายละเอียดและสาระของวิชา <u>รวมทั้ง กรณีที่มีการเทียบโอน</u> โดยมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ต้องมีองค์ความรู้ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ตามที่สภาวิศวกรกำหนด	✓		ส่วนที่ 1 หน้า 1
4.	ระบบการจัดการศึกษา ● ระบบทวิภาค O ระบบไตรภาค O ระบบอื่นๆ (อาทิ ระบบคลังหน่วยกิต, โมดูล และอื่นๆ ตามกระทรวง อว.)	✓		ส่วนที่ 1 หน้า 1
5.	โครงสร้างหลักสูตร - มีจำนวนหน่วยกิตในหมวดวิชาเฉพาะเป็นไปตามกฎหมายว่าด้วยการอุดมศึกษาและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องกำหนด **<u>และ</u>** - มีวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมที่เป็นองค์ความรู้ในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมที่ขอรับรองนั้น **<u>ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต</u>**	✓ ✓		ส่วนที่ 1 หน้า 4 <u>ระบุจำนวน 113 หน่วยกิต</u> <u>ระบุจำนวน 30 หน่วยกิต</u>

ลำดับ	ดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบเอกสารคำรับรองตนเอง (Self-Declaration)	การรับรองตนเอง		หมายเหตุ
		มี	ไม่มี	
ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์และสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ (ขอให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องการรับรองตนเอง [มี] หรือ [ไม่มี] และระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง ในช่องหมายเหตุ)				
1.	ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (Graduate Attributes and Professional Competencies) ● รายวิชาในหลักสูตรกับลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Washington Accord **<u>หรือ</u>** O รายวิชาในหลักสูตรกับลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ (Graduate Attributes) ตามข้อตกลง Sydney Accord	✓		ส่วนที่ 2 หน้า 37
2.	สถาบันการศึกษาต้องมีการเรียน การปฏิบัติการ วัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอน และแหล่งบริการข้อมูลทางวิชาการ ให้สอดคล้องกับองค์ความรู้ในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมที่ขอรับรอง	✓		ส่วนที่ 4 หน้า 72

ปรับปรุง ครั้งที่ ๑/๒๕๖๗ ๑๒ มิ.ย.๒๕๖๗

ตารางแจกแจงรายวิชาในหลักสูตรเทียบองค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด (ขอให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่ององค์ความรู้ตามเกณฑ์ และผู้สอนตามเกณฑ์)

ลำดับ	องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	รายวิชาที่ขอเทียบ (ระบุชื่อวิชาเป็นภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิต		องค์ความรู้ตามเกณฑ์	ผู้สอนตามเกณฑ์	หมายเหตุ (ระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง)
				หน่วยกิตตามหลักสูตร	หน่วยกิตที่ขอเทียบ			
1.	**องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์** 1.1 ฟิสิกส์บนพื้นฐานของแคลคูลัส	PHY 103	General Physics for Engineering Students I	3 (3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 41
		PHY 104	General Physics for Engineering Students II	3 (3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 41
		PHY 191	General Physics Laboratory I	1 (0-2-2)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 41
		PHY 192	General Physics Laboratory II	1 (0-2-2)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 41
	1.2 เคมี	CHM 130	Fundamental Chemistry	3 (3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 42
		CHM 160	Chemistry Laboratory I	1 (0-3-2)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 42
	1.3 คณิตศาสตร์เชิงวิศวกรรม	MTH 101	Mathematics I	3 (3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 42
		MTH 102	Mathematics II	3 (3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 43
		MTH 201	Mathematics III	3 (3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 43
2.	**องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม** 2.1 ความเข้าใจและความสามารถในการถอดความหมายจากแบบทางวิศวกรรม	ENE 109	Engineering Drawing for Electrical Engineering	2 (1-2-4)	2	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 44
	2.2 วัสดุวิศวกรรม	MEN 111	Engineering Materials	3 (3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 44

ลำดับ	องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	รายวิชาที่ขอเทียบ (ระบุชื่อวิชาเป็นภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิต		องค์ความรู้ตามเกณฑ์	ผู้สอนตามเกณฑ์	หมายเหตุ (ระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง)
				หน่วยกิตตามหลักสูตร	หน่วยกิตที่ขอเทียบ			
	2.3 พื้นฐานกลศาสตร์	MEE 214	Engineering Mechanics	3 (3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 44
	2.4 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า	ENE 104	Circuit Analysis and Simulation	3 (3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 45
	2.5 สัญญาณและระบบ	ENE 101	Signals and Systems	2 (2-0-4)	2	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 45
	2.6 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า	ENE 325	Electromagnetic Fields and Waves	3 (3-0-6)	1.5	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 45
	2.7 อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบแอนะล็อกและดิจิทัล	ENE 210	Electronic Devices and IC Technologies	2 (2-0-4)	2	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 46
		ENE 211	Analog Circuit Design	2 (2-0-4)	2	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 46
	2.8 การแปลงรูปพลังงานไฟฟ้าเชิงกล	ENE 201	Fundamentals of Electrical Energy Conversion and Power Systems	2 (2-0-4)	2	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 46
	2.9 การวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	ENE 200	Electrical Signal Measurements and Instrumentation	2 (2-0-4)	2	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 46
	2.10 ระบบควบคุม	ENE 341	Linear Control Systems	3 (3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 47
	2.11 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์	ENE 130	Basic Computer Programming Languages	1 (1-0-2)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 47
	2.12 และเทคโนโลยีการสื่อสาร	ENE 100	Introduction to Electrical Communication and Electronic Engineering	2 (2-0-4)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 48
		ENE 220	Principles of Electrical Communication Systems I	2 (2-0-4)	0.5	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 48
3.	**องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม** **<u>งานไฟฟ้าสื่อสาร</u>** 3.1 ระบบสื่อสารมีสายและไร้สาย	ENE 220	Principles of Electrical Communication Systems I	2 (2-0-4)	1.5	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 49
		ENE 221	Principles of Electrical Communication Systems II	2 (2-0-4)	2	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 49
		ENE 222	Electrical Communication Laboratory I	1 (0-3-2)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 49
		ENE 320	Wireless Communication	2 (2-0-4)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 50

ลำดับ	องค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด	รหัสวิชา	รายวิชาที่ขอเทียบ (ระบุชื่อวิชาเป็นภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิต		องค์ความรู้ตามเกณฑ์	ผู้สอนตามเกณฑ์	หมายเหตุ (ระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง)
				หน่วยกิตตามหลักสูตร	หน่วยกิตที่ขอเทียบ			
		ENE 322	Fundamentals of Optical Electronics, Optic Fibers, and Transmission Lines	3 (3-0-6)	1.5	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 50
		ENE 324	Electrical Communication Laboratory II	1 (0-3-2)	0.5	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 51
	3.2 ระบบรับ-ส่งสัญญาณความถี่วิทยุหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	ENE 301	Probability Theorem and Stochastic Systems	2 (2-0-4)	2	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 51
		ENE 323	Fundamentals of Antenna and Electromagnetic Wave Propagation	2 (2-0-4)	2	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 51
		ENE 324	Electrical Communication Laboratory II	1 (0-3-2)	0.5	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 52
		ENE 325	Electromagnetic Fields and Waves	3 (3-0-6)	1.5	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 52
		ENE 330	Embeded System Development	2 (2-0-4)	2	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 52
		ENE 331	Embedded System Laboratory	1 (0-3-2)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 52
	3.3 การออกแบบและการทำงานของเครือข่ายโทรคมนาคมและสารสนเทศเพื่อการบริการ	ENE 230	Basics of Algorithms and Data Structure	2 (2-0-4)	2	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 53
		ENE 231	Digital System Engineering	2 (2-0-4)	2	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 53
		ENE 232	Digital System Engineering Laboratory	1 (0-3-2)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 54
		ENE 320	Wireless Communication	2 (2-0-4)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 54
		ENE 321	Data Communication Network	2 (2-0-4)	2	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 54
		ENE 322	Fundamentals of Optical Electronics, Optic Fibers, and Transmission Lines	3 (3-0-6)	1.5	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 54
		ENE 334	Microprocessor-based Computer Systems	3 (3-0-6)	3	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 55
		ENE 335	Computer System Laboratory	1 (0-3-2)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 55

<u>คำแนะนำ</u> : ช่ององค์ความรู้ที่สภาวิศวกรกำหนด สถาบันการศึกษาสามารถปรับปรุงแก้ไขตามระเบียบองค์ความรู้ที่เลือกมาใช้เปรียบเทียบกับรายวิชาในหลักสูตร ระหว่าง ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยองค์ความรู้ฯ พ.ศ. 2562 <u>หรือ</u> ระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยองค์ความรู้ฯ พ.ศ. 2565

ลำดับ	ปฏิบัติการที่สอดคล้องตามองค์ความรู้	รหัสวิชา	รายวิชาที่ขอเทียบ (ระบุชื่อวิชาเป็นภาษาอังกฤษ)	ภาระหน่วยกิต		องค์ความรู้ตามเกณฑ์	ผู้สอนตามเกณฑ์	หมายเหตุ (ระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง)
				หน่วยกิตตามหลักสูตร	หน่วยกิตที่ขอเทียบ			
4.	**ปฏิบัติการทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง**							
	4.1 ปฏิบัติการ 1: Electrical Communication Laboratory I	ENE 222	Electrical Communication Laboratory I	1 (0-3-2)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 49
	4.2 ปฏิบัติการ 2: Electrical Communication Laboratory II	ENE 324	Electrical Communication Laboratory II	1 (0-3-2)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 51,52
	4.3 ปฏิบัติการ 3: Embedded System Laboratory	ENE 331	Embedded System Laboratory	1 (0-3-2)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 51,52
	4.4 ปฏิบัติการ 4: Computer System Laboratory	ENE 335	Computer System Laboratory	1 (0-3-2)	1	✓	✓	ส่วนที่ 3 หน้า 51,52

ผู้รับรองข้อมูล/ผู้รับผิดชอบหลักสูตร : เอกสารคำรับรองตนเอง (Self-Declaration)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งบริหาร	วาระการดำรงตำแหน่ง (ช่วงระยะเวลาของการดำรงตำแหน่ง)	หมายเหตุ (ระบุเลขหน้าของเอกสารที่ใช้อ้างอิง)
1.	**ชื่อผู้รับรอง/อนุมัติข้อมูล** <u>รศ. ดร.ทวิช พูลเงิน</u>	คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์	14 พฤษภาคม 2567 ถึง ปัจจุบัน	เอกสารแนบประกอบการยื่นคำขอรับรองปริญญาฯ หน้า 112
2.	**ชื่อผู้รับผิดชอบหลักสูตร** <u>ผศ. ดร.อภิชัย ภัทรนันท์</u>	ประธานหลักสูตร	12 มิถุนายน 2563 ถึงปัจจุบัน	เอกสารแนบประกอบการยื่นคำขอรับรองปริญญาฯ หน้า 114

คำแนะนำเพิ่มเติม: กรณีที่ผู้รับรอง/อนุมัติข้อมูลเป็นตำแหน่งบริหารอื่น อาทิเช่น รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ/คณบดี/หัวหน้าภาควิชา จะต้องมีหนังสือ/เอกสารมอบอำนาจจากอธิการบดี

1. เอกสารที่สภาสถาบันการศึกษาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

มติสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ครั้งที่ 259
วันพุธที่ 3 มีนาคม 2564

.....

คณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีมติดังนี้

1. อนุมัติแต่งตั้ง นายสมเกียรติ ศิลวัฒนาวงศ์ เป็นกรรมการสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2541 มาตรา 16 (7) โดยมีวาระตั้งแต่วันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2564 เป็นต้นไป

2. อนุมัติแต่งตั้ง ผศ. ดร.วรพจน์ อังกสิทธิ์ เป็นผู้รักษาการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม ตั้งแต่วันที่ 16 มีนาคม 2564 ไปจนกว่าจะมีผู้มาดำรงตำแหน่ง

3. อนุมัติโครงการวิสัยทัศน์เพื่อขอใช้เงินสะสมของคณะวิศวกรรมศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 - 2567 โดยใช้เงินสะสมคณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 108.005 ล้านบาท (ไม่รวมโครงการที่สภามหาวิทยาลัยอนุมัติแล้ว)
   ทั้งนี้ ให้นำความเห็นและข้อเสนอแนะของกรรมการสภามหาวิทยาลัยไปปรับใช้ให้เหมาะสมต่อไป

4. อนุมัติโครงการขับเคลื่อนแผนกลยุทธ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ภายใต้แผนการดำเนินงานและงบประมาณล่วงหน้า ระยะปานกลาง (แผน 1+2) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 – 2566 (โครงการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐานเป็นโมดูลย่อย (OBEM)) ของคณะวิทยาศาสตร์ โดยใช้งบประมาณจากคณะวิทยาศาสตร์และมหาวิทยาลัย ในลักษณะ Matching Fund อัตราร้อยละ 30 : 70 วงเงินรวม 15.032 ล้านบาท เป็นเงินสะสมของคณะวิทยาศาสตร์ 4.5096 ล้านบาท และเงินสะสมของมหาวิทยาลัย 10.5224 ล้านบาท
   ทั้งนี้ ให้นำความเห็นและข้อเสนอแนะของกรรมการสภามหาวิทยาลัยไปปรับใช้ให้เหมาะสมต่อไป

5. อนุมัติข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 2 ฉบับ ดังนี้
   5.1 ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การกำหนดตำแหน่งทางวิชาการของพนักงานกลุ่มวิชาการ อาจารย์พิเศษ และพนักงานสมทบ ในสังกัดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2564
   5.2 ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การปรับตำแหน่งทางวิชาการเนื่องจากการเปลี่ยนสถานภาพของพนักงานกลุ่มวิชาการ อาจารย์พิเศษ และพนักงานสมทบ พ.ศ. 2564

6. อนุมัติให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ประจำปีการศึกษา 2563 (ครั้งที่ 4) จำนวน 53 คน แยกเป็น

ระดับปริญญาตรี	23	คน
ระดับปริญญาโท	25	คน
ระดับปริญญาเอก	5	คน

7. อนุมัติหลักสูตรปรับปรุงระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2564 ดังนี้

7.1 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

7.2 ปรับชื่อสาขาวิชา **จากเดิม** "วิศวกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์" **เป็น** "วิศวกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และอากาศยานสมัยใหม่"

7.3 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์และอากาศยานสมัยใหม่ (หลักสูตรสหวิทยาการ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

7.4 ปรับชื่อสาขาวิชา **จากเดิม** "สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์" **เป็น** "สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์และการขนส่งขั้นสูง"

7.5 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์และการขนส่งขั้นสูง (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

7.6 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

7.7 หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

7.8 หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

เริ่มใช้หลักสูตรตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2564

ทั้งนี้ ให้นำความเห็นและข้อเสนอแนะของกรรมการสภามหาวิทยาลัยไปปรับใช้ให้เหมาะสมต่อไป

8. อนุมัติการแต่งตั้งอาจารย์พิเศษให้มีชั่วโมงการสอนมากกว่าร้อยละ 50 ของรายวิชา บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม จำนวน 2 ราย

9. อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร หลักสูตรระดับปริญญาตรีและระดับบัณฑิตศึกษา จำนวน 20 หลักสูตร ดังนี้

9.1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 6 หลักสูตร

(1) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ (หลักสูตรนานาชาติ) ฉบับปี พ.ศ. 2559

(2) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ ฉบับปี พ.ศ. 2559

(3) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) ฉบับปี พ.ศ. 2560

(4) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตและวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (หลักสูตรนานาชาติ) ฉบับปี พ.ศ. 2560

(5) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ฉบับปี พ.ศ. 2559

(6) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา ฉบับปี พ.ศ. 2563

โดยเริ่มใช้หลักสูตรตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2563

9.2 คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ จำนวน 4 หลักสูตร

(1) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุ ฉบับปี พ.ศ. 2559

(2) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวัสดุ ฉบับปี พ.ศ. 2559

(3) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบและผลิตแบบบูรณาการ ฉบับปี พ.ศ. 2559

(4) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบและผลิตแบบบูรณาการ ฉบับปี พ.ศ. 2559

โดยเริ่มใช้หลักสูตรตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 2/2563

9.3 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี จำนวน 3 หลักสูตร

(1) หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ฉบับปี พ.ศ. 2560

(2) หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ฉบับปี พ.ศ. 2563 โดยเริ่มใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2563

(3) หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล (หลักสูตร 5 ปี) ฉบับปี พ.ศ. 2563 โดยเริ่มใช้หลักสูตรตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 2/2563

9.4 คณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 หลักสูตร

(1) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา ฉบับปี พ.ศ. 2560

(2) หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยาประยุกต์ ฉบับปี พ.ศ. 2560

(3) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (หลักสูตรนานาชาติ) ฉบับปี พ.ศ. 2559 โดยเริ่มใช้หลักสูตรตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 2/2563

9.5 คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี จำนวน 2 หลักสูตร

(1) หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เกษตรและเทคโนโลยี (วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว) (หลักสูตรนานาชาติ) ฉบับปี พ.ศ. 2561

(2) หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว (หลักสูตรนานาชาติ) ฉบับปี พ.ศ. 2559

โดยเริ่มใช้หลักสูตรตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2563

9.6 คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 1 หลักสูตร

(1) หลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมบริการดิจิทัล ฉบับปี พ.ศ. 2561

โดยเริ่มใช้หลักสูตรตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2563

9.7 บัณฑิตวิทยาลัยการจัดการและนวัตกรรม จำนวน 1 หลักสูตร

(1) หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน ฉบับปี พ.ศ. 2558 โดยเริ่มใช้หลักสูตรตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2563

10. รับทราบการตัดหนี้สูญสำหรับลูกหนี้ตามคำพิพากษาของมหาวิทยาลัยที่ครบกำหนดระยะเวลาการบังคับคดีตามกฎหมาย จำนวน 2 ราย จำนวนเงินทั้งสิ้น 66,485.83 บาท (หกหมื่นหกพันสี่ร้อยแปดสิบห้าบาทแปดสิบสามสตางค์) ออกจากระบบทางบัญชีของมหาวิทยาลัย

11. แผนการดำเนินงานและงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2564 หน่วยงานในกำกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

11.1 รับทราบแผนการดำเนินงานและงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2564 ของบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม

11.2 รับทราบแผนการดำเนินงานและงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2564 ของสำนักเคเอกซ์

12. รับทราบรายงานผลการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 ทั้งนี้ ให้นำความเห็นและข้อเสนอแนะของกรรมการสภามหาวิทยาลัยไปปรับใช้ให้เหมาะสมต่อไป

13. รับทราบรายงานงบการเงิน (ฉบับผู้สอบบัญชีรับอนุญาตรับรองแล้ว) และรายงานผลการดำเนินงานของหน่วยงานในกำกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)

13.1 รายงานงบการเงินของหอพักนักศึกษา มจธ. สำหรับปีสิ้นสุดวันที่ 30 กันยายน 2563 และรายงานผลการดำเนินงานประจำปีงบประมาณ 2563

13.2 รายงานงบการเงินของโรงเรียนดรุณสิกขาลัย สำหรับปีสิ้นสุดวันที่ 30 กันยายน 2563 และรายงานผลการดำเนินงานประจำปีงบประมาณ 2563

13.3 รายงานงบการเงินของสำนักเคเอกซ์ สำหรับปีสิ้นสุดวันที่ 30 กันยายน 2563

13.4 รายงานงบการเงินของศูนย์สอบเทียบเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม มจธ. สำหรับปีสิ้นสุดวันที่ 30 กันยายน 2561 และ 2562

14. รับทราบ โครงการที่ได้รับการสนับสนุนงบประมาณฯ เพื่อแก้ไขปัญหา เยียวยา ฟื้นฟูเศรษฐกิจและสังคมที่ได้รับผลกระทบจากการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) จำนวน 2 โครงการ ได้แก่

14.1 โครงการการเตรียมความพร้อมในการเป็นสถานที่ผลิตวัคซีนโควิด 19 ตามความต้องการของประเทศ โดยใช้โรงงานต้นแบบผลิตยาชีววัตถุแห่งชาติ วงเงินงบประมาณ 450 ล้านบาท

14.2 โครงการพัฒนาห้องปฏิบัติการตรวจสอบคุณลักษณะวัคซีนโควิด 19 ที่ได้มาตรฐานสากล (Characterization Lab.) วงเงินงบประมาณ 112 ล้านบาท

ทั้งนี้ ให้นำความเห็นและข้อเสนอแนะของกรรมการสภามหาวิทยาลัยไปปรับใช้ให้เหมาะสมต่อไป

(ผศ.สุเมธ อังคะศิริกุล)
รองอธิการบดีฝ่ายบุคคล
เลขานุการ
สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

2. รายละเอียดของหลักสูตรฉบับสมบูรณ์ที่ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบจากสภาสถาบันการศึกษา

เล่ม มคอ.2 : https://drive.google.com/file/d/1s7eGj3ug88DWRRtweU75KqFoJMSwG-WX/view?usp=sharing

CHECO สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.)
ได้พิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตรนี้แล้ว เมื่อวันที่ 5 ต.ค. 64
และออกรหัสหลักสูตร 25530141102671

สภามหาวิทยาลัยฯ
อนุมัติหลักสูตรนี้แล้ว ครั้งที่ 259
เมื่อวันที่ 3 มี.ค. 64

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

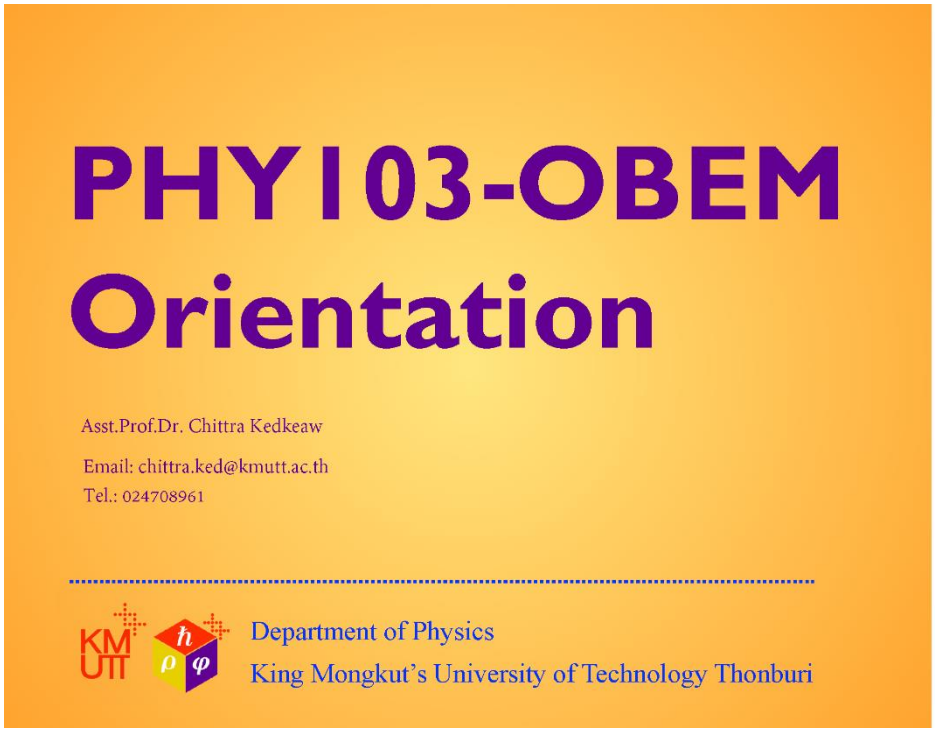
ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

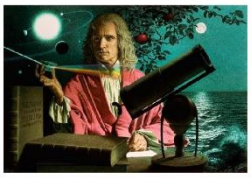
3. รายละเอียดของแผนการสอน (Course Syllabus)

1. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

1.1 ฟิสิกส์บนพื้นฐานของแคลคูลัส

รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร
PHY 103	General Physics for Engineering Students I	3 (3-0-6)
PHY 104	General Physics for Engineering Students II	3 (3-0-6)
PHY 191	General Physics Laboratory I	1 (0-2-2)
PHY 192	General Physics Laboratory II	1 (0-2-2)





Isaac Newton (1643 – 1727)

แบบสำรวจความพร้อมก่อนเรียนวิชา PHY103 กลุ่มที่ 1-6

https://forms.gle/SRZN2oAiG9PBaSWq6

OBEM : Outcome-Based Education Module

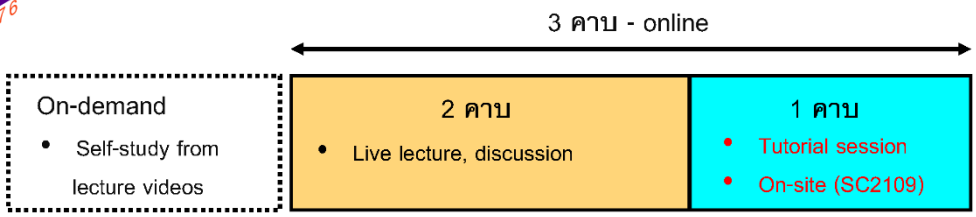
รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

PHY10301_Module 1 Motion of Particles	PHY10404_ Module 4 Electromagnetics
PHY10302_ Module 2 Rotation & Vibration	PHY10405_ Module 5 Oscillations & Circuits
PHY10303_ Module 3 Fluid & Thermodynamics	PHY10406_ Module 6 EM wave & Modern Physics

ข้อมูลทั่วไป

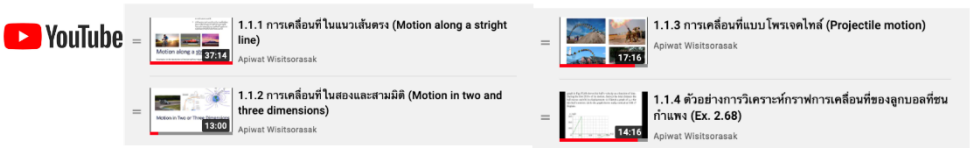
- การลงทะเบียนเป็นรูปแบบโมดูลย่อย โมดูลละ 1 หน่วยกิต ได้แก่ PHY10301/ PHY10302/ PHY10303
- มีนักศึกษาลงทะเบียนจำนวน คน แบ่งการสอนออกเป็น 6 กลุ่ม
- รูปแบบการสอนเป็นแบบ online 2 ชม. โดยใช้ระบบ LEB2 และ MS Team และ on-site 1 ชม. ใช้ห้องเรียน SC2109 ชั้นลอย อาคารฟิสิกส์-คณิตศาสตร์ (N4) ทุกกลุ่ม
- การวัดผลเป็นเกรด A B+ B C+ C และ I (สำหรับนักศึกษาที่ได้ I หรือไม่ผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ ให้รอฟังแนวทางปฏิบัติจากมหาวิทยาลัยต่อไป)

Teaching & Learning Styles



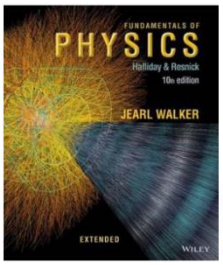
- การเรียนการสอนใช้รูปแบบ online & on-demand
- ใช้รูปแบบออนไลน์ (ผ่านระบบ LIVE session (MS Team) ใน LEB2)

Microsoft Teams

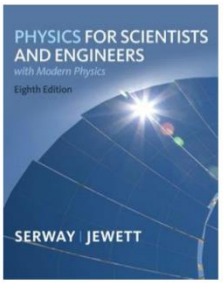


LEB2

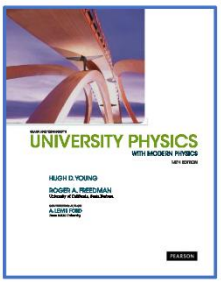
Reference Textbooks



Fundamentals of Physics,
Halliday & Resnick, Wiley



Physics for Scientist and Engineers,
Serway & Jewett,



University Physics,
H.D. Young, R.A. Freedman &
A.L. Ford

เดือนปี	สัปดาห์	จ.	อ.	พ.	พฤ.	ศ.	ส.	อา.
ส.ค. 66	1	7	8	9	10	11	12	13
ส.ค. 66	2	14	15	16	17	18	19	20
ส.ค. 66	3	21	22	23	24	25	26	27
ส.ค. - ก.ย. 66	4	28	29	30	31	1	2	3
ก.ย. 66	5	4	5	6	7	8	9	10
ก.ย. 66	Exam 1	11	12	13	14	15	16	17
ก.ย. 66	6	18	19	20	21	22	23	24
ก.ย. - ต.ค. 66	7	25	26	27	28	29	30	1
ต.ค. 66	8	2	3	4	5	6	7	8
ต.ค. 66	9	9	10	11	12	13	14	15
ต.ค. 66	10	16	17	18	19	20	21	22
ต.ค. 66	Exam 2	23	24	25	26	27	28	29
ต.ค. - พ.ย. 66	Exam 2	30	31	1	2	3	4	5
พ.ย. 66	11	6	7	8	9	10	11	12
พ.ย. 66	12	13	14	15	16	17	18	19
พ.ย. 66	13	20	21	22	23	24	25	26
พ.ย. - ธ.ค. 66	14	27	28	29	30	1	2	3
ธ.ค. 66	Exam 3	4	5	6	7	8	9	10
ธ.ค. 66	Exam 3	11	12	13	14	15	16	17
ธ.ค. 66	Exam 3	18	19	20	21	22	23	24

Important Dates :

กำหนดวันสอบท้ายโมดูล และวันสอบ Retake

โมดูลที่	รหัสวิชา	วัน - เวลา สอบท้ายโมดูล	วัน - เวลา สอบ Retake
1	PHY10301	วันอังคารที่ 12 กันยายน 2566 เวลา 9.00 – 12.00 น.	วันเสาร์ที่ 7 ตุลาคม 2566 เวลา 9.00 – 12.00 น.
2	PHY10302	วันพุธที่ 25 ตุลาคม 2566 เวลา 9.00 – 12.00 น.	วันเสาร์ที่ 25 พฤศจิกายน 2566 เวลา 9.00 – 12.00 น.
3	PHY10303	วันศุกร์ที่ 8 ธันวาคม 2566 เวลา 9.00 – 12.00 น.	วันเสาร์ที่ 23 ธันวาคม 2566 เวลา 9.00 – 12.00 น.

* วัน-เวลา สอบ Retake อาจจะมีการเปลี่ยนแปลง โดยจะแจ้งให้ทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 1 สัปดาห์

การติดต่อสื่อสาร

ประกาศเกี่ยวกับรายวิชานี้ผ่าน Facebook group "OBEM PHY103 General Physics for Engineering Students I-semester 1/2023"

เอกสารประกอบการสอนสามารถดาวน์โหลดได้จากระบบ LEB2

หากมีคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาเรียน สามารถโพสถามได้ใน Facebook group

หากต้องการติดต่ออาจารย์ผู้สอนหรือ TA ให้ติดต่อผ่านทาง E-mail / MS Team / Facebook messenger

Assessments

คะแนนจาก Quizizz 25% คะแนนสอบท้ายโมดูล 70%

คะแนนทำกิจกรรมในห้องเรียน 5% **ตัดผ่านที่ 50% โดยมีรูปแบบการตัดเกรดตามนี้**

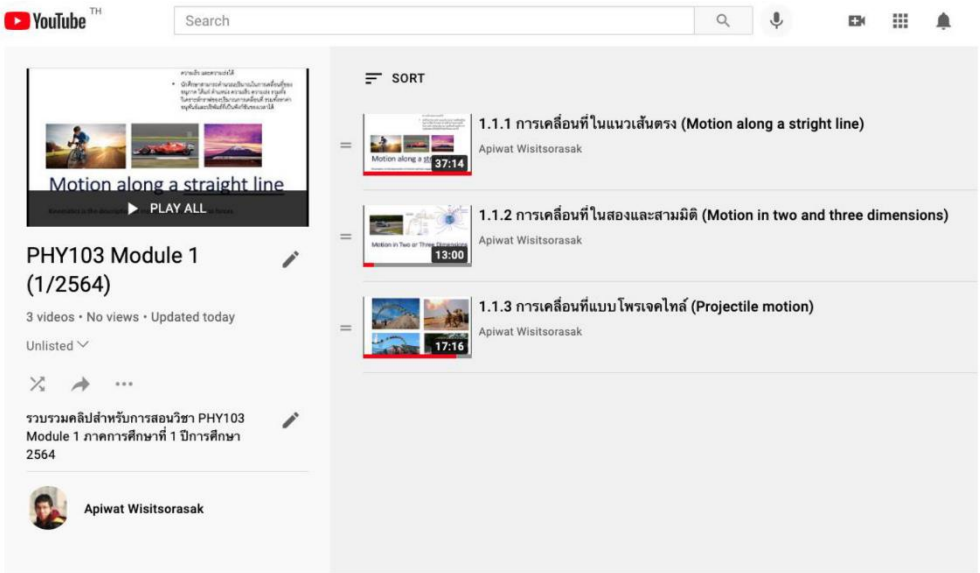
เกรด	ร้อยละ	ช่วงคะแนน	LV	ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้
A	X >=80	ได้ 80 ขึ้นไป	5	ผ่าน, S
B+	74 =< X < 80	ได้คะแนนระหว่าง 74-79	4	ผ่าน, S
B	66 =< X < 74	ได้คะแนนระหว่าง 66-73	4	ผ่าน, S
C+	58 =< X < 66	ได้คะแนนระหว่าง 58 - 65	3	ผ่าน, S
C	50 =< X < 58	ได้คะแนนระหว่าง 50-57	3	ผ่าน, S
I	X < 50	ได้คะแนนน้อยกว่า 50	<3	ไม่ผ่าน, I

!! ไม่อนุญาตให้เข้าทำ quiz หลังเวลาที่กำหนดทุกกรณี !!

Quiz เนื้อหาการสอนในแต่ละสัปดาห์ คิดเป็น 15%

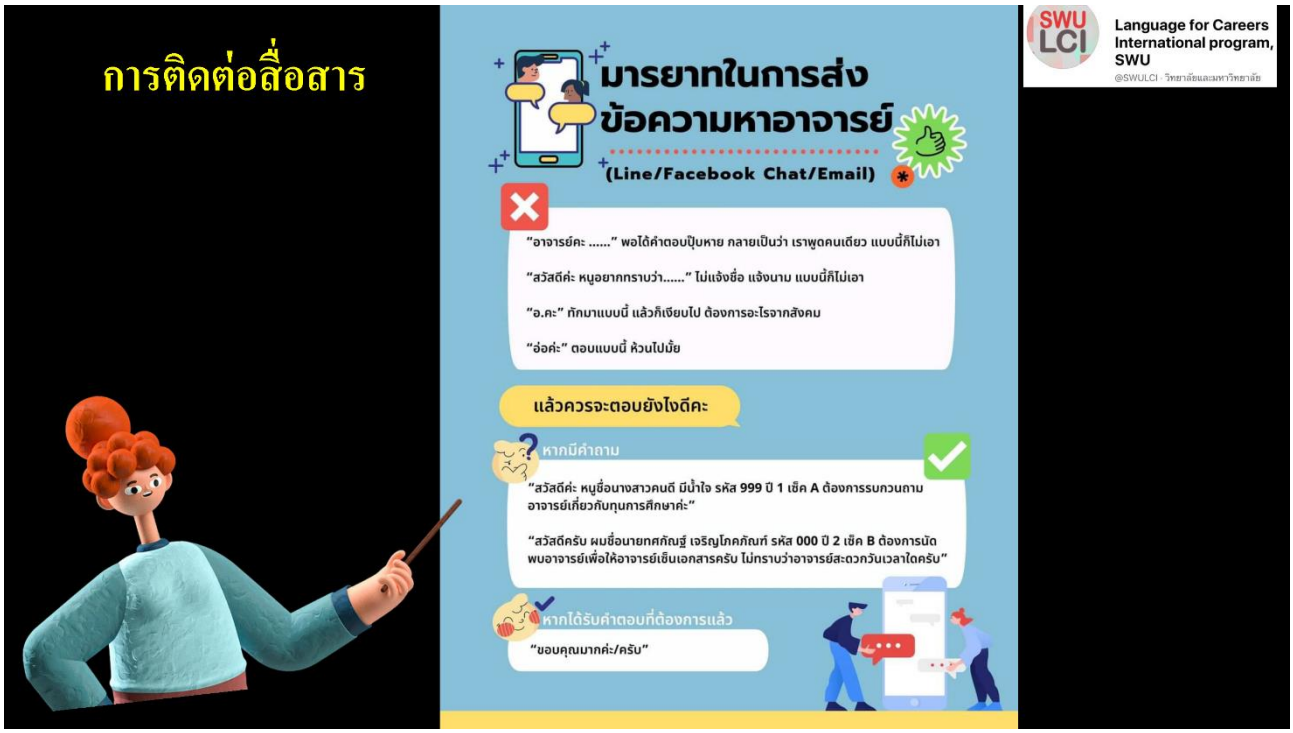
- แต่ละโมดูลจะมี แบบฝึกหัดประจำสัปดาห์ 4 ครั้ง โดยมอบหมาย Quiz ผ่านระบบ LEB2 นักศึกษาสามารถเข้าทำ Quiz ได้ตั้งแต่วันศุกร์ เวลา 16.00 น. และหมดเขตทุกวันจันทร์ เวลา 16.00 น.

Self-studying videos



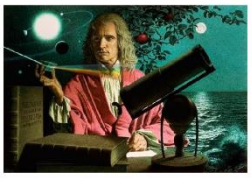
Fast Track Tutorial for Student

https://vimeo.com/showcase/8510910



We would like to
hear your voice
☺

https://forms.gle/ujwRafxvdPMHXhDt8



Isaac Newton (1643 – 1727)

OBEM : Outcome-Based Education Module

รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

PHY10301_Module 1
Motion of Particles

PHY10302_ Module 2
Rotation & Vibration

PHY10303_ Module 3
Fluid & Thermodynamics

PHY10411_ Module 4
Electromagnetics

PHY10412_ Module 5
Oscillations & Circuits

PHY10413_ Module 6
EM wave & Modern Physics

เนื้อหาในแต่ละหัวข้อ

PHY10411_ Module 4
Electromagnetics

- Electric field
- Gauss law
- Electric potential
- Magnetic field

PHY10412_ Module 5
Oscillations & Circuits

- Current
- Capacitance and RC Circuit
- Induction and Inductance
- DC and AC Circuit

PHY10413_ Module 6
EM wave & Modern Physics

- Electromagnetic waves
- Interference and diffraction
- Modern physics

ข้อมูลทั่วไป ใช้สำหรับนักศึกษากลุ่มปกติ

- การลงทะเบียนเป็นรูปแบบโมดูลย่อย โมดูลละ 1 หน่วยกิต ได้แก่ PHY10411/ PHY10412/ PHY10413
- แบ่งการสอนออกเป็น 6 กลุ่ม (sec.1 - 6)
- รูปแบบการสอนเป็นแบบ on-site ทั้งหมด ใช้ห้องเรียน SC2109 ชั้นลอย อาคารฟิสิกส์-คณิตศาสตร์ (N4) ทุกกลุ่ม
- **ไม่มีการอัดคลิปวิดีโอในชั้นเรียน**
- **การวัดผลเป็นเกรด A B+ B C+ C D+ D และ F**
- **ไม่มีการจัดสอบ Retake หรือ Re-assessment** สำหรับนักศึกษาที่สอบไม่ผ่านจะต้องลงทะเบียนเรียนในภาคศึกษาที่มีรายวิชานั้นๆเปิด

Teaching plan

PHY 104 — **Lecture**

	Week	Date	Topics
	1	15-Jan	Electrostatic Force and Fields
Module 1	2	22-Jan	Electric Flux and Gauss' Law
	3	29-Jan	Electric Potentials
	4	5-Feb	Magnetic Force
	5	12-Feb	Sources of Magnetic Fields / Faraday's Law
	6	19-23 Feb	no class - exam week
Module 2	7	26-Feb	Current and Resistance, DC circuits
	8	4-Mar	Capatitance / RC circuit
	9	11-Mar	Magnetic Induction and Inductance
	10	18-Mar	AC circuits
	11	25-Mar	fundamental electronics
	12	1-5 Apr	no class - exam week
	13		8-16 Apr holiday
Module 3	14	17-Apr	Electromagnetic Waves
	15	22-Apr	Interference
	16	29-Apr	Diffraction
	17	6-May	Modern Physics
	18	13-May	Modern Physics
	19	20-30 May	no class - exam week
	20	20-30 May	no class - exam week

	Week	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	SUN
เดือน/ปี	สัปดาห์ที่	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัส	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์
ม.ค. 67	1	15	16	17	18	19	20	21
ม.ค. 67	2	22	23	24	25	26	27	28
ม.ค. 67	3	29	30	31	1	2	3	4
ก.พ. 67	4	5	6	7	8	9	10	11
ก.พ. 67	5	12	13	14	15	16	17	18
ก.พ. 67	6 (สอบ)	19	20	21	22	23	24	25
ก.พ. 67	7	26	27	28	29	1	2	3
มี.ค. 67	8	4	5	6	7	8	9	10
มี.ค. 67	9	11	12	13	14	15	16	17
มี.ค. 67	10	18	19	20	21	22	23	24
มี.ค. 67	11	25	26	27	28	29	30	31
เม.ย. 67	12 (สอบ)	1	2	3	4	5	6	7
เม.ย. 67	13	8	9	10	11	12	13	14
เม.ย. 67	14	15	16	17	18	19	20	21
เม.ย. 67	15	22	23	24	25	26	27	28
เม.ย. 67	16	29	30	1	2	3	4	5
พ.ค. 67	17	6	7	8	9	10	11	12
พ.ค. 67	18	13	14	15	16	17	18	19
พ.ค. 67	19 (สอบ)	20	21	22	23	24	25	26
พ.ค. 67	20 (สอบ)	27	28	29	30			

8- 16 เม.ย. 67 หยุดช่วงสงกรานต์
วันหยุดราชการ
วันสอบท้ายโมดูล

Assessments

!! ไม่อนุญาตให้เข้าทำ quiz หลังเวลาที่กำหนดทุกกรณี !!

การวัดและประเมินผล

คะแนนจาก Quiz ผ่านระบบ LEB2 25% คะแนนทำกิจกรรมในห้องเรียน 5%

คะแนนสอบท้ายโมดูล 70%

- **หัวข้อของการ Quiz จะเป็นเนื้อหาการสอนในแต่ละสัปดาห์** แต่โมดูลจะมี Quiz ประจำสัปดาห์ 4 ครั้ง ในสัปดาห์ที่ 1 – 4 โดยมอบหมาย Quiz ผ่านระบบ LEB2 นักศึกษาสามารถเข้าทำ Quiz ได้ตั้งแต่วันศุกร์ เวลา 16.00 น. และหมดเขตทุกวันจันทร์ เวลา 16.00 น.
- **การสอบท้ายโมดูล คิดเป็น 70%** ลักษณะข้อสอบ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน

  ปรนัย 25 ข้อ คิดเป็น 50 คะแนน (ข้อละ 2 คะแนน)

  อัตนัย 2 ข้อใหญ่ คิดเป็น 20 คะแนน (ข้อละ 10 คะแนน)

Assessments

!! ไม่อนุญาตให้เข้าทำ quiz หลังเวลาที่กำหนดทุกกรณี !!

การวัดและประเมินผล

คะแนนจาก Quiz ผ่านระบบ LEB2 25% คะแนนทำกิจกรรมในห้องเรียน 5%

คะแนนสอบท้ายโมดูล 70%

เกณฑ์คะแนนสำหรับใช้ในการประเมินผลลัพธ์

เกรด	ร้อยละ	ช่วงคะแนน	LV	ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้
A	X >=80	ได้ 80 ขึ้นไป	5	ผ่าน
B+	74 =< X < 80	ได้คะแนนระหว่าง 74-79	4	ผ่าน
B	66 =< X < 74	ได้คะแนนระหว่าง 66-73	4	ผ่าน
C+	58 =< X < 66	ได้คะแนนระหว่าง 58-65	3	ผ่าน
C	50 =< X < 58	ได้คะแนนระหว่าง 50-57	3	ผ่าน
D+	43 =< X < 50	ได้คะแนนระหว่าง 43-49	2	
D	35 =< X < 43	ได้คะแนนระหว่าง 35–42	1	
F	X < 35	ได้น้อยกว่า 35 ลงไป	n/a	

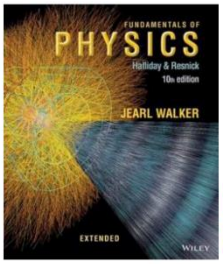
Important Dates :

กำหนดวันสอบท้ายโมดูล

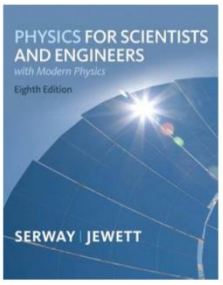
โมดูลที่	รหัสวิชา	วัน - เวลา สอบท้ายโมดูล
4	PHY10411	วันอังคารที่ 20 กุมภาพันธ์ 2567 เวลา 9.00 – 12.00 น.
5	PHY10412	วันศุกร์ที่ 29 มีนาคม 2567 เวลา 9.00 – 12.00 น.
6	PHY10413	วันอังคารที่ 21 พฤษภาคม 2567 เวลา 9.00 – 12.00 น.

!!! ไม่มีการจัดสอบ Re-assessment หรือ Retake เดิม

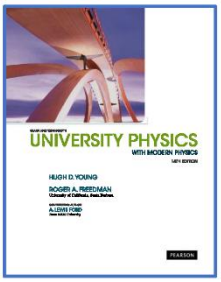
Reference Textbooks



Fundamentals of Physics, Halliday & Resnick, Wiley



Physics for Scientist and Engineers, Serway & Jewett,



University Physics, H.D. Young, R.A. Freedman & A.L. Ford

การติดต่อสื่อสาร

ประกาศเกี่ยวกับรายวิชานี้ผ่าน Facebook group "OBEM PHY104 General Physics for Engineering Students II-semester 2/2023"

เอกสารประกอบการสอนสามารถดาวน์โหลดได้จากระบบ LEB2

หากมีคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาเรียน สามารถโพสถามได้ใน Facebook group

หากต้องการติดต่ออาจารย์ผู้สอนหรือ TA ให้ติดต่อผ่านทาง E-mail / MS Team / Facebook messenger

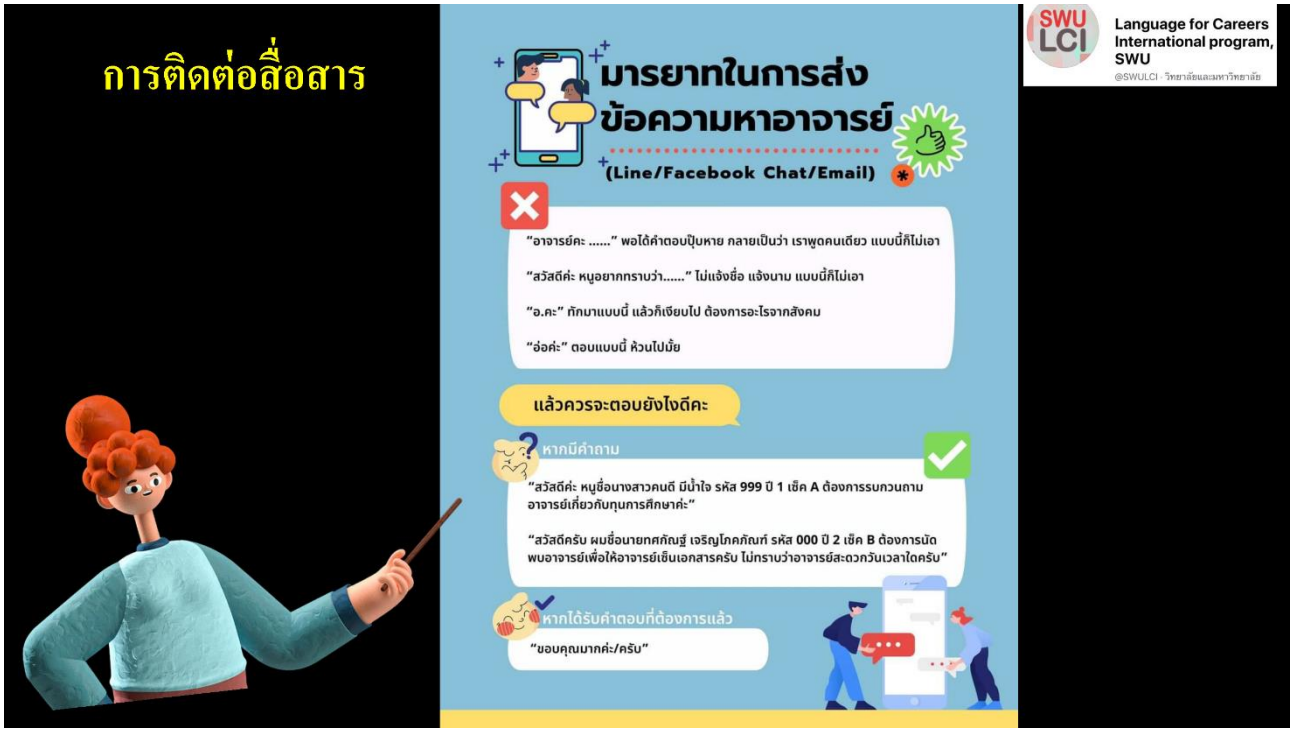
LEB2 คืออะไร https://www.leb2.kmutt.ac.th/

ระบบสนับสนุนการเรียนการสอนสำหรับสมาชิกมจธ.
ที่รองรับตั้งแต่กระบวนการออกแบบหลักสูตร
การออกแบบแผนการสอนในรายวิชา การตรวจการบ้าน การสำรวจความคิดเห็น
การเพิ่มปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนในแบบต่างๆ ไปจนถึงการติดตามผลลัพธ์การเรียนรู้
ของนักศึกษา

เข้าสู่ระบบ

Fast Track Tutorial for Student

https://vimeo.com/showcase/8510910



We would like to hear your voice ☺

https://forms.gle/rw9xJtDfyERanCv97

SCAN ME

PHY191 General Physics Laboratory Student's Guide

Asst.Prof.Dr.Mayuree Hansupanusorn
E-mail : mayuree.kit@kmutt.ac.th
Tel : 02-4708863

1

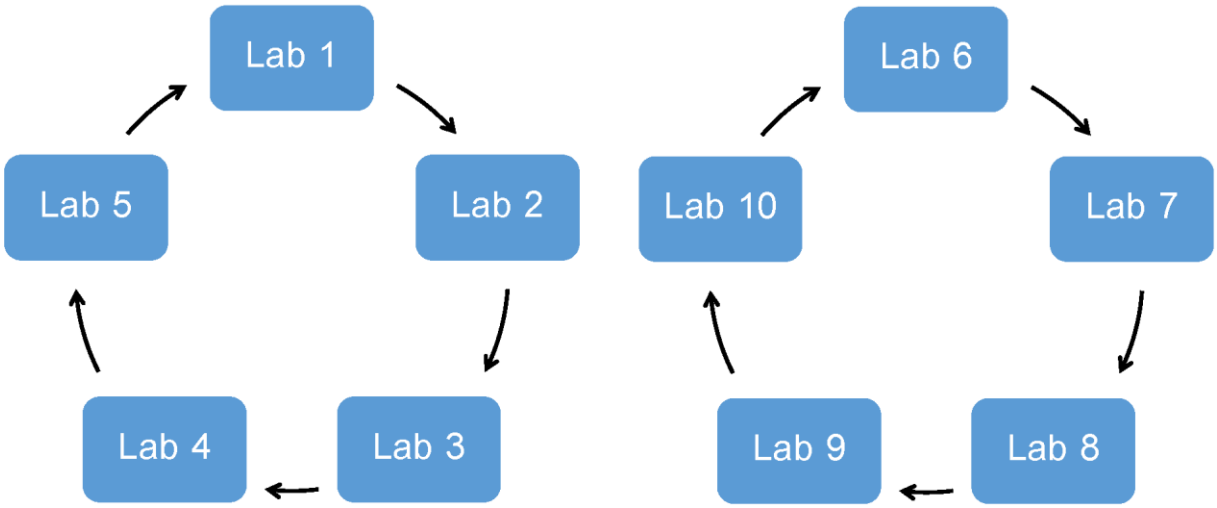
Thu structure of PHY191 classes

- The class is on-site
- There are 10 lab sessions

Week	Session	Task
0: Beginning Mon 15 Aug 2022	Introduction	-
1: Beginning Mon 22 Aug 2022	Lab 1-5	Submit a data report
2: Beginning Mon 29 Aug 2022		Submit a data report
3: Beginning Mon 5 Sep 2022		Submit a data report
4: Beginning Mon 19 Sep 2022		Submit a data report
5: Beginning Mon 26 Sep 2022		Submit a data report
Write and submit a formal report		
6: Beginning Mon 17 Oct 2022	Lab 6-10	Submit a data report
7: Beginning Mon 31 Oct 2022		Submit a data report
8: Beginning Mon 7 Nov 2022		Submit a data report
9: Beginning Mon 14 Nov 2022		Submit a data report
10: Beginning Mon 21 Nov 2022		Submit a data report
Practical exam 28 Nov – 2 Dec 2022		

2

Lab permutation



3

There two types of reports

Data report (handwritten)

- ❑ Short theory
- ❑ Data table
- ❑ Graphs (slope and y-intercept)

  Use graph paper
- ❑ Calculation of the final **result** with **uncertainty**

Formal report (published)

- ❑ Title (ชื่อเรื่อง)
- ❑ Introduction (บทนำ)
- ❑ Theory (ทฤษฎี)
- ❑ Experiment (การทดลอง)
- ❑ Results (ผลการทดลอง)

  Use Excel
- ❑ Discussion (อภิปรายการทดลอง)
- ❑ Conclusion (สรุปการทดลอง)

4

In the class

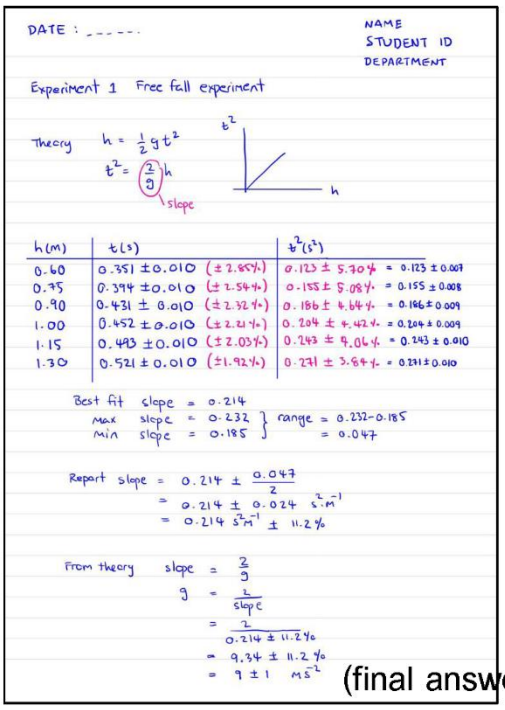
- Attend laboratory at KMUTT
- Listen to instruction from lab teacher.
- Collect data
- Produce a "**data report**" and submit at the end of the class.

  Submit via LEB2
- Students should ask lab teacher about the importance of the experiment, sources of errors, how to improve the experiment, etc. And take notes.

- **After 5 labs**, write up a "**formal report**" on <u>one</u> of experiments 1 – 5.

5

Data report: example



DATE : _____

NAME
STUDENT ID
DEPARTMENT

Experiment 1 Free fall experiment

Theory $h = \frac{1}{2} g t^2$

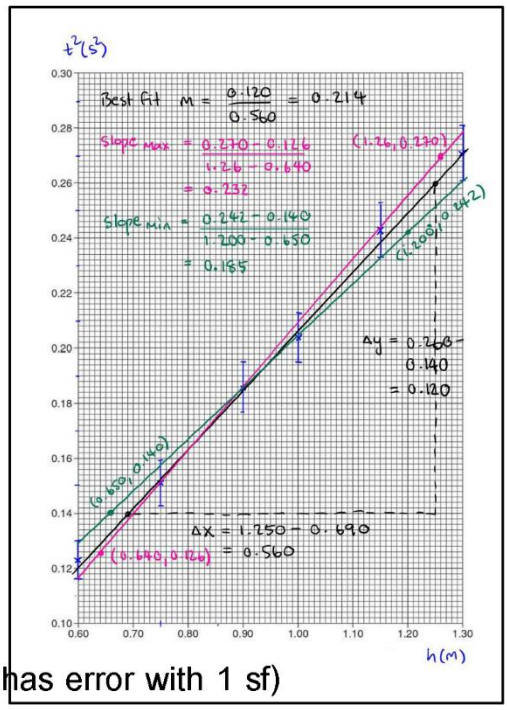
$t^2 = \left(\frac{2}{g}\right) h$ slope

h(m)	t(s)	$t^2(s^2)$
0.60	0.351 ± 0.010 (± 2.85%)	0.123 ± 5.70% = 0.123 ± 0.007
0.75	0.394 ± 0.010 (± 2.54%)	0.155 ± 5.08% = 0.155 ± 0.008
0.90	0.431 ± 0.010 (± 2.32%)	0.186 ± 4.64% = 0.186 ± 0.009
1.00	0.452 ± 0.010 (± 2.21%)	0.204 ± 4.42% = 0.204 ± 0.009
1.15	0.493 ± 0.010 (± 2.03%)	0.243 ± 4.06% = 0.243 ± 0.010
1.30	0.521 ± 0.010 (± 1.92%)	0.271 ± 3.84% = 0.271 ± 0.010

Best fit slope = 0.214
Max slope = 0.232
Min slope = 0.185
range = 0.232 − 0.185 = 0.047

Report slope = $0.214 \pm \frac{0.047}{2}$
$= 0.214 \pm 0.024 \ s^2 \cdot m^{-1}$
$= 0.214 \ s^2 \cdot m^{-1} \pm 11.2\%$

From theory slope = $\frac{2}{g}$
$g = \frac{2}{\text{slope}}$
$= \frac{2}{0.214 \pm 11.2\%}$
$= 9.34 \pm 11.2\%$
$= 9 \pm 1 \ ms^{-2}$



(final answer has error with 1 sf)

6

Formal report: example (English)

1

Free fall experiment

John Doe, ID xxxxxxxxxx, Department xxx

Introduction

The Galileo's famous demonstration of free falling bodies of different sizes led people to rethink about the concepts of velocity and acceleration. The gravity has a direct effect on the acceleration. In practice, the air resistance will play a crucial role and it will change the acceleration of the body. To exclude the effect of the air resistance, there is an experiment in a low-pressure chamber where a solid ball and a feather are dropped from the same height [1]. The result is astonishing; the ball and the feather hit the floor at the same time. The acceleration is independent of the mass and is the same for all objects. The acceleration that any free-falling object has is a result of Earth gravity and, in this work, an experiment will be carried out to find this gravitational acceleration.

Theory

During the free fall, a body experiences a gravitational force. Not too far from the earth surface, the force is assumed to be constant, resulting in a uniform acceleration $a = g$. The vertical distance h travelled by the body during time t is given by

$$h = ut + \frac{1}{2}gt^2, \qquad (1)$$

Figure 1 Experimental Setup

where u is the initial speed of the body. Equation (1) assumes no other forces such as air resistance. Let the initial speed be zero. Therefore,

$$h = \frac{1}{2}gt^2, \qquad (2)$$

or

$$t^2 = \frac{2}{g}h. \qquad (3)$$

This equation will be verified by an experiment and the value of gravitational acceleration g will be determined.

Experiment

The experimental setup is shown in Fig. 1. A steel ball is held at a certain height h by a magnet above the floor. There is a release mechanism which drops the ball at time $t = 0$, closes the circuit, and the timer runs. When the ball hits the floor, the circuit is open, the timer stops and reads

2

time t. For each height h the time measurement was repeated three times and then averaged.

Results

Figure 2 shows a graph of t^2 against h. The slope of the graph is found to be $0.213 \pm 0.004\ \mathrm{s^2m^{-1}}$ ($\pm 1.88\%$). From Eq. (3), we have the slope of the graph equal to $2/g$. Therefore

$$\begin{aligned} g &= \frac{2}{0.213} \pm 1.88\% \\ &= 9.39 \pm 1.88\% \\ &= 9.4 \pm 0.2\ \mathrm{ms^{-2}}. \end{aligned} \qquad (4)$$

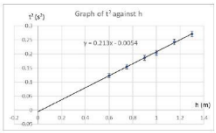


Figure 2 Experimental result

Discussion

The free fall experiment allows a simple method of determining the gravity. The timer circuit has to be used because the travel times are so short that the use of hand-held stopwatch is unsuitable. The obtained value of gravity comes with uncertainty of about 2% which mainly results from a rather large uncertainty in time. More repetition of time measurement should be required. Moreover, the timer device has not been properly calibrated. The time obtained from the timer circuit should be compared with time from other devices such as photogates. When the ball hits the floor, it makes a distinct sound. Detecting the sound allows the determination of distance and time.

Conclusion

The free-fall experiment was performed to find the gravitational acceleration. The object used is a steel ball held by a magnet with a release mechanism. When the ball is dropped and it hits the floor, the timer circuit reads the travel time. By varying the dropping height and measuring the travel time, the gravitational acceleration was found to be $g = 9.4 \pm 0.2\ \mathrm{ms^{-2}}$. The uncertainty arises from the timing mechanism. Alternative timing techniques are also suggested.

Reference

[1] https://www.youtube.com/watch?v=E43-CfukEgs (accessed 26 July 2021)

7

Formal report: example (Thai)

1

Free fall experiment

สุดสวย สวยสุด วาสิต xxxxxxxxxx ภาควิชา xxx

บทนำ

กาลิเลโอทดลองปล่อยวัตถุที่มีขนาดต่างกันลงมาจากที่สูง ผลการการทดลองนี้ทำให้ผู้คนในสมัยนั้นกลับมาทบทวนแนวคิดของความเร็วและความเร่งที่มีความหมายแตกต่างกัน แรงโน้มถ่วงสูงเหมือนจะมีผลโดยตรงต่อความเร่งของวัตถุ แรงต้านจากอากาศก็ส่งผลต่อความเร่งด้วยเช่นกัน มีการทดลองปล่อยวัตถุให้ตกอย่างอิสระโดยปราศจากแรงต้านจากอากาศ [1] การทดลองนี้ทำในห้องที่มีอากาศน้อยมาก และพบว่าวัตถุที่มีขนาดต่างกันเช่นลูกบอลและขนนก ตกลงมาจากความสูงเดียวกัน จะตกถึงพื้นพร้อมกัน ความเร่งไม่ขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุและดูเหมือนว่าจะมีค่าเดียวกันไม่ว่าวัตถุจะมีขนาดเป็นอย่างไรก็ตาม ความเร่งนี้เกิดจากสนามโน้มถ่วงของโลก ในรายงานนี้ เราจะทำการปล่อยวัตถุให้ตกอย่างอิสระเพื่อทำการวัดความเร่งจากสนามโน้มถ่วง

ทฤษฎี

ถ้าวัตถุไม่ได้อยู่สูงจากพื้นโลกมากเกินไป ระหว่างที่วัตถุกำลังตกอย่างอิสระ ความเร่งจะมีค่าคงที่ $a = g$ กำหนดให้วัตถุมีความเร็วต้น u วัตถุจะเคลื่อนที่ได้ระยะทาง h ภายในเวลา t ตามสมการ

$$h = ut + \frac{1}{2}gt^2 \qquad (1)$$

เราจะไม่คำนึงถึงแรงต้านจากอากาศ ถ้าความเร็วต้นเป็นศูนย์ เราจะได้

$$h = \frac{1}{2}gt^2 \qquad (2)$$

หรือ

รูปที่ 1 อุปกรณ์การทดลองและการจัดวาง

$$t^2 = \frac{2}{g}h \qquad (3)$$

เราจะทำการทดลองเพื่อทดสอบสมการ (3) และหาค่าความเร่งเนื่องจากสนามโน้มถ่วง

การทดลอง

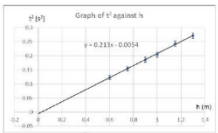
รูปที่ 1 แสดงอุปกรณ์และการจัดวาง ลูกบอลเหล็กถูกดูดด้วยแม่เหล็กที่ความสูง h จากพื้น มีระบบกลไกลสำหรับปล่อยลูกแม่เหล็กให้ตกลงมา และเป็นสวิตช์ทำให้วงจรปิด และการจับเวลาเริ่มทำงาน เมื่อลูกเหล็กตกถึงพื้น วงจรจะเปิดและหยุดจับเวลา อุปกรณ์แสดงเวลา t ที่ใช้ในการเคลื่อนที่ สำหรับแต่ละความสูง เราจะจับเวลา 3 ครั้งแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

ผลการทดลอง

รูปที่ 2 แสดงกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ t^2 และ h โดยมีความชันของกราฟเท่ากับ $0.213 \pm 0.004\ \mathrm{s^2m^{-1}}$ ($\pm 1.88\%$) จากสมการ (3) เราพบว่าความชันของกราฟนี้เท่ากับ $2/g$ ซึ่งเราสามารถหาค่าความเร่งได้

2

$$\begin{aligned} g &= \frac{2}{0.213} \pm 1.88\% \\ &= 9.39 \pm 1.88\% \\ &= 9.4 \pm 0.2\ \mathrm{ms^{-2}} \end{aligned} \qquad (4)$$



รูปที่ 2 ผลการทดลอง

อภิปรายการทดลอง

การทดลองการตกอย่างอิสระเป็นวิธีการอย่างง่ายที่ทำให้เราสามารถวัดความเร่งจากสนามโน้มถ่วงได้ เราใช้วงจรการจับเวลาแทนการจับเวลาด้วยนาฬิกาเพราะเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่นั้นสั้นมาก ค่าความเร่งที่ได้มีความไม่แน่นอนประมาณ 2% เนื่องจากความไม่แน่นอนในการจับเวลา การจับเวลาซ้ำหลายครั้งมากกว่านี้จะสามารถช่วยลดความไม่แน่นอนในจุดนี้ได้ นอกจากนี้วงจรการจับเวลาไม่ได้รับการสอบเทียบกับอุปกรณ์อื่นที่มีมาตรฐานก่อนทำการทดลอง เราอาจจะทดลองใช้เทคนิคอื่นในการจับเวลาเช่นใช้ photogate เพื่อดูตำแหน่งของวัตถุที่เวลาต่าง ใช้โปรแกรมเช่น Tracker มาช่วยวิเคราะห์การเคลื่อนที่ หรือใช้การตรวจจับเสียงที่เกิดขึ้นเมื่อลูกบอลกระทบพื้นแล้วนำมาคำนวณเป็นระยะทางและเวลาได้

สรุปการทดลอง

ในการทดลองการตกอย่างอิสระ เราสามารถหาค่าความเร่งเนื่องจากสนามโน้มถ่วง วัตถุที่ใช้ในการปล่อยเริ่มต้นจะถูกยึดไว้ด้วยแม่เหล็ก จากนั้นถูกปล่อยสำหรับปล่อยวัตถุจะเริ่มจับเวลา เมื่อวัตถุกระทบพื้นจะเป็นการตัดวงจรและหยุดจับเวลา โดยการจับเวลาที่วัตถุเคลื่อนที่ถึงพื้นจากที่ระยะความสูงต่าง ๆ เราสามารถนำข้อมูลมาเขียนเป็นกราฟตามสูตรของการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง ค่าความเร่งที่ได้คือ $g = 9.4 \pm 0.2\ \mathrm{ms^{-2}}$ ค่าความไม่แน่นอนเกิดจากอุปกรณ์การจับเวลา มีวิธีการอื่น ๆ อีกมากมายที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจับเวลาซึ่งเราได้อภิปรายในรายงานนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

[1] https://www.youtube.com/watch?v=E43-CfukEgs (ค้นเมื่อ 26 กรกฎาคม 2564)

8

Emphasis

- This course puts a great emphasis on "**error analysis**".
  - Error analysis is one of the most important foundations of experimental physics.
  - The associated error indicates the possibility of accepting or rejecting the experimental data.
  - First-year undergraduate is a good place to start paying attention to error analysis ☺
- Another emphasis is on **academic writing**.

  Writing formal reports will get you to practice.

9

Assessment

- Marks that count towards final grade will consist of

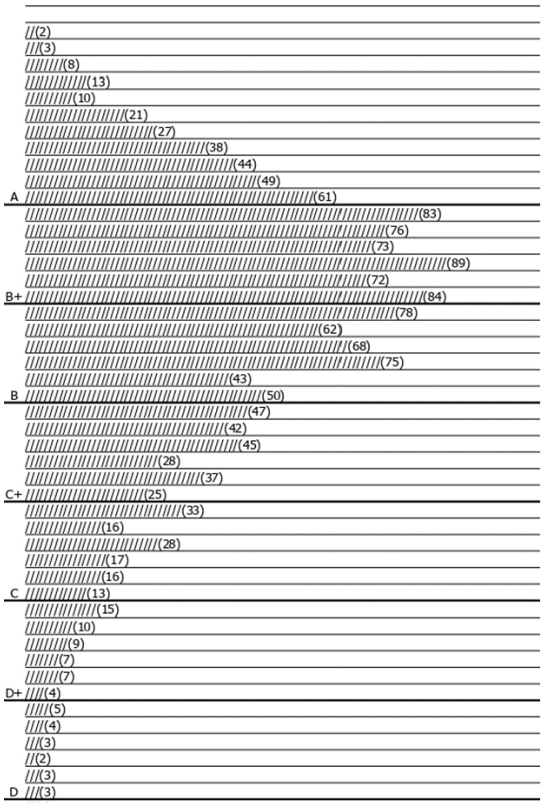
Attendance:	5%
10 data reports:	60%
Formal report:	15%
Practical exam:	20%

10

Grades

- Grades will be given according roughly to

≥ 85%	= A
≥ 75%	= B
≥ 60%	= C
≥ 50%	= D
0 – 49%	= F



11

Plagiarism

- **Plagiarism** (n) "The process or practice of using another person's ideas or work and pretending that it is your own." (Cambridge Dictionary) Plagiarism may be intentional or unintentional.

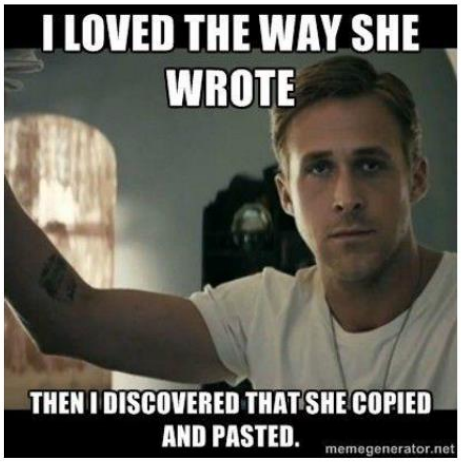
  "การใช้แนวคิดหรืองานของผู้อื่นและแสร้งว่าเป็นผลงานของตนเอง" ทั้งที่ตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ตาม

- Department of Physics (and KMUTT) has zero tolerance towards plagiarism. There will be a penalty regarding plagiarism of all kinds. The maximum penalty is F grade followed by report to University.

  มีบทลงโทษสำหรับการคัดลอกงานของผู้อื่นในทุกกรณี ถ้ามีการพิสูจน์แล้วว่ามีการคัดลอกงานจริง โทษสูงสุดคือให้ตกวิชานี้และแจ้งมหาวิทยาลัย

12

Plagiarism



13

Plagiarism

14

Reasons for Plagiarism: Case Study

Organizacija, Volume 50 Research Papers Number 1, February 2017

DOI: 10.1515/orga-2017-0002

DE GRUYTER OPEN

Reasons for Plagiarism in Higher Education

Polona Šprajc[1], Marko Urh[1], Janja Jerebic[1], Dragan Trivan[2], Eva Jereb[1]

[1] University of Maribor, Faculty of Organizational Sciences, Kidričeva cesta 55a, 4000 Kranj, Slovenia
polona.sprajc@fov.uni-mb.si, marko.urh@fov.uni-mb.si, janja.jerebic@um.si, eva.jereb@fov.uni-mb.si

[2] UNION-Nikola Tesla University, Faculty of Business Studies and Law, Staro Sajmiste 29, 11070 Belgrade, Serbia
dtrivan@gmail.com

Gender	Male	85
	Female	57
Study level	Bachelor	118
	Masters	21
Study area	Formal sciences	74
	Social sciences	32
	Natural sciences	32

15

Scale from 1-5

1 Strongly disagree

5 Strongly agree

I plagiarize (copy work) because…

There is no teacher control on plagiarism	2.50
There is no faculty control on plagiarism	2.35
There is no university control on plagiarism	2.27
There are no penalties	2.12
There are no honour codes on plagiarism	2.41
There are no electronic systems of control	2.14
There is no systematic tracking of violators	2.60
I will not get caught	2.17
I am not aware of penalties	2.55
I do not understand the consequences	2.58
The penalties are minor	2.51
The gains are higher than the losses	2.57
Control	**2.40**

16

I plagiarize (copy work) because…

I run out of time	3.39
I am unable to cope with the workload	2.79
I do not know how to cite	2.54
I do not know how to find material	2.40
I do not know how to research	2.31
My reading comprehension skills are weak	1.75
My writing skills are weak	2.14
I sometimes have difficulty expressing my ideas	2.58
Academic skills	**2.49**

The tasks are too difficult	2.84
Poor explanation - bad teaching	3.11
Too many assignments in a short time	3.36
Plagiarism is not explained	2.78
I am not satisfied with course contents	3.05
Teachers do not care	2.76
Teachers do not read students‘ assignments	2.65
Teaching factors	**2.93**

17

I plagiarize (copy work) because…

Family pressure	1.86
Peers pressure	1.93
Under stress	2.76
Faculty pressure	2.64
Money pressure	2.37
Afraid to fail	2.83
Job pressure	2.32
Pressure	**2.39**

I do not want to work hard	2.48
I do not want to learn anything, just pass	2.00
My work is not good enough	2.09
It is easier to plagiarize than to work	2.65
To get better-higher mark (score)	2.71
Other reasons	**2.39**

18

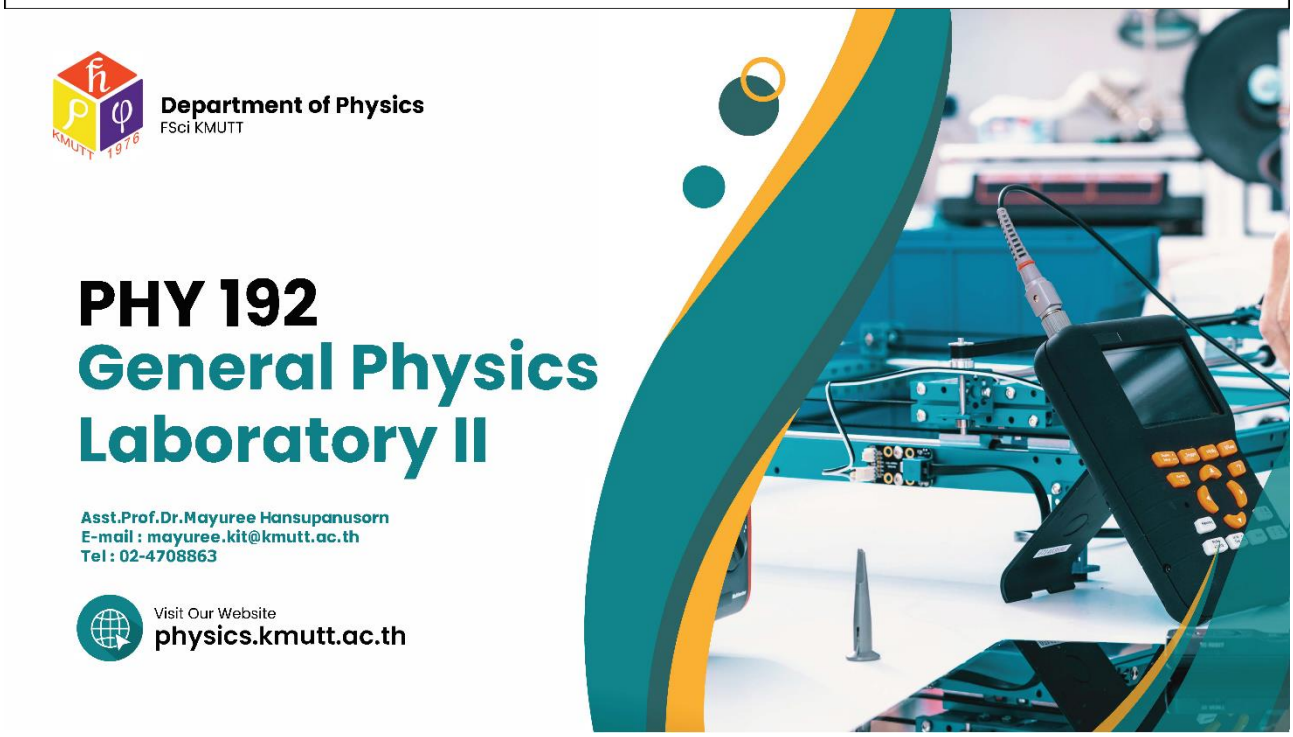
Late work submission

- Late work submission will not be counted.
  This includes data report and formal report.
- If you think you have a reason for your late work submission, such as sickness or accident, please use **General Request Form** signed by your **advisor (อ.ที่ปรึกษาชั้นปี)**. Send the form with evidence such as medical certificate (ใบรับรองแพทย์) to Khun Panin, Department of Physics.


คำร้องทั่วไป
General Request Form
สทน. ROI 01
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี : KING MONGKUT'S UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THONBURI
เรื่อง Title :
เรียน To :
ด้วยข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) (Mr./Mrs./Miss) รหัสประจำตัวนักศึกษา Student's ID
คณะ School/Faculty ภาควิชา/สาขาวิชา Department/Field of Study ชั้นปีที่ Class Level
ระดับการศึกษา Level of Study: ปริญญาตรี Bachelor's Degree; ปริญญาโท Master's Degree; ปริญญาเอก Doctoral Degree; แลกเปลี่ยน Exchange; บุคคลภายนอก Non-Degree
ประเภทหลักสูตร Type of Study: ปกติ Thai Program; ภาษาอังกฤษ/นานาชาติ English/International Program; สองภาษา Bi-lingual Program
โดยมีสภาพนักศึกษา Status of Student: ปกติ Normal; วิทยาทัณฑ์ Probation มีคะแนนเฉลี่ยประจำภาค with GPA. in this Semester และคะแนนเฉลี่ยสะสม and Cum. GPA.
อาจารย์ที่ปรึกษา Advisor's name

https://regis.kmutt.ac.th/web/form/

19



Head of General Physics Laboratory

Dr.Suwat Tangwancharoen

Office: SCL 511

e-mail: suwat.tan@kmutt.ac.th

Tel: 02-470-8933

PHY 192 Plan

Week	Month	SUN	MON	TUE	WED	THU	FRI	SAT	
	JAN		1	2	3	4	5	6	
	JAN	7	8	9	10	11	12	13	
1	JAN	14	15	16	17	18	19	20	Introduction
2	JAN	21	22	23	24	25	26	27	1st
3	JAN-FEB	28	29	30	31	1	2	3	2nd
4	FEB	4	5	6	7	8	9	10	3rd
5	FEB	11	12	13	14	15	16	17	4th
6	FEB	18	19	20	21	22	23	24	Module 1 Exam
7	FEB-MAR	25	26	27	28	29	1	2	5th
8	MAR	3	4	5	6	7	8	9	Practical Exam 1
9	MAR	10	11	12	13	14	15	16	6th
10	MAR	17	18	19	20	21	22	23	7th
11	MAR	24	25	26	27	28	29	30	Module 2 Exam
12	MAR-APR	31	1	2	3	4	5	6	Module 2 Exam
13	APR	7	8	9	10	11	12	13	Special Vacations -
14	APR	14	15	16	17	18	19	20	Songkran Festival
15	APR	21	22	23	24	25	26	27	8th
16	APR-MAY	28	29	30	1	2	3	4	9th
17	MAY	5	6	7	8	9	*10	11	10th
18	MAY	12	13	14	15	16	17	18	Practical Exam 2
19	MAY	19	20	21	22	23	24	25	Module 3 Exam
20	MAY	26	27	28	29	30	31		Module 3 Exam

Assesment

Marks that count toward final grade will consist of

10 data reports:	50%
Attendance and dress code:	10% (5% / 5%)
2 Practical exams:	2 x 20% = 40%

If you miss any practical exams, a grade of" Fe " will be given.

There are two types of data report.

Data Report <u>no graph paper</u>
- Data table
- Calculation
- Discussion
- Conclusion

Data Report <u>with graph paper</u>
- Short theory
- Data table
- Graphs (slope and y-intercept)
  Use graph paper
- Calculation of the final result with **uncertainty**

Submit no later than 10 am on the next day

Paper only

Before and during class

Before class

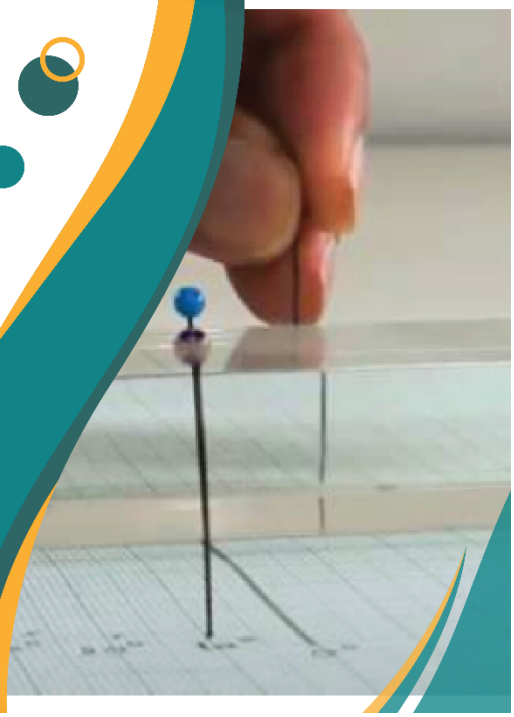
- Study lab document of that week.
- Download and print the data report for that week.

During class

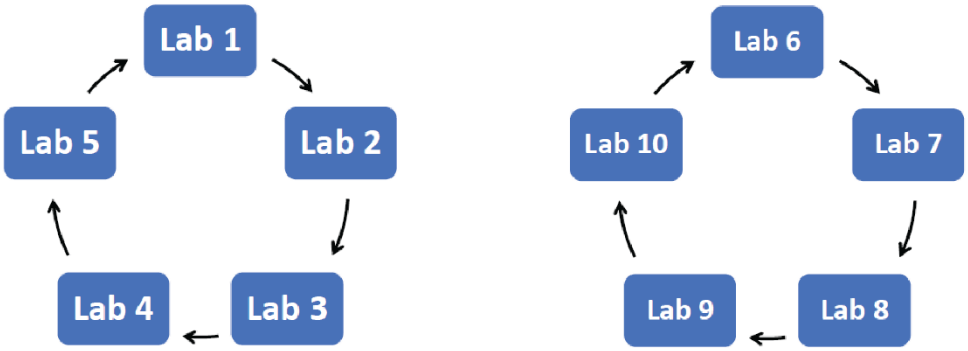
- Attend lab session on site. Attendance will be checked.
- Follow lab instructors. Collect data.
- Produce a data report

Labs

1. Multimeter
2. Oscilloscope
3. RC circuit
4. Refraction
5. Wheatstone bridge
6. Plank's constant
7. RLC circuit
8. Polarization
9. Earth magnetic field
10. Interference and diffraction



Lab Permutation



Building & Room

Science Laboratories Building (N7)

2nd Floor

SCL 200	Lab1 Multimeter
SCL 202	Lab2 Oscilloscope
SCL 203	Lab5 Wheatstone bridge
SCL 206	Lab3 RC Circuit

3rd Floor

SCL 300	Lab4 Refraction

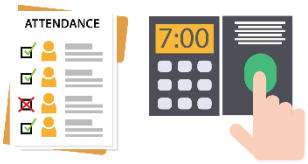
Attendance policy

- Attendance policy for PHY192 is very strict. Students have to verify their presence with the laboratory instructor.
- Students are required to attend all experiments. Grade depends on the class participation, attendance and lab report.
- Students must sign the attendance sheet in every class. Neglecting to sign the attendance is treated as "Being absent".
- Attendance will be checked during the class by your instructor. Leaving the class for too long can be considered "being absent".
- If students fail to resolve their attendance within 7 days, no further reason will be accepted.

After 20 minutes, it is considered late.

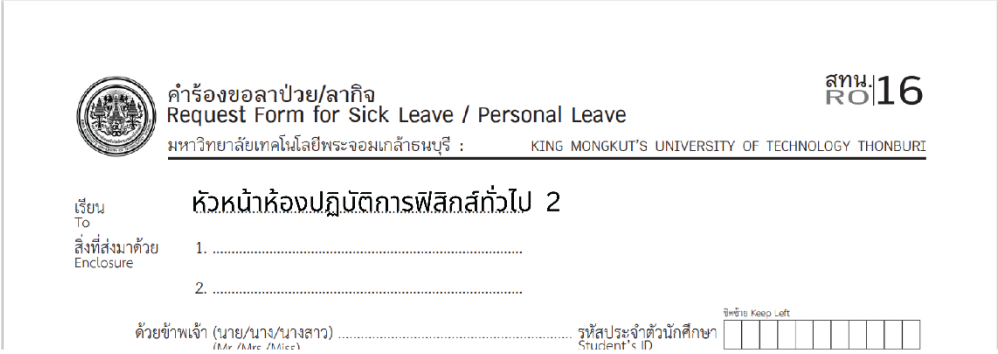
After 60 minutes, it is considered an absence.

Students whose attendance is less than 80% (miss more than 2 sessions) will receive Fa.



Sick Leave and Personal Leave

If you miss any class, please get in touch with the laboratory staff within 7 days with the RO-16 form and supporting documents, i.e. a medical certificate, an official letter from a respected organization, etc. explaining why you could not attend the class. The laboratory instructor/staff retains the right to accept/reject those documents.



คำร้องขอลาป่วย/ลากิจ
Request Form for Sick Leave / Personal Leave

สทน. RO 16

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี : KING MONGKUT'S UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THONBURI

เรียน To หัวหน้าห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2

สิ่งที่ส่งมาด้วย Enclosure 1. ..... 2. .....

ด้วยข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) ..... รหัสประจำตัวนักศึกษา Student's ID

Lab dress code

ประกาศภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
เรื่อง ระเบียบการแต่งกายของนักศึกษาในรายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 และ 2

ตามมติที่ประชุมภาควิชาฟิสิกส์ครั้งที่ 10/2566 เมื่อวันที่ 18 ธันวาคม 2566 มีมติให้กำหนดระเบียบการแต่งกายของนักศึกษาในรายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 และ 2 เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อยและเพื่อความปลอดภัยในการทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ข้อ 1 รายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 และ 2 อนุญาตให้นักศึกษาใช้เครื่องแต่งกายดังนี้

1.1 เครื่องแต่งกายนักศึกษาปกติ ใช้สำหรับแต่งในเวลาเรียนปกติ เวลาสอบ และติดต่อกับเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ

1.2 เครื่องแต่งกายสำหรับนักศึกษาภาคปฏิบัติ ใช้สำหรับแต่งในเวลาเรียนปกติ และติดต่อกับเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ

ข้อ 2 เครื่องแต่งกายนักศึกษาปกติ

2.1 นักศึกษาชาย

2.1.1 เสื้อ:ชั้นแขนสั้นหรือแขนยาว สีขาว ไม่มีลวดลาย สวมทับชายเสื้อไว้ในกางเกง

2.1.2 กางเกง:ขายาว สีดำ สีน้ำเงินเข้ม หรือสีกรมท่า ไม่มีลวดลาย แบบสุภาพ

2.1.3 เข็มขัดหนัง สีดำหรือสีน้ำตาล หัวเข็มขัดรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โลหะรมดำ มีลายคุ่นนูนตรา

Plagiarism

Plagiarism (n) "The process or practice of using another person's ideas or work and pretending that it is your own. own." (Cambridge Dictionary) Plagiarism may be intentional or unintentional.

"การใช้แนวคิดหรืองานของผู้อื่นและแสร้งว่าเป็นผลงานของตนเอง" ทั้งที่ตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ตาม

Department of Physics (and KMUTT) has zero tolerance towards plagiarism. There will be a penalty regarding plagiarism of all kinds.

มีบทลงโทษสำหรับการคัดลอกงานของผู้อื่นในทุกกรณี

Facebook group

PHY 192_2023

via LEB2

Thank You

For Your Attention

Visit Our Website
physics.kmutt.ac.th

1.2 เคมี

รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร
CHM 103	Fundamental Chemistry	3(3-0-6)
CHM 160	Chemistry Laboratory I	1(0-3-2)

1

แผนการสอนวิชา CHM 103 เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry)
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผู้สอน รศ. ดร.นคร เนียมนนท์
Telephone: 02-470-8970
E-mail: nakorn.nia@kmutt.ac.th
Office: SCL 1005(9)

วิชาบังคับก่อน (Prerequisite) ไม่มี
ผู้เรียน กลุ่ม 3
เวลาเรียน วันพฤหัสบดี เวลา 10.30 – 12.20 น.
วันศุกร์ เวลา 13.30 – 15.20 น.
Online ผ่าน MS-Team โดย Join Team with Code: **92feu1w**
เวลาสอบ สอบวัดผลแยกแต่ละ MC
เกณฑ์การประเมินแต่ละ MC
(1) ผ่านเกณฑ์ ⟶ ได้เกรด C ขึ้นไป
(2) ไม่ผ่านเกณฑ์ ⟶ สอบซ่อมได้ 1 ครั้ง ถ้าไม่ผ่านจะได้เกรด I (incomplete) และรายชื่อจะย้ายไปอยู่ใน buffer class ของ MC นั้นๆ นักศึกษาสามารถยื่นจำนงค์ในการทบทวนและเตรียมการสอบใหม่ในช่วง summer/2565

วัตถุประสงค์

1. มีความรู้ เข้าใจและสามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเคมีพื้นฐานได้แก่ ทฤษฎีอะตอม และการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม คุณสมบัติของตารางธาตุ พันธะเคมี ธาตุเรพรีเซนเตทีพ อโลหะ ธาตุ ทรานสิชัน คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลอิออนจลนพลศาสตร์ ไฟฟ้ าเคมี
2. สามารถนำหลักการ/ทฤษฎีเคมีพื้นฐานมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้และบูรณาการความรู้เคมีพื้นฐานกับความรู้ในศาสตร์ อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

เอกสารอ้างอิง

1. Chang R., 2005, **Chemistry (International Edition)**, 8th edition, McGraw Hill, Singapore.
2. McMurry J. and Fay R.C., 2004, **Chemistry (International Edition)**, 4th edition, Pearson Prentice Hall, New Jersey.
3. ทบวงมหาวิทยาลัย, 2541, **เคมีเล่ม 1 และ 2**, สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์

วิธีการสอน

1. การบรรยายทฤษฎีออนไลน์
2. ยกตัวอย่าง การคิด วิเคราะห์แก้โจทย์ปัญหาเคมีพื้นฐานและโจทย์ปัญหาเคมีที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์อื่นๆ ถาม-ตอบ และร่วมแก้โจทย์ปัญหา ในชั้นเรียน

2

**วิชานี้จะแบ่งเนื้อหาการเรียนเป็น Microcredential (MC) โดยมีทั้งหมด 5 MC ดังตาราง

Microcredential (MC)	MC1 (25%)	MC2 (12.5%)	MC3 (25%)	MC4 (25%)	MC5 (12.5%)
เนื้อหารายวิชา	พื้นฐานของทฤษฎีอะตอมและการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม คุณสมบัติของตารางธาตุ พันธะเคมี ธาตุเรพรีเซนเตทิพ อโลหะธาตุทรานสิชัน	ปริมาณสารสัมพันธ์	คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย	สมดุลเคมี สมดุลอิออน จลนพลศาสตร์	ไฟฟ้าเคมี
อาจารย์ผู้สอน	ดร. ศาสตราวุธ ตลาผล	ผศ.ดร. อนวัช พินิจศักดิ์กุล	ดร. เยี่ยมพล นัครามนตรี	ผศ. ศุภลักษณ์ อ่างแก้ว	ดร. ณัฐวดี วิสิฐเรืองสกุล
การวัดผลสัมฤทธิ์	1. Quiz 1 ครั้ง 15% 2. Summative exam 60% 3. การบ้าน/แบบฝึกหัด 8% 4. Tutorial 12% 5. In-Class Activities 5% รวม 100%	1. Quiz 1 ครั้ง 15% 2. Summative exam 60% 3. การบ้าน/แบบฝึกหัด 8% 4. Tutorial 12% 5. In-Class Activities 5% รวม 100%	1. Quiz 3 ครั้ง 15% (Gas+Liquid 7%, Solid 7%, Solution&Phase 6%) 2. Summative exam 70% 3. Tutorial 10% 4. In-Class Activities 5% รวม 100%	1. Quiz 2 ครั้ง 15% (Kinetics 6%, Eq+Acid-Base 9%) 2. Summative exam 60% 3. การบ้าน/แบบฝึกหัด 10% 4. Tutorial 10% 5. In-Class Activities 5% รวม 100%	1. Quiz 1 ครั้ง 10% 2. Summative exam 65% 3. แบบฝึกหัดออนไลน์ 5% 4. Tutorial 10% 5. In-Class Activities 10% รวม 100%
วันเวลาสอบวัดผล (Summative Exam)	23 กุมภาพันธ์ 2566 เวลา 9.00-10.30 น (ควรใช้เวลาทำข้อสอบ 90 นาที) Online	5 เมษายน 2566 เวลา 9.00-12.00 น (ควรใช้เวลาทำข้อสอบ 60 นาที) On-site	5 เมษายน 2566 เวลา 9.00-12.00 น (ควรใช้เวลาทำข้อสอบ 90 นาที) On-site	24 พฤษภาคม 2566 เวลา 9.00-12.00 น (ควรใช้เวลาทำข้อสอบ 90 นาที) On-site	24 พฤษภาคม 2566 เวลา 9.00-12.00 น (ควรใช้เวลาทำข้อสอบ 60 นาที) On-site
วันประกาศผล	6 มีนาคม 2566	27 เมษายน 2566	30 เมษายน 2566	1 มิถุนายน 2566	3 มิถุนายน 2566
วันสอบซ่อม	25 มีนาคม 2566 เวลา 8.30-11.00 น	7 พฤษภาคม 2566 เวลา 8.30-10.00 น	13 พฤษภาคม 2566 เวลา 8.30-11.00 น	6 มิถุนายน 2566 เวลา 8.30-11.00 น	9 มิถุนายน 2566 เวลา 8.30-10.00 น

3

มกราคม 2566						
Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
	MC 1 LO1 + LO2 (ชี้แจง + บทที่ 1 Atomic structure and บทที่ 2 Periodic table)					
22	23	24	25	26	27	28
	MC 1 LO2 (บทที่ 2 Periodic table, บทที่ 3 Representative elements, บทที่ 4 Transition metals)					
29	30	31	1	2	3	4
	MC 1 LO3 (บทที่ 5 Chemical bonding) Tutorial class #1 (Atomic structure and Periodic table)					

4

กุมภาพันธ์ 2566						
Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
29	30	31	1	2	3	4
	MC 1 LO3 (บทที่ 5 Chemical bonding) Tutorial class #1 (Atomic structure and Periodic table)					
5	6	7	8	9	10	11
	MC 1 LO3 (บทที่ 5 Chemical bonding) Tutorial class #2 (Chemical bonding) Quiz (30 นาที)			MC 2 (Mole, empirical formular and molecular formula)		
12	13	14	15	16	17	18
	MC 2 (Limiting reagent, concentration, and units) Tutorial class #1 (Empirical formular and molecular formula)					
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	1	2	3	4
	MC3 - คาบ 1-2: สมบัติของแก๊สการแพร่- (2 ชม) - **คาบ 3:** แก๊สจริง + Flipclass gas 35 นาที - **คาบ 4:** ของเหลว					

5

มีนาคม 2566						
Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
26	27	28	1	2	3	4
			MC3 - คาบ 1-2: สมบัติของแก๊สการแพร่- (2 ชม) - **คาบ 3:** แก๊สจริง + Flipclass gas 35 นาที - **คาบ 4:** ของเหลว			
5	6	7	8	9	10	11
	MC3 - คาบ 1: ของเหลว (ต่อ) - **คาบ 2-4:** ของแข็ง 3 ชม					
12	13	14	15	16	17	18
	MC3 คาบ 1-2: ของแข็ง (ต่อ) + Flip ของแข็ง 40 นาที + Quiz I (แก๊ส+ของเหลว 25 นาที) **คาบ 3:** Phase transformation 1 ชม **คาบ 4:** Tutorial 1 ของแข็ง + Quiz 2 (ของแข็ง 15 นาที)					
19	20	21	22	23	24	25
	MC3 -คาบ 1-2: สารละลาย - **คาบ 3:** Flipclass สารละลาย 40 นาที - **คาบ 4:** Tutorial 1 สารละลาย + Quiz 3 (สารละลาย 15 นาที)					
26	27	28	29	30	31	1
	MC4 คาบ 1-3 Kinetics คาบ 4 Chemical Eq.					

6

เมษายน 2566						
Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
26	27	28	29	30	31	1
	MC4 คาบ 1-3 Kinetics คาบ 4 Chemical Eq					
2	3	4	5 9.00-12.00 น สอบ Summative MC2 และ MC3 แบบ onsite ที่มหาวิทยาลัย	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
	MC4 Chemical Equilibrium (3 คาบ) + Tutorial เรื่อง Kinetics					
23	24	25	26	27	28	29
	MC4 Acid-Base Equilibrium (4 คาบ) + Quiz ครั้งที่ 1 เรื่อง Kinetics					
30	1	2	3	4	5	6
	MC4 Acid Base (1-2 คาบ) + Tutorial เรื่อง Acid-Base Equilibrium + Quiz ครั้งที่ 2 เรื่อง Eq + Acid – Base					

7

พฤษภาคม 2566						
Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
30	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
	MC5 Electrochemistry Tutorial 1 เรื่อง Galvanic Cell					
14	15	16	17	18	19	20
	MC5 Electrochemistry Tutorial 1 เรื่อง Electrolytic Cell					
21	22	23	24 9.00-12.00 น สอบ Summative MC4 และ MC5 แบบ onsite ที่มหาวิทยาลัย	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3

8

ตาราง Tutorial แต่ละภาควิชา

ตาราง Tutorial CHM 103 2/2565				
วัน/เวลา	08.30- 09.20	09.30-10.20	14.30-15.20	16.00-17.30
อังคาร		Tutorial MEE & AME ห้อง SC 2109		
พุธ	Tutorial ENE ห้อง SC 2109			Tutorial MTH CTE, PTT ห้อง SC 2109
พฤหัส				Tutorial INC INCsaha, PHY ห้อง SC 2109
ศุกร์			Tutorial ENV ห้อง CB 2403	

CHM 160 Chemistry Laboratory

ชี้แจงระเบียบการ

กฎเกณฑ์ ข้อปฏิบัติการ ในห้องปฏิบัติการ

2/2565

Suppalak Angkaew
Assistant Professor
Email. suppalak.ang@kmutt.ac.th
Tel.02-470-8971 Room SCL 1005 (2)

Department of Chemistry, Faculty of Science, King Mongkut's University of Technology Thonburi

1

ระเบียบ

1. การแต่งกาย

- กรณี Onsite นักศึกษาแต่งกายสุภาพตามระเบียบมหาวิทยาลัยฯ และให้สวมเสื้อคลุม (Lab coat หรือ workshop gown) แสดงชื่อ-นามสกุล อย่างชัดเจนที่อกเสื้อด้านซ้าย

- กรณี Online นักศึกษาแต่งกายสุภาพ และพร้อมในการเปิดกล้องในขณะเรียน เมื่ออาจารย์สอบถาม

2. กรณีเรียน Online ให้นักศึกษาเข้าห้องเรียนก่อนเวลา 15 นาที หากไม่สามารถเข้าห้องเรียนได้ แจ้งอาจารย์ทันที

สายเกิน 10 นาที ⇒ สาย

สายเกิน 30 นาที ⇒ นาที ขาดเรียน

3. สาย 3 ครั้งถือว่าขาด 1 ครั้ง

4. ลากิจ ลาป่วยให้ทำตามระเบียบของสถาบันและส่งใบลาที่อาจารย์คุมปฏิบัติการ

ระเบียบ

5. ขาดเรียนมากกว่า 2 ครั้ง ไม่มีสิทธิ์สอบ ⇒ ได้เกรด Fa

6. ขาดสอบข้อสอบท้าย MC ⇒ ได้เกรด Fe

7. เข้า-ออก จากห้องต้องขออนุญาต

8. ห้ามส่งเสียงดัง ห้ามสูบบุหรี่ หรือรับประทานอาหารในห้องปฏิบัติการ

9. ดูแลโต๊ะให้สะอาดตลอดเวลา

10. สารเคมีจากส่วนกลาง หยิบไปแล้วต้องคืนที่เดิมทันที

11. ห้ามผู้ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องเข้ามาในห้องปฏิบัติการโดยไม่ได้รับอนุญาต

12. ถ้าทำของชำรุดเสียหายแจ้งอาจารย์ทันที

13. ไม่ปฏิบัติตามระเบียบ—ตัดคะแนน และไม่มีสิทธิ์เข้าสอบวิชานี้

ระเบียบ

14. เขียน Plan Lab ในกระดาษ และถ่ายรูปหรือสแกนส่งในระบบ LEB2 รูปแบบ PDF เท่านั้น ก่อนวันทำปฏิบัติการ 2 วัน นำมาประกอบการเรียน และเก็บไว้ด้วย

เช่น เรียนวันแลป วันอังคาร (เช้า/บ่าย) จะต้องส่งไฟล์ภายใน 23.59 น. ของวันอาทิตย์ก่อนหน้า

15. ส่งรายงานการทดลอง

ถ่ายรูปหรือสแกนส่งในระบบ LEB2 รูปแบบ PDF เท่านั้น ภายใน 1 สัปดาห์จากวันทำปฏิบัติการ นักศึกษาเก็บรายงานเพื่อเป็นหลักฐาน เขียนชื่อ-นามสกุล เลขประจำตัว ภาควิชา ให้ชัดเจน

ทุกครั้งที่ส่งไฟล์งานให้นักศึกษาตรวจสอบการส่งใน LEB2 ด้วยทุกครั้ง (สำคัญมาก)

ระเบียบ

16. เขียนรายงานผลการทดลองด้วยปากกาเท่านั้น

การกรอกผลการทดลองในช่องหรือตาราง หากผิดพลาดให้ขีดทิ้งไม่ใช้น้ำยาลบคำผิด เพื่อให้ทราบข้อมูลเดิมหากนศ.เผลอลบข้อมูลการทดลองไป

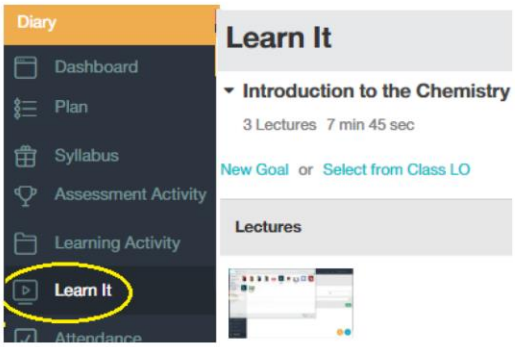
ยกเว้น การเขียนอภิปรายการสรุปผลสามารถใช้น้ำยาลบคำผิดได้เพื่อความเรียบร้อยและอ่านเข้าใจง่าย

17. ระหว่างการทำปฏิบัติการ อาจารย์ผู้สอนจะสอบถามการทำปฏิบัติการในแต่ละกลุ่มเพื่อตรวจสอบความตั้งใจและความเข้าใจในการทำปฏิบัติการ

18. เมื่อทำปฏิบัติการเสร็จให้นศ.อ่านประกาศกำหนดการทดลองล่วงหน้า ทุกครั้ง

ข้อปฏิบัติสำหรับการทำการทดลอง

1. อ่านการทดลองในคู่มือปฏิบัติการ และดูคลิปวีดีโอในระบบ LEB2 เพื่อทำความเข้าใจล่วงหน้า



2. เขียนและส่ง Plan Lab ในระบบ LEB2 ก่อนวันทำปฏิบัติการ 2 วัน

6

ข้อปฏิบัติสำหรับการทำการทดลอง

3. Pre-Lab QUIZ (Closed Exam) ทุกครั้งก่อนทำปฏิบัติการ 10 นาที

(กรณี Onsite นักศึกษาจะได้คะแนนเมื่อเริ่มทำ Quiz ในห้องแลป และภายในเวลาทำ Quiz เท่านั้น ถ้า login ก่อนเข้าห้องแลป จะได้ 0)

4. กรณี Onsite ทำปฏิบัติด้วยความระมัดระวัง จดผลการทดลองด้วยปากกาในรายงาน และจัดการกำจัดสารเคมี/ของเสียตามที่กำหนด

กรณี Online ศึกษาสื่อการสอนที่อาจารย์นำเสนอและตอบคำถามภายในห้องเรียน จดผลการทดลองด้วยปากกาในรายงาน

5. Post-Lab Quiz (Closed Exam) หลังเสร็จการทดลอง 10 นาที พร้อมกันภายในห้องปฏิบัติการ (กรณี Onsite นักศึกษาจะได้คะแนนเมื่อเริ่มทำ Quiz ในห้องแลป และภายในเวลาทำ Quiz เท่านั้น ถ้า login ก่อนเข้าห้องแลป จะได้ 0)

6. ส่งรายงานที่เสร็จสมบูรณ์ในระบบ LEB2 ภายใน 1 สัปดาห์จากวันทำปฏิบัติการ (ส่วนต้นฉบับรายงานให้นักศึกษาเก็บไว้)

7

อุปกรณ์ต่างๆ ที่นักศึกษาต้องมีไว้ใช้ในห้องปฏิบัติการ (กรณี Onsite)

1. เสื้อคลุม (Lab Coat หรือ Workshop Gown) สำหรับสวมทับเครื่องแบบนักศึกษา
2. ผ้าเช็ดมือ – เช็ดโต๊ะ (6 ผืนต่อ Section)
3. น้ำยาสำหรับล้างเครื่องมือ (หรือน้ำยาล้างจาน 1 แกลลอนต่อ Section)
4. กระดาษทิชชู่ (24 ม้วนต่อ Section)

การเตรียมแผนการทดลอง (Plan Lab)

แผนงานต้องประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เรื่องที่ทำการทดลอง
2. วันที่ทำการทดลอง
3. ผู้ทำการทดลอง ---
4. วัตถุประสงค์ (สั้นๆ)
5. ขั้นตอนในการทดลอง

นักศึกษาสรุปตามความเข้าใจ (ห้ามลอกคู่มือ)

อาจแสดงในรูปแผนภูมิ

- ถ้านำงานคนอื่นมาส่ง คะแนนเป็นศูนย์
- ถ้าส่งช้ากว่าที่กำหนดให้ศูนย์ (ขึ้น Late ใน LEB2)

การทดลองเรื่อง.....

วันที่ทดลอง.....

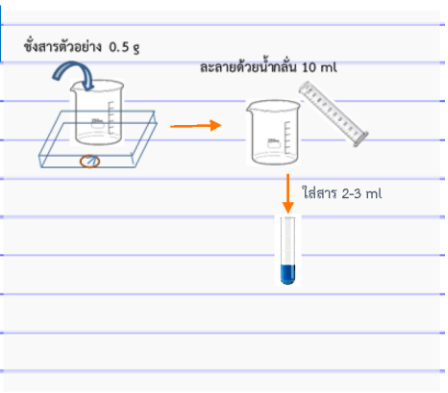
ชื่อผู้ทำการทดลองเรื่อง.....รหัส.....กลุ่ม.....

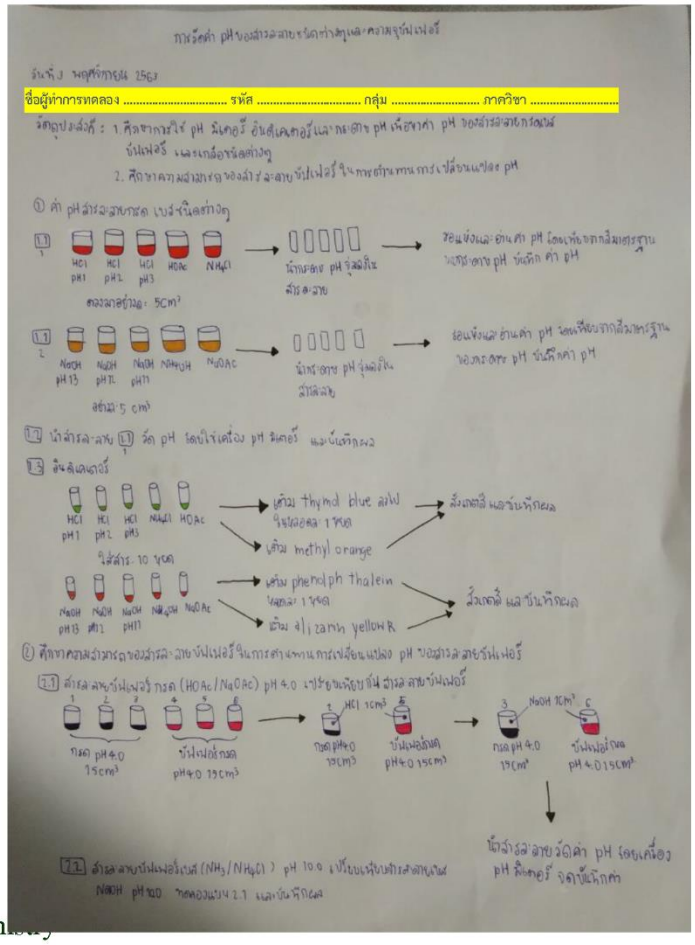
วัตถุประสงค์ (สั้นๆ)

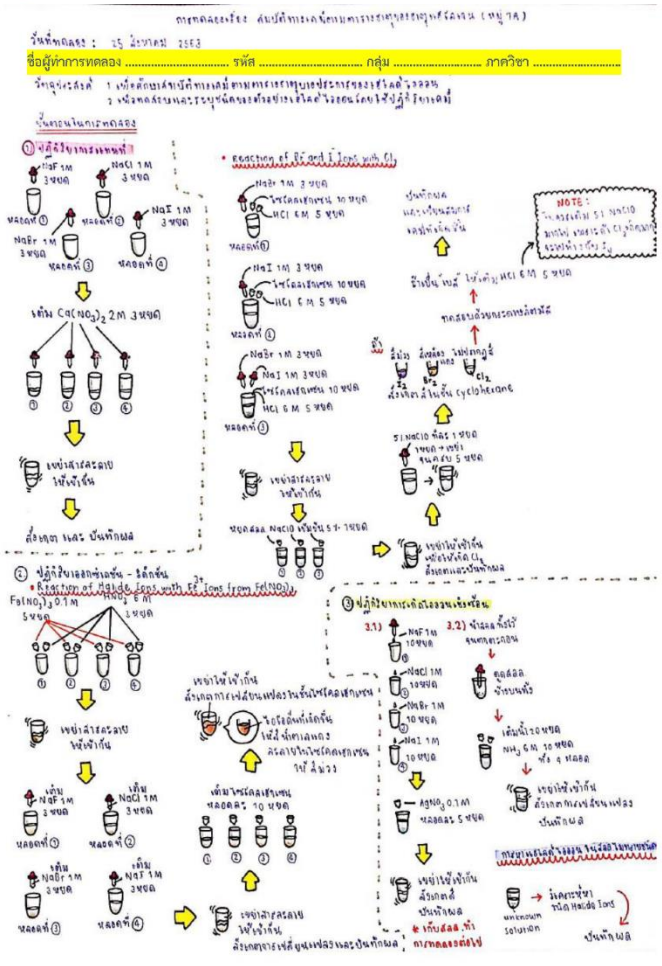
ตอนที่ 1 ..... (แสดงขั้นตอนการทดลองแบบ flow chart)

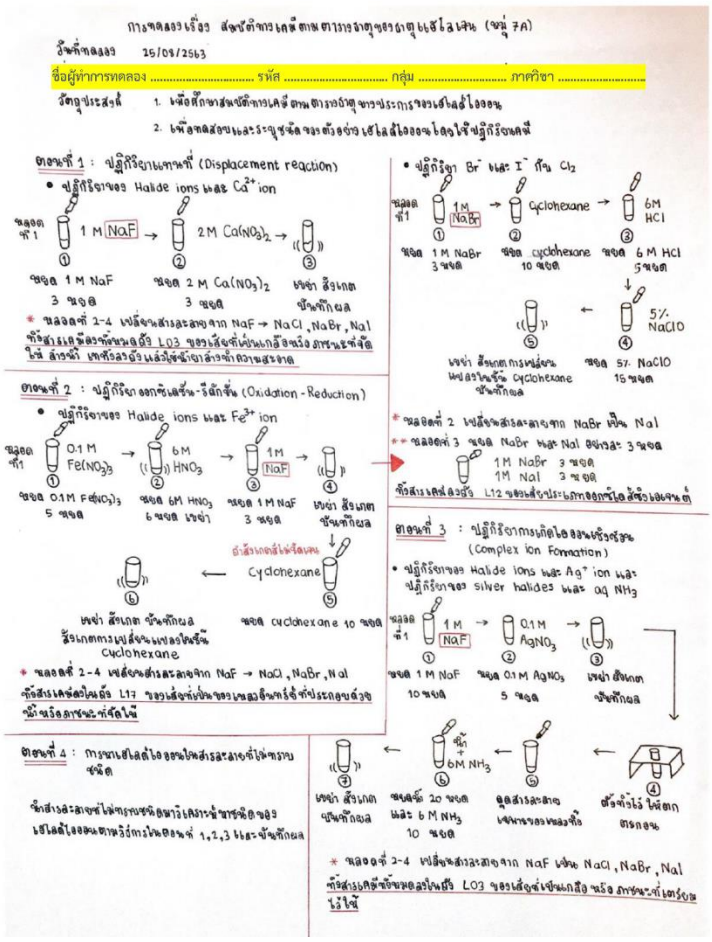
1) ชั่งนน.สารตัวอย่าง 0.50 g
2) ละลายในน้ำกลั่น 10 ml
3) เทสารใส่หลอดทดลอง 2-3 ml
4) เตรียมอุปกรณ์ดังรูป

หรือ




ชื่อผู้ทำการทดลอง ..... รหัส ..... กลุ่ม ..... ภาควิชา .....


ชื่อผู้ทำการทดลอง ..... รหัส ..... กลุ่ม ..... ภาควิชา .....



ข้อควรระวัง (กรณี Onsite)

1. อย่าประมาท มักง่าย ขาดความไตร่ตรองให้รอบคอบ อันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับตนเองและผู้อื่น
2. นักศึกษาทุกคนต้องมี เสื้อทับเครื่องแบบ
3. ไม่ทดสอบ ทดลองใดๆ นอกจากที่มีในคู่มือ เว้นแต่ได้รับอนุญาต จากผู้ควบคุมการทดลอง
4. การทดลองใดที่มีแก๊สพิษ – ทำในตู้ควัน
5. สารเคมีส่วนใหญ่เป็นพิษ ห้ามชิม ห้ามดม โดยตรง !!

ข้อควรระวัง

6. กรด เบส เข้มข้น ควรเก็บในตู้ควัน เวลาใช้ต้องระวัง !!!!

7. เมื่อถูกกรด เบส ให้รีบล้างน้ำมากๆ

ถ้าสารเคมีกระเด็นเข้าตา ⟶ รีบล้างตาด้วยน้ำสะอาด

แล้วรีบแจ้งอาจารย์ทันที

8. ห้ามทิ้งของแข็งต่างๆ ลงในอ่างน้ำเพราะจะทำให้ท่อตัน

9. ห้ามเทน้ำลงในกรด หรือเบสเข้มข้น เพราะจะเกิดความร้อน

สารจะกระเด็นถูกผู้ทดลอง

ข้อควรระวัง

10. เมื่อต้องการใช้สาร ให้ใช้ภาชนะขนาดเล็กเทออกมา

หรือใช้ Dropper

ส่วนที่เหลือห้ามเทคืนเพราะจะเกิดการปนเปื้อน

11. เลิกการทดลอง เก็บ ล้าง เครื่องมือทันที

*** เก็บโต๊ะให้สะอาด ทั้งในขณะทำการทดลอง

และหลังทำการทดลองเสร็จ ****

ผลลัพธ์การเรียนรู้ในรายวิชา CHM160

LO1	**สามารถประยุกต์ใช้หลักการทางเคมีในการแก้ปัญหา/อภิปรายผลการทดลองที่เกี่ยวข้องได้**
	1a) สามารถใช้หลักการทางเคมีในการอธิบายปรากฏการณ์หรือผลการทดลองได้ 1b) สามารถประยุกต์ใช้หลักการทางเคมีในการคำนวณค่าทางการทดลองที่เกี่ยวข้อง 1c) สามารถใช้หลักการทางเคมีและผลการทดลองมาสรุปผลหรือแก้ปัญหาตามวัตถุประสงค์ของการทดลองได้
LO2	**ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำปฏิบัติการและจัดการสารเคมี**
	2a) สามารถทำปฏิบัติการและใช้เครื่องมือได้ถูกต้องเหมาะสม 2b) สามารถใช้สารเคมีได้ด้วยความปลอดภัยและกำจัดสารเคมีได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
LO3	**รักษากฎระเบียบของห้องปฏิบัติการ**
	3a) ตรงต่อเวลาในการเข้าปฏิบัติการ และส่งงานที่ได้รับมอบหมาย 3b) ตั้งใจทำปฏิบัติการและรักษากฎระเบียบในการทำปฏิบัติการ

16

Department of Chemistry

การคิดคะแนน CHM160 (1/2565)

กิจกรรม	คะแนน	ผลลัพธ์การเรียนรู้		
		LO1	LO2	LO3
แผนการทดลอง (Plan Lab)	10		/	/
Pre-Lab Quiz	5	/	/	
Post-Lab Quiz	15	/	/	
Attention สำหรับแลป Onsite และ Online ตรงต่อเวลา 2 (ถ้าเข้าห้องสาย = 0) ความตั้งใจ 5 (ไม่อยู่เรียนหรือไม่ตอบคำถาม = 0) ปฏิบัติการถูกต้อง 3 (ตอบคำถามถูกต้อง)	10		/	/
Report	20	/	/	/
สอบข้อเขียน	40	/	/	

Department of Chemistry

17

การส่งรายงานผลการทดลอง (Report)

» การทำรายงานผลการทดลอง (Report) ให้ใช้แบบฟอร์มที่กำหนดให้ โดยกรอกข้อมูลให้ครบถ้วน แสดงการคำนวณและเขียนกราฟ (ถ้ามี)

» ส่งรายงานตามเวลาที่กำหนด การส่งรายงานให้ถ่ายรูปหรือสแกนส่งในรูปแบบ PDF 1 ไฟล์ (เรียงหน้า) ที่ LEB2 ภายใน 1 สัปดาห์จากวันทำปฏิบัติการ (เช่น ทำแลปวันอังคาร ส่งภายในวันจันทร์สัปดาห์ถัดไป)

○ถ้านำผลงานคนอื่นมาส่งจะให้คะแนนเป็นศูนย์

○ถ้าส่งช้ากว่าที่กำหนดให้ศูนย์ (ขึ้น Late ใน LEB2)

กำหนดการสอบข้อสอบท้ายโมดูล CHM160 2/2565

MC	วันเวลา
1	วันพุธที่ 5 เมษายน 2566 เวลา 13.00-14.00 น. (60 นาที) (สอบ Onsite ในห้องสอบ จัดสอบโดยมหาวิทยาลัย)
2	
3	
4	วันพุธที่ 24 พฤษภาคม 2566 เวลา 13.00-14.00 น. (60 นาที) (สอบ Onsite ในห้องสอบ จัดสอบโดยมหาวิทยาลัย)
5	

นักศึกษาเข้าทำปฏิบัติการที่ห้องดังนี้

» อาคารปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยห้อง

» SCL609

» SCL612

» SCL614

» SCL617

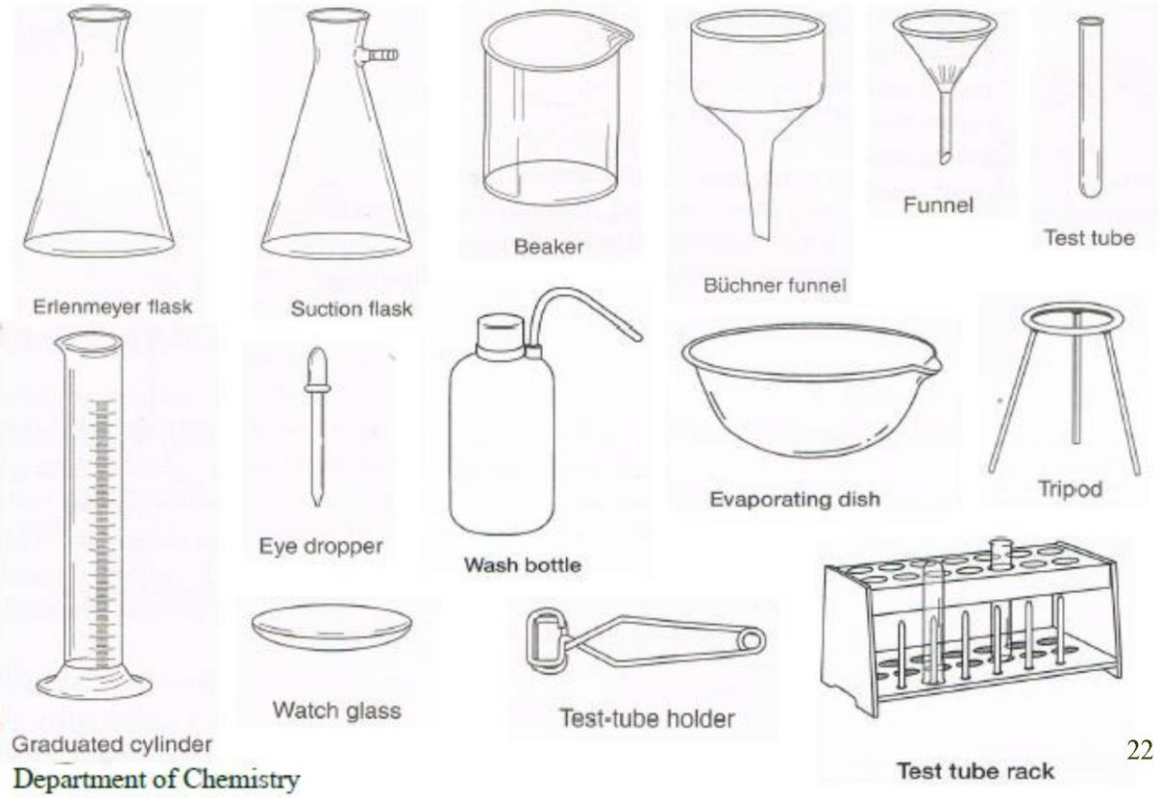
ช่องทางติดต่อ

» Facebook - Chm Lab

> สำหรับติดตามข่าวสาร และแจ้งข่าวสารใน inbox

Chm Lab

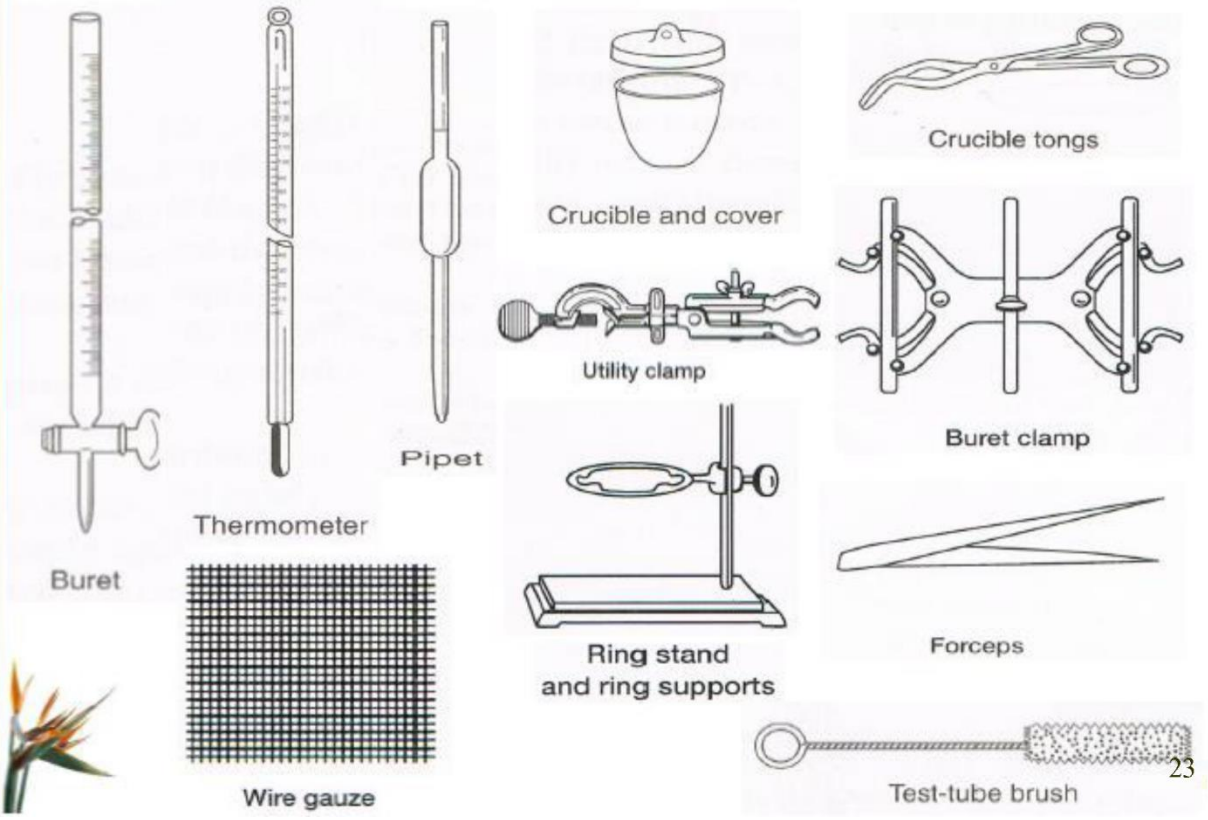
Laboratory Equipments



Department of Chemistry

22

Laboratory Equipments



23

Laboratory Techniques

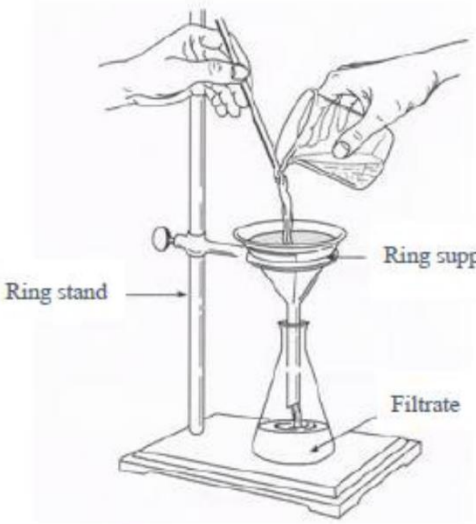
Decant the supernatant from the compacted precipitate.

Pouring liquid form a beaker.

Department of Chemistry

24

Laboratory Techniques



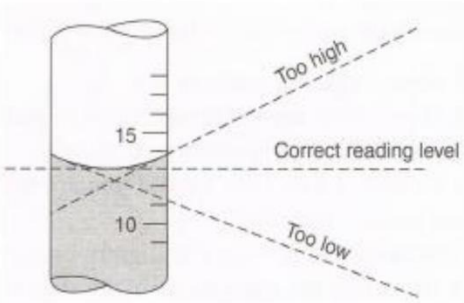
Filtration procedure.

Titration technique for right-handers.

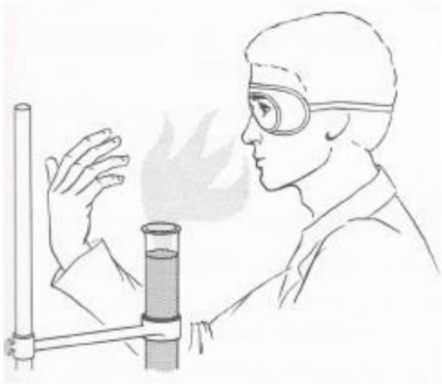
Department of Chemistry

25

Laboratory Techniques



Read the volume of liquid with the eye horizontal to the bottom of the meniscus.



Fan the vapor gently toward the nose.

Department of Chemistry

26

ตารางปฏิบัติการ CHM 160 Chemistry Laboratory ภาคการศึกษาที่ 2/2565

ปฏิบัติการ ครั้งที่	วันที่	โมดูลเคมีพื้นฐาน (MC)	การทดลองเรื่อง
	24 – 26 ม.ค. 2566		กฎระเบียบ
1	31 ม.ค. – 2 ก.พ. 2566	MC 1	สมบัติทางเคมีตามตารางธาตุของธาตุเฮโลเจน (หมู่ 7A)
2	7 – 9 ก.พ. 2566	MC 2.1	กฎทรงมวลของสาร
3	14 – 16 ก.พ. 2566	MC 2.2	การเตรียม การเจือจาง และการตรวจวัดสารละลาย $CuSO_4$ ด้วยการใช้แอพลิเคชันในสมาร์ทโฟน
	21 – 23 ก.พ. 2566		เว้นการปฏิบัติการ (สัปดาห์สอบ)
4	28 ก.พ. – 2 มี.ค. 2566	MC 3.1	การหาค่าคงที่ และปริมาตรหนึ่งโมลของแก๊สที่สภาวะมาตรฐาน
5	7 – 9 มี.ค. 2566	MC 3.2	สภาพขั้วของโมเลกุลกับการละลาย และการหาน้ำหนักโมเลกุลของสารโดยอาศัยการลดลงของจุดเยือกแข็งของสารละลาย
	14 – 16 มี.ค. 2566		เว้นการทำปฏิบัติการ
6	21 – 23 มี.ค. 2566	MC 4.1	การศึกษาจลน์เคมีของปฏิกิริยาระหว่างไอโอไดด์และเปอร์ออกโซไดซัลเฟตไอออน
7	28 – 30 มี.ค. 2566	MC 4.2	ปฏิกิริยาผันกลับและสมดุลเคมี
	5 เม.ย. 2566		สอบ MC 1 2 และ 3 เวลา 13.00-14.00 น. (60 นาที)
8	18 – 20 เม.ย. 2566	MC 4.3	การวัด pH ของสารละลายชนิดต่างๆ และความจุบัฟเฟอร์
9	25 – 27 เม.ย. 2566	MC 5.1	เซลล์ไฟฟ้าเคมี (Electrochemical Cells) – Galvanic Cells
	2 – 4 พ.ค. 2566		เว้นการทำปฏิบัติการ (วันที่ 4 พ.ค. 2566 วันฉัตรมงคล)
	9 – 11 พ.ค. 2566		เว้นการทำปฏิบัติการ (วันที่ 11 พ.ค. 2566 วันพืชมงคล)
10	16 – 18 พ.ค. 2566	MC 5.2	การชุบเหล็กด้วยสังกะสี
	24 พ.ค. 2566		สอบ MC4 และ MC5 เวลา 13.00-14.00 น. (60 นาที)
	หมายเหตุ - ปฏิทินช่วงสอบที่มหาวิทยาลัยกำหนด ครั้งที่ 1 วันที่ 20 – 24 ก.พ. 2566 ครั้งที่ 2 วันที่ 4 – 7 เม.ย. 2566 ครั้งที่ 3 วันที่ 22 พ.ค. – 2 มิ.ย. 2566		

27

การเข้าเรียนในห้องปฏิบัติการในภาคการศึกษา 2/2565

- กรณีที่นักศึกษาป่วยเนื่องจากติดเชื้อโควิด-19 ให้นักศึกษาส่งใบลาพร้อมหลักฐาน เช่น ผลการตรวจ หรือ ใบรับรองแพทย์
- กรณีนักศึกษาเป็นกลุ่มเสี่ยง ให้นักศึกษาส่งใบลา พร้อมแจ้งเหตุผล
- ในการส่งใบลาที่สมบูรณ์ต้องมีลายเซ็นของนักศึกษา ผู้ปกครอง อาจารย์ที่ปรึกษา และหัวหน้าภาควิชาที่นักศึกษาสังกัด
- จึงจะไม่คิดคะแนนในการเรียนครั้งนั้นๆ

1.3 คณิตศาสตร์เชิงวิศวกรรม

รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร
MTH 101	Mathematics I	3(3-0-6)
MTH 102	Mathematics II	3(3-0-6)
MTH 201	Mathematics III	3(3-0-6)

ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

คู่มือนักศึกษา ในการศึกษาโมดูล MTH10101 และ MTH10102

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

1. ข้อมูลทั่วไป

รหัสและชื่อโมดูล MTH10101 Limit, Continuity and Derivatives

MTH10102 Integrals

จำนวนหน่วยกิต MTH10101 2 หน่วยกิต MTH10101 1 หน่วยกิต

กลุ่มเรียน อาจารย์ผู้สอน และช่องทางการติดต่อ

**ทุกกลุ่มเรียน ให้เข้ากลุ่ม facebook ที่ลิงค์ต่อไปนี้ (หรือค้นชื่อกลุ่มว่า MTH10101-02 (1/66))*

https://www.facebook.com/groups/1669619536889843/

ผู้สอน ผศ.ดร.ธีระพล สลีวงศ์

โทร. 02 470 8993

email.teerapol.sal@kmutt.ac.th

2. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

MTH10101 Limit, Continuity and Derivatives

Limits and Continuity : The concept of limit, Computation of limits, Limits involving infinity, Continuity, Limits and continuity of trigonometric functions

ลิมิตและความต่อเนื่อง: ความคิดรวบยอดของลิมิต, การคณนาของลิมิต, ลิมิตเกี่ยวพันอนันต์, ความต่อเนื่อง, ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันตรีโกณมิติ

The Derivative : Slopes and rates of change, The derivative, The chain rule, Higher order derivatives, Derivatives of transcendental functions (Trigonometric, Inverse trigonometric, Logarithmic, Exponential, and Hyperbolic functions), Implicit differentiation, Differentials, Linear approximation, The mean value theorem

อนุพันธ์: ความชันและอัตราการเปลี่ยนแปลง, อนุพันธ์, กฎลูกโซ่, อนุพันธ์อันดับสูง, อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิสัย (ตรีโกณมิติ, ตรีโกณมิติผกผัน, ลอการิทึม, เอ็กโปเนนเชียล และฟังก์ชันไฮเปอร์โบลิก), การหาอนุพันธ์โดยปริยาย, ผลต่างเชิงอนุพันธ์, การประมาณค่าเชิงเส้น, ทฤษฎีบทค่ามัชฌิม

Applications of Differentiation : Maximum and minimum values, Applied maximum and minimum problems, Increasing and decreasing functions, Concavity and inflection points, Overview of curve sketching, Related rates, Indeterminate forms and L'Hopital's rule

การประยุกต์ของการหาอนุพันธ์, ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด, ประยุกต์ปัญหาสูงสุดและต่ำสุด, ฟังก์ชันเพิ่มและฟังก์ชันลด, ความเว้าและจุดเปลี่ยนเว้า, การอธิบายโดยสรุปของการวาดภาพเส้นโค้ง, อัตราสัมพัทธ์, รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎโลปิตาล

Function of several variables : Graph of equation, Limit and continuity, Partial derivative, Differentials, Chain rule, Critical points , Second order partial derivative, Relative extrema, Maxima and minima, Saddle points

ฟังก์ชันหลายตัวแปร : กราฟของสมการ, ลิมิตและความต่อเนื่อง, อนุพันธ์ย่อย, ผลต่างเชิงอนุพันธ์, กฎลูกโซ่, จุดวิกฤต, อนุพันธ์อันดับสอง, สุดขีดสัมพัทธ์, สูงสุดและต่ำสุด, จุดอานม้า

MTH10102 Integrals

Integration : Antiderivatives and indefinite integrals, The definite integrals, Average values and the fundamental theorem of calculus, Integration by substitution, Techniques of integration (Integration by parts, Integration of rational functions using partial fractions)

การหาปริพันธ์: ปฏิยานุพันธ์และปริพันพธ์ไม่จำกัดเขต, ปริพันธ์จำกัดเขต, ค่าเฉลี่ยและทฤษฎีหลักมูลของแคล-คูลลัส, การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า, เทคนิคการหาปริพันธ์ (การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน, การหาปริพันธ์ของฟังก์ชันตรรกยะโดยใช้เศษส่วนย่อย)

Applications of the Definite Integral : Area between curves

การประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขต : พื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง

Improper Integrals : Improper integrals with infinite intervals of integration, Improper integrals with infinite discontinuities in the interval of integration, Improper integrals with infinite discontinuities over infinite intervals of integration

ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ : ปริพันธ์ไม่ตรงแบบกับช่วงอนันต์ของการหาปริพันธ์, ปริพันธ์ไม่ตรงแบบกับภาวะไม่ต่อเนื่องอนันต์ในช่วงของการหาปริพันธ์, ปริพันธ์ไม่ตรงแบบกับภาวะไม่ต่อเนื่องอนันต์ในช่วงอนันต์ของการหาปริพันธ์

Numerical Integration : trapezoidal rule and Simpson's rule

การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข : หลักเกณฑ์เชิงสี่เหลี่ยมคางหมูและหลักเกณฑ์ซิมสันป์

3.วัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้

1. Solve problems and express mathematical ideas coherently in written form based on mathematical logic
2. Explain concepts in functions of one or more variables and calculate inverse functions, limits, derivatives, maxima and minima, and linear approximation
3. Explain concepts and how to use the theorems that apply specifically to continuous functions (intermediate value theorem, extreme value theorem) and to differentiable functions (chain rule, Rolle’s theorem, mean value theorem, l’Hˆopital’s rule)
4. Explain the concepts of differential calculus of functions of two or more variables,

continuity, partial differentiation, chain rule, Implicit differentiation

5. Find anti-derivatives by using standard techniques
6. Describe how the Fundamental Theorem of Calculus can be used both to evaluate integrals and to define new functions, and determine their basic properties
7. Apply calculus concepts in related rates, minimum and maximum problems, graph sketching, area, and volume

4. ตารางเรียนและการสอบ

สัปดาห์ที่	หน่วยการเรียนรู้	Module
1	Limit of Function, Computation of Limits	M1 (part 1)
2	Continuity of functions	
3	Basic Concepts of Derivative, Derivative of Algebraic Function, The chain Rule, Derivative of Transcendental Functions Derivative of Inverse Function	
4	Implicit Differentiation, Higher derivatives, Rolle's Theorem and Mean-Value Theorem	
5	The Max-Min Value Theorem, Increasing and Decreasing Functions, Concavity, Using Derivative and limits in sketching Graph	
	Exam 1: M1 (part 1) วันจันทร์ที่ 11 ก.ย. 2566	

6	Differentials, Linear Approximation , Indeterminate Form and L'Hopital's Rule	M1 (part 2)
7	Applied Max-Min Problem, Related Rates	
8	Function of Several Variable, Graph of Equations	
9	Partial Derivative, Differentials, The Chain Rule	
10	Critical Points, Second Order Partial Derivative, Relative Extreme, Maxima, Minima and Saddle Points	
	Exam 2: M1 (part 2) อังคารที่ 24 ต.ค. 2566	
11	Basic Concepts of Integrals, Fundamental Theorem of calculus	M2
12	Properties of Antiderivatives and Definite Integrals, Indefinite Integral, Integration by Substitution	
13	Integration By Parts Integration by Partial Fractions	
14	Areas under Curve and Areas between Curves	
15	Improper Integral, Numerical Integration	
	Exam 3: M2 พฤหัสบดีที่ 7 ธ.ค. 2566	

5. รูปแบบการเรียนการสอน

- สอนในห้องเรียนตลอดภาคการศึกษา โดยเป็นการสอนสด ตามตารางเรียน ซึ่งนักศึกษาต้องเข้าเรียนตามระเบียบการเข้าเรียนของ มจธ. หากมีเหตุจำเป็นซึ่งไม่สามารถเข้าเรียนได้ ให้นักศึกษาแจ้งอาจารย์ประจำกลุ่มทราบก่อนทุกครั้ง
- นอกจากนี้ นักศึกษายังสามารถเข้าถึงสื่อประกอบการเรียนการสอนเพิ่มเติมนอกได้จากระบบ LEB2 อันประกอบด้วย แบบฝึกหัดเสริมความเข้าใจ และคลิปวีดีโอในหัวข้อต่างๆ
- ให้นักศึกษาเข้าร่วม facebook group เพื่อรับข่าวสารและประกาศต่างๆของรายวิชา *https://www.facebook.com/groups/1669619536889843/*

6. การวัดและประเมินผล

- ผู้เรียนที่ผ่านแต่ละโมดูลต้องทำให้ได้อย่างน้อยในระดับ 3 ตาม Rubric ที่กำหนดไว้ด้านล่าง ซึ่งเป็นระดับที่เทียบเท่าเกรด C

เกรดที่ได้	ระดับคะแนน (เต็ม 100 คะแนน)
A (Rubric level 5)	ตั้งแต่ 80 คะแนนขึ้นไป
B+	70 – 79
B (Rubric level 4)	60 – 69
C+	50 – 59
C (Rubric level 3)	40 - 49
I	น้อยกว่า 40 คะแนน

***เวลาสอบ จะแจ้งให้ทราบในกลุ่ม Facebook**

***ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงใดๆ จะแจ้งให้ทราบโดยทันที**

- นักศึกษาต้องได้คะแนนรวมอย่างต่ำ 40% (เกรด C) เพื่อที่จะผ่าน ในแต่ละ Module
- หากนักศึกษามีคะแนนรวมสำหรับ Module นั้นๆ ไม่ถึง 40% นักศึกษาสามารถสอบใหม่ (retake exam) ได้ 1 ครั้งในช่วงปลายเทอม (วัน Retake จะแจ้งให้ทราบภายหลัง) ซึ่งทางรายวิชาจะมีการสอนทบทวนความรู้โดยนักศึกษาช่วยสอน (Super TA OBEM) โดยมีการจัดสอนทบทวนภายใน 1 สัปดาห์ก่อนวันสอบ Retake
- ในกรณีที่นักศึกษาสอบผ่านจากการ Retake จะได้คะแนน 40/100 (เกรด C) สำหรับ Module นั้นๆ
- หากนักศึกษาสอบไม่ผ่าน (I) จะต้องทำการลงทะเบียนเรียนใหม่

OBEM Rubrics for Module 1

Level 1	No evidence
Level 2	Able to find limits of functions by simple methods such as table and graph. Able to find derivative of basic functions such as algebraic functions.
Level 3	Able to calculate limits and determine continuity of functions of one and several variables. Able to calculate derivatives of functions of one and several variables using chain rule and implicit differentiation. Able to identify the graph of two-variable functions. Able to relate the meaning of derivative to simple real situation.
Level 4	Able to logically explain and calculate limit and determine continuity of functions. Able to calculate, apply and relate the meaning to complex situations. Able to sketch the graph of one and two variables functions. Able to calculate partial derivatives of complicated functions. Able to apply mathematical concepts related to derivative to solve mathematical problems in science and engineering.
Level 5	Able to clearly explain the concept of derivatives, calculate, apply, and relate the meaning to complex situations. Able to clearly identify theorems behind the calculation.

	Able to clearly explain the concept of derivatives of functions of several variables. Able to calculate partial derivatives of complicated functions using derivative theorems showing precise calculation. Able to analyze the complex mathematical problems in science and engineering.

OBEM Rubrics for Module 2

Level 1	No evidence.
Level 2	Able to find anti-derivatives of basic functions such as polynomials, exponential and trigonometric functions.
Level 3	Able to use integration techniques to simple functions and apply it to find area between curves.
Level 4	Able to use integration techniques to more complicated functions. Able to classify improper integrals and determine the convergence of improper integrals. Able to apply numerical integration technique to approximate areas under curves.
Level 5	Able to evaluate integrals that require various integration techniques.

7. สื่อการเรียนรู้ Online

1. ภาควิชาได้จัดเตรียมคลิปวิดิทัศน์สั้น เพื่อให้นักศึกษาได้ใช้เตรียมตัวก่อนเข้าเรียน และทบทวนหลังจากเรียน ผ่านระบบ LEB2 ของมหาวิทยาลัย นักศึกษาสามารถศึกษาการเข้าใช้ได้ที่ https://www.leb2.kmutt.ac.th/ โดยเนื้อหาของคลิปวิดิทัศน์จะครบทุกหัวข้อของรายวิชา MTH101
2. แบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจ นักศึกษาสามารถทำได้ผ่านระบบ LEB2 เช่นเดียวกัน

8. การติดต่อผ่านกลุ่ม Facebook

นักศึกษาสามารถติดต่อกับทีมคณาจารย์ผู้สอนและพี่ Super TA ได้ผ่านช่องทาง Facebook กลุ่ม ตามลิงค์ *https://www.facebook.com/groups/1669619536889843/* โดยจะถือเป็นช่องทางในการประกาศข่าวสารสำคัญอีกด้วย

9. เอกสารอ่านประกอบ

นักศึกษาสามารถดาวน์โหลดเอกสารประกอบการสอน ได้จากระบบ LEB2 และ facebook group

นอกจากนี้ นักศึกษาสามารถเลือกอ่านหนังสือ จากสำนักหอสมุด หรือสื่อออนไลน์ ที่เป็นหัวข้อ Calculus ได้ทุกเล่ม หรือสามารถเลือกจากหนังสือแนะนำดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. Anton, H., Bivens, I.and Davis, S., **Calculus**, Seventh Edition, John Wiley & Sons, New York, 2002.
2. Ayres, F.and Mendelson, E., **Calculus**, Third Edition, Schaum's Outline Series, McGraw-Hill, Singapore, 1992.
3. Edwards, C. H. and Penney, D. E., **Calculus with Analytic Geometry**, Fourth Edition, Prectice-Hall, New Jersey, 1994.
4. Finney, R. L., Weir, M. D. and Giordano, F. R., **Calculus**, Tenth Edition, Addison Wesley, New York, 2003.
5. Smith, R. T. and Minton, R. B., **Calculus**, Second Edition, McGraw-Hill, New York, 2002.
6. Swokowsky, E. W., Calculus, Fifth Edition, Pws-Kent Publishing Company, 1992.

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Department of Mathematics, Faculty of Science

Teaching Program

รหัสและชื่อรายวิชา MTH 102 Mathematics II **ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2566**

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Prerequisite) MTH 101 Mathematics I

อาจารย์ผู้สอน ผศ.ดร. ชื่นชม ศาลิคุปต

เบอร์โทรศัพท์: 02-470-9584

อีเมล: chunchom.pon@kmutt.ac.th

คำอธิบายรายวิชา

Module 8 (Vectors, Lines and Planes) : สเกลาร์และเวกเตอร์ สมบัติและพีชคณิตของเวกเตอร์ การคูณด้วยสเกลาร์ ผลคูณจุด ผลคูณไขว้ ผลคูณเชิง สเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นตรงในปริภูมิสามมิติ ระนาบในปริภูมิสามมิติ

Module 6 (Induction / Sequences and Series) : อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับของจำนวนจริง ลำดับมีขอบเขต อนุกรมเรขาคณิต อนุกรมฮาร์มอนิก อนุกรมพี การทดสอบการลู่เข้าของอนุกรมที่มีพจน์เป็นบวก (การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบลิมิต การทดสอบด้วยอัตราส่วน การทดสอบโดยราก) อนุกรมสลับ การทดสอบอนุกรมสลับ การลู่เข้าสัมบูรณ์และการลู่เข้ามีเงื่อนไข อนุกรมกำลัง การหารัศมีและช่วงของการลู่เข้า อนุกรมเทย์เลอร์ อนุกรมแมคลอริน การหาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์ทีละพจน์ของอนุกรมกำลัง อนุกรมทวินาม

Module 7 (Fourier Series) : ฟังก์ชันเป็นคาบ ฟังก์ชันคู่และฟังก์ชันคี่ อนุกรมฟูเรียร์ของฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูเรียร์แบบครึ่งช่วง การลู่เข้าของอนุกรมฟูเรียร์

Module 5 (Polar Coordinates and Multiple Integrals) : พิกัดเชิงขั้ว การวาดกราฟเชิงขั้ว การสมมาตร ความสัมพันธ์ของพิกัดฉากและพิกัดเชิงขั้ว การหาจุดตัดของกราฟเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์สองชั้น ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์สามชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม การเปลี่ยนตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น

จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้นักศึกษามีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เช่น การพิสูจน์โดยใช้อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ การทดสอบการลู่เข้าของอนุกรมอนันต์ การกระจายฟังก์ชันคาบในรูปอนุกรมฟูเรียร์
2. เพื่อให้นักศึกษามีความรู้พื้นฐานในเรื่องเวกเตอร์ สามารถหาสมการเส้นตรงและสมการระนาบในปริภูมิสามมิติได้
3. เพื่อให้นักศึกษาสามารถวาดกราฟเชิงขั้ว และหาพื้นที่ที่ล้อมรอบด้วยเส้นโค้งในระบบพิกัดเชิงขั้วได้
4. เพื่อให้นักศึกษาสามารถหาปริพันธ์หลายชั้นในระบบพิกัดฉาก ระบบพิกัดทรงกระบอก ระบบพิกัดทรงกลม และประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

รูปแบบการเรียนการสอน

1. นักศึกษาเข้าร่วม Facebook กลุ่ม MTH 102 (2/65) และ LEB2 เพื่อเป็นช่องทางการสื่อสาร
2. การเรียนการสอนเป็นแบบ Online 100%
3. การเรียนออนไลน์ ใช้โปรแกรม Zoom/ MS team/ อื่นๆ ขึ้นอยู่กับอาจารย์ผู้สอนในแต่ละกลุ่ม

การวัดและประเมินผล

สอบ onsite	เนื้อหาที่สอบ	สัดส่วน	วันที่สอบ	เวลาที่ใช้สอบ	ประกาศผล S/U	Retake
สอบครั้งที่ 1	Module 8 (Vectors, Lines and Planes)	17%	จ. 20 ก.พ. 66 รอบที่ 1 9.00-10.30 น. รอบที่ 2 10.40-12.10 น.	1.5 ชั่วโมง	20 มี.ค. 66	6 มิ.ย. 66 9.00-10.00 น.
สอบครั้งที่ 2	Module 6 (Induction / Sequences and Series) Module 7 (Fourier Series)	33% 17%	จ. 3 เม.ย. 66 9.00-12.00 น.	3 ชั่วโมง	3 พ.ค. 66	16 มิ.ย. 66 9.00-11.00 น.
สอบครั้งที่ 3	Module 5 (Polar Coordinates and Multiple Integrals)	33%	จ. 22 พ.ค. 66 9.00-11.00 น.	2 ชั่วโมง	22 มิ.ย. 66	30 มิ.ย. 66 9.00-10.15 น.

ในการวัดผลแต่ละโมดูล 100% แบ่งออกเป็น

- คะแนนจากข้อสอบแบบเลือกตอบหรือเติมคำ 70% (OBEM Rubrics Level 1-3)
- คะแนนจากข้อสอบที่เขียนแสดงวิธีทำ 30% (OBEM Rubrics Level 3-4)

เกณฑ์ในการวัดและประเมินผล

ในแต่ละ Module ถ้าได้คะแนนตั้งแต่ 40% ขึ้นไปจึงจะถือว่าสอบผ่านและประกาศผลผ่านทาง MODLINK เป็น S

สำหรับนักศึกษาที่ไม่ผ่านและประกาศผลเป็น U จะมีโอกาสสอบ Retake ได้ 1 ครั้ง ตามวัน-เวลา ที่กำหนด

เมื่อนักศึกษาสอบผ่านครบทุก Module เกรดของวิชาจะปรากฏในระบบ New ACIS โดยคำนวณจากการถ่วงน้ำหนักเกรดตามสัดส่วนของแต่ละ Module

หากมีบาง Module ที่ไม่ผ่าน เกรดของวิชานี้จะเป็น I (In progress) และนักศึกษาจะเข้าไปอยู่ใน Buffer Class ซึ่งสามารถสอบ Retake ใหม่ได้ในช่วง Summer (3/65)

หมายเหตุ

นักศึกษาสามารถเข้าไปติดตามข้อมูลต่างๆ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับอาจารย์ผู้สอนที่ Facebook : MTH 102 (2/65)
https://www.facebook.com/groups/968383931225228

แผนการเรียนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	Learning Outcomes
1	Module 8 (Vectors, Lines and Planes) สมบัติและพีชคณิตของเวกเตอร์, การคูณด้วยสเกลาร์, ผลคูณจุด	- Describe and compute about scalars and vectors
2	Module 8 (Vectors, Lines and Planes) ผลคูณไขว้, ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์, เส้นตรงในปริภูมิสามมิติ	- Find and describe equation of lines and plane in 3D-space
3	Module 8 (Vectors, Lines and Planes) ระนาบในปริภูมิสามมิติ Module 6 (Induction / Sequences and Series) อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์	- Find and describe equation of lines and plane in 3D-space -Prove simple mathematical statement by induction
4	Module 6 (Induction / Sequences and Series) ลำดับของจำนวนจริง, ลำดับมีขอบเขต	-Give definitions of various types of sequences and series - Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them
5	Module 6 (Induction / Sequences and Series) อนุกรมอนันต์, อนุกรมเรขาคณิต, อนุกรมฮาร์มอนิก, อนุกรมพี	-Give definitions of various types of sequences and series - Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them
6	**สอบครั้งที่ 1 Module 8 (Vectors, Lines and Planes)**	
7	Module 6 (Induction / Sequences and Series) การทดสอบการลู่เข้าของอนุกรมที่มีพจน์เป็นบวก; การทดสอบด้วยปริพันธ์, การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ; การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบลิมิต; การทดสอบด้วยอัตราส่วน; การทดสอบโดยราก	- Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them
8	Module 6 (Induction / Sequences and Series) อนุกรมสลับ, การลู่เข้าสัมบูรณ์และการลู่เข้ามีเงื่อนไข, อนุกรมกำลังการหารัศมีและช่วงของการลู่เข้า	- Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them
9	Module 6 (Induction / Sequences and Series) อนุกรมเทย์เลอร์, อนุกรมแมคลอริน, การหาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์ทีละพจน์ของอนุกรมกำลัง, อนุกรมทวินาม Module 7 (Fourier Series) ฟังก์ชันเป็นคาบ, ฟังก์ชันคู่และฟังก์ชันคี่	- Describe and convert functions to power, Taylor's or Fourier series.

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	Learning Outcomes
10	Module 7 (Fourier Series) อนุกรมฟูเรียร์ของฟังก์ชันคาบ	- Describe and convert functions to power, Taylor's or Fourier series.
11	Module 7 (Fourier Series) การลู่เข้าของอนุกรมฟูเรียร์, อนุกรมฟูเรียร์แบบครึ่งช่วง	- Describe and convert functions to power, Taylor's or Fourier series.
12	**สอบครั้งที่ 2** **Module 6 (Induction / Sequences and Series) และ Module 7 (Fourier Series)**	
13	วันหยุดพักการเรียนการสอน	
14	Module 5 (Polar Coordinates and Multiple Integrals) พิกัดเชิงขั้ว,การวาดกราฟเชิงขั้ว, ความสัมพันธ์ของพิกัดฉากและพิกัดเชิงขั้ว, การหาจุดตัดของกราฟเชิงขั้ว, พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว	- Convert functions to polar coordinates system, sketch graphs and find areas under curves
15	Module 5 (Polar Coordinates and Multiple Integrals) ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก	- Give definitions of and calculate double and triple integrals
16	Module 5 (Polar Coordinates and Multiple Integrals) ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดเชิงขั้ว	- Give definitions of and calculate double and triple integrals
17	Module 5 (Polar Coordinates and Multiple Integrals) การเปลี่ยนตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น	- Give definitions of and calculate double and triple integrals
18	Module 5 (Polar Coordinates and Multiple Integrals) ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอก, ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกลม	- Give definitions of and calculate double and triple integrals - Apply the concepts of double and triple integrals to real-world problems
19	**สอบครั้งที่ 3 Module 5 (Polar Coordinates and Multiple Integrals)**	

เอกสารและตำราหลัก

1. Anton H., Bivens I., Davis S., *Calculus*, 7th ed., New York, John Wiley & Sons, 2002.
2. Finney R.L., Weir M.D., Giordano F.R., *Thomas' Calculus*, updated 10th ed., New York, Addison Wesley, 2003
3. Smith, R.T., Minton, R.B., *Calculus*, 2nd ed., New York, McGraw-Hill, 2002.
4. ผศ. ภุชงค์ แพรขาว, แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2, งานเอกสารและการพิมพ์ มจธ.
5. รศ. วิภาวรรณ สิงห์พริ้ง, ผศ.ดร. อังสนา จั่นแดง, แคลคูลัส II, งานเอกสารและการพิมพ์ มจธ., 2547

OBEM Rubrics Level

Module	4-Excellent	3-Proficient	2-Progressing	1-Beginning
Vectors, Lines and Planes OBEM 8	1. Describe and compute scalar and vector quantities 2. Perform vector operations, manipulate vectors using properties and interpret their meanings in applications 3. Find and describe equation of lines and plane in 3D-space			
Able to calculate vector operations and can express the equations of lines and planes in 3D.	Complete understanding about vectors, lines and planes by showing correct calculation in vector operations and precisely describe lines and planes in 3D using mathematics equations in applications.	Understanding about vectors, lines and planes by showing calculation in vector operations.	Able to find area and volume formed by vectors. Able to write equations of lines and planes in 3D.	Able to calculate simple vector operations.

Module	4-Excellent	3-Proficient	2-Progressing	1-Beginning
Induction/ Sequences and Series OBEM6	1. Prove simple statement by mathematical induction. 2. Give definition of various types of sequences and interpret the concept of the limit to determine whether a sequence of real number is bounded and whether it converges or diverges. 3. Decide whether series, alternating series and power series converge or diverge by choosing suitable test. 4. Illustrate a converging power series and Taylor series as a function			
Able to prove simple statements by mathematical induction and determine the convergence of sequences and series.	Able to find the interval of convergence of a power series. Able to select the appropriate technique for power series computation.	Able to decide whether series, alternating series and power series converge or diverge by choosing suitable test. Able to illustrate a function as a Taylor series expansion.	Able to prove simple statements by mathematical induction and determine the monotonicity, boundedness and convergence of a sequence. Able to explain and determine whether a given series converges or diverges.	Able to prove simple statements by mathematical induction with some errors and determine the convergence of some basic sequences.

Module	4-Excellent	3-Proficient	2-Progressing	1-Beginning
Fourier Series OBEM7	1. Calculate the Fourier coefficients for periodic functions and represent them as Fourier Series 2. Demonstrate the understanding of convergence of Fourier series and use it to evaluate infinite series.			
Able to identify periodic functions and calculate Fourier series of periodic functions.	Clearly explain the concept of periodic functions and Fourier series. Can calculate and determine convergence of Fourier series and their properties. Show an insight when Fourier series are used.	Able to calculate and determine convergence of Fourier series and their properties. Able to calculate the half range Fourier series.	Able to calculate the Fourier coefficients for periodic functions.	Able to identify periodic functions. Able to calculate Fourier series of simple periodic functions.

Module	4-Excellent	3-Proficient	2-Progressing	1-Beginning
(Polar Coordinates and Multiple Integrals) OBEM5	1. Find the relation between rectangular and polar coordinates. 2. Evaluate iterated integrals, triple integral and switch the order of integration. 3. Find the volumes of solids and area by calculating appropriate multiple integrals.			
be able to evaluate multiple integrals by using rectangular coordinates and polar coordinates	Able to calculate multiple integrals using change of variables. Find the volumes of solids by calculating appropriate multiple integrals.	Able to switch the order of multiple integrals. Able to calculate multiple integrals using cylindrical or spherical coordinates.	Able to select the appropriate coordinates (rectangular coordinates or polar coordinates) to evaluate double integrals. Able to evaluate basic triple integrals.	Able to convert points and equations between rectangular coordinates and polar coordinates. Able to calculate basic double integrals in rectangular domain.

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Department of Mathematics, Faculty of Science

Teaching Program

รหัสและชื่อรายวิชา MTH 201 Mathematics III **ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566**

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Prerequisite) MTH 101 Mathematics I

อาจารย์ผู้สอน ผศ.ดร.วริสา ยมเสถียรกุล โทร.02 470 9543 email. warisa.yom@mail.kmutt.ac.th

คำอธิบายรายวิชา

วิชานี้แบ่งออกเป็น 2 โมดูลย่อย คือ MTH20101 และ MTH20102 โดยมีรายละเอียดของแต่ละโมดูลดังนี้

MTH20101 Vector Calculus (1 หน่วยกิต)

คำอธิบายโมดูล

ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง ค่าความโค้งและการบิดของเส้นโค้ง เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไดเวอร์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์ เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ การหาปริพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ปริพันธ์ตามปริมาตร

Vector function, curves, tangent, velocity and acceleration, curvature and torsion of a curve, gradient of scalar field, divergence of a vector field, curl of a vector field. Vector integration, line integrals, surface integrals, volume integrals.

MTH20102 Basic Differential Equations and Laplace Transform (2 หน่วยกิต)

คำอธิบายโมดูล

ความคิดรวบยอดพื้นฐานของชนิด อันดับ และระดับขั้น สมการอันดับหนึ่ง ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นตรงและไม่แม่นตรง ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่งสมการแบร์นูลลี สมการอันดับสูง สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

Basic concepts of types, order and degree. First order equations, separation of variable, homogeneous equations, exact and non-exact equations, integrating factor, first order linear equations, Bernoulli's equations. Higher order equations, linear equation, and solution of linear equation with constant coefficients and with variable coefficients. Applications of first and second order equations. Laplace transforms, introduction to partial differential equations.

จุดมุ่งหมายของรายวิชา

MTH20101 Vector Calculus

After completion of this course, students will be able to

1. Analyze vector functions to find derivatives, tangent lines, integrals, arc length, curvature and torsion.
2. Evaluate line integration, Surface integration, volume integration and provide physical interpretations of these integrals.
3. Describe and apply Green's Theorem, Stokes' Theorem and Divergence Theorem to evaluate integrals.
4. Apply line integration and Surface integration to engineering problems.

MTH20102 Basic Differential Equations and Laplace Transform

After completion of this course, students will be able to

1. Determine the type, order and degree of a given differential equations.
2. Classify linear and nonlinear equations.
3. Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first-order and higher-order linear differential equations.
4. Demonstrate the solution to problems by translating written language into mathematical statements, checking and verifying results.
5. Find Laplace and inverse Laplace transforms.
6. Understand and recall the properties of the unit step function and its applications.
7. Solve initial value problem for differential equations using Laplace transforms.
8. Solve partial differential equations using the method of separation of variables.

รูปแบบการเรียนการสอน

1. นักศึกษาเข้าร่วม Facebook กลุ่ม MTH201 (1/66) และ LEB2 เพื่อเป็นช่องทางการสื่อสาร
2. การเรียนการสอนเป็นแบบ On-Site
3. เอกสารประกอบการเรียน นักศึกษาสามารถ download ได้ที่ LEB2
4. นักศึกษาจะต้องศึกษาเนื้อหาเบื้องต้นจากคลิปวีดีโอที่อยู่ใน LEB2(Learn It) ก่อนเข้าเรียนทุกครั้ง

การวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการวัดและการประเมินผลรวม
MTH20101 Vector Calculus: Be able to find derivative and integration of vector, calculate line and surface integral and apply to solve some related problem.	EXAM 1	6 จ. 11 กันยายน 2566 13.00-16.00 น.	33%
MTH20102 Basic Differential Equations and Laplace Transform (Part 1): *Be able to select the appropriate analytical methods to solve differential equations and interpret solution to real situation.*	EXAM 2	12 อ. 24 ตุลาคม 2566 13.00-15.00 น.	67%
MTH20102 Basic Differential Equations and Laplace Transform (Part 2): *Be able to select the appropriate analytical methods to solve differential equations and interpret solution to real situation.*	EXAM 3	18 พฤ. 7 ธันวาคม 2566 13.00-15.00 น.	

*โมดูล MTH20102 แบ่งสอบออกเป็นสองครั้ง

ในการวัดผลแต่ละโมดูล 100% แบ่งออกเป็น

- คะแนนจากข้อสอบแบบเลือกตอบหรือเติมคำ 70% (OBEM Rubrics Level 2-4)
- คะแนนจากข้อสอบที่เขียนแสดงวิธีทำ 30% (OBEM Rubrics Level 4-5)

เกณฑ์ในการวัดและประเมินผล

ในแต่ละโมดูลย่อยจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ถ้าได้ตั้งแต่ 40 คะแนนขึ้นไปจึงจะถือว่าสอบผ่าน สำหรับนักศึกษาที่ไม่ผ่านจะมีโอกาสสอบ Retake ได้ 1 ครั้ง โดยกำหนดการสอบ Retake จะประกาศให้ทราบอีกครั้ง เมื่อนักศึกษาสอบผ่านเกรดของโมดูลจะปรากฏในระบบ New ACIS แต่ถ้าหลัง Retake แล้วยังคงไม่ผ่าน จะต้องลงทะเบียนเรียนโมดูลที่ไม่ผ่านใหม่ในปีการศึกษาถัดไป

เกณฑ์ในการตัดเกรดโมดูลย่อย

เกรดที่ได้	**ระดับคะแนน (เต็ม 100 คะแนน)**
A (Rubric level 5)	ตั้งแต่ 80 คะแนนขึ้นไป
B+	70 – 79
B (Rubric level 4)	60 – 69
C+	50 – 59
C (Rubric level 3)	40 - 49
I	น้อยกว่า 40 คะแนน

เกณฑ์การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ (Rubric)

MTH20101 Vector Calculus

Level 1	No evidence
Level 2	Able to calculate derivative of vector functions, and compute line integrals and surface integrals in real valued form.
Level 3	Able to calculate derivative of vector functions, and compute line integrals and surface integrals in real valued and vector forms. Can provide examples when these concepts are used in applications and tell their meanings.
Level 4	Able to explain the concept of vector functions, line and surface integrals. Can calculate derivative of vector functions, and compute line integrals and surface integrals in real valued and vector forms with the application of theorems in vector calculus. Can analyze the concepts used in applications.
Level 5	Clearly explain the concept of vector functions, line and surface integrals. Can calculate derivative of vector functions, and compute line integrals and surface integrals in real valued and vector forms with the application of theorems in vector calculus. Can analyze the concepts used in applications and provide physical interpretation.

MTH20102 Basic Differential Equations and Laplace Transform

Level 1	No evidence
Level 2	Able to determine basic characteristics of differential equations. Able to recall the definition of Laplace transform, find the Laplace transform and inverse Laplace transform of some elementary functions.
Level 3	Able to solve simple differential equations. Able to relate the meaning and interpret solution to simple real situation. Able to find Laplace transform and inverse Laplace transform using simple properties, solve simple differential equations using Laplace transform and inverse Laplace transform
Level 4	Able to select appropriate analytical methods to solve differential equations. Able to relate the meaning and interpret solution to complex situation. Able to find Laplace transform and inverse Laplace transform using a more complex properties such as unit step functions, and apply to solve some differential equations.
Level 5	Clearly explain about solutions of differential equations. Able to analyze the situation and apply analytical technique for finding the solution to the related problems. Clearly explain the concept of Laplace transform and inverse Laplace transform, and apply to solve some real world problems.

แผนการเรียนการสอน

สัปดาห์ที่	หน่วยการเรียนรู้	Sub PLOs/CLOs/ Competence	วิธีการสอน/ กิจกรรมที่ใช้จัดการเรียนการสอน	ผู้รับผิดชอบ
๑.	Vector function, curves, tangent, velocity and acceleration	Analyze vector functions to find derivatives, tangent lines, integrals, arc length, curvature and torsion.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๒.	curvature Torsion, gradient of a scalar field, divergence of a vector field, curl of a vector field	Analyze vector functions to find derivatives, tangent lines, integrals, arc length, curvature and torsion.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๓.	Vector integration: line Integration Integration around closed curves. Green's theorem	Evaluate line integration, Surface integration, volume integration and provide physical interpretations of these integrals.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๔.	Vector integration: Surface integration, Volume integration	Evaluate line integration, Surface integration, volume integration and provide physical interpretations of these integrals.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม

สัปดาห์ที่	หน่วยการเรียนรู้	Sub PLOs/CLOs/ Competence	วิธีการสอน/ กิจกรรมที่ใช้จัดการเรียนการสอน	ผู้รับผิดชอบ
๕.	Vector integration: Divergence theorem, Stokes' theorem and applications	Describe and apply Green's Theorem, Stokes' Theorem and Divergence Theorem to evaluate integrals. Apply line integration and Surface integration to engineering problems.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๖.	EXAM 1 จ. 11 กันยายน 2566 (13.00-16.00 น.)			
๗.	Basic concepts: types, order, degree, linearity	Determine the type, order and degree of a given differential equations. Classify linear and nonlinear equations.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๘.	First order equations: separation of variable, homogeneous equations exact equations,	Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first-order and higher-order linear differential equations.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๙.	First order equations: integrating factor, linear equations, Bernoulli's equations	Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first-order and higher-order linear differential equations.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๑๐.	Applications of first order equations	Demonstrate the solution to problems by translating written language into mathematical statements, checking and verifying results.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๑๑.	Higher order equations : Homogeneous linear equations with constant coefficients	Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first-order and higher-order linear differential equations.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๑๒.	EXAM 2 อ. 24 ตุลาคม 2566 (13.00-15.00 น.)			
๑๓.	Higher order equations: Nonhomogeneous linear equation with constant coefficients	Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first-order and higher-order linear differential equations.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม

สัปดาห์ที่	หน่วยการเรียนรู้	Sub PLOs/CLOs/ Competence	วิธีการสอน/ กิจกรรมที่ใช้จัดการเรียนการสอน	ผู้รับผิดชอบ
๑๔.	Higher order equations: Nonhomogeneous linear equation with variable coefficients Applications of second order equations	Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first-order and higher-order linear differential equations. Demonstrate the solution to problems by translating written language into mathematical statements, checking and verifying results.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๑๕.	Laplace transform, Inverse Laplace transform	Find Laplace and inverse Laplace transforms.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๑๖.	Inverse Laplace transform, Solving differential equation by using Laplace and inverse Laplace transform	Understand and recall the properties of the unit step function and its applications. Solve initial value problem for differential equations using Laplace transforms.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๑๗.	Introduction to partial differential equations	Solve partial differential equations using the method of separation of variables.	Lecture / Clip VDO / Self Practice (LEB2)	อ.ผู้สอนแต่ละกลุ่ม
๑๘.	EXAM 3 พฤ. 7 ธันวาคม 2566 (13.00-15.00 น.)			

เอกสารและตำราหลัก

1. Anton H., Bivens I., Davis S., *Calculus*, 7th ed., New York, John Wiley & Sons, 2002.
2. Finney R.L., Weir M.D., Giordano F.R., *Thomas' Calculus*, updated 10th ed., New York, Addison Wesley, 2003
3. Smith, R.T., Minton, R.B., *Calculus*, 2nd ed., New York, McGraw-Hill, 2002.
4. ผศ. ภุชงค์ แพรขาว, แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2, งานเอกสารและการพิมพ์ มจธ.
5. รศ. วิภาวรรณ สิงห์พริ้ง, ผศ.ดร. อังสนา จั่นแดง, แคลคูลัส II, งานเอกสารและการพิมพ์ มจธ., 2547

2. องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม

2.1 ความเข้าใจและความสามารถในการถอดความหมายจากแบบทางวิศวกรรม

รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร
ENE 109	Engineering Drawing for Electrical Engineering	2(1-2-4)

King Mongkut's University of Technology Thonburi
Department of Electronics and Telecommunication Engineering

ENE 109	**Basic Computer Programming Languages**	**2/2022**

Instructor: Auapong Yaicharoen

E-mail: auapong.yai@kmutt.ac.th

Phone: 02-470-9073

Office: CB40903

Website: KMUTT LEB2

Lecture Hours: Wed 15:30 – 16:30, Fri 10:30 – 12:30 at CB4

Online class: None

Office Hours: (1) Wed 16:30 – 17:30

(2) Mon 13:00 – 15:00 or by appointment. Walk-in is also welcomed.

Course Description Instruments and their use. Applied geometry. Lettering. Orthographic drawing and sketching. Dimensions and notes. Orthographic projection of points, lines, planes, and solids. Auxiliary view: points and lines; planes and solids. Pictorial drawing: Isometric and oblique drawing and sketching. Sections and conventional practice. Drawing and the shop. Dimensioning standard features, dimensions of size, location and correlation. Surface texture. Fits and tolerance. Geometric tolerance. Screw threads, threaded fasteners, keys and splines, rivets and welding. Gears. Springs. Working drawing: assembly and details, Introduction to computer aided drafting. Use of electrical and electronic symbols, familiarization with industry standards and codes and familiarization with different kinds of schematics and other electrical drawings. Course work performed using CAD software.

Pre-requisites: None

Co-requisites: None

Textbook: เขียนแบบวิศวกรรม 1 (เขียนแบบทั่วไป) รศ.จำรูญ ตันติพิศาลกุล

Tools: TinkerCAD (https://www.tinkercad.com)

Course topics:

No.	*Topics*	*Number of hours*
1	Instruments and their use. Applied geometry. Lettering. Introduction to computer aided drafting.	3
2	Orthographic drawing and sketching. Dimensions and notes. Orthographic projection of points, lines, planes, and solids.	9
3	Auxiliary view: points and lines; planes and solids. Pictorial drawing: Isometric and oblique drawing and sketching. Sections and conventional practice.	9
4	Drawing and the shop. Dimensioning standard features, dimensions of size, location and correlation. Surface texture. Fits and tolerance. Geometric tolerance.	3
5	Screw threads, threaded fasteners, keys and splines, rivets and welding. Gears. Springs.	3
6	Working drawing: assembly and details.	3
7	Use of electrical and electronic symbols, familiarization with industry standards and codes and familiarization with different kinds of schematics and other electrical drawings. Course work performed using CAD software.	15

Person(s) who prepared this description and date of preparation
Auapong Yaicharoen, Jan. 18, 2022

Date of last revision Jan. 24, 2024

2.2 วัสดุวิศวกรรม

รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร
MEN 111	Engineering Materials	3(3-0-6)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
คณะวิศวกรรมศาสตร์
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องมือและวัสดุ

ประมวลรายวิชา

รหัสวิชา MEN 111 Engineering Materials
จำนวน 3 (3-0-6) หน่วยกิต
ภาคการศึกษา 1/2567
อาจารย์ผู้สอน ผศ. ดร.ศิรินทร ทองแสง อาคารวิศววัฒนะ ชั้น 7 Tel: 0-2470-9205

รายละเอียดวิชา

โครงสร้างและรูปทรงของผลึก ความบกพร่อง ความไม่สมบูรณ์และการแพร่ในของแข็ง คุณสมบัติพื้นฐานของโลหะ และแผนของวัฏภาค การควบคุมโครงสร้าง จุลภาคเหล็กกล้าคาร์บอนและเหล็กกล้าเจือ โลหะผสมนอกกลุ่มเหล็ก เซรามิกส์ พอลิเมอร์ วัสดุผสม การวิบัติ การกัดกร่อน การออกแบบ และกระบวนการเลือกใช้วัสดุ

Atomic and crystalline solids structure. Defects and imperfections in solids. Diffusion. Mechanical behavior and properties. Dislocation and strengthening mechanisms. Phase diagrams. Phase transformations and thermal processing of metals. Metallic and non- metallic materials structures and their applications including ferrous alloys, non- ferrous alloys. Ceramics, polymers, composite, etc. Corrosion and degradation of materials.

<u>ผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLO) ตามหลักสูตร EEE (2564) CVE (2566)</u>

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจพื้นฐานของความสัมพันธ์ของโครงสร้าง สมบัติด้านต่าง ๆ กระบวนการผลิตและกระบวนการออกแบบของวัสดุ
2. เพื่อให้เข้าใจกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัสดุทางวิศวกรรมต่าง ๆ ได้แก่ โลหะและ โลหะผสม พลาสติก ยางมะตอย ไม้ เซรามิก และคอนกรีต
3. เพื่อให้เข้าใจสมบัติพื้นฐานของวัสดุวิศวกรรมและการเลือกใช้วัสดุเบื้องต้น

<u>ผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLO) ตามหลักสูตร MEN (2563) ENE (2564)</u>

1. เพื่อให้มีความรู้พื้นฐานของโครงสร้างอะตอม พันธะอะตอม โครงสร้างผลึก โครงสร้างจุลภาค รวมถึงแผนภูมิสมดุลของเฟส
2. เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงสมบัติของวัสดุและโครงสร้างพื้นฐานของวัสดุในการออกแบบ การเลือกใช้การผลิตผลิต และการแปรรูปวัสดุ

วิชาบังคับก่อน

ไม่มี

การประเมินผล

1. กลางภาค (สอบเนื้อหาถึงหัวข้อสมบัติทางไฟฟ้าแม่เหล็กและแสง) 50 %
   ดร.จิราภรณ์คะแนนเก็บ 10% และคะแนนสอบ 25%:
   ดร.วีรวรรณ คะแนนสอบ 15%

2. ปลายภาค 50 %
   ดร.พิจารณ์ คะแนนเก็บ 4%
   คะแนนสอบ 46%:

หนังสืออ้างอิง

1. Foundations of materials science and engineering: William F. Smith and Javad Hashemi, McGraw Hill, 2006.
2. Structure and Bonding in Crystalline Materials, Gregory S. Rohrer, Cambridge University Press, 2011.
3. Fundamentals of Materials Science and Engineering, William D. Callister, Jr., Edition 7, John Wiley and Sons, 2006.
4. Introduction to Materials Science for Engineers, James F. Shackelford, 8th Edition, Pearson, 2016.

หนังสืออ่านประกอบ

1. วัสดุวิศวกรรม: แม้น อมรสิทธิ์ สมชัย อัครทิวา และธรรมนูญ อุดมมั่น (แปลและเรียบเรียง), แมคกรอ-ฮิล, 2551.
2. วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุพื้นฐาน: สุวันชัย พงษ์สุกิจวัฒน์ และคณะ (แปลและเรียบเรียง), จอห์นไวเลย์แอนด์ซัน, 2548.
3. Principles of Materials Science and Engineering: William F. Smith, McGraw-Hill, 1990.
4. Materials - Engineering, Science, Processing and Design: M. Ashby, H. Shercliff and D. Cebon, Butterworth-Heinemann, 2007
5. เอกสารเพิ่มเติมจากเว็บไซต์ MIT OpenCourseWare: http://ocw.mit.edu/courses/materials science and-engineering/
   - http://ocw.mit.edu/courses/materials-science-and-engineering/3-012-fundamentals-of-materials-science-fall-2005/lecture-notes/
   - I. http://ocw.mit.edu/courses/materials-science-and-engineering/3-003-principles-of-engineering practice spring 2010/lecture notes/
   - II. http://ocw.mit.edu/courses/materials-science-and-engineering/3-014-materials-laboratory-fall-2006/labs/
   - V. http://ocw.mit.edu/courses/materials-science-and-engineering/3-044-materials-processing-spring-2013/lecture-notes/

ตารางแผนการเรียนการสอน

กลุ่มที่ 3 (ENE3 ENE4 รวม 92 คน) เวลาเรียน **วันศุกร์ เวลา 8.30-11.30 น.** ห้อง SC2111

สัปดาห์ที่	วันที่	หัวข้อที่บรรยาย	ผู้สอน
1	9 ส.ค. 67	Introduction to Engineering Materials & Atomic Arrangement and Bonding in Materials	อ.จิราภรณ์
2	16 ส.ค. 67	Crystalline and Amorphous	อ.จิราภรณ์
3	23 ส.ค. 67	Solidification and Crystalline Imperfection	อ.จิราภรณ์
4	30 ส.ค. 67	Mechanical Properties I	อ.วีรวรรณ
5	6 ก.ย. 67	Mechanical Properties II	อ.วีรวรรณ
6	13 ก.ย. 67	Break - งดการเรียนการสอน	
7	20 ก.ย. 67	Diffusion in Solids	อ.จิราภรณ์
8	27 ก.ย. 67	Optical Electrical and Magnetic Properties of Materials	อ.จิราภรณ์
9	4 ต.ค. 67	Phase Diagram	อ.พิจารณ์
10	11 ต.ค. 67	Metal and Alloy	อ.พิจารณ์
11	18 ต.ค. 67	Corrosion	อ.พิจารณ์
12		Break – สอบกลางภาค ศุกร์ 25 ต.ค. 67 เวลา 9.00 - 12.00 น	
14	1 พ.ย. 67	Ceramics	อ.จิราภรณ์
15	8 พ.ย. 67		อ.จิราภรณ์
16	15 พ.ย. 67	Polymer & Composite	อ.ศิรินทร
17	22 พ.ย. 67		อ.ศิรินทร
		Break -	
		Break – สอบปลายภาค จันทร์ 9 ธ.ค. 67 เวลา 9.00 - 12.00 น	

หมายเหตุ Break คือ ช่วงงดการเรียนการสอนเพื่อวัดผล

ช่วงที่ 1: 9-13 ก.ย. 2567; ช่วงที่ 2: 21 -29 ต.ค. 2567 ; ช่วงที่ 3: 2 -13 ธ.ค. 2567

2.3 พื้นฐานกลศาสตร์

รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร
MEE 214	Engineering Mechanics	3 (3-0-6)

King Mongkut's University of Technology Thonburi
Faculty of Engineering
Department of Mechanical Engineering
- Course Syllabus -

Lecture Course:	MEE214 Engineering Mechanics
Year/Term:	Academic year 2023 (2nd Semester)
Lecturers:	Assoc. Prof. Dr. Sontipee Aimmanee (sontipee.aim@kmutt.ac.th)
Prerequisites:	PHY103
Day/Time:	Group 1: Wednesday (13:30 – 16:30) at CB2606
	Group 2: Friday (09:30 – 12:30) at CB2606
	Group 3: Thursday (13:30 – 16:30) at CB2601

Brief Description **3 (3 – 0 – 6)**

Engineering Mechanics (Statics and Dynamics)

Introduction to Statics. Force system and equilibrium. General consideration on structure. Friction and virtual work. Introduction to dynamics. Kinematics and kinetics of particles. Kinetics of system of particles.

<u>Course Syllabus</u>

1. Statics part

Introduction to Statics

- Mechanics, Basic concepts, Scalars & vectors, Newton's laws, Units, Law of gravitation, Accuracy, limits and approximations, Formulation and Solution of Statics problems

Force System

- Force, Moment, couple and resultants in two- and three- dimensional

Equilibrium

- Equilibrium in two and three dimensions

Structure (Trusses Frames and Machines)

- Structure - trusses, frames and machines

Distributed Forces and Moment of Inertia

- Centre of gravity, Centroids of lines, areas and volumes. Area Moments of Inertia. Composite areas. Products of inertia and rotation axes. Mohr's circle.

Friction

- Friction phenomena, Mechanism of dry friction, Engineering applications of friction

2. Dynamics Part

Introduction to Dynamics

- Basic concepts, Units, Gravitation, Formulation and solution of Dynamics problems

Kinematics and Kinetics of Particles

- Rectilinear and Curvilinear Motions, Force Mass Acceleration and Equation of Motion, Work and Energy, Impulse and Momentum, Special applications (Impact and Relative Motion)

Kinetics of Systems of Particles

- Generalized Newton's Second Law, Work-Energy and Impulse-Momentum, Conservation of Energy and Momentum, ~~Steady and Variable Mass Flow~~

Objectives

Students are expected to be able to perform correct calculations to solve problems related to Engineering mechanics under both Statics and Dynamics environments.

Course Learning Outcomes (CLO)

1. Summarize general principles in mechanics.
2. Explain two-dimensional force systems.
3. Construct free-body diagrams (FBD) and apply Newton's Laws of motion to evaluate equilibrium of particles and 2D rigid bodies.
4. Apply the principles of equilibrium of particles and rigid bodies to evaluate forces in structures.
5. Compute the center of gravity and centroid's locations for bodies of arbitrary shape.
6. Evaluate equilibrium of 2D rigid bodies in the presence of frictional forces.
7. Apply kinetics concepts to the planar motion of a particle/particles.
8. Apply kinematics of work and energy, impulse, and momentum to the planar motion of a particle/particles.

Assessment

There will be two examinations during the semester with the mark distributions as follows:

Midterm Examination	50%
Final Examination	50%

Semester Break

1st break: 19 – 23 February 2024
2nd break: 28 March – 5 April 2024
3rd break: 20 – 30 May 2024
Songkarn holidays: 6 – 16 April 2024

Course breakdown by lectures (Statics part)

Week	Description	CLO
1	*Introduction* Description of course objectives and outlines. Differences between static and dynamic engineering mechanics. Basic terminologies.	1
2	*Two- and Three-dimensional force systems* Resultant force. Moments of force and couples. Vector manipulation in a three- dimensional space.	2
3 - 4	*Two- and Three-dimensional Equilibrium* Free body diagram. Equilibrium of rigid bodies.	2, 3
5	*Structures: Truss structure, Frame and Machine*	4

6	*Distributed forces* Centers of mass of two-dimensional geometric shapes. Centroids. Second moments of area of two-dimensional geometric shapes and composite bodies. Parallel axis theorem. Radius of gyration.	5
7	*Friction* Friction phenomena. Mechanism of dry friction. Friction angles.	6
Midterm Examination **(Wednesday 3 April 2024 during 9:00 – 12:00)**		

Course breakdown by lectures (Dynamics part)

Week	Description	CLO
8	*Kinematics of a Particle:* Coordinate system, Translation motion	2, 3, 7
9	*Kinematics of a Particle:* Rotational motion, Projectile motion	2, 3, 7
10-11	*Force and acceleration:* Newton's Second Law of Motion, Equation of Motion, Rectangular Coordinates, Normal and Tangential Coordinates, Cylindrical Coordinates	7
12	*Work and Energy:* Conservative Force and Potential Energy, Conservation of Energy	8
13-14	Impulse and Momentum: Principle of Linear Impulse and Momentum, Conservation of Linear Momentum, Impact, Angular Momentum	8
Final Examination **(Friday 24 May 2024 during 9:00 – 12:00)**		

2.4 ทฤษฎีวงจรไฟฟ้า

รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร
ENE 104	Circuit Analysis and Simulation	3 (3-0-6)

King Mongkut's University of Technology Thonburi
Department of Electronics and Telecommunication Engineering

ENE 104	**Circuit Analysis and Simulation**		**2/2023**
Instructor:	Ravivudh Khun-in, Ph.D.		
E-mail:	ravivudh.khu@kmutt.ac.th		
Phone:	02-470-9070	**Office:**	CB 40903
Class Hours:	Fri 13:30 – 16:30 hrs. at Room CB2507		
Office Hours:	Mon 13:00 – 15:00 or by appointment. Walk-in is also welcomed.		
Course description:	Lumped-element circuit abstraction and linear electrical components. Electric circuit theory and analysis methods: Kirchhoff's laws, Node and Mesh Analysis, Thevenin and Norton equivalent circuit, superposition theorem. Transient and frequency response analysis of RLC circuits. Phasors, phasor diagram and complex frequency. Power and Energy. Three phase circuit analysis. Circuit Simulation		
Pre-requisites:	N/A		
Textbook:	"Engineering Circuit Analysis", eighth edition, William H. Hayt, Jr., Jack E. Kemmerly, Steven M. Durbin, McGraw-Hill, 2012.		
Reference:	"Electric Circuits", James W. Nilsson, Susan A. Riedel, Addison Wesley, 2001.		
Exam Dates:	Exam I on February 21, 2024 from 09:00 – 12:00 hrs. Exam II on April 1, 2024 from 09:00 – 12:00 hrs. Exam III on May 23, 2024 from 09:00 – 12:00 hrs.		

Course topics:

No.	*Topics*	*Number of hours*
1	Introduction to electric circuits	1
2	Basic components and electric circuits	2
3	Voltage and current laws	3
4	Basic nodal and mesh analysis	3
5	Handy circuit analysis techniques	6
6	Capacitors and inductors	3
7	Basic RL and RC circuits	6

8	The RLC circuits	6
9	Sinusoidal steady-state analysis	5
10	AC power analysis	5
11	Polyphase circuits	4
12	Simulation	1

Course Learning Outcomes (CLOs)

At the end of the course, students should be able to:	*Student Outcomes (SOs)**
Express the problem statement that shows understanding of the problem in the given electric circuit	1
Define a problem procedure or method that will lead to a solution in the given electric circuit	1
Produce an appropriate solution within reasonable constraints for a problem in the given electric circuit	1

Grading policy:

Evaluation methods * **(Direct Assessment)**		**Grading**	**Final score**** **(% Range)**
1. Exam I	30 %	A	71 - 100
2. Exam II	25 %	B+	65 - 70
3. Exam III	20%	B	59 - 64
3. Homeworks	20 %	C+	53 - 58
4. Simulation	5%	C	47 - 52
		D+	41 - 46
Total	100 %	D	35 - 40
		F	Less than 35

Professional component
Engineering topics: 70%
General education: 0%
Mathematics and basic sciences: 30%

Person(s) who prepared this description and date of preparation
Dr. Ravivudh Khun-in, December 26, 2023

Date of last revision January 12, 2024

2.5 สัญญาณและระบบ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร
ENE 101	Signals and Systems	2 (2-0-4)

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Department of Electronics and Telecommunication Engineering

ENE 101	**Signals and Systems**	**2/2023**
Instructor:	Asst. Prof. Werapon Chiracharit,	
E-mail:	werapon.chi@kmutt.ac.th	
Phone:	0-2470-9066 **Office:** CB40902	
Website:	KMUTT LEB2	
Lecture Hours:	Wednesday 10:30 – 12:20 hrs. at CB2201	
Online class:	-	
Office Hours:	Monday 13:00 – 15:00 or by appointment. Walk-in is also welcomed.	
Course Description	System model as relationship of input and output signals. Discrete signals. Z transform. Continuous signals. Laplace transform. Discrete system representations in various forms including difference equations, block diagrams, discrete convolution, and transfer functions in Z-transform domain. Continuous system representations: differential equations, block diagrams, convolution, and transfer functions in Laplace-transform domain. Basics of discrete and continuous system analysis including frequency response and transient analysis.	
Pre-requisites:	-	
Textbook:	A. V. Oppenheim, A. S. Willsky, and S. H. Nawab, *Signals and Systems*, 2nd ed., Prentice Hall, 1996.	
References:	D. Freeman, "Signals and Systems", ocw.mit.edu. https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-003-signals-and-systems-fall-2011/index.htm (accessed Jan. 5, 2024)	

Course topics:

No.	*Topics*	*Number of hours*
1 - Jan 17, 2024	Signals and Systems Abstraction	2
2 - Jan 24, 2024	Discrete-time Systems I	2
3 - Jan 31, 2024	Discrete-time Systems II	2
4 - Feb 7, 2024	Feedback, Poles, and Fundamental Modes	2
5 - Feb 14, 2024	Continuous-time Systems	2
Exam I - February 19-23, 2024		
6 - Feb 28, 2024	Z Transform	2
7 - Mar 6, 2024	Laplace Transform	2
8 - Mar 13, 2024	Discrete Approximation of Continuous-time Systems	2
9 - Mar 20, 2024	Convolution	2
10 - Mar 27, 2024	Frequency Response	2
Exam II - April 1-5, 2024		
11 - Apr 17, 2024	Continuous-time Frequency Response and Bode Plot	2
12 - Apr 24, 2024	Continuous-time Feedback and Control	2
13 - May 1, 2024	Fourier Representations	2
14 - May 8, 2024	Fourier Series	2
15 - May 15, 2024	Fourier Transform	2
Exam III - May 20-30, 2024		

Course Learning Outcomes (CLOs)

	Student Outcomes (SOs)
Describe the concept of modeling systems as relationship between two signals	1.1
Describe discrete systems in form of difference equations, block diagrams of basic operators, convolution, and transfer function in the domain of z transform and choose to use them appropriately	1.2, 1.3
Describe continuous systems in form of differential equations, block diagrams of basic operators, convolution, and transfer function in the domain of Laplace transform and choose to use them appropriately	1.2, 1.3
Analyze to find frequency response, impulse response, and step response of a discrete linear system with moderate complexity using the z and inverse-z transforms	1.2, 1.3
Analyze to find frequency response, impulse response, and step response of a continuous linear system with moderate complexity using the Laplace and inverse Laplace transforms	1.2, 1.3

Grading policy:

Evaluation methods (Direct Assessment)		**Grading**	**Final score (% Range)**
1. Exam I	20%	A	80-100
2. Exam II	20%	B+	70-79
3. Exam III	20%	B	60-69
2. Class attendance, quizzes, homeworks	40%	C+	50-59
		C	40-49
Total	100%	D+	30-39
		D	20-29
		F	Less than 20

Professional component
Engineering topics: 60%
General education: 0%
Mathematics and basic sciences: 40%

Person(s) who prepared this description and date of preparation
Salinee Choowitsakunlert, Werapon Chiracharit, Wuttipong Kumwilaisak, January 5, 2024

Date of last revision January 5, 2024

2.6 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า

รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร
ENE 325	Electromagnetic Fields and Waves	3 (3-0-6)

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Department of Electronics and Telecommunication Engineering

ENE/EIE 325 **Electromagnetic Fields and Waves** **1/2024**

Instructor: Assoc. Prof. Dr.Rardchawadee Silapunt, Ph.D.

E-mail: rardchawadee.sil@kmutt.ac.th

Phone: 02-470-9062 **Office:** CB 40903

Website: KMUTT LEB2

Lecture Hours: ENE: Fri 14:30 – 17:20 hrs. at SC2109

EIE: Wed 9.30 – 12.20 hrs. at CB41004

Office Hours: In-person appointment can be scheduled via an email request.

Course Description Three-dimensional vector analysis for engineers. Electrostatic fields: Coulomb's law and electric field intensity, electric flux density, Gauss's law and divergence, energy and potential, conductors, dielectrics and capacitance, Poisson and Laplace equations. Steady magnetic fields: Magnetostatic fields: Biot-Savart's laws, Ampere's circuitry law, curl and Stoke's theorem, magnetic flux density, magnetic forces, materials and inductance. Time-varying fields and Maxwell's equations, Faraday's law.

Pre-requisites: N/A

Textbook: W. Hayt and J. Buck, Engineering Electromagnetics, 9th edition, McGraw-Hill Education, 2011.

References: -

Course topics:

No.	*Topics*	*Number of hours*
1	Introduction on Electrostatics and Electric Field	3
2	Vectors and Coordinate Systems	3
3	Coulomb's Law and Faraday Experiment	3
4	Electric Flux, Gauss's Law, and Divergence	3
5	Electric potential and Gradient	3
6	Conductor and Boundary Conditions	3
7	Dielectric Boundary Conditions and Capacitance	3
8	Introduction to Magnetostatics and applications	3
9	Bio-Savart's Law and Ampere's Law	3
10	Magnetic Flux Density, Magnetic Potential, Magnetization, and Materials	3
11	Magnetic Force, Magnetic Boundary Conditions, and Inductance	3
12	Time-Varying Fields, Faraday's Law, and Electromotive Force	3
13	Displacement Current and Maxwell's Equations	3
14	Uniform Plane Wave and Its Properties	3

Course Learning Outcomes (CLOs)

At the end of the course, students should be able to:	*Student Outcomes (SOs)**
Identify the phenomenon of electricity and magnetism in static and dynamic conditions	1
Use principle and formulae for solving electromagnetic problems	1
Solve electromagnetic problems	1

Grading policy:

Evaluation methods * (Direct Assessment)		**Grading**	**Final score** (% Range)**
1. Exam 1	35.00 %	A	80-100
2. Exam 2	35.00 %	B+	73-79
3. Homework and quiz	30.00 %	B	65-72
		C+	57-64
Total	100 %	C	50-56
		D+	43-49
		D	35-42
		F	Less than 35

Professional component
Engineering topics: 33%
General education: 0%
Mathematics and basic sciences: 67%

Person(s) who prepared this description and date of preparation
Assoc. Prof. Dr.Rardchawadee Silapunt, August 2024

Date of last revision August 2024

2.7 อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบแอนะล็อกและดิจิทัล

รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร
ENE 210	Electronic Devices and IC Technologies	2 (2-0-4)
ENE 211	Analog Circuit Design	2 (2-0-4)

ENE/EIE 210 : Electronic Devices and IC Technologies

Lecture 1: Introduction

Oxford University Publishing
Microelectronic Circuits by Adel S. Sedra and Kenneth C. Smith (0195323033)

Course Name: ENE/EIE 210 Electronic Devices and IC Technologies
Credits: 2
Prerequisite: none
Co-requisite: ENE/EIE 202
Class Time: Every Thursday 14:30 PM – 16:20 PM in RM Zoom
Instructor: Asst. Prof. **THORiN T**heeradejvanichkul, Ph.D. **TA**: TBA
Office Hours: email: thorin.the@kmutt.ac.th
Course Website: All materials will be posted in Leb2
Course Description:

Principle of electron tube operation; Basic semiconductor physics and P-N junction theory; Diode and zener diode characteristics; Bipolar junction transistors (BJT) and field effect transistors (FET): operations, characteristics, specifications, and DC biasing techniques; Analysis and design of BJT and FET amplifiers; Basics of semiconductor technologies: wafer, lithography fabrication process, IC packaging and tests; Basics of circuit layout.

Oxford University Publishing
Microelectronic Circuits by Adel S. Sedra and Kenneth C. Smith (0195323033)

OXFORD UNIVERSITY PRESS

Course Learning Outcome:

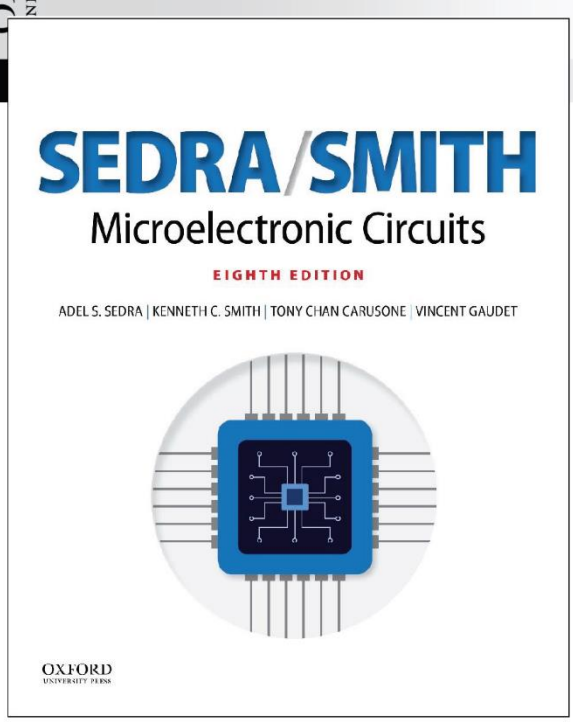
1. Explain the electrical properties of intrinsic and extrinsic (doped) semiconductors
2. Explain cross-sectional structure and behaviors of various devices such as diodes, BJT, JFET, MOSFET, FINFET
3. Explain the IV characteristics, modes of operation and models of semiconductor electronic devices such as diodes, BJTs and FETs
4. Explain the IC fabrication process using lithography and the role of layout
5. Design and analyze the operating point of single-transistor amplifier for each mode of operation

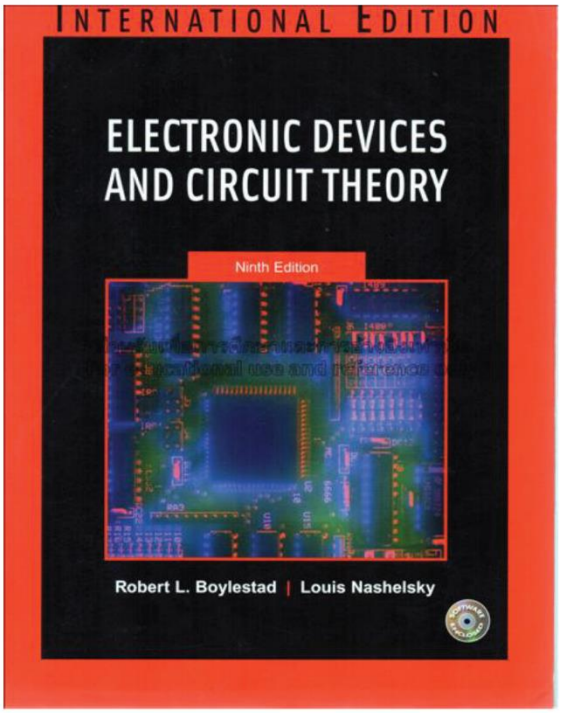
Recommended Textbooks

1. Electronic Devices and Circuits by Theodore F. Bogart, Jr., Jeffrey S. Beasley and Guillermo Rico. Prentice Hall International Inc.
2. Microelectronic Circuit Design by Richard C. Jaeger. The McGraw-Hill Companies, Inc.
3. Microelectronic Circuits by Adel S. Sedra & Kenneth C. Smith. Saunders College Publishing

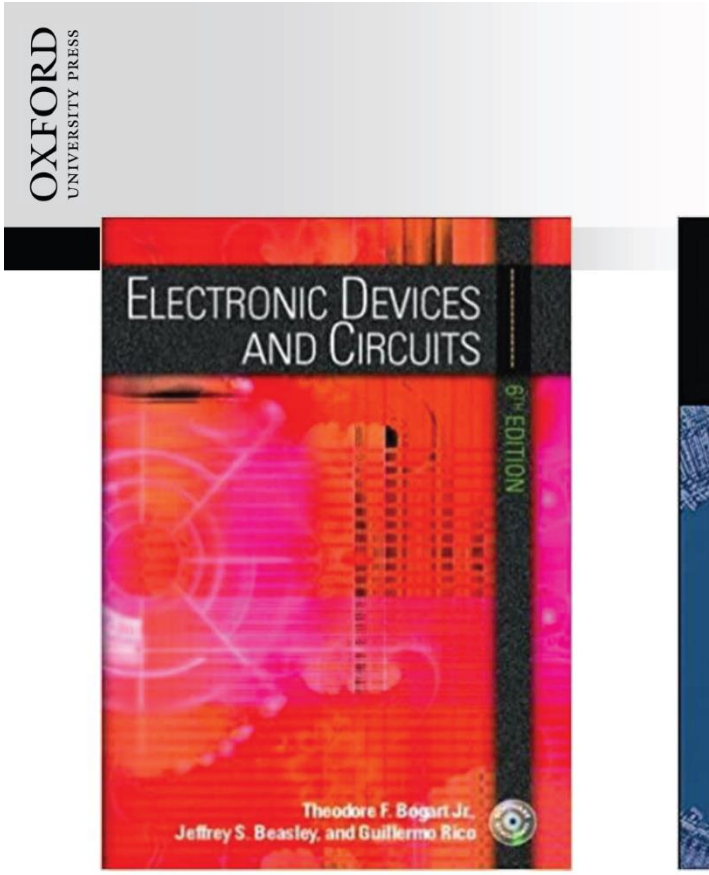
Oxford University Publishing
Microelectronic Circuits by Adel S. Sedra and Kenneth C. Smith (0195323033)

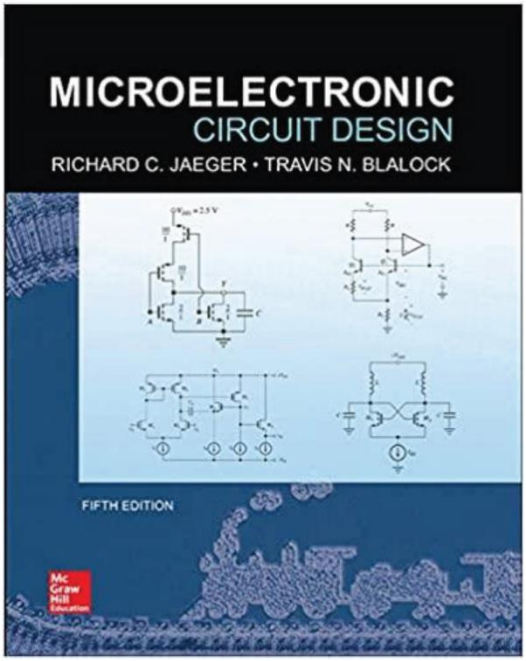
OXFORD UNIVERSITY PRESS



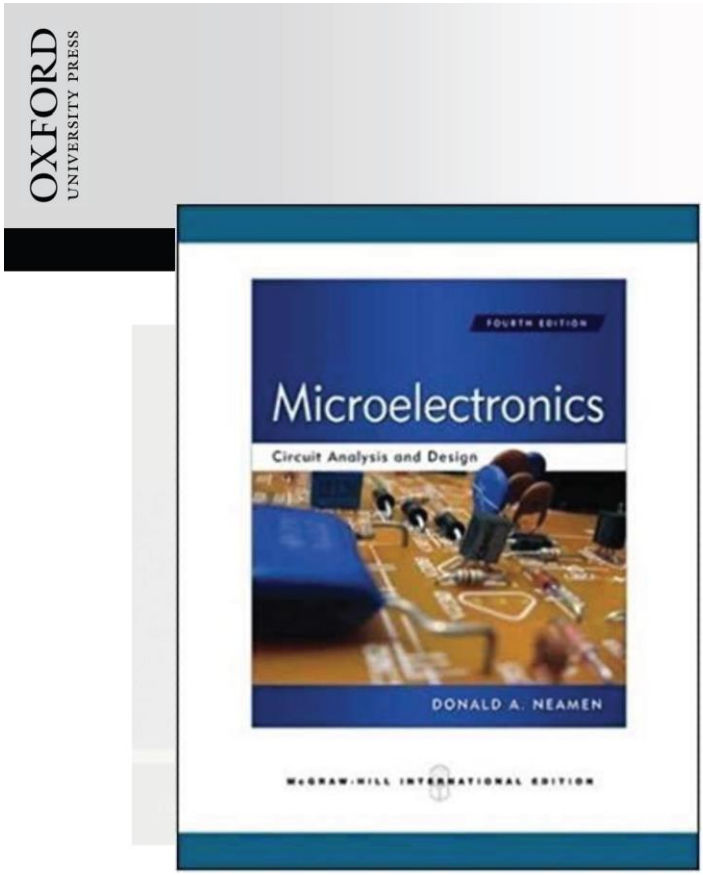


Oxford University Publishing
Microelectronic Circuits by Adel S. Sedra and Kenneth C. Smith (0195323033)





Oxford University Publishing
Microelectronic Circuits by Adel S. Sedra and Kenneth C. Smith (0195323033)



Oxford University Publishing
Microelectronic Circuits by Adel S. Sedra and Kenneth C. Smith (0195323033)

OXFORD UNIVERSITY PRESS

Grading Policy:

Project	20%
Midterm	40%
Final	40%
Extra Credits (Formula Sheets) upto	15%

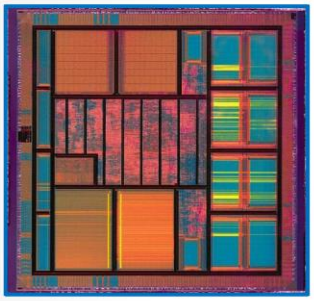
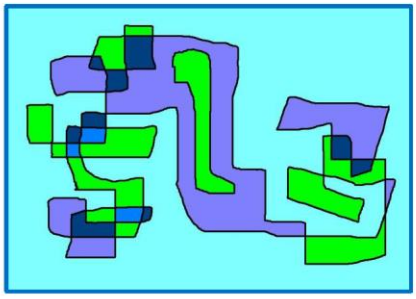
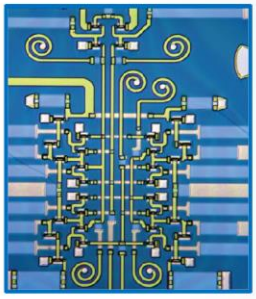
NOTE: If your attendance falls below 80%, you'll receive an F !

Project: to simulate a simple electronic project **based on the knowledge learned in this class**. This is a group project.

- Submit a 1-2 paged proposal that includes project title, objectives and expected results.
- Proposal submission is due 1 week before the midterm.
- After approval, complete your project and write the report.
- Your report must include project title, objectives, theory, equipment, procedure, results including percentage error, discussion, conclusion and references.

Oxford University Publishing
Microelectronic Circuits by Adel S. Sedra and Kenneth C. Smith (0195323033)

EIE 211 Electronic Devices and Circuit Design II

ENE/EIE 211 : Electronic Devices and Circuit Design II
Lecture 1: Introduction

King Mongkut's University of Technology Thonburi 1/18/2022 ● 1

EIE 211 Electronic Devices and Circuit Design II

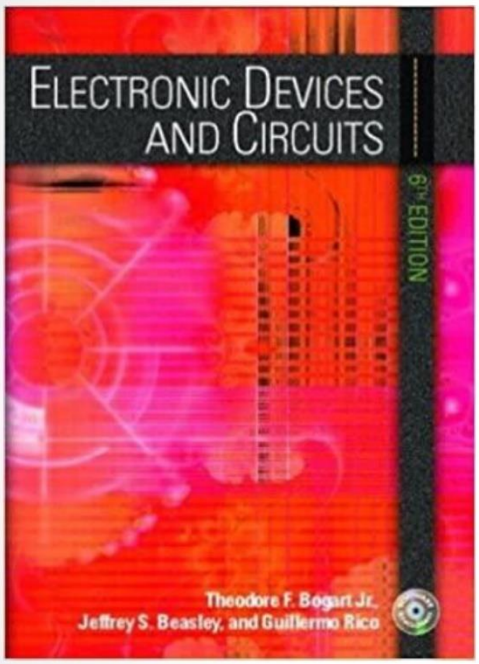
Course Name: ENE/EIE 211 Electronic Devices and Circuit Design II
Credits: 3
Prerequisite: ENE/EIE 210 Electronic Devices and Circuit Design I
Class Time: Every Wednesday 1:30 PM – 16:20 PM in RM CB40904
Instructor: Asst. Prof. **THORiN** Theeradejvanichkul, Ph.D. **TA**: TBA
Office Hours: Mon 13:30 PM -16:20 PM or by email: thorin.the@kmutt.ac.th
Course Website: All materials will be posted in Leb2
http://webstaff.kmutt.ac.th/~thorin.the/EIE211/eie211front.html
Course Description:

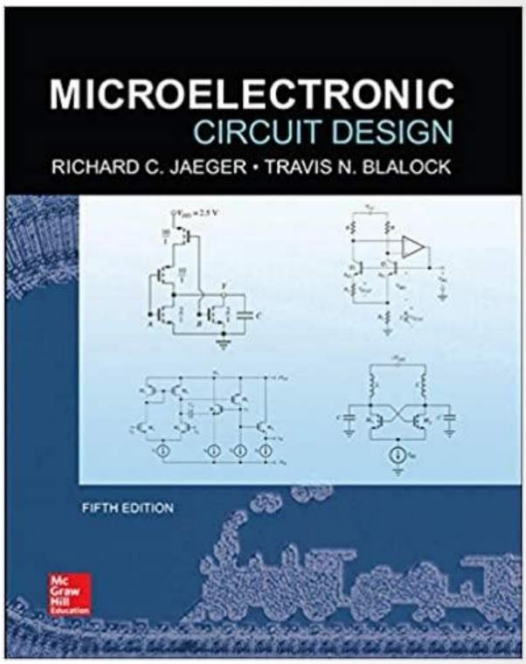
Analysis and design of selected electronic circuits for communications and instrumentation by using discrete and IC devices: theory of operations, characteristics and specifications of the devices, frequency response feedback oscillator Noise reduction in electronic circuits. Printed Circuit design techniques.

Recommended Textbooks

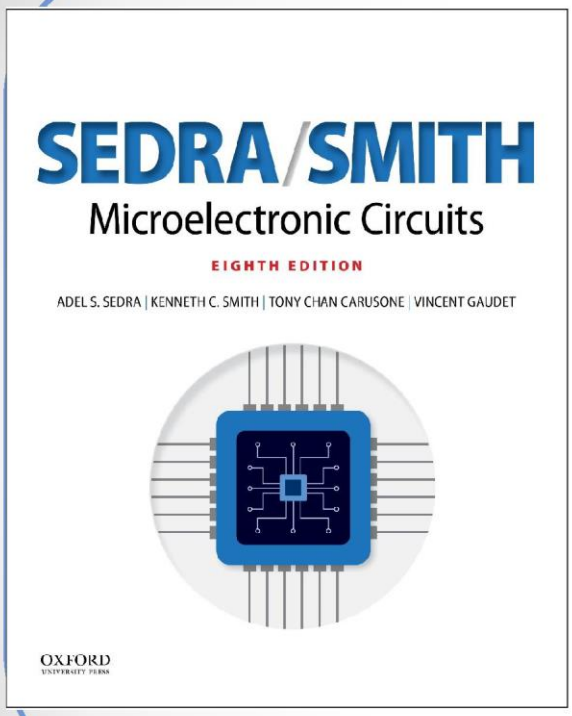
1. Electronic Devices and Circuits by Theodore F. Bogart, Jr., Jeffrey S. Beasley and Guillermo Rico. Prentice Hall International Inc.
2. Microelectronic Circuit Design by Richard C. Jaeger. The McGraw-Hill Companies, Inc.
3. Microelectronic Circuits by Adel S. Sedra & Kenneth C. Smith. Saunders College Publishing

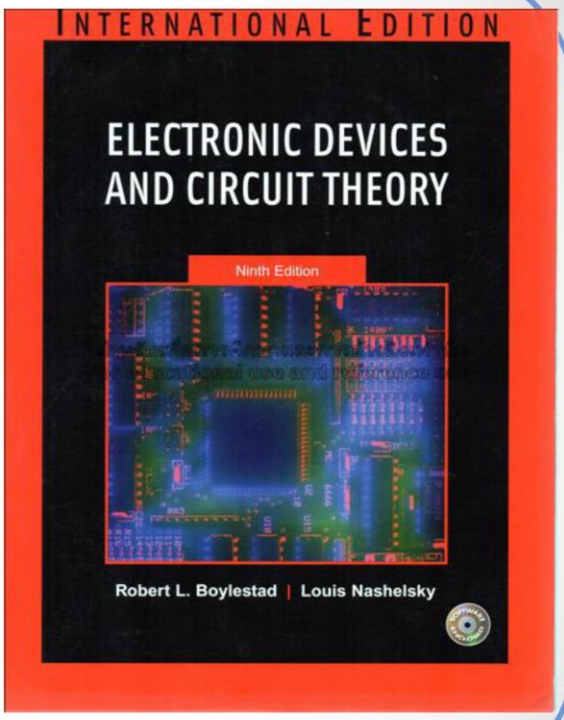
EIE 211 Electronic Devices and Circuit Design II





EIE 211 Electronic Devices and Circuit Design II





EIE 211 Electronic Devices and Circuit Design II

Grading Policy:

Micro Project	30%
Midterm	30%
Final	40%
Extra Credits (Formula Sheets) upto	15%

NOTE: If your attendance falls below 80%, you'll receive an F !

Micro Project: to build a simple electronic project **based on the knowledge learned in this class**. This is a group project.

- Submit a 1-2 paged proposal that includes project title, objectives and expected results.
- Proposal submission is due 1 week before the midterm.
- After approval, complete your project and write the report.
- Your report must include project title, objectives, theory, equipment, procedure, results including percentage error, discussion, conclusion and references.

2.8 การแปลงรูปพลังงานไฟฟ้าเชิงกล

รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร
ENE 201	Fundamentals of Electrical Energy Conversion and Power Systems	2 (2-0-4)

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Department of Electronics and Telecommunication Engineering

EIE 201	FUNDAMENTALS OF ELECTRICAL ENERGY CONVERSION AND POWER SYSTEMS 2/2023
Instructor:	Asst. Prof. Kamon Jirasereeamornkul, Ph.D.
E-mail:	kamon.jir@kmutt.ac.th
Phone:	0-2470-9066 **Office:** CB40902
Website:	-
Lecture Hours:	Wednesday 14:30 – 16:30 hrs. on-line class
Online class:	Zoom Meeting http://kmutt-ac-th.zoom.us/j/9918303094
Office Hours:	Monday 13:00 – 15:00 on Zoom or by appointment. Facebook messenger is also welcomed.
Course Description	Nature of energy in various forms including mechanical, thermal, optical, and electrical energies. Basic principles of generators. Basics of solar power systems. Basics of power distribution systems. Principles and roles of transformers in a power distribution system. Three-phase power systems, Single-phase power systems. General principles of actuators. Basics of AC motors, DC motors, and motor control. Safety issues in power systems.
Pre-requisites:	ENE 104 Circuit Analysis and Simulation
Pre/Co-requisites:	-
Textbook:	A. M. Mitofsky, "Direct Energy Conversion", 2018.
References:	Lecture notes, text books, and teaching session videos

Course topics:

No.	*Topics*	*Number of hours*
1	Course information, class rules	2
2 - 3	Principles of generators Principles of actuators	4
4-6	Power distribution systems - Generation - Transmission - Distribution	6
7 – 11	Transformer and Motor: -Transformer -DC motor -AC motor -Motor Control	12
12 – 15	Solar power systems: - Components - MPPT	8

Course Learning Outcomes (CLOs)

	Student Outcomes (SOs)
1 Produces a problem statement that shows understanding of the problem in semiconductor devices	1
2. Defines a problem procedure or method that will lead to a solution in semiconductor devices	1
3. Produces a solution that is appropriate and within reasonable constraints, for a problem in semiconductor devices	1

Grading policy:

Evaluation methods (Direct Assessment)		**Grading**	**Final score (% Range)**
1. Exam	40%	A	85-100
2. Reports, and assignments	60%	B+	80-84
		B	75-79
Total	100%	C+	70-74
		C	65-69
		D+	60-64
		D	55-59
		F	Less than 55

Professional component
Engineering topics: 95%
General education: 0%

Mathematics and basic sciences: 5%

Person(s) who prepared this description and date of preparation
Kamon Jirasereeamornkul, January 9, 2024

Date of last revision July 10, 2024

2.9 การวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร
ENE 200	Electrical Signal Measurements and Instrumentation	2 (2-0-4)

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Department of Electronics and Telecommunication Engineering

ENE 200	**Electrical Signal Measurements and Instrumentation**		**1/2024**
Instructor:	Asst. Prof. Werapon Chiracharit, Ph.D.		
E-mail:	werapon.chi@kmutt.ac.th		
Phone:	0-2470-9066	**Office:**	CB40902
Website:	KMUTT LEB2		
Lecture Hours:	Friday 13:30 – 15:30 hrs. at CB2201		
Online class:	-		
Office Hours:	Monday 13:00 – 15:00 or by appointment. Walk-in is also welcomed.		
Course Description	Nature of electrical energy in lumped-element circuit abstraction. Basic concept of electrical circuit experiments, signal measurements, and signal couplings. Basics of voltage and current measurement. Various instrumentations for measuring voltages and currents. Electric power and energy measurements. Standard instrumentation and calibration. Sensors and measurement of signals in other forms.		
Co-requisites:	ENE 202 Basic Electricity Measurement and Electronics Laboratory		
Textbook:	D. A. Bell, *Electronic Instrumentation and Measurements*, 2nd ed., Prentice-Hall, 2003.		
References:	W. Bolton, *Electrical and Electronic Measurement and Testing*, Addison Wesley Longman Limited, 1992. H. S. Kalsi, *Electronic Instrumentation*, 2nd ed., Tata McGraw-Hill, 2004 S. Wolf and R. F. M. Smith, *Student Reference Manual for Electronic Instrumentation Laboratories*, 2nd ed., Pearson Education, 2004		

Course topics:

No.	*Topics*	*Number of hours*
1 (August 9, 2024)	Introduction	2
2 (August 16, 2024)	Measurement and Testing	2
3 (August 23, 2024)	Basic Statistical Analysis	2
4 (August 30, 2024)	Sources of Error	2
5 (September 6, 2024)	Electrical Indicating Instruments	2
Break for Exam I (September 9-13, 2024)		
6 (September 20, 2024)	AC Measurement	2
7 (September 27, 2024)	Resistance Measurement	2
8 (October 4, 2024)	Component Measurement	2
9 (October 11, 2024)	LCR Meter	2
10 (October 18, 2024)	Power and Energy Measurement	2
Exam II (October 24, 2024, 13:00-15:00)		
11 (November 1, 2024)	Digital Electronic Meter	2
12 (November 8, 2024)	Oscilloscope	2
13 (November 15, 2024)	Signal Generator, Power Supplies, and Transducers	2
14 (November 22, 2024)	Instrument Calibration	2
15 (November 29, 2024)	Electrical Measurement Safety	2
Exam III (December 6, 2024, 13:00-15:00)		

Course Learning Outcomes (CLOs)

	Student Outcomes (SOs)
Produce a problem statement that shows understanding of the problem in measurement of current, voltage, impedance, and power.	1.1
Define electrical measurement procedure, instrument, and evaluation method that lead to a solution of the problem.	1.2
Produce electrical measurement solution that is appropriate and within reasonable constraints.	1.3

Grading policy:

Evaluation methods (Direct Assessment)	**Grading**	**Final score (% Range)**
1. Exam II & III 40%	A	80-100
2. Attendance & Homeworks 60%	B+	70-79
	B	60-69
Total 100%	C+	50-59
	C	40-49
	D+	30-39
	D	20-29
	F	Less than 20

Professional component
Engineering topics: 90%
General education: 0%
Mathematics and basic sciences: 10%

Person(s) who prepared this description and date of preparation
Asst. Prof. Werapon Chiracharit, Ph.D., August 9, 2024

Date of last revision August 9, 2024

2.10 ระบบควบคุม

รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร
ENE 341	Linear Control Systems	3 (3-0-6)

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Department of Electronics and Telecommunication Engineering

ENE 341	**Linear Control Systems**		**1/2024**
Instructor:	Assoc. Prof. Wudhichai Assawinchaichote, Ph.D.		
E-mail:	wudhichai.asa@kmutt.ac.th		
Phone:	02-470-9070	**Office:**	CB 41001/1
Website:	KMUTT LEB2		
Lecture Hours:	Thu 9:30 – 12:20 hrs. at CB41002		
Online class:	-		
Office Hours:	Mon 13:00 – 15:00 or by appointment. Walk-in is also welcomed.		

Course Description Basic Elements of Control System – Open loop and Closed loop systems – Differential equation – Transfer function, Modeling of Electric systems, Translational and rotational mechanical systems – Block diagram reduction Techniques – Signal flow graph Time response analysis – First Order Systems – Impulse and Step Response analysis of second order systems – Steady state errors – P, PI, PD and PID Compensation, Analysis using MATLAB Stability, Routh-Hurwitz Criterion, Root Locus Technique, Construction of Root Locus, Stability, Dominant Poles, Application of Root Locus Diagram – Nyquist Stability Criterion - Relative Stability, Analysis using MATLAB Frequency Response – Bode Plot, Polar Plot, Nyquist Plot – Frequency Domain specifications from the plots – Constant M and N Circles – Nichol's Chart – Use of Nichol's Chart in Control System Analysis. Series, Parallel, series-parallel Compensators - Lead, Lag, and Lead Lag Compensators.

Pre-requisites: EIE 208: Electrical Engineering Mathematics

Textbook: Phillips, C.L. and Harbor, R.D., "Feedback Control Systems, 4th", Prentice Hall, 2000.

References:
1. M. Gopal, "Control Systems Principles and Design, 4th", McGraw – Hill, 2009.
2. Otaga, K., "Modern Control Engineering, 5th" Prentice Hall, 2015.
3. Benjamin. C. Kuo, "Automatic control systems, 10th", Prentice Hall, 2017.

Course topics:

No.	*Topics*	*Number of hours*
1	Introduction	1
2	Mathematical Models of Physical system	2
3	Review of Laplace Transform Transfer Function Block Diagram Mason's Rule	3

4	Transient Response Analysis for both First-Order and Second-Order Characteristic Function Reduce-Order Systems Pole and Zero	6
5	Characteristic of the System Sensitivity of the System	3
6	Accuracy of the System	3
7	Stability Analysis	3
8	Routh Hurwitz	3
9	Root Locus Analysis	3
10	Root Locus Design	3
11	Frequency Response Analysis of the Systems	3
12	Control Systems Design	3

Course Learning Outcomes (CLOs)

At the end of the course, students should be able to:	*Student Outcomes (SOs)**
Produce a problem statement that shows understanding of the given problem in linear control systems	1
Apply control theory and control system principles to obtain a solution	1
Produce a solution to a control system problem, whereas the solution satisfies the given constraints	1

Grading policy:

Evaluation methods * (Direct Assessment)		**Grading**	**Final score** (% Range)**
1. Midterm	40 %	A	81-100
2. Final	45 %	B+	73-80
3. Quizzes & Homeworks	15 %	B	65-72
		C+	57-64
Total	100 %	C	49-56
		D+	41-48
		D	34-40
		F	Less than 34

Professional component

Engineering topics: 95%
General education: 0%
Mathematics and basic sciences: 5%

Person(s) who prepared this description and date of preparation

Dr. Wudhichai Assawinchaichote, August 2024

Date of last revision August 2024

2.11 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์

รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร
ENE 130	Basic Computer Programming Languages	1 (1-0-2)

King Mongkut's University of Technology Thonburi
Department of Electronics and Telecommunication Engineering

ENE 130	**Basic Computer Programming Languages**	**1/2024**
Instructor:	(1) Auapong Yaicharoen	
E-mail:	(1) auapong.yai@kmutt.ac.th	
Phone:	(1) 02-470-9073	
Office:	CB40903 KMUTT LEB2	
Website:	Thu 9:30 – 11:20 hrs. at CB4	
Lecture Hours:	None	
Online class:		
Office Hours:	(1) Tue 9:30 – 10:20 (2) Mon 13:00 – 15:00 or by appointment. Walk-in is also welcomed.	
Course Description	Stored-program computation model; Computers and machine language; Basics of high-level programming languages: syntactics and semantics of a statement, compilation, and interpretation process; Structures of a statement in a program: sequential, repetitive, and selective. Variables in a program: roles, data types, declarations, and assignments. Procedures and functions; Programming practices of selected programs for electronics and infocommunication engineering using a selected programming language and development tools.	
Pre-requisites:	N/A	
Co-requisites:	ENE 100	
Textbook:	Allen Downey, Jeffrey Elkner, and Chris Meyers. "How to Think Like a Computer Scientist: Learning with Python," 1st edition, Green Tea Press, 2002. ISBN: 9780971677500.	
References:	Leslie Kaelbling, Jacob White, Harold Abelson, Dennis Freeman, Tomás Lozano–Pérez, Isaac Chuang. "6.01SC Introduction To Electrical Engineering And Computer Science I," Spring 2011. Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCouseWare, https://ocw.mit.edu/. License: Creative Commons BY-NC-SA.	

Course topics:

No.	*Topics*	*Number of hours*
1	Introduction to Python and Programming Basics	4
2	Data Structures and Functions	8
3	File Handling and Modules	6
4	Object–Oriented Programming (OOP)	6
5	Error Handling	4
6	Implementing Core Functions	6
7	Building Interface	4
8	TBA Project	6

Course Learning Outcomes (CLOs)

At the end of the course, students should be able to:	*Student Outcomes (SOs)**
Conceptualize engineering problems as computer programs	1
Specify a programming procedure to suitably solve a given problem	1
Write appropriate computer program solutions that satisfies given constraints of computing or engineering problems	1

Grading policy:

Evaluation methods * (Direct Assessment)		**Grading**	**Final score** (% Range)**
1. Examination(s)	30 %	A	80-100
2. Lab Assignments	30 %	B+	73-79
3. Project(s)	40 %	B	66-72
		C+	59-65
Total	100 %	C	52-58
		D+	45-51
		D	39-44
		F	Less than 38

Professional component
Engineering topics: 80%
General education: 0%
Mathematics and basic sciences: 20%

Person(s) who prepared this description and date of preparation
Auapong Yaicharoen, August 2024

Date of last revision August 2024

2.12 เทคโนโลยีการสื่อสาร

รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร
ENE 100	Introduction to Electrical Communication and Electronic Engineering	2 (2-0-4)
ENE 220	Principles of Electrical Communication Systems I	2 (2-0-4)

Course Information
ENE 100 Introduction to Electrical Communication and Electronic Engineering

ผศ. ดร.พินิจ กำหอม 02 470-9057

ผศ.ดร.วีรพล จิรจริต 02-470-9066

ดร.สาลินี ชูวิทย์สกุลเลิศ 02-470-9066

ผู้สอน

Dept. of Electronic and Telecommunication (ENE)
Faculty of Engineering
King Mongkut's University of Technology Thonburi
126 Prachautid Rd, Tung Kru, Bangkok 10140
Thailand

Course Description and Requisites

Description: In this course, we introduce students to engineering process in the context of electronic and electrical communication engineering by which products and services based on usages of information are designed and produced. Such products and services are engineered on the technology infrastructure, the huge network of computation nodes known as the Internet. These computation nodes are built as hardware using electronic engineering so that it can be programmed to do specific tasks later using software engineering. Based on this infrastructure, information can be captured, moved, stored, processed or analyzed for specific purposes including communication, automatic control, visualization of the data, etc. Such functions are cores in designing intelligent services for end users in many application domains. The course aims to introduce students to opportunities and challenges in applying the technology infrastructure while explaining the curriculum's approach in building the knowledge and skill sets that will help them become important workforce in applying the infrastructure. By incorporation with ENE 130, we put the emphasis on the computation nodes while the other key abstractions used in this engineering field including electrical circuits and electronics, signals and systems and probability theory are introduced and liked so that students get the picture.

Co-requisite: ENE 130 Basic Computer Programming Language

Course Objectives and Learning Outcomes

Objectives

(1) To introduce students to engineering process in the context of electronic and electrical communication engineering
(2) To introduce the technology infrastructure, opportunities and challenges in applying the infrastructure
(3) To introduce and link knowledge frameworks that are foundational in the ECEE curriculum including electrical and electronic circuits, digital systems and computers, signals and systems, probability theory, and information communication

Course Learning Outcomes

(1) Be able to describe engineering process in the context of engineering technological-based products
(2) Be able to describe the technology infrastructure in terms of generic structure and roles of the components in the structure
(3) Be able to link knowledge frameworks that are the foundation of the electronic and telecommunication engineering

Staff[1]

Teaching Staff

- Salinee Choowitsakunlert
- Yuttapong Jiraraksopakun
- Pinit Kumhom – Coordinator
  E-mail: pinit.kum@kmutt.ac.th. (Please begin the e-mail subject with ENE 140).

Teaching Assistant

[1] see the department website `https://ene.kmutt.ac.th/en/staffs/` for contact information

Learning Platform and Class Schedule

Learning Platform

Course Website: A Classroom on Microsoft Teams named ENE 100 1-2022
(Link for joining the Classroom will be provided via the department administration or contact the class coordinator (see the Staff))

Online Streaming Platform: Zoom
(Link for joining the Classroom will be provided via the department administration or contact the class coordinator (see the Staff))

Computer Software: A Python platform such as **Google's Colab** (used incorporation with ENE 130)

Class Schedule

Date and Time: Thur. 1:30pm - 3:30pm
Please see the class website for detail schedule

Learning Strategy/Methods, Activities, and Assessments

Learning Strategy/Methods

1. **Learning General Principles Through Specific Cases**
   Using examples, the specific cases, to get insight into general principles
2. **Group Learning**
   Effective learning activities such as teaching (explaining things, expressing ideas) come naturally in team environment
3. **Learning by teaching**
   It has been shown that 'teaching' is the most-effective learning method
   Here, 'teaching' means actions of providing information and knowledge to others
4. **Think global, act local**
   (a) Think global – Linking the effects of specific issues to larger scales (the big picture)
   (b) Act local – Acting on small step-by-step works

Learning Activities & Assessments

Learning Activities	Assessments
1. **Live Lecture**: students attend live lecture online while participating in interactive activities including ○ Pop-up questions ○ In-class exercises ○ others (applying only if it is possible)	○ Level of participation in activities (detail Rubics for assessments will be provided)

Course Grade

Assessment and Scores

Types of Scores	Evaluation Factors	Percents
(1) Class activities and assignments	– Participation level – submissions of own works – quality of works	30 %
(2) Examinations (2 times)	Understanding of topics	60 %
(3) Supports of learning	Attention, Efforts, Disciplines	10 %

Grading Policy

- A score of 85 % or more is guaranteed to get an A while a score of less 25 % or less will get an F
  Actual cut lines will fall in following ranges (depending on the distribution of the actual scores)

  A: 80 – 85
  B+: 75 – 80
  B: 65 – 70
  C+: 55 – 60
  C: 45 – 50
  D+: 35 – 40
  D: 25 – 30

- Students who need helps or have questions about grades must contact an instructor as early as possible

Learning Materials

Types of Materials	Purposes	Access
(1) Lecture Notes	Providing background information/knowledge about specific topics	via Classroom on Teams
(2) Short videos	Explaining specific issues	via Classroom on Teams
(3) Records of lecture sessions	For reviewing previous sessions	via Classroom on Teams
(4) References	Articles, text books, videos, etc. for self learning on the topics of the courses	via Classroom on Teams

Policies[2]

- You are encouraged to discuss the topics with other students in doing assignments, but any personal submissions must be your own work (in particular, no copying from other groups or from previous years).
- A late submission is not encouraged but allowed with 20% reduction of the score per day
- Students are encouraged to attend the class and conduct activities during class sessions. Although lecture sessions can be reviewed later, missed class may result in low grades due to the activities during the class session. If you can't attend the class due to unavoidable situations, please inform the coordinator as far in advance of the scheduled date as possible.
- Please be on time to class (if you have a special reason for being consistently late, please let the instructors know). Similarly, please make the instructors aware if you have a compelling reason for leaving class early. The teaching staffs appreciate having your full attention, and hope you will not engage in aside conversations unrelated to the course material or do unrelated reading while in class. Cell phones and other electronic devices that are unrelated to class activities should be turned off.
- Students are trusted to adhere to academic integrity (see `http://web.mit.edu/academicintegrity/index.html`). In particular, students must not copy work from other students or from other sources.

[2] Adapted from J. L. Devore, P. A. Lagace, and M. Z. Win

Electronics and Telecommunication Engineering Department, **King Mongkut's University of Technology Thonbur**

ENE 220 **PRINCIPLE OF ELECTRICAL COMMUNICATION SYSTEM I**
Credits: **2**

Instructor: Asst. Prof. Dr. Suwat Pattaramalai
Office: CB 40907
Tel.: 02-470-9079
e-mail: suwat.pat@mail.kmutt.ac.th

Classroom: SCL124
Time: Fri. 13:30-15:30

Course Description:

Principles component and model of communication system, Fourier Transform to find spectral of signal, Convolution to find output of linear system, Transmit and receive the continuous modulation signal (AM, FM, and PM), Frequency Division Multiplexing (FDM), Analog modulation system for wireless communication. Sampling technic to transform analog signal to digital information, pulse modulation with digital information (PAM and DM), Quantization and binary encoding for PCM signal, Binary line coding (NRZ, Polar RZ, etc.), Time Division Multiplexing (TDM)and baseband pulse transmission system with Additive Gaussian White Noise channel (AWGN) in wire transmission.

Pre-requisites: **ENE 101, ENE 102**
Textbook: Communication Systems 5th ed.
Simon Haykin and Michael Moher
John Wiley & Sons, Inc.

Course Topics:

No.	*Topics (% score)*	*Number of hours*
1	Introduction to Communication Process (5)	2
2	Representation of Signals and Systems (20)	6
3	----------1st Exam----------	2
4	Amplitude Modulation (15)	5
5	Angle Modulation (15)	5
6	Noise in CW Modulation Systems (5)	2
7	----------2nd Big Exam----------	2
8	The Transition from Analog to Digital (10)	4
9	Baseband Digital Transmission (10)	4
10	----------3rd Exam----------	2

Electronics and Telecommunication Engineering Department, **King Mongkut's University of Technology Thonbur**

Course Learning Outcomes (CLOs)

At the end of the course, students should be able to:	*Student Outcomes (SOs)**
1.1 Produces a problem statement that shows understanding of the problem. (ระบุสิ่งที่ต้องคำนวณหรือปัญหาที่ต้องแก้ไข ซึ่งแสดงถึงความเข้าใจในโจทย์ที่ได้รับมอบหมาย)	1
1.3 Produces a problem solution that is appropriate and within reasonable constraints. (หาคำตอบของโจทย์ปัญหา ผลลัพธ์ หรือผลเฉลยซึ่งเหมาะสมและอยู่ภายใต้เงื่อนไขบังคับที่สมเหตุสมผล)	1

Grading policy:

Evaluation methods * (Direct Assessment)		**Grading**	**Final score** (% Range)**
1. 1st Exam	25%	A	72-100
2. 2nd Exam	35%	B+	66-71
3. 3rd Exam	20%	B	60-65
4. Attend Class & Quizzes	10%	C+	52-59
5. HomeWorks → ส่งหมด : Full	10%	C	45-51
		D+	40-44
		D	35-39
Total	100 %	F	Less than 35

Professional component
Engineering topics: 70%
General education: 0%
Mathematics and basic sciences: 30% (Integration, Fourier Transform, Convolution)

Person(s) who prepared this description and date of preparation.
Dr. suwat pattaramalai August 2023
Date of last revision August 2022

Quizzes: - Questions Form will be provided in classes.

** ALL HOMEWORKS Filename MUST USE Student ID + HWK ##.PDF **
(65070502xxx HWK 1.pdf)

ALL WORKS MUST USE A4 PAPER AND HAVE PAGE NUMBER

All works submit to: suwat.pat@mail.kmutt.ac.th

3. องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม

(ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต)

<u>งานไฟฟ้าสื่อสาร</u>

3.1 ระบบสื่อสารมีสายและไร้สาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิต ตามหลักสูตร
ENE 220	Principles of Electrical Communication Systems I	2 (2-0-4)
ENE 221	Principles of Electrical Communication Systems II	2 (2-0-4)
ENE 222	Electrical Communication Laboratory I	1 (0-3-2)
ENE 320	Wireless Communication	2 (2-0-4)
ENE 322	Fundamentals of Optical Electronics, Optic Fibers, and Transmission Lines	3 (3-0-6)
ENE 324	Electrical Communication Laboratory II	1 (0-3-2)

Electronics and Telecommunication Engineering Department, **King Mongkut's University of Technology Thonbur**

ENE 220 **PRINCIPLE OF ELECTRICAL COMMUNICATION SYSTEM I**
Credits: **2**

Instructor: Asst. Prof. Dr. Suwat Pattaramalai
Office: CB 40907
Tel.: 02-470-9079
e-mail: suwat.pat@mail.kmutt.ac.th

Classroom: SCL124
Time: Fri. 13:30-15:30

Course Description:

Principles component and model of communication system, Fourier Transform to find spectral of signal, Convolution to find output of linear system, Transmit and receive the continuous modulation signal (AM, FM, and PM), Frequency Division Multiplexing (FDM), Analog modulation system for wireless communication. Sampling technic to transform analog signal to digital information, pulse modulation with digital information (PAM and DM), Quantization and binary encoding for PCM signal, Binary line coding (NRZ, Polar RZ, etc.), Time Division Multiplexing (TDM)and baseband pulse transmission system with Additive Gaussian White Noise
channel (AWGN) in wire transmission.

Pre-requisites: **ENE 101, ENE 102**
Textbook: Communication Systems 5th ed.
Simon Haykin and Michael Moher
John Wiley & Sons, Inc.

Course Topics:

No.	*Topics (% score)*	*Number of hours*
1	Introduction to Communication Process (5)	2
2	Representation of Signals and Systems (20)	6
3	----------1st Exam----------	2
4	Amplitude Modulation (15)	5
5	Angle Modulation (15)	5
6	Noise in CW Modulation Systems (5)	2
7	----------2nd Big Exam----------	2
8	The Transition from Analog to Digital (10)	4
9	Baseband Digital Transmission (10)	4
10	----------3rd Exam----------	2

Course Learning Outcomes (CLOs)

At the end of the course, students should be able to:	*Student Outcomes (SOs)**
1.1 Produces a problem statement that shows understanding of the problem. (ระบุสิ่งที่ต้องคำนวณหรือปัญหาที่ต้องแก้ไข ซึ่งแสดงถึงความเข้าใจในโจทย์ที่ได้รับมอบหมาย)	1
1.3 Produces a problem solution that is appropriate and within reasonable constraints. (หาคำตอบของโจทย์ปัญหา ผลลัพธ์ หรือผลเฉลยซึ่งเหมาะสมและอยู่ภายใต้เงื่อนไขบังคับที่สมเหตุสมผล)	1

Grading policy:

Evaluation methods * (Direct Assessment)		**Grading**	**Final score** (% Range)**
1. 1st Exam	25%	A	72-100
2. 2nd Exam	35%	B+	66-71
3. 3rd Exam	20%	B	60-65
4. Attend Class & Quizzes	10%	C+	52-59
5. HomeWorks → ส่งหมด : Full	10%	C	45-51
		D+	40-44
		D	35-39
Total	100 %	F	Less than 35

Professional component
Engineering topics: 70%
General education: 0%
Mathematics and basic sciences: 30% (Integration, Fourier Transform, Convolution)

Person(s) who prepared this description and date of preparation.
Dr. suwat pattaramalai August 2023
Date of last revision August 2022

Quizzes: - Questions Form will be provided in classes.

** ALL HOMEWORKS Filename MUST USE Student ID + HWK ##.PDF **
(65070502xxx HWK 1.pdf)

ALL WORKS MUST USE A4 PAPER AND HAVE PAGE NUMBER

All works submit to: suwat.pat@mail.kmutt.ac.th

Electronics and Telecommunication Engineering Department, **King Mongkut's University of Technology Thonburi**

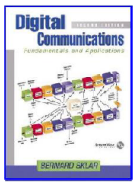
ENE 221 **PRINCIPLE OF ELECTRICAL COMMUNICATION SYSTEM II**
Credits: **2**
Instructor: Asst. Prof. Dr. Suwat Pattaramalai
Office: CB 40907
Tel.: 02-470-9079
e-mail: suwat.pat@mail.kmutt.ac.th

Classroom: CB2301
Time: Tuesday 10:30-12:30

Course Description:

Digital communication system, Types of digital formatting, Basic digital information encoding, Modulation and Detecting pulse communication, Transmit and receive high frequency digital communication (ASK, FSK, PSK, CPM, DPSK, QAM, and M-ary signals), Communication system link analysis, Modulation, and coding trade off, communication system synchronization, Multiplexing and Multiple access (FDMA, TDMA, and CDMA spread spectrum), Bandwidth limited channel, Multipath fading channel.

Pre-requisites: **ENE 220**
Textbook: DIGITAL COMMUNICATIONS Fundamentals and Applications
BERNARD SKLAR,
Prentice Hall



Course Topics:

No.	*Topics (% score)*	*Number of hours*
1	SIGNALS AND SPECTRA (6)	2
2	FORMATTING AND BASEBAND MODULATION (7)	3
3	BASEBAND DEMODULAITON/DETECTION (7)	3
4	----------1st Exam----------	2
5	BANDPASS MODULATION AND DEMODULAITON (8)	3
6	COMMUNICATIONS LINK ANALYSIS (7)	3
7	MODULATION AND CODING TRADE-OFF (8)	3
8	SYNCHRONIZATION (7)	3
9	----------2nd Big Exam----------	2
10	MULTIPLEXING AND MULTIPLE ACCESS (7)	3
11	SPREAD-SPECTRUM TECHNIQUES (7)	3
12	FADING CHANNELS (6)	2
13	----------3rd Exam----------	2

Course Learning Outcomes (CLOs)

At the end of the course, students should be able to:	*Student Outcomes (SOs)* *
1.1 Produces a problem statement that shows understanding of the problem. (ระบุสิ่งที่ต้องคำนวณหรือปัญหาที่ต้องแก้ไข ซึ่งแสดงถึงความเข้าใจในโจทย์ที่ได้รับมอบหมาย)	1
1.3 Produces a problem solution that is appropriate and within reasonable constraints. (หาคำตอบของโจทย์ปัญหา ผลลัพธ์ หรือผลเฉลยซึ่งเหมาะสมและอยู่ภายใต้เงื่อนไขบังคับที่สมเหตุสมผล)	1

Grading policy:

Evaluation methods * (Direct Assessment)		**Grading**	**Final score** (% Range)**
1. 1st Exam	20%	A	70-100
2. 2nd Exam	30%	B+	65-70
3. 3rd Exam	20%	B	59-64
4. Attend Class & Quizzes	10%	C+	53-58
5. HomeWorks	10%	C	47-52
6. Report	10%	D+	41-46
		D	35-40
Total	100 %	F	Less than 35

Professional component
Engineering topics: 90%
General education: 0%
Mathematics and basic sciences: 10%

Person(s) who prepared this description and date of preparation.
Dr. suwat pattaramalai January 2024
Date of last revision January 2023

Quizzes: - Questions Form will be provided in classes.
Report: - Writing a report paper in area of Digital Communications
- At least 3 reference sources (at least 1 page per reference)
- USE A4 PAPER AND HAVE PAGE NUMBER
- DUE BEFORE March 31, 2024.

** ALL HOMEWORKS Filename MUST USE Student ID + HWK ##.PDF **
(65070502xxx HWK 1.pdf)

ALL WORKS MUST USE A4 PAPER AND HAVE PAGE NUMBER

All works submit to: suwat.pat@mail.kmutt.ac.th

Electronics and Telecommunication Engineering Department, **King Mongkut's University of Technology Thonburi**

ENE 222 Electrical Communication Laboratory I

Credits: 1

Instructor: Asst. Prof. Suwat Pattaramalai, Ph.D. 02-470-9079

Salinee Choowitsakunlert Ph.D.02-470-9066

Classroom: Telecommunication Lab 10th Floor. Friday 9:30-12:30 (Section 2)

Time: Friday 13:30-16:30 (Section 1)

Course Description:

Experiments on basic communications and telecommunications both systems and circuits: AM and FM modulation/ demodulation, pulse modulation, digital communication.

Co-requisites: ENE 220, ENE 221

Course Topics:

1	Intro. Lab	Aj. Suwat
2	AM Modulation & Demodulation Lab	Aj. Suwat
3	FM Modulation & Demodulation Lab	Aj. Suwat
4	MATLAB Simulink: AM Lab	Aj. Suwat
5	MATLAB Simulink: FM PM Lab	Aj. Suwat
6	MATLAB Simulink: DM Lab	Aj. Suwat
7	Optic Communication Lab I	Aj. Apichai
8	Optic Communication Lab II	Aj. Apichai
9	Electronic Communication Lab I	Aj. Salinee
10	Electronic Communication Lab II	Aj. Salinee

Course Learning Outcomes (CLOs)

At the end of the course, students should be able to:	*Student Outcomes (SOs)**
5.1 Recognizes participant roles in a team setting and fulfills appropriate roles to assure team success (ตะหนักถึงบทบาทของตนเองในทีม **และ** ปฏิบัติหน้าที่ของตนเองอย่างเหมาะสมเพื่อความสำเร็จของทีม)	5
6.1 Observes good lab practice and operates instrumentation with ease (แสดงแนวปฏิบัติที่ดีในห้องปฏิบัติการ **และ** ใช้อุปกรณ์การทดลองอย่างคล่องแคล่ว)	6

Grading policy:

Evaluation methods * (Direct Assessment)		Grading	Final score** (% Range)
1. All Lab attends and reports	70%	A	79-100
2. Final Exam	30%	B+	70-78
		B	61-69
Total	100 %	C+	53-60
		C	45-52
		D+	38-44
		D	30-37
		F	Less than 30

Professional component

Engineering topics: 100%

General education: 0%

Mathematics and basic sciences: 0%

Person(s) who prepared this description and date of preparation.

Dr. suwat pattaramalai January 2024

Syllabus: Wireless Communications

Course Information

Course Code: ENE 320
Course Credits: 3
Course Instructor: Professor Wuttipong Kumwilaisak
Contact Information: wuttipong.kum@kmutt.ac.th
Office Hours: TBA
Class Schedule: TBA
Location: TBA

Course Description

This course provides an introduction to wireless communication systems and the fundamental principles that govern their design. Topics include propagation models, modulation techniques, multiple access schemes, and channel coding. The course places emphasis on cellular communication systems, Wi-Fi networks, and future wireless standards. The course is structured to equip students with the tools and methodologies to analyze and design wireless communication systems.

ABET Learning Outcomes

Upon successful completion of this course, students will be able to:
1. Apply knowledge of mathematics, engineering principles, and communications theory to the design of wireless systems.
2. Identify, formulate, and solve complex engineering problems specific to wireless communication systems.
3. Analyze and evaluate the performance of wireless communication systems.
4. Communicate technical information related to wireless technologies effectively.
5. Function on multidisciplinary teams to design and simulate wireless communication systems.

Prerequisites

Signals and Systems
Basic Communication Systems
Probability and Stochastic Processes

Course Topics and Schedule

Week 1-2: Introduction to Wireless Communications
- Evolution of wireless systems
- Wireless communication channels and their characteristics
- Signal propagation models: Free-space, multipath, and fading

Week 3-4: Modulation Techniques
- Digital modulation schemes: BPSK, QPSK, QAM
- Bandwidth and power efficiency
- Error performance of modulation schemes in wireless environments

Week 5-6: Multiple Access Techniques
- Frequency Division Multiple Access (FDMA)
- Time Division Multiple Access (TDMA)
- Code Division Multiple Access (CDMA)
- Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA)

Week 7-8: Cellular Systems and Frequency Reuse
- Cellular concept and frequency reuse
- Co-channel interference and capacity
- Handoff strategies and mobility management

Week 9: Midterm Exam

Week 10-11: Wireless Networking Standards
- Wi-Fi (IEEE 802.11) and its evolution
- 4G LTE and 5G NR (New Radio)
- Future trends in wireless networks

Week 12-13: Channel Coding and Error Control
- Error detection and correction techniques
- Convolutional coding and Viterbi decoding
- Turbo codes and LDPC codes

Week 14: MIMO Systems
- Multiple Input Multiple Output (MIMO) systems
- Spatial diversity and multiplexing
- Beamforming and massive MIMO

Week 15: Wireless Security and Privacy
- Wireless security challenges
- Encryption methods in wireless communications
- Authentication and secure transmission

Week 16: Final Exam

Textbooks and Reference Materials

1. Main Textbook:
   "Wireless Communications: Principles and Practice" by Theodore S. Rappaport
2. Additional References:
   "Principles of Communication Systems" by H. Taub and D. Schilling
   "Digital Communications" by John G. Proakis

Assessment and Grading

Homework Assignments: 20%
Midterm Exam: 30%
Final Exam: 40%
Class Participation and Teamwork: 10%

Course Policies

1. Attendance: Attendance is mandatory and will contribute to the final grade.
2. Late Submission: Homework submitted after the deadline will incur penalties unless prior approval is obtained.
3. Academic Integrity: Academic honesty is expected from all students. Plagiarism and cheating will not be tolerated.
4. Use of Technology: Students may use laptops and tablets during lectures for note-taking and coursework-related purposes only.

ABET Program Educational Objectives

This course contributes to the following ABET-accredited program educational objectives:
1. Application of Engineering Knowledge: Enhance students' understanding of how wireless systems function and how they are designed.
2. Problem Solving in Wireless Systems: Equip students to tackle real-world wireless communication challenges.
3. Lifelong Learning: Prepare students for advancements in wireless communications through lifelong learning and continuous self-development.

Important Dates

Midterm Exam: TBA
Final Exam: TBA
Homework Submission Deadlines: TBA

Instructor's Notes

Students are encouraged to stay up-to-date with the latest advancements in wireless communications and actively participate in class discussions. Regular homework assignments will help reinforce concepts, and collaboration on projects will simulate real-world problem-solving scenarios in wireless communications.

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Department of Electronics and Telecommunication Engineering

ENE 322 **Fundamentals of Optical Electronics, Optic Fibers, and Transmission Lines** **2/2023**

Instructor: Dr. Apichai Bhatranand
E-mail: apichai.bha@kmutt.ac.th
Phone: 02-470-9060 **Office:** CB 40903

Class Hours: Mon 9:30 – 12:20 hrs. at Room CB2301

Office Hours: Mon 13:00 – 15:00 or by appointment. Walk-in is also welcomed.

Course description: Introduction to optical electronics, optical communication system; Dielectric Waveguide and propagating conditions; Fiber optic cables, types, parameters, production and application; Light transmission via optical fiber; Light source and light detector characteristics; Noises in optical receivers: shot-noise and thermal noise and etc.; Signal degradations, attenuation and dispersion in fiber link; Fiber link budget calculation; Basic concept of FTTX, Wire communication network: Y, Z, F, G, H matrix, relation; connection and basic circuits, network transformation, transmission quantities, wave filters, attenuator; incident and reflected waves, standing wave ratio, line characteristics for open, short, terminated load; reflections in time domain, matching network with reactive element, near-end and far-end crosstalk, composite line, types of cable, and unshielded twisted pair, coaxial cable, current cable standards.

Pre-requisites: ENE325

Textbook: "Optical Fiber Communications", G. Keiser, 4th edition, McGraw Hill.

"Fiber Optic Communications," J.C. Palais, 5th edition, Pearson/Prentice Hall.

Exam Dates: Exam I on March 28, 2024 from 13:00 – 16:00 hrs.

Exam II on May 21, 2024 from 13:00 – 16:00 hrs.

Course topics:

No.	*Topics*	*Number of hours*
1	Introduction of Optics	3
2	Dielectric Waveguide and propagating conditions	3

3	Fiber optic cables, types, parameters, production and application	3
4	Light transmission via optical fiber; attenuation and dispersion	3
5	Light source and light detector characteristics; Basic modulation and detection	3
6	Noises in optical receivers	3
7	Basic concept of FTTX	3
8		3
9		3
10		3
11		3
12		3
13		3
14		3

Course Learning Outcomes (CLOs)

At the end of the course, students should be able to:	*Student Outcomes (SOs)**
1 Produces a problem statement that shows understanding of the problem in 1.1 optical fibers, optical communications, and 1.2 transmission lines	1
2. Defines a problem procedure or method that will lead to a solution in 2.1 optical fibers, optical communications and 2.2 transmission lines	1
3. Produces a solution that is appropriate and within reasonable constraints, for a problem in 3.1 optical fibers, optical communications, and 3.2 transmission lines	1

Grading policy:

Evaluation methods * (Direct Assessment)		**Grading**	**Final score** (% Range)**
1. Exam I	40 %	A	76-100
2. Exam II	40 %	B+	70-75
3. Quizzes & Homeworks	20 %	B	64-69
		C+	58-63
Total	100 %	C	52-57
		D+	46-51
		D	40-45
		F	Less than 40

Professional component
Engineering topics: 90%
General education: 0%
Mathematics and basic sciences: 10%
Person(s) who prepared this description and date of preparation.
Dr. Apichai Bhatranand and Dr. Thorin Theeradejvanichkul, January 2024
Date of last revision January 2024

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Department of Electronics and Telecommunication Engineering

ENE 324 **Electrical Communication Laboratory II** **2/2023**

Instructors: Watcharapan Suwansantisuk, Ph.D.

Thorin Theeradejvanichkul, Ph.D.

E-mail: watcharapan.suw@kmutt.ac.th

Phone: 081-988-8757

Office: CB 40901

Lecture Hours: Section 1: Wed 9:30 am – 12:20 pm, Room CB41005

Section 2: Thu 1:30 pm – 4:20 pm, Room CB41005

Office Hours: Mon 1:30–2:30pm or by appointment via an e-mail

Course Description Experiments on data communication networks, optical fiber inspection, transmission lines, antenna and electromagnetic waves. Experimental topics selected from ENE 321, ENE 322, and ENE 323

Pre-requisites: ENE 222 Electrical Communication Laboratory I

ENE 321 Data Communication Network (can be taken as a co-requisite)

ENE 322 Fundamentals of Optical Electronics, Optic Fibers, and Transmission Lines (can be taken as a co-requisite)

ENE 323 Fundamentals of Antenna and Electromagnetic Wave Propagation (can be taken as a co-requisite)

Textbook: N/A

References: Class lecture notes and materials

Course topics:

No.	*Topics*	*Number of hours*
1	Course overview	3
2	Self-study: log-distance pathloss model, simple linear regression, statistical test	3
3	Wi-fi signal monitoring	3
4	Data analysis and validation	3
5	Machine learning	3
6	Midterm report consultation	3
7	Orthogonal frequency division multiplexing (OFDM) 1: Signal encoding and decoding	3
8	OFDM 2: Modulation and demodulation	3

No.	*Topics*	*Number of hours*
9	OFDM 3: Fading and noise	3
10	Midterm	3
11	Optical fiber	3
12	Antenna	3
13	Radio frequency (RF) amplifier characteristics	3
14	Frequency conversion	3
15	Final Exam	3

Course Learning Outcomes (CLOs)

At the end of the course, students should be able to:	*Student Outcomes (SOs)**
Observes good lab practice and operates instrumentation with ease	6
Determines data that are appropriate to collect and selects appropriate equipment, protocols, etc. for measuring the appropriate variables to get required data	6
Uses appropriate tools to analyze data and verifies and validates experimental results	6

Grading policy:

Evaluation methods * (Direct Assessment)		**Grading**	**Final score** (% Range)**
1. Midterm project	30 %	A	80-100
2. Final demo and presentation	15 %	B+	75-79
4. Assignments	40 %	B	70-74
5. Support of learning	15 %	C+	65-69
		C	60-64
Total	100 %	D+	55-59
		D	50-54
		F	Less than 50

Professional component
Engineering topics: 90%
General education: 0%
Mathematics and basic sciences: 10%

Person(s) who prepared this description and date of preparation
Watcharapan Suwansantisuk, January 2024

Date of last revision January 2024

3.2 ระบบรับ-ส่งสัญญาณความถี่วิทยุหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร
ENE 301	Probability Theorem and Stochastic Systems	2 (2-0-4)
ENE 323	Fundamentals of Antenna and Electromagnetic Wave Propagation	2 (2-0-4)
ENE 324	Electrical Communication Laboratory II	1 (0-3-2)
ENE 325	Electromagnetic Fields and Waves	3 (3-0-6)
ENE 330	Embedded System Development	2 (2-0-4)
ENE 331	Embedded System Laboratory	1 (0-3-2)

Syllabus: Probability Theory for Engineers

Course Information

Course Code: ENE 301
Course Credits: 2
Course Instructor: Professor Wuttipong Kumwilaisak
Contact Information: wuttipon.kum@kmutt.ac.th,081-4205674
Office Hours: Upon request
Class Schedule: Tuesday 10:30-12:30
Location: TBA

Course Description

This course introduces fundamental concepts in probability theory and their application to engineering problems. Emphasis is placed on probabilistic models, random variables, distributions, expectations, and the analysis of systems under uncertainty. The course is designed to develop problem-solving skills through rigorous mathematical concepts applied in engineering contexts.

ABET Learning Outcomes

Upon successful completion of the course, students will be able to:
1. Apply knowledge of mathematics, science, and engineering to solve problems involving probabilistic models.
2. Identify, formulate, and solve engineering problems using probability theory.
3. Analyze and interpret data involving random variables and stochastic events.
4. Communicate complex probabilistic concepts clearly and effectively.
5. Function effectively on teams to solve complex engineering problems involving probability.

Prerequisites

Calculus I and II
Introduction to Linear Algebra

Course Topics and Schedule

Week 1-2: Introduction to Probability
- Sample space, events, and set theory

- Probability axioms and properties
- Conditional probability and independence

Week 3-4: Random Variables
- Definition of random variables: Discrete and continuous
- Probability mass functions (PMF) and probability density functions (PDF)
- Cumulative distribution functions (CDF)
- Examples: Binomial, Poisson, and Gaussian distributions

Week 5-6: Expectation and Moments
- Expected value, variance, and standard deviation
- Higher-order moments and moment generating functions
- Applications of expectations in engineering

Week 7-8: Joint Probability Distributions
- Joint, marginal, and conditional distributions
- Covariance, correlation, and independence
- Functions of random variables

Week 9: Midterm Exam

Week 10-11: Laws of Large Numbers and Central Limit Theorem
- Weak law of large numbers and applications
- Central Limit Theorem (CLT) and its importance in engineering
- Applications of CLT in data analysis

Week 12-13: Markov Chains
- Introduction to stochastic processes
- Transition matrices and state classifications
- Steady-state analysis of Markov chains

Week 14-15: Engineering Applications of Probability
- Reliability theory and system modeling
- Applications in signal processing, communications, and control systems
- Introduction to Bayesian inference

Week 16: Final Exam

Textbooks and Reference Materials

1. Main Textbook:
"Probability and Statistics for Engineers and Scientists" by Ronald E. Walpole, Raymond H. Myers, Sharon L. Myers, and Keying E. Ye

2. Additional References:
"Introduction to Probability Models" by Sheldon Ross
"Probability Theory: The Logic of Science" by E.T. Jaynes

Assessment and Grading

Homework Assignments: 20%
Midterm Exam: 30%
Final Exam: 40%
Class Participation and Teamwork: 10%

Course Policies

1. Attendance: Attendance is mandatory and will contribute to the final grade.
2. Late Submission: Homework submitted after the deadline will incur a penalty unless prior arrangements are made.
3. Academic Integrity: All students are expected to adhere to the highest standards of academic honesty. Cheating and plagiarism will not be tolerated.
4. Use of Technology: Only relevant academic tools (laptops, tablets) are allowed during lectures.

ABET Program Educational Objectives

This course supports the following ABET-accredited program educational objectives:
1. Provide students with the ability to apply advanced mathematical knowledge to engineering problems.
2. Enhance students' abilities to function on multidisciplinary teams to solve probabilistic engineering problems.
3. Develop students' abilities to engage in lifelong learning and stay current with developments in probability theory and its applications.

Important Dates

Midterm Exam: TBA
Final Exam: TBA
Homework Submission Deadlines: TBA

Instructor's Notes

Success in this course requires a solid understanding of calculus and algebra. Regular engagement with the material, through both assignments and class participation, is key. Students are encouraged to actively collaborate in group discussions and seek help whenever necessary.

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Department of Electronics and Telecommunication Engineering

ENE 323 **Fundamentals of Antenna and Electromagnetic Wave Propagation**

2/2023

Instructor: Assoc. Prof. Dr.Rardchawadee Silapunt, Ph.D.

E-mail: rardchawadee.sil@kmutt.ac.th

Phone: 02-470-9062 **Office:** CB 40903

Website: KMUTT LEB2

Lecture Hours: Thu 17:30 – 19:30 hrs. at CB2301

Office Hours: In-person appointment can be scheduled via an email request.

Course Description Basic definitions and theorems, Maxwell's equations, retarded potentials. Uniform plane wave, motion of wave in dielectrics and conductors, skin depth, Poynting vector and power of wave, incident and reflection of uniform plane waves, formulation of the radiation problems; isotropic point source; power and field patterns; directivity and gain; radiation impedance; wave polarization; efficiency; bandwidth; radiation from current elements, ground effect; radiation properties of linear wire antenna; linear array antenna, log-periodic antenna; microstrip antenna; modern antenna for current applications; antenna characteristics measurement.

Pre-requisites: ENE 325

Textbook: C. Balanis, Antenna Theory: Analysis and Design, 4th edition, John Wiley & Sons, 2016.

References: -

Course topics:

No.	*Topics*	*Number of hours*
1	Maxwell's Equations, Retarded Potential, and Boundary Conditions	2
2	Uniform Plane Wave Propagation in Lossless Media	2
3	Uniform Plane Wave Propagation in Lossy Media	2
4	Uniform Plane Wave Polarization, Reflection, and Transmission	2
5	Introduction to Antenna and Applications	2
6	Source, Line, Antenna, and Electric Field Lines	2
7	Radiation Properties I: Field Regions, Field Pattern, Beamwidth, Radiation Power Density, and Radiation Intensity	2
8	Radiation Properties II: Directivity and Gain	2
9	Radiation Properties III: Antenna Efficiency and Polarization	2
10	Radiation Impedance and Antenna Equivalent Circuits	2

11	Effective Area and Friis Transmission Equation	2
12	Linear Wire Antennas: Hertzian Dipole, Dipole, Linear Array, and Log-Periodic	2
13	Microstrip Antenna and Smart Antenna System	2
14	Antenna Characteristics Measurement	2

Course Learning Outcomes (CLOs)

At the end of the course, students should be able to:	*Student Outcomes (SOs)**
Identify the phenomenon of electromagnetic wave and its propagation in various media	1
Use principle and formulae for solving electromagnetic wave propagation problems	1
Use principle and formulae for solving antenna radiation problems	1
Solve antenna radiation problems	1

Grading policy:

Evaluation methods * (Direct Assessment)		**Grading**	**Final score** (% Range)**
1. Exam 1	35.00 %	A	80-100
2. Exam 2	35.00 %	B+	73-79
3. Homework and quiz	30.00 %	B	66-72
		C+	59-65
Total	100 %	C	51-58
		D+	44-50
		D	37-43
		F	Less than 37

Professional component
Engineering topics: 67%
General education: 0%
Mathematics and basic sciences: 33%

Person(s) who prepared this description and date of preparation
Assoc. Prof. Dr.Rardchawadee Silapunt, January 2024

Date of last revision January 2024

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Department of Electronics and Telecommunication Engineering

ENE 324 **Electrical Communication Laboratory II** **2/2023**

Instructors: Watcharapan Suwansantisuk, Ph.D.

Thorin Theeradejvanichkul, Ph.D.

E-mail: watcharapan.suw@kmutt.ac.th

Phone: 081-988-8757

Office: CB 40901

Lecture Hours: Section 1: Wed 9:30 am – 12:20 pm, Room CB41005

Section 2: Thu 1:30 pm – 4:20 pm, Room CB41005

Office Hours: Mon 1:30–2:30pm or by appointment via an e-mail

Course Description Experiments on data communication networks, optical fiber inspection, transmission lines, antenna and electromagnetic waves. Experimental topics selected from ENE 321, ENE 322, and ENE 323

Pre-requisites: ENE 222 Electrical Communication Laboratory I

ENE 321 Data Communication Network (can be taken as a co-requisite)

ENE 322 Fundamentals of Optical Electronics, Optic Fibers, and Transmission Lines (can be taken as a co-requisite)

ENE 323 Fundamentals of Antenna and Electromagnetic Wave Propagation (can be taken as a co-requisite)

Textbook: N/A

References: Class lecture notes and materials

Course topics:

No.	*Topics*	*Number of hours*
1	Course overview	3
2	Self-study: log-distance pathloss model, simple linear regression, statistical test	3
3	Wi-fi signal monitoring	3
4	Data analysis and validation	3
5	Machine learning	3
6	Midterm report consultation	3
7	Orthogonal frequency division multiplexing (OFDM) 1: Signal encoding and decoding	3
8	OFDM 2: Modulation and demodulation	3

No.	*Topics*	*Number of hours*
9	OFDM 3: Fading and noise	3
10	Midterm	3
11	Optical fiber	3
12	Antenna	3
13	Radio frequency (RF) amplifier characteristics	3
14	Frequency conversion	3
15	Final Exam	3

Course Learning Outcomes (CLOs)

At the end of the course, students should be able to:	*Student Outcomes (SOs)**
Observes good lab practice and operates instrumentation with ease	6
Determines data that are appropriate to collect and selects appropriate equipment, protocols, etc. for measuring the appropriate variables to get required data	6
Uses appropriate tools to analyze data and verifies and validates experimental results	6

Grading policy:

Evaluation methods * (Direct Assessment)		**Grading**	**Final score** (% Range)**
1. Midterm project	30 %	A	80-100
2. Final demo and presentation	15 %	B+	75-79
4. Assignments	40 %	B	70-74
5. Support of learning	15 %	C+	65-69
		C	60-64
Total	100 %	D+	55-59
		D	50-54
		F	Less than 50

Professional component
Engineering topics: 90%
General education: 0%
Mathematics and basic sciences: 10%

Person(s) who prepared this description and date of preparation
Watcharapan Suwansantisuk, January 2024

Date of last revision January 2024

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Department of Electronics and Telecommunication Engineering

ENE/EIE 325 **Electromagnetic Fields and Waves** **1/2024**

Instructor: Assoc. Prof. Dr.Rardchawadee Silapunt, Ph.D.

E-mail: rardchawadee.sil@kmutt.ac.th

Phone: 02-470-9062 **Office:** CB 40903

Website: KMUTT LEB2

Lecture Hours: ENE: Fri 14:30 – 17:20 hrs. at SC2109

EIE: Wed 9.30 – 12.20 hrs. at CB41004

Office Hours: In-person appointment can be scheduled via an email request.

Course Description Three-dimensional vector analysis for engineers. Electrostatic fields: Coulomb's law and electric field intensity, electric flux density, Gauss's law and divergence, energy and potential, conductors, dielectrics and capacitance, Poisson and Laplace equations. Steady magnetic fields: Magnetostatic fields: Biot-Savart's laws, Ampere's circuitry law, curl and Stoke's theorem, magnetic flux density, magnetic forces, materials and inductance. Time-varying fields and Maxwell's equations, Faraday's law.

Pre-requisites: N/A

Textbook: W. Hayt and J. Buck, Engineering Electromagnetics, 9th edition, McGraw-Hill Education, 2011.

References: -

Course topics:

No.	*Topics*	*Number of hours*
1	Introduction on Electrostatics and Electric Field	3
2	Vectors and Coordinate Systems	3
3	Coulomb's Law and Faraday Experiment	3
4	Electric Flux, Gauss's Law, and Divergence	3
5	Electric potential and Gradient	3
6	Conductor and Boundary Conditions	3
7	Dielectric Boundary Conditions and Capacitance	3
8	Introduction to Magnetostatics and applications	3
9	Bio-Savart's Law and Ampere's Law	3
10	Magnetic Flux Density, Magnetic Potential, Magnetization, and Materials	3
11	Magnetic Force, Magnetic Boundary Conditions, and Inductance	3
12	Time-Varying Fields, Faraday's Law, and Electromotive Force	3
13	Displacement Current and Maxwell's Equations	3
14	Uniform Plane Wave and Its Properties	3

Course Learning Outcomes (CLOs)

At the end of the course, students should be able to:	*Student Outcomes (SOs)**
Identify the phenomenon of electricity and magnetism in static and dynamic conditions	1
Use principle and formulae for solving electromagnetic problems	1
Solve electromagnetic problems	1

Grading policy:

Evaluation methods * (Direct Assessment)		**Grading**	**Final score** (% Range)**
1. Exam 1	35.00 %	A	80-100
2. Exam 2	35.00 %	B+	73-79
3. Homework and quiz	30.00 %	B	65-72
		C+	57-64
Total	100 %	C	50-56
		D+	43-49
		D	35-42
		F	Less than 35

Professional component
Engineering topics: 33%
General education: 0%
Mathematics and basic sciences: 67%

Person(s) who prepared this description and date of preparation
Assoc. Prof. Dr.Rardchawadee Silapunt, August 2024

Date of last revision August 2024

King Mongkut's University of Technology Thonburi
Department of Electronics and Telecommunication Engineering

Syllabus

Subject: **ENE 330 Embedded System Development (2 Credits)** **2/2023**

Program: Bachelor of Engineering
in Electrical Communication and Electronic Engineering (ECEE)

Instructor: Pinit Kumhom, Ph.D. **Email**: pinit.kum@kmutt.ac.th CB40908/1
Werapon Chiracharit, Ph.D. **Email**: werapon.chi@kmutt.ac.th Staff Office
Auapong Yaicharoen **Email**: auapong.yai@kmutt.ac.th Dept. Office

Phone: 02-470-9070 (Department Number)

Website: A Classroom on MS Teams and LEB2

Lecture Hours: Tuesday 6:30pm – 8:20pm at CB2201

Online class: N/A

Office Hours: Mon 13:00 – 15:00 or by appointment. Walk-in is also welcomed.

Course Description Embedded system application domains and their ecosystems. Design challenges and design process in embedded system development. Hardware targets for embedded applications. Embedded software development: Embedded system booting and operating systems; Development of embedded system for a selected capstone project.

Pre-requisites: ENE 334

Co-requisites ENE 331

Textbook: Peter Marwedel, *Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physics Systems*, 2th ed., Springer International Publishing, 2011.

References:

1. Philip Simpson, *FPGA Design: Best Practices for Team-based Design*, 1st ed, New York, NY: Springer, 2010.
2. Design Automation Standard Committee of IEEE Computer Society, *IEEE Standard for VHDL Language Reference Manual*, IEEE Std 1076-2019, Revision of IEEE Std 1076-2008, New York, NY: The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Inc., 2019.

Course topics:

No	*Topics*	*Number of hours*		
		Lecture (ene 330)	*Lab (ene 331)*	*Self-study (Recitation)*
1	Embedded system ecosystem and applications based on the cyber-physics system model: - Cyber-physics system definition and motivation - Application area, examples, educational concept - Common characteristics	**2**	-	9
2	Challenges in embedded system design and design flow	**2**	-	9
3	Specification and Modeling - Requirements, models of computation - Methods in describing problems based on models of computation - Selected examples	**6**	-	18
4	Embedded system hardware (incorporation with ENE 331)	**6**	9	9
5	Embedded system software development (incorporate with ENE 331) - Booting up embedded systems and operating systems - Embedded software development	**6**	15	15
6	Validation and evaluation of embedded systems ((incorporation with ENE 331)	**4**	9	9
7	Capstone project of embedded system application (incorporation with ENE 331)	**4**	12	36
	Total	**30**		

Course Learning Outcomes (CLOs)

At the end of the course, students should be able to:	*Student Outcomes (SOs)**
Specify an embedded system for solving specific needs	2
Generate alternative solutions to specific embedded design challenges	2
Validate and evaluate a solution for solving specific problem of embedded system application using suitable tools and analysis methods	2

Grading policy:

Evaluation methods * (Direct Assessment)		Grading	Final score** (% Range)
1. Examinations	40 %	A	80-100
2. Term project	40 %	B+	73-79
3. Attending, Quizzes & Homework	20 %	B	66-72
Total	100 %	C+	58-65
		C	50-57
		D+	42-49
		D	35-41
		F	Less than 35

Professional component
Engineering topics: 95%
General education: 0%
Mathematics and basic sciences: 5%

Person(s) who prepared this description and date of preparation
Dr. Pinit Kumhom, January 2024

Date of last revision January 2024

King Mongkut's University of Technology Thonburi
Department of Electronics and Telecommunication Engineering

Syllabus

Subject:	**ENE 331 Embedded System Development Laboratory (1 Credits) 2/2023**
Program:	Bachelor of Engineering in Electrical Communication and Electronic Engineering (ECEE)
Instructors:	Pinit Kumhom, Ph.D. **Email**: pinit.kum@kmutt.ac.th CB40908/1 Werapon Chiracharit, Ph.D. **Email**: werapon.chi@kmutt.ac.th Staff Office Auapong Yaicharoen **Email**: auapong.yai@kmutt.ac.th Dept. Office
Phone:	02-470-9070 (Department Number)
Website:	A Classroom on MS Teams and LEB2
Lab Hours/Place:	Sec 1: Tuesday 9:30am – 12:20pm/CB40905 Sec 2: Wednesday 1:30pm – 4:20pm/CB40905 Sec 3: Wednesday 5:30pm – 8:20pm/CB40905
Online class:	N/A
Office Hours:	Mon 13:00 – 15:00 or by appointment. Walk-in is also welcomed.
Course Description	Embedded system application domains and their ecosystems. Design challenges and design process in embedded system development. Hardware targets for embedded applications. Embedded software development: Embedded system booting and operating systems; Development of embedded system for a selected capstone project.
Pre-requisites:	ENE 232
Co-requisites	ENE 330
Textbook:	Peter Marwedel, *Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physics Systems*, 2th ed., Springer International Publishing, 2011.
References:	1. Philip Simpson, *FPGA Design: Best Practices for Team-based Design*, 1st ed, New York, NY: Springer, 2010. 2. Design Automation Standard Committee of IEEE Computer Society, *IEEE Standard for VHDL Language Reference Manual*, IEEE Std 1076-2019, Revision of IEEE Std 1076-2008, New York, NY: The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Inc., 2019.

Course topics:

No	*Topics*	*Number of hours*	
		Lab (ene 331)	*Self-study (Recitation)*
1	Embedded system hardware development targeting Programmable System-on-Chip (PSoC) Chip (Zynq 7000) (incorporation with ENE 330)	**15**	9
2	Embedded system software development on a customized embedded hardware platform (incorporation with ENE 330)	**9**	15
3	Validation and evaluation of embedded systems (incorporation with ENE 330)	**9**	9
4	Capstone project of embedded system application (incorporation with ENE 330)	**12**	36
	Total	**45**	

Course Learning Outcomes (CLOs)

At the end of the course, students should be able to:	*Student Outcomes (SOs)**
use suitable development tools in creating, validating, and verifying digital system implementation of embedded hardware targeting FPGA	6
Generate alternative solutions to specific embedded design challenges	6
Validate and evaluate a solution for solving specific problem of embedded system application using suitable tools and analysis methods	6

Grading policy:

Evaluation methods * (Direct Assessment)		Grading	Final score** (% Range)
1. Examination	20 %	A	80-100
2. Lab work	40 %	B+	73-79
3. Term project (incorporating with ENE 330)	20 %	B	66-72
4. Attending and work ethics	20 %	C+	58-65
Total	100 %	C	50-57
		D+	42-49
		D	35-41
		F	Less than 35

Professional component
Engineering topics: 95%
General education: 0%
Mathematics and basic sciences: 5%

Person(s) who prepared this description and date of preparation
Dr. Pinit Kumhom, January 2024

Date of last revision January 2024

3.3 การออกแบบและการทำงานของเครือข่ายโทรคมนาคมและสารสนเทศเพื่อการบริการ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา (ภาษาอังกฤษ)	หน่วยกิตตามหลักสูตร
ENE 230	Basics of Algorithms and Data Structure	2 (2-0-4)
ENE 231	Digital System Engineering	2 (2-0-4)
ENE 232	Digital System Engineering Laboratory	1 (0-3-2)
ENE 320	Wireless Communication	2 (2-0-4)
ENE 321	Data Communication Network	2 (2-0-4)
ENE 322	Fundamentals of Optical Electronics, Optic Fibers, and Transmission Lines	3 (3-0-6)
ENE 334	Microprocessor-based Computer Systems	3 (3-0-6)
ENE 335	Computer System Laboratory	1 (0-3-2)

ENE 230

BASICS OF ALGORITHMS AND DATA STRUCTURE

Thursday 10:30 – 12:30

Week 1

Agenda

- Introduction to ENE 230
  - Course description
  - Course learning outcome
- Other stuffs
  - Contact information
  - Course materials and references
  - Schedule
  - Grading
  - …

Course Learning Outcomes

After this course, students should

- Be able to explain what is an algorithm
- Know how to use algorithms to solve problems
- Know which algorithm should be used for a specific type of problem
- Use appropriate data structures with a chosen algorithm and program to solve a problem
- Analyze and compare efficiency of each algorithm
- Be able to explain basic idea of a recursive function and analyze it
- Compare various sorting and searching algorithms in terms of efficiency and can apply to a selected problem

Course Description

- Algorithmic problem solving
- Running time complexity
- Basic data structures: arrays, table, queues, stacks, linked lists, and tree
- Various sort and search algorithms in various aspects: data structure, design techniques, and algorithm analysis
- Hashing
- Graph data structure and related problems: graph traversal, minimum spanning tree (MST), and shortest path
- Algorithms for selected problems in electronic and infocommunication engineering.

Contact Information

Instructor: Auapong Yaicharoen

- Email: auapong.yai@kmutt.ac.th
- Microsoft teams: https://tinyurl.com/uunjjwbj

Course materials and references

- All materials will be posted on Microsoft teams in the ”Files” section
- References:
  - In this course, this book will be used as the main reference:

    Introduction to Algorithms, 3rd Edition (The MIT Press) 3rd Edition

  - Other sources of materials are welcome, for example,
    - Youtube
    - Websites
    - Other textbooks or papers

Schedule (tentative)

Date	Week	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
Aug-66	1	7	8	9	10	11	12	13
Aug-66	2	14	15	16	17	18	19	20
Aug-66	3	21	22	23	24	25	26	27
Aug - Sep 66	4	28	29	30	31	1	2	3
Sep-66	5	4	5	6	7	8	9	10
Sep-66	Exam 1	11	12	13	14	15	16	17
Sep-66	6	18	19	20	21	22	23	24
Sep - Oct 66	7	25	26	27	28	29	30	1
Oct-66	8	2	3	4	5	6	7	8
Oct-66	9	9	10	11	12	13	14	15
Oct-66	10	16	17	18	19	20	21	22
Oct-66	Exam 2	23	24	25	26	27	28	29
Oct - Nov 66	11	30	31	1	2	3	4	5
Nov-66	12	6	7	8	9	10	11	12
Nov-66	13	13	14	15	16	17	18	19
Nov-66	14	20	21	22	23	24	25	26
Nov - Dec 66	15	27	28	29	30	1	2	3
Dec-66	Exam 3	4	5	6	7	8	9	10
Dec-66	Exam 3	11	12	13	14	15	16	17
Dec-66	Exam 3	18	19	20	21	22	23	24

Grading

Examination

- Exam1: 20%
- Exam2: 30%
- Exam3: 30%

On-site attendance

- 5%

Assignments and quizzes

- 15%

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Department of Electronics and Telecommunication Engineering

ENE 231 **Digital System Engineering (2 Credits)** **2/2023**

Instructors: Pinit Kumhom, Ph.D. **Email**: pinit.kum@kmutt.ac.th

Phone: 02-470-9075 **Office:**

Website: A Classroom on MS Teams and LEB2

Lecture Hours: Monday 8:30pm – 10:20pm at CB2201

Online class: N/A

Office Hours: Mon 13:00 – 15:00 or by appointment. Walk-in is also welcomed.

Course Description Information: definition and quantification of information, encoding using digital bitstring; Digital abstraction and its roles in building a highly complex system; Principles of combinational and logic circuits: Boolean algebra and logic functions, static disciplines of combinational devices and circuit composition, realization of combinational devices using the CMOS technology; Combinational system design and implementation: logic circuit synthesis, ROM implementation, Programmable Logic Array (PLA) implementation, multiplexor (MUX) implementation; Sequential systems: memory devices and registers, finite state machine (FSM) abstraction, sequential system design based on FSM; Digital systems performance measures and design techniques for improving performances. Design tradeoffs in digital system engineering. Application of digital system engineering in designing a moderately complex digital system a simple RISC-based microprocessor. Types of digital ICs.

Pre-requisites: None

Co-requisite: ENE 232

Textbook: John F. Wakerly, "*Digital Design: Principle and Practices*", 4th Edition, Prentice Hall, 2007.

References:

1. The staff of M.I.T. 6.004, *Computation Structure*, Website, https://computationstructures.org/
2. Pong. P. Chu, "*RTL Hardware Design Using VHDL*", 1st ed., A Wiley Interscience publication, 2006
3. Design Automation Standard Committee of IEEE Computer Society, *IEEE Standard for VHDL Language Reference Manual*, IEEE Std 1076-2019, Revision of IEEE Std 1076-2008, New York, NY: The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Inc., 2019.

Course topics:

No.	*Topics*	*Number of hours*
1	Basics of digital system abstraction	2
2	Information quantification and codes	2
3	Combinational system principles and Boolean algebra	2
4	Sequential system principles	2
5	Digital representations of numbers	2
6	Arithmetic and logic unit (ALU) and design trade-off	4
7	ROM, RAM and programmable logic blocks	2
8	Data routers and data converters	4
9	Finite state machine (FSM) design	4
10	Data-to-device data transfer (communication)	4
11	Introduction to Simple RISC processor	2

Course Learning Outcomes (CLOs)

At the end of the course, students should be able to:	*Student Outcomes (SOs)**
Analyze a logic-level digital system to find its function and timing	1
Synthesize a logic level digital system given functional description	1
Compare different types of digital hardware	1

Grading policy:

Evaluation methods * (Direct Assessment)		**Grading**	**Final score** (% Range)**
1. Midterm	40 %	A	80-100
2. Final	20 %	B+	73-79
3. Term project*	20 %	B	66-72
4. Participation& Quiz& Homework	20 %	C+	58-65
		C	50-57
Total	100 %	D+	42-49
		D	35-41
* the same project as of ENE 232		F	Less than 35

Professional component
Engineering topics: 95%
General education: 0%
Mathematics and basic sciences: 5%

Person(s) who prepared this description and date of preparation
Dr. Pinit Kumhom, January 2024

Date of last revision January 2024

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Department of Electronics and Telecommunication Engineering

ENE 232	**Digital System Engineering Laboratory (1 Credits)**		**2/2023**
Instructors:	Pinit Kumhom, Ph.D.	**Email**: pinit.kum@kmutt.ac.th	
	Werapon Chiracharit, Ph.D.	**Email**: werapon.chi@kmutt.ac.th	
	Auapong Yaicharoen	**Email**: auapong.yai@kmutt.ac.th	
Phone:	02-470-9075	**Office:**	CB 40908/1
Website:	A Classroom on MS Teams and LEB2		
Lecture Hours:	Sec 1 on Monday, 10:30pm – 1:20pm at CB40905		
	Sec 2 on Tuesday, 1:30pm – 4:20pm at CB40905		
Online class:	N/A		
Office Hours:	Mon 13:00 – 15:00 or by appointment. Walk-in is also welcomed.		
Course Description	Laboratories for study or verification of digital system systems selected from ENE 231: digital system description using hardware description languages (HDLs), simulations, synthesis, implementation using standard ICs, implementation of digital system on FPGA chip, and experiments to verify the implementations.		
Pre-requisites:	None		
Co-requisite:	EIE 232		
Textbook:	None		
Lab Manual	There will be lab worksheets provided for the lab sessions.		
References:	1. John F. Wakerly, "*Digital Design: Principle and Practices*", 4th Edition, Prentice Hall, 2007. 2. The staff of M.I.T. 6.004, *Computation Structure*, Website, https://computationstructures.org/ 3. Pong. P. Chu, "*RTL Hardware Design Using VHDL*", 1st ed., A Wiley Interscience publication, 2006 4. Design Automation Standard Committee of IEEE Computer Society, *IEEE Standard for VHDL Language Reference Manual*, IEEE Std 1076-2019, Revision of IEEE Std 1076-2008, New York, NY: The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Inc., 2019.		

Course topics:

No.	*Topics*	*Number of hours*
1	CMOS inverter: circuit, logic level, propagation delay, contamination delay	3
2	Standard CMOS ICs characteristics	3
3	Combination logic design, verification, and test using standard ICs	3
4	Memory Devices: Latches, Flip-flops, Registers	3
5	Shift registers, counters, and timers	3
6	FPGA verification and test of RTL digital systems:	30
	- Interfacing with peripheral devices	
	- Device-to-Device communications	
	- Finite state machine (FSM) design	
	- Verification of selected RISC processor	

Course Learning Outcomes (CLOs)

At the end of the course, students should be able to:	*Student Outcomes (SOs)**
Use EDA tools in verification and test of a digital system	6
Use equipment and tools in laboratory test of a digital system	6
Design a digital system for a moderate complex task	2

Grading policy:

Evaluation methods * (Direct Assessment)		**Grading**	**Final score** (% Range)**
1. Practice Examination	15 %	A	80-100
2. Final Examination	15 %	B+	73-79
3. Term project*	30 %	B	66-72
4. Lab reports	20 %	C+	58-65
5. Attending and work ethics	20 %	C	50-57
		D+	42-49
Total	100 %	D	35-41
* same project as EIE 231		F	Less than 35

Professional component
Engineering topics: 95%
General education: 0%
Mathematics and basic sciences: 5%

Person(s) who prepared this description and date of preparation
Dr. Pinit Kumhom, January 2024

Date of last revision January 2024

Syllabus: Wireless Communications

Course Information

Course Code: ENE 320
Course Credits: 3
Course Instructor: Professor Wuttipong Kumwilaisak
Contact Information: wuttipong.kum@kmutt.ac.th
Office Hours: TBA
Class Schedule: TBA
Location: TBA

Course Description

This course provides an introduction to wireless communication systems and the fundamental principles that govern their design. Topics include propagation models, modulation techniques, multiple access schemes, and channel coding. The course places emphasis on cellular communication systems, Wi-Fi networks, and future wireless standards. The course is structured to equip students with the tools and methodologies to analyze and design wireless communication systems.

ABET Learning Outcomes

Upon successful completion of this course, students will be able to:
1. Apply knowledge of mathematics, engineering principles, and communications theory to the design of wireless systems.
2. Identify, formulate, and solve complex engineering problems specific to wireless communication systems.
3. Analyze and evaluate the performance of wireless communication systems.
4. Communicate technical information related to wireless technologies effectively.
5. Function on multidisciplinary teams to design and simulate wireless communication systems.

Prerequisites

Signals and Systems
Basic Communication Systems
Probability and Stochastic Processes

Course Topics and Schedule

Week 1-2: Introduction to Wireless Communications
- Evolution of wireless systems
- Wireless communication channels and their characteristics
- Signal propagation models: Free-space, multipath, and fading

Week 3-4: Modulation Techniques
- Digital modulation schemes: BPSK, QPSK, QAM
- Bandwidth and power efficiency
- Error performance of modulation schemes in wireless environments

Week 5-6: Multiple Access Techniques
- Frequency Division Multiple Access (FDMA)
- Time Division Multiple Access (TDMA)
- Code Division Multiple Access (CDMA)
- Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA)

Week 7-8: Cellular Systems and Frequency Reuse
- Cellular concept and frequency reuse
- Co-channel interference and capacity
- Handoff strategies and mobility management

Week 9: Midterm Exam

Week 10-11: Wireless Networking Standards
- Wi-Fi (IEEE 802.11) and its evolution
- 4G LTE and 5G NR (New Radio)
- Future trends in wireless networks

Week 12-13: Channel Coding and Error Control
- Error detection and correction techniques
- Convolutional coding and Viterbi decoding
- Turbo codes and LDPC codes

Week 14: MIMO Systems
- Multiple Input Multiple Output (MIMO) systems
- Spatial diversity and multiplexing
- Beamforming and massive MIMO

Week 15: Wireless Security and Privacy
- Wireless security challenges
- Encryption methods in wireless communications
- Authentication and secure transmission

Week 16: Final Exam

Textbooks and Reference Materials

1. Main Textbook:
   "Wireless Communications: Principles and Practice" by Theodore S. Rappaport
2. Additional References:
   "Principles of Communication Systems" by H. Taub and D. Schilling
   "Digital Communications" by John G. Proakis

Assessment and Grading

Homework Assignments: 20%
Midterm Exam: 30%
Final Exam: 40%
Class Participation and Teamwork: 10%

Course Policies

1. Attendance: Attendance is mandatory and will contribute to the final grade.
2. Late Submission: Homework submitted after the deadline will incur penalties unless prior approval is obtained.
3. Academic Integrity: Academic honesty is expected from all students. Plagiarism and cheating will not be tolerated.
4. Use of Technology: Students may use laptops and tablets during lectures for note-taking and coursework-related purposes only.

ABET Program Educational Objectives

This course contributes to the following ABET-accredited program educational objectives:
1. Application of Engineering Knowledge: Enhance students' understanding of how wireless systems function and how they are designed.
2. Problem Solving in Wireless Systems: Equip students to tackle real-world wireless communication challenges.
3. Lifelong Learning: Prepare students for advancements in wireless communications through lifelong learning and continuous self-development.

Important Dates

Midterm Exam: TBA
Final Exam: TBA
Homework Submission Deadlines: TBA

Instructor's Notes

Students are encouraged to stay up-to-date with the latest advancements in wireless communications and actively participate in class discussions. Regular homework assignments will help reinforce concepts, and collaboration on projects will simulate real-world problem-solving scenarios in wireless communications.

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Department of Electronics and Telecommunication Engineering

ENE 321	**Data Communication Network**		**1/2024**
Instructor:	Paisarn Sonthikorn, Ph.D.		
E-mail:	paisarn.son@kmutt.ac.th		
Phone:	02-470-9059	**Office:**	CB 40903
Website:	KMUTT LEB2		
Lecture Hours:	Tue 14:40 – 16:40 hrs. at SC2109		
Office Hours:	In-person appointment can be scheduled via an email request.		
Course Description	Key principles of computer networking, examples from the real world of network and protocol design, protocols and networking technologies, getting connected, internetworking, end-to-end protocols, congestion control and resource allocation; end-to-end data, network security, and applications.		
Pre-requisites:	N/A		
Textbook:	S. Keshav, *An Engineering Approach to Computer Networking: ATM Networks, the Internet, and the Telephone Network*, Addison-Wesley, 1997.		
References:	L. L. Peterson and B. S. Davie, *Computer Networks: A System Approach*, Sixth Edition, Elsevier, 2022. Andrew S. Tanenbaum and David J. Wetherall, *Computer Networks*, 5th Edition, Prentice Hall, 2010.		

Course topics:

No.	*Topics*	*Number of hours*
1	Course Introduction	1
2	Telephone Networks	2
3	The Internet	3
4	Protocol Layering	3
5	System Design	6
6	Multiple Access	6
7	Link-level Flow and Error Control	2
8	Interconnection	3
9	Delay Models	5
10	TCP & UDP	3
11	Cloud Networks	1.5
12	Network Securities	1.5

Course Learning Outcomes (CLOs)

At the end of the course, students should be able to:	*Student Outcomes (SOs)**
Produce a problem statement that shows understanding of the problem in data communication networks	1
Apply knowledge in data communication networks to lead to a solution	1
Produce an appropriate solution to a data communication networks problem within reasonable constraint	1

Grading policy:

Evaluation methods * (Direct Assessment)		**Grading**	**Final score** (% Range)**
1. Quizzes	20 %	A	80-100
2. Term study	30%	B+	73-79
3. Participation	10%	B	66-72
4. Final exam	40%	C+	59-65
		C	52-58
Total	100 %	D+	45-51
		D	39-44
		F	Less than 38

Professional component
Engineering topics: 95%
General education: 0%
Mathematics and basic sciences: 5%

Person(s) who prepared this description and date of preparation
Dr. Paisarn Sonthikorn, August 2024

Date of last revision August 2024

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Department of Electronics and Telecommunication Engineering

ENE 322 **Fundamentals of Optical Electronics, Optic Fibers, and Transmission Lines** **2/2023**

Instructor: Dr. Apichai Bhatranand and Dr. Thorin Theeradejvanichkul
E-mail: apichai.bha@kmutt.ac.th and thorin.the@kmutt.ac.th
Phone: 02-470-9060 **Office:** CB 40903

Class Hours: Mon 9:30 – 12:20 hrs. at Room CB2301

Office Hours: Mon 13:00 – 15:00 or by appointment. Walk-in is also welcomed.

Course description: Introduction to optical electronics, optical communication system; Dielectric Waveguide and propagating conditions; Fiber optic cables, types, parameters, production and application; Light transmission via optical fiber; Light source and light detector characteristics; Noises in optical receivers: shot-noise and thermal noise and etc.; Signal degradations, attenuation and dispersion in fiber link; Fiber link budget calculation; Basic concept of FTTX, Wire communication network: Y, Z, F, G, H matrix, relation; connection and basic circuits, network transformation, transmission quantities, wave filters, attenuator; incident and reflected waves, standing wave ratio, line characteristics for open, short, terminated load; reflections in time domain, matching network with reactive element, near-end and far-end crosstalk, composite line, types of cable, and unshielded twisted pair, coaxial cable, current cable standards.

Pre-requisites: ENE325

Textbook: "Optical Fiber Communications", G. Keiser, 4th edition, McGraw Hill.

"Fiber Optic Communications," J.C. Palais, 5th edition, Pearson/Prentice Hall.

Exam Dates: Exam I on March 28, 2024 from 13:00 – 16:00 hrs.

Exam II on May 21, 2024 from 13:00 – 16:00 hrs.

Course topics:

No.	*Topics*	*Number of hours*
1	Introduction of Optics	3
2	Dielectric Waveguide and propagating conditions	3

3	Fiber optic cables, types, parameters, production and application	3
4	Light transmission via optical fiber; attenuation and dispersion	3
5	Light source and light detector characteristics; Basic modulation and detection	3
6	Noises in optical receivers	3
7	Basic concept of FTTX	3
8		3
9		3
10		3
11		3
12		3
13		3
14		3

Course Learning Outcomes (CLOs)

At the end of the course, students should be able to:	*Student Outcomes (SOs)**
1 Produces a problem statement that shows understanding of the problem in 1.1 optical fibers, optical communications, and 1.2 transmission lines	1
2. Defines a problem procedure or method that will lead to a solution in 2.1 optical fibers, optical communications and 2.2 transmission lines	1
3. Produces a solution that is appropriate and within reasonable constraints, for a problem in 3.1 optical fibers, optical communications, and 3.2 transmission lines	1

Grading policy:

Evaluation methods * **(Direct Assessment)**		**Grading**	**Final score**** **(% Range)**
1. Exam I	40 %	A	76-100
2. Exam II	40 %	B+	70-75
3. Quizzes & Homeworks	20 %	B	64-69
		C+	58-63
Total	100 %	C	52-57
		D+	46-51
		D	40-45
		F	Less than 40

Professional component
Engineering topics: 90%
General education: 0%
Mathematics and basic sciences: 10%
Person(s) who prepared this description and date of preparation.
Dr. Apichai Bhatranand and Dr. Thorin Theeradejvanichkul, January 2024
Date of last revision January 2024

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Department of Electronics and Telecommunication Engineering

Syllabus

Subject: ENE 334 Microprocessor-based Computer System (3 credits)
Program: Bachelor of Engineering
in Electrical Communication and Electronic Engineering (ECEE)
Semester 1/2024

Instructors: Auapong Yaicharoen Email: auapong.yai@kmutt.ac.th

Phone: Office: Staff Office 02-470-9070 (Department Number)
Course Websites: A Classroom on LEB2
Lecture Hours: **Thu** 1:30pm – 4:20pm at CB40908/3, CB41002 (Onsite Broadcast)
Online class: N/A
Office Hours: Mon 13:00 – 16:00 or by appointment. Walk-in is also welcomed.
Course Description Microprocessor architecture and instruction sets using a selected microprocessor as pedagogic examples. Introduction to microprocessor-based computer systems. Bus systems. Virtual memory and memory management in computer systems. Peripheral I/O devices: hardware systems, interrupts, direct memory access (DMA) and data streaming. Selected computer systems. Introduction to operating system (OS). Configuration and installation of an operating system on a selected computer system.

Pre-requisites: ENE 231, ENE 232
Textbook: Patterson, David A. and Hennessy, John L., "*Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface*", Morgan Kaufmann Publishers, 4th edition, 2012
References:
1. The staff of M.I.T 6.004, "*Computation Structure*", Available on https://computationstructures.org/index.html (under the term of uses on https://computationstructures.org/terms.html)
2. Cobbaut, Paul, "*Linux Fundamentals*", NetSec BVBA, published under the GNU Free Documentation License, 2015
2. William Hohl, "*ARM Assembly Language: Fundamentals and Techniques*", CRC, 2009
3. Joseph Yiu, "*The Definitive Guide to the ARM Cortex-M0*", Newnes, 2011.
4. *AMBA Specification*, ARM Developer Website, Available online on https://developer.arm.com/documentation/ihi0011/a/?lang=en
5. *AMBA AXI Protocol Specification*, ARM Developer Website, Available online on https://developer.arm.com/documentation/ihi0022/latest/

Course Topics

No.	Topics	Number of hours	
		Lecture (*in-class activities*)	**Self-study (flipped-class lectures, readings, homework)**
1	Overview of computation structure (computation systems)	3	6
2	Instruction Set Architecture: a case of Beta CPU	3	9
3	Hardware Design of RISC CPU: a case of Beta CPU on FPGA	9	27
4	Assembly Language: a case of Beta ISA	3	9
5	Introduction to C language and Compilers	6	18
6	Procedures & Stacks	3	9
7	Memory Hierarchy and Virtual Memory	6	18
8	Interrupts and Devices : I/O peripheral hardware, interrupt handlings	6	18
9	Introduction to Operating System	3	9
10	System-level Communication (Interconnection)	3	18
	Total	**45**	**132**

Course Learning Outcomes (CLOs)

At the end of the course, students should be able to:	*Student Outcomes (SOs)**
Describe roles of computation systems in solving problems	1
Generate, validate, and compare alternative designs of key components of microprocessing unit	1
Describe roles and issues of operating system in small computation systems	1
Design computation systems in single chip or single board for solving issues in selected embedded system applications	1

Grading policy:

Evaluation methods * (Direct Assessment)		Grading	Final score** (% Range)
1. Examinations	50 %	A	80-100
2. Term project	30 %	B+	73-79
3. Attending, In-class exercises, Homework	20 %	B	66-72
Total	100 %	C+	58-65
		C	50-57
		D+	42-49
		D	35-41
		F	Less than 35

Professional component
Engineering topics: 90 %
General education: 0 %
Mathematics and basic sciences: 10 %

Person(s) who prepared this description and date of preparation

Auapong Yaicharoen, August 2024

Date of last revision August 2024

King Mongkut's University of Technology Thonburi

Department of Electronics and Telecommunication Engineering

Project Assignment

Subject: ENE 335 Microprocessor-based Computer System Laboratory (1 credit)
Program: Bachelor of Engineering
in Electrical Communication and Electronic Engineering (ECEE)
Semester 2/2024

Instructors: Dr. Ravivudh Khun-in **Email**: Office: vDeSi Lab, CB40908/1

Phone: 02-470-9070

Course Websites:	A Classroom on LEB2 and Teams
Lecture Hours:	Sec 1: Wednesday 1:30pm – 4:20pm at CB40905 or CB40901 Sec 2: Wednesday 4:30pm – 7:20pm at CB40905 or CB40901
Online class:	N/A
Office Hours:	Mon 13:00 – 15:00 or by appointment. Walk-in is also welcomed.
Course Description	Laboratory works for a selected design, verification, and test of microprocessor-based computation system.
Pre-requisites:	ENE 334
Textbook:	Patterson, David A. and Hennessy, John L., "*Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface*", Morgan Kaufmann Publishers, 4th edition, 2012
References:	1. The staff of M.I.T 6.004, "*Computation Structure*", Available on https://computationstructures.org/index.html (under the term of uses on https://computationstructures.org/terms.html) 2. Cobbaut, Paul, "*Linux Fundamentals*", NetSec BVBA, published under the GNU Free Documentation License, 2015 3. William Hohl, "*ARM Assembly Language: Fundamentals and Techniques*", CRC, 2009 4. Joseph Yiu, "*The Definitive Guide to the ARM Cortex-M0*", Newnes, 2011. 5. *AMBA Specification*, ARM Developer Website, Available online on https://developer.arm.com/documentation/ihi0011/a/?lang=en 6. *AMBA AXI Protocol Specification*, ARM Developer Website, Available online on https://developer.arm.com/documentation/ihi0022/latest/

Course Topics

No.	Topics	Number of hours	
		Lab	Self-study
1	CPU design and verification: a case of RISC CPU	9	27
2	Verification of RISC CPU using FPGA	9	18
3	Introduction to operating system for embedded system	3	6
4	Introduction to embedded software development	9	18
5	Peripheral devices	9	18
6	Computation system interconnection: a case of multiprocessor system	6	18
	Total	**45**	**105**

Course Learning Outcomes (CLOs)

At the end of the course, students should be able to:	*Student Outcomes (SOs)**
Collect data for verification of a design in development of microprocessor-based computation system	6
Analyze collected data for verification of a design in development of microprocessor-based computation system	6
Draw conclusion of the data analysis in process of design verification	6

Grading policy:

Evaluation methods * (Direct Assessment)		Grading	Final score** (% Range)
1. Lab work report	30 %	A	80-100
2. Project	30 %	B+	73-79
3. Examination	20 %	B	66-72
3. Attending & Work Ethics	20 %	C+	58-65
Total	100 %	C	50-57
		D+	42-49
		D	35-41
		F	Less than 35

Professional component
Engineering topics: 95 %
General education: 0 %
Mathematics and basic sciences: 5 %

Person(s) who prepared this description and date of preparation

Dr. Ravivudh Khun-in January 2025

Date of last revision January 2024

4. หนังสือมอบอำนาจ จาก รศ. ดร.สุวิทย์ แซ่เตีย อธิการบดี

หนังสือมอบอำนาจ

ทำที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วันที่ 2 ธันวาคม 2567

หนังสือฉบับนี้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดย รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ แซ่เตีย ตำแหน่ง อธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตั้งอยู่เลขที่ 126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร ขอมอบอำนาจให้ รองศาสตราจารย์ ดร.ทวิช พูลเงิน ตำแหน่ง คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เป็นผู้มีอำนาจลงนามรับรองข้อมูลแทน ในการยื่นคำรับรองตนเอง (Self-Declaration) ของสถาบันการศึกษา สำหรับการขอรับรองปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564) ต่อคณะกรรมการสภาวิศวกร ตลอดจนกระทำการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องจนกว่าจะเสร็จการ

การใดที่ผู้รับมอบอำนาจได้กระทำไปตามที่ได้รับมอบอำนาจนี้เสมือนว่าข้าพเจ้าได้กระทำด้วยตนเองทุกประการ เพื่อเป็นหลักฐานข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน

(ลงนาม).....ผู้มอบอำนาจ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิทย์ แซ่เตีย)

(ลงนาม).....ผู้รับมอบอำนาจ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวิช พูลเงิน)

(ลงนาม).....พยาน

(นางสาวณิชาภัทร พิชญอนันต์กุล)

(ลงนาม).....พยาน

(นางสาวสิริพร ทองประเสริฐ)

รับรองสำเนาถูกต้อง

(นายสุวิทย์ แซ่เตีย)

5. หนังสือแต่งตั้งกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

คำสั่งคณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ที่ 59/2563
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564

ตามที่ คณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 3/2563 เมื่อวันที่ 10 มีนาคม 2563 ได้พิจารณาให้ความเห็นชอบการแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาและปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสารและอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 และสภาวิชาการในการประชุมครั้งที่ 5/2563 เมื่อวันที่ 18 พฤษภาคม 2563 ได้ให้ความเห็นชอบผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก แล้วนั้น

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรดังกล่าว ดังรายนามต่อไปนี้

1. ผศ. ดร.พินิจ กำหอม ประธานคณะกรรมการ
2. ศ. ดร.วรากร เกษมสุวรรณ์ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก (ด้านวิชาการ)
   ตำแหน่ง ศาสตราจารย์
   สังกัด ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. ศ. ดร.ประยุทธ อัครเอกฒาลิน ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก (ด้านองค์กรวิชาชีพ)
   ตำแหน่ง อนุกรรมการรับรองหลักสูตร
   สังกัด สภาวิศวกร
4. นายสุเชียรชัย เพิ่มพรสกุล ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก (ด้านอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และผู้แทนผู้ใช้บัณฑิต)
   ตำแหน่ง ผู้ช่วยผู้จัดการทั่วไป
   สังกัด บริษัท โตโยต้า ทูโช เดนโซ อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด
5. นายประภาส ลิ่มกังวาฬมงคล ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก (ด้านอุตสาหกรรมโทรคมนาคมและผู้แทนผู้ใช้บัณฑิต)
   ตำแหน่ง ผู้ช่วยรองกรรมการผู้จัดการใหญ่ ธุรกิจจัดจำหน่าย
   สังกัด บริษัท อินเตอร์ลิ้งค์ คอมมิวนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)
6. ผศ. ดร.อภิชัย ภัทรนันท์ กรรมการ
   อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
7. ผศ. ดร.กมล จิรรักษ์โสภากุล กรรมการ
   อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
8. อ.ดร.ไพศาล สนธิกร กรรมการ
   อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
9. อ.เดชวุฒิ ขาวปริสุทธิ์ กรรมการ
   อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
10. อ.เอื้อพงศ์ ใยเจริญ กรรมการ
    อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
11. ผศ. ดร.วีรพล จิรจริต กรรมการ
12. ผศ. ดร.วัชรพันธ์ สุวรรณสันติสุข กรรมการ
13. นางสาวสุธาธิณี หร่ายมณี เลขานุการ

สั่ง ณ วันที่ 12 มิถุนายน พ.ศ.2563

(ศ. ดร.ชัย จาตุรพิทักษ์กุล)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์