



มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชา  
Course Specification

0214212 การออกแบบวงจรรถระเชิงเลข  
(Circuit Digital Logic Design)

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560  
คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยทักษิณ

## สารบัญ

หมวด	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	1
หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	6
หมวดที่ 3 ลักษณะการดำเนินการ	7
หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต	8
หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล	13
หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	19
หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	19

## รายละเอียดของรายวิชา

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัส ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต และคำอธิบายรายวิชา

0214212 การออกแบบวงจรตรรกะเชิงเลข

3 หน่วยกิต (2-2-5)

Circuit Digital Logic Design

0214212 การออกแบบวงจรตรรกะเชิงเลข

หลักการทํางานวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ มอสเฟส ไตรแอก ไอจีบีที ออปแอมป์ ไอซี ลอจิกเกต ฟลิปฟลอป ชิฟรีจิสเตอร์ วงจร คำนวณเลขฐานสองหน่วยความจำ เอฟพีจีเอ และฝึกปฏิบัติ

Principles of electric circuit and electronic components; resistor, capacitor, inductor, diode, transistor, mosfet, triac, Insulator Gate Bipolar Transistor (IGBT), integrated circuit; logic gate, flipflop, shift register, digital adder, sequential circuit; Flip Program Gate Array (FPGA)and practice.

2. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

วิชาเฉพาะด้าน หมวดวิชาบังคับ กลุ่ม 2101

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์กฤษณ์ ทองขุนคำ

อาจารย์ผู้สอนรายวิชา อาจารย์กฤษณ์ ทองขุนคำ

5. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 2 นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

6. สถานที่เรียน

วันจันทร์ เวลา 13.00-15.00 ห้อง MF1202 และ วันพุธ เวลา 10.10-12.10 ห้อง IT302

7. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 15 มิถุนายน 2564

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้ความเข้าใจการทำงานของอุปกรณ์และวงจรรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน เช่น ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ขดลวดเหนี่ยวนำ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ หม้อแปลง รีเลย์ ไอและวงจรรักษาทางดิจิทัล วงจบบวกลบ ฟลิปฟลอป วงจรนับ และ FPGA พื้นฐาน รวมถึงการฝึกปฏิบัติทางฮาร์ดแวร์และการใช้เครื่องมือวัดทางอิเล็กทรอนิกส์ เช่น มิเตอร์ ออสซิลโลสโคป และ ฟังชั่นเจเนอเรเตอร์

### 2. วัตถุประสงค์ของการปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้พื้นฐานทางด้าน อุปกรณ์และวงจรรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน วงจรรักษาทางศาสตร์ ทางดิจิทัล รวมถึง FPGA และฝึกปฏิบัติฮาร์ดแวร์จริง เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับรายวิชาขั้นสูง เช่น ไมโครคอนโทรลเลอร์ การประยุกต์ใช้งานระบบ IoT เป็นต้น สามารถนำทฤษฎีที่ได้ศึกษาไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องได้ ปรับปรุงการสอนในด้านสื่อการสอนจากการใช้โปรแกรมจำลองวงจรทางไฟฟ้าในห้องคอมพิวเตอร์เป็นห้องปฏิบัติการทางดิจิทัลหรืออิเล็กทรอนิกส์จริง

### หมวดที่ 3 ลักษณะการดำเนินการ

#### 1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/การฝึกงานภาคสนาม	การศึกษาด้วยตนเอง
30 ชั่วโมง	-	30 ชั่วโมง	75 ชั่วโมง

คำชี้แจงภาคการศึกษาคิดเป็นไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

#### 2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ และช่องทางในการให้คำปรึกษาแนะนำทางวิชาการแก่นิสิตเป็นรายบุคคล

ห้องพักอาจารย์ SC1509

Email: grit43@gmail.com

## หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต

### 1. แผนที่การกระจายความรับผิดชอบ

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม							2. ด้านความรู้								3. ด้านทักษะทางปัญญา				4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ						5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			
1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	5.1	5.2	5.3	5.4
	●					○	●	●	●	○					●		●	●					○	○	●	●		

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
<b>1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b>		
1.1 ตระหนักในคุณธรรม จริยธรรม	- สอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในระหว่างการเรียนการสอน - ให้นิสิตแบ่งงานกันอย่างชัดเจน ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ - ชี้แจงกฎ กติกาของการเรียนการสอนในรายวิชานี้ตาม มคอ.3 ของรายวิชา	- สืบเนื่องจากพฤติกรรมการตอบคำถาม - ประเมินจากการส่งการบ้าน
1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม		
1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นทีม		
● 1.4 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น		
1.5 เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม		
1.6 สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้คอมพิวเตอร์ต่อบุคคล องค์กร และสังคม		
○ 1.7 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ		
<b>2. ด้านความรู้</b>		
● 2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	ยกตัวอย่างโจทย์ และปัญหา	ออกข้อสอบที่ทำให้นิสิตแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา
● 2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา และอธิบายความต้องการทางคอมพิวเตอร์ รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา		
● 2.3 สามารถวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา		

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
บำรุงรักษา และ/หรือ ประเมินระบบคอมพิวเตอร์ให้ตรงตามข้อกำหนด		
○ 2.4 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิวัฒนาการคอมพิวเตอร์เพื่อการนำไปประยุกต์		
2.5 รู้ เข้าใจและสนใจพัฒนาความรู้ความชำนาญทางคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่อง		
2.6 มีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้อง		
2.7 มีประสบการณ์ในการพัฒนาและ/หรือการประยุกต์ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่ใช้งานได้จริง		
2.8 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์กับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง		
<b>3. ด้านทักษะทางปัญญา</b>		
● 3.1 สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ	ยกตัวอย่างและวิธีการคิดโจทย์ปัญหา กระตุ้นให้นิสิตมีการนำเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหา	ออกข้อสอบที่ให้นิสิตรื้อปัญหา อธิบายแนวคิดวิธีแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหา โดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา
3.2 สามารถสืบค้น ศึกษา และประเมินสารสนเทศ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์		
● 3.3 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ		
● 3.4 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม		
<b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>		
4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายโดยใช้ภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ		
4.2 สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ในกลุ่มทั้งในบทบาท		

ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
ของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน		
4.3 สามารถใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม		
<input type="radio"/> 4.4 มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม		
<input type="radio"/> 4.5 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม		
4.6 มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง		
<b>5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</b>		
● 5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันในการทำงานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์	ยกตัวอย่างเครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่จะช่วยในการแก้ปัญหาได้สะดวกยิ่งขึ้น เช่น การแนะนำเว็บไซต์ ซอร์ฟแวร์ เครื่องมือที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์ในหัวข้อการเรียนนั้นๆ เพื่อให้นิสิตสามารถประยุกต์ใช้แก้โจทย์ปัญหาและวิเคราะห์ข้อมูลได้	ประเมินเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ
● 5.2 สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์		
5.3 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งการพูดและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม		
5.4 สามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารได้อย่างเหมาะสม		

**ตารางการถ่ายทอดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรสู่รายวิชา**

ELOs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0214212 การออกแบบวงจรระกะเชิงเลข	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●



ผลการเรียนรู้ตาม ELOs ของหลักสูตร	CLOs (ผลการเรียนรู้ของรายวิชาตาม ELO แต่ละด้าน)	วิธีการสอน/การประเมิน (อธิบายวิธีการสอนและวิธีการประเมิน)
● 1. สามารถอธิบายทฤษฎีพื้นฐานทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้	CLO1: ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจในวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานและวงจรตรรกะทางดิจิทัล	<b>วิธีสอน</b> บรรยาย โดยใช้ปัญหาคำถามและตามด้วยการแก้ปัญหาอภิปราย คัดตอบระหว่างผู้สอนและผู้เรียน การทำงานกลุ่ม <b>การประเมิน</b> สอบกลางภาค สอบปลายภาค ทดสอบระหว่างเรียนและการบ้านที่ได้รับมอบหมาย
○ 2. สามารถวิเคราะห์ และแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	CLO2: ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ วงจรทางอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานและวงจรตรรกะทางดิจิทัล	<b>วิธีสอน</b> บรรยายโดยใช้ปัญหาคำถามและตามด้วยการแก้ปัญหาอภิปรายได้ตอบระหว่างผู้สอนและผู้เรียน <b>การประเมิน</b> สอบกลางภาค สอบปลายภาค ทดสอบระหว่างเรียนและการบ้านที่ได้รับมอบหมาย
○ 3. สามารถใช้ทักษะ เทคนิคปัจจุบัน และเครื่องมือที่จำเป็นในการแก้ปัญหาทางคอมพิวเตอร์	CLO3: ผู้เรียนสามารถรู้และเข้าใจเทคนิคการออกแบบวงจรทางอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานและวงจรดิจิทัล	<b>วิธีสอน</b> บรรยายโดยใช้ปัญหาคำถามและตามด้วยการแก้ปัญหาอภิปรายได้ตอบระหว่างผู้สอนและผู้เรียน <b>การประเมิน</b> ทดสอบระหว่างเรียนและการบ้านที่ได้รับมอบหมาย
● 4. สามารถออกแบบระบบคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศที่ถูกต้องตามความต้องการ	CLO4: ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ทางด้าน การออกแบบวงจรดิจิทัลไปประยุกต์ใช้งานได้เหมาะสม	<b>วิธีสอน</b> บรรยายโดยใช้ปัญหาคำถามและตามด้วยการแก้ปัญหาอภิปรายได้ตอบระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ทดสอบย่อยในห้องเรียน สอบกลางภาค สอบปลายภาค ทำงานกลุ่ม <b>การประเมิน</b> ทดสอบระหว่างเรียนและการบ้านที่ได้รับมอบหมาย
○ 5. สามารถพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ และระบบสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพอย่างสร้างสรรค์ จากการประยุกต์เครื่องมือและเทคโนโลยีสมัยใหม่	CLO5: ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ต่างๆของ วงจรทางดิจิทัลไป ประยุกต์ใช้ร่วมกับ แนวคิดการนำเสนอ โครงการต่างๆได้	<b>วิธีสอน</b> บรรยายโดยใช้ปัญหาคำถามและตามด้วยการแก้ปัญหาอภิปรายได้ตอบระหว่างผู้สอนและผู้เรียน <b>การประเมิน</b> ทดสอบย่อยในห้องเรียน สอบกลางภาค สอบปลายภาค ทำงานกลุ่ม
○ 6. มีจรรยาบรรณเชิงวิชาการ และวิชาชีพ ไม่คัดลอกงานผู้อื่น และมีการอ้างอิงแหล่งที่มา	CLO6: ให้ผู้เรียนตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละและซื่อสัตย์สุจริตอย่างเคร่งครัด	<b>วิธีสอน</b> บรรยายโดยสอดแทรกคุณธรรม ความซื่อสัตย์ <b>การประเมิน</b> สังเกตจากพฤติกรรมในระหว่างเรียน
○ 7. สามารถทำงานเป็นทีมและเป็นเครือข่าย มีความรับผิดชอบ ใน	CLO7: ผู้เรียนได้รับมอบหมายให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองและร่วมกันเป็นกลุ่ม	<b>วิธีสอน</b> ผู้เรียนได้รับมอบหมาย ให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง

ผลการเรียนรู้ตาม ELOs ของหลักสูตร	CLOs (ผลการเรียนรู้ของรายวิชาตาม ELO แต่ละ ด้าน)	วิธีการสอน/การประเมิน (อธิบายวิธีการสอนและวิธีการประเมิน)
การทำงานให้บรรลุเป้าหมาย		การบ้านและงานที่ได้รับมอบหมาย <b>การประเมิน</b> นำเสนอผลการศึกษานำชั้นเรียน
8. มีความใฝ่รู้ สามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ปรับตัวเข้ากับ ○ แนวโน้มเทคโนโลยีในยุคดิจิทัล	CLO8: ผู้เรียนได้รับมอบหมายให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองและร่วมกันเป็นกลุ่ม	<b>วิธีการสอน</b> ผู้เรียนได้รับมอบหมาย ให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง การบ้านและงานที่ได้รับมอบหมาย <b>วิธีประเมิน</b> นำเสนอผลการศึกษานำชั้นเรียน
9. สามารถสื่อสารทั้งภาษาไทย ○ และภาษา อังกฤษ ในรูปแบบการพูดและการเขียน และสามารถถ่ายทอดความรู้ด้วยวิธีการและเทคโนโลยีที่เหมาะสม	CLO9: ผู้เรียนได้รับมอบหมายให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองและร่วมกันเป็นกลุ่ม	<b>วิธีการสอน</b> ผู้เรียนได้รับมอบหมาย ให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง การบ้านและงานที่ได้รับมอบหมาย <b>วิธีประเมิน</b> นำเสนอผลการศึกษานำชั้นเรียน
10. สามารถประยุกต์วิธีการทาง ● คณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาทางด้านการคำนวณ	CLO10: มีวิธีการประยุกต์การออกแบบวงจรทางดิจิทัลในการ ทำนวัตกรรมต่าง เพื่อใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้	<b>วิธีการสอน</b> มอบหมายให้คิดประยุกต์ความรู้ในวิชาที่เรียนประยุกต์ใช้ในการคิดโครงงานขนาดเล็ก <b>การประเมิน</b> ให้นำเสนอโครงงานและสร้างใช้งานจริงและนำเสนอหน้าชั้นเรียน ประเมินของคุณภาพของโครงงาน

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชั่วโมง)		กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
1	<p><b>ภาคทฤษฎี (CLO1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แนะนำประมวลลักษณะวิชา</li> <li>- ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์</li> </ul> <p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แนะนำโปรแกรม เพื่อจำลองวงจรทางไฟฟ้า</li> <li>- แนะนำเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์</li> </ul>	2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายทฤษฎี/ซักถาม</li> <li>- ลงโปรแกรมและฝึกปฏิบัติการใช้ มิเตอร์ ออสซิลโลสโคป ฟังชั่น เจเนอเรเตอร์ แผงทดลอง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์</li> </ul>	อ.กฤษณ์ ทองขุนดำ
2	<p><b>ภาคทฤษฎี (CLO1, CLO2)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ไฟฟ้ากระแสตรงและสลับ</li> <li>- อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ RLC</li> </ul> <p><b>ภาคปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- การอ่านไค์ดส์ตัวต้านทาน</li> <li>- การอ่านค่าตัวเก็บประจุ</li> <li>- การอ่านค่าอินดักเตอร์</li> </ul>	2	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บรรยายทฤษฎี/ซักถาม</li> <li>- ใบงาน ออสซิลโลสโคป หรือ โลจิกอนาไลเซอร์ ฟังชั่นเจเนอเรเตอร์ บอร์ดทดลอง / ฝึกปฏิบัติการอ่านค่า RLC และการวัดค่าด้วย มิเตอร์</li> </ul>	อ.กฤษณ์ ทองขุนดำ

3	<p>ภาคทฤษฎี (CLO1,CLO2)</p> <p>- วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ภาคปฏิบัติ</p> <p>- ต่อวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ RLC</p>	2	2	<p>- บรรยายทฤษฎี/ซักถาม</p> <p>- ใบบาง ออสซิลโลสโคป หรือ โลจิกอนาไลเซอร์ บอร์ดทดลอง/ฝึก ปฏิบัติการต่อวงจร RLC ด้วย ออสซิลโลสโคป และ ฟังก์ชันเจเนอเรเตอร์</p>	อ.กฤษณ์ ทองขุนดำ
4	<p>ภาคทฤษฎี (CLO1,CLO2,CLO4)</p> <p>- ทฤษฎีสารกึ่งตัวนำ</p> <p>- ไดโอด</p> <p>- หลอด LED ภาคปฏิบัติ</p> <p>- ต่อวงจรเรียงกระแสไดโอด</p> <p>- ต่อวงจรขับหลอดไฟ LED</p>	2	2	<p>- บรรยาย/ซักถาม</p> <p>ใบบาง ออสซิลโลสโคป หรือ โลจิกอนาไลเซอร์ บอร์ดทดลอง/ฝึก ปฏิบัติการต่อ</p> <p>- วงจรเรียงกระแส ไดโอด</p> <p>- วงจรขับหลอดไฟ LED</p>	อ.กฤษณ์ ทองขุนดำ
5	<p>ภาคทฤษฎี (CLO1,CLO2,CLO4)</p> <p>- ทรานซิสเตอร์ ภาคปฏิบัติ</p> <p>- ต่อวงจรขับใช้ทรานซิสเตอร์ NPN</p> <p>- ต่อวงจรขับใช้ทรานซิสเตอร์ PNP</p>	2	2	<p>- บรรยาย/ซักถาม</p> <p>- ใบบาง ออสซิลโลสโคป หรือ โลจิกอนาไลเซอร์ บอร์ดทดลอง/ฝึก ปฏิบัติการต่อ</p> <p>วงจรขับทรานซิสเตอร์ NPN และ PNP</p>	อ.กฤษณ์ ทองขุนดำ

6	<p>ภาคทฤษฎี (CLO1,CLO2,CLO4)</p> <p>- วงจรตรรกะ AND OR NOT NOR NAND EX-OR และไอซี ดิจิทัล ภาคปฏิบัติ -ต่อวงจรดิจิทัล AND OR NOT NOR NAND EX-OR</p>	2	2	<p>- บรรยาย/ซักถาม</p> <p>- ใบงาน ออสซิลโลสโคป หรือ โลจิกอานาไลเซอร์ บอร์ดทดลอง/ฝึก ปฏิบัติการต่อ วงจรมติจิตอล AND OR NOT NAND NOR EX-OR</p>	อ.กฤษณ์ ทองขุนดำ
7	<p>ภาคทฤษฎี (CLO1,CLO2,CLO4)</p> <p>- สมการบูลีนและวงจรมติ ภาคปฏิบัติ -ต่อวงจรมติจิตอล จากสมการ บูลีน</p>	2	2	<p>- บรรยาย/ซักถาม</p> <p>- ใบงาน/ฝึกปฏิบัติการ ต่อ วงจรมติจิตอล จาก สมการบูลีน</p>	อ.กฤษณ์ ทองขุนดำ
8	<p>ภาคทฤษฎี (CLO2,CLO3,CLO5)</p> <p>- การลดรูปสมการบูลีน ภาคปฏิบัติ -ต่อวงจรมติจิตอล จากสมการ บูลีนที่ลดรูปแล้ว</p>	2	2	<p>- บรรยาย/ซักถาม</p> <p>- ใบงาน ออสซิลโลสโคป หรือ โลจิกอานาไลเซอร์ บอร์ดทดลอง/ฝึก ปฏิบัติการต่อวงจรมติ จิตอล จากสมการ บูลีนที่ลดรูปแล้ว</p>	อ.กฤษณ์ ทองขุนดำ
9	สอบกลางภาค				

10	<p>ภาคทฤษฎี (CLO2,CLO3,CLO5)</p> <p>- การบวกลบเลขฐานสอง และวงจรวกเลขขนาด 1 บิต</p> <p>ภาคปฏิบัติ</p> <p>-ต่อวงจรวกเลข ขนาด 1บิต</p>	2	2	<p>- บรรยาย/ซักถาม</p> <p>ใบงาน ออสซิลโลสโคปหรือ โลจิกอนาไลเซอร์ บอร์ด ทดลอง/ฝึกปฏิบัติการต่อ ดิจิตอล บวกเลข 1 บิต</p>	อ.กฤษ ณ์ ทอง ขุนดำ
11	<p>ภาคทฤษฎี (CLO2,CLO3,CLO4)</p> <p>- ฟลิปฟลอปและวงจรร ตรรกะ</p> <p>ภาคปฏิบัติ</p> <p>-ต่อวงจรวกเลข RS,JK ฟล ิปฟลอป</p>	2	2	<p>- บรรยาย/ซักถาม</p> <p>-ใบงาน ออสซิลโลสโคปหรือ โลจิกอนาไลเซอร์ บอร์ด ทดลอง/ฝึกปฏิบัติการต่อ ดิจิตอล RS JK FLIPFLOP</p>	อ.กฤษ ณ์ ทอง ขุนดำ
12	<p>ภาคทฤษฎี (CLO2,CLO3,CLO4)</p> <p>- ไอซีดิจิตอลฟลิปฟลอป สำเร็จรูป RS JK D และ T ฟล ิปฟลอป</p> <p>ภาคปฏิบัติ</p> <p>-ต่อวงจรวกเลข ฟลิปฟลอป RS JK D</p>	2	2	<p>- บรรยาย/ซักถาม</p> <p>-ใบงาน ออสซิลโลสโคปหรือ โลจิกอนาไลเซอร์ บอร์ด ทดลอง/ฝึกปฏิบัติการต่อ ดิจิตอล RS JK FLIPFLOP</p>	อ.กฤษ ณ์ ทอง ขุนดำ
13	<p>ภาคทฤษฎี (CLO2,CLO3,CLO4)</p> <p>-สัญญาณนาฬิกาCLOCK และวงจรมนับ</p> <p>ภาคปฏิบัติ</p> <p>- ต่อวงจรมนับแบบดิจิตอล</p>	2	2	<p>- บรรยาย/ซักถาม</p> <p>-ใบงาน ออสซิลโลสโคปหรือ โลจิกอนาไลเซอร์ บอร์ด ทดลอง/ฝึกปฏิบัติการต่อ วงจรมนับ</p>	อ.กฤษ ณ์ ทอง ขุนดำ

14	<p>ภาคทฤษฎี (CLO2,CLO3,CLO5)</p> <p>-สัญญาณนาฬิกาCLOCK และหน่วยความจำ ชิพรีจิสเตอร์</p> <p>ภาคปฏิบัติ</p> <p>- ต่อวงจรหน่วยความจำ</p>	2	2	<p>- บรรยาย/ซักถาม</p> <p>- ใบงาน ออสซิลโลสโคปหรือ โลจิกอนาไลเซอร์ บอร์ด ทดลอง/ฝึกปฏิบัติการต่อ หน่วยความจำ</p>	อ.กฤษณ์ ทองขุนดำ
15	<p>ภาคทฤษฎี (CLO2,CLO3,CLO5)</p> <p>- วงจรถอดรหัส (DECODER)</p> <p>ภาคปฏิบัติ</p> <p>- ต่อวงจรดิจิทัล ถอดรหัส</p>	2	2	<p>- บรรยาย/ซักถาม</p> <p>- ใบงาน ออสซิลโลสโคปหรือ โลจิกอนาไลเซอร์ บอร์ด ทดลอง/ฝึกปฏิบัติการต่อ ถอดรหัส</p>	อ.กฤษณ์ ทองขุนดำ
16	สอบปลายภาค				

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ลำดับ	ผลการเรียนรู้ (มคอ.)	ผลการเรียนรู้ CLO	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1	1.2,2.1,2.2,2.,3.1,3.3,3.4	1,2,3,4,5,6	การสอบกลางภาค	ตามปฏิทินมหาวิทยาลัย	30%
2	2.1,2.2,2.,3.1,3.3,3.4	1,2,3,4,5,6	การสอบปลายภาค	ตามปฏิทินมหาวิทยาลัย	40%
3	1.2,3.1,3.3,3.4	1,2,3,4,5,6	การเข้าชั้นเรียน พฤติกรรมระหว่างเรียน	ตลอดภาคเรียน	15%
4	1.2,2.1,2.2,2.,3.1,3.3,3.4	10	นำเสนอโครงการ	สัปดาห์สุดท้าย	15%

นิสิตปฏิบัติตามข้อกำหนดอื่น ๆ ของการเรียนการสอน (รายละเอียดแนบ)

### เกณฑ์การประเมินผลการเรียน

80 – 100	ได้เกรด A		
74 – 79.99	ได้เกรด B+	68 – 73.99	ได้เกรด B
61 – 67.99	ได้เกรด C+	53 – 60.99	ได้เกรด C
47 – 52.99	ได้เกรด D+	41 – 46.99	ได้เกรด D
		0 – 40.99	ได้เกรด E



## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### 1. เอกสารและตำราหลัก

- 1.1 เอกสารประกอบการสอนวิชา การออกแบบวงจรดิจิทัลเชิงเลข อ.กฤษณ์ ทองขุนดำ
- 1.2 เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อในประมวลรายวิชา

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

ประเมินจากการประเมินตนเองของนิสิต

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- 2.1 ประเมินจากระบบที่พัฒนาโดยนิสิต
- 2.2 ประเมินจากการประเมินการสอนของนิสิต

### 3. การปรับปรุงการสอน


ปรับปรุงในภาคเรียนถัดไป โดยนำผลการประเมินการสอนมาใช้ร่วมด้วย

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชา

แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ตามคุณสมบัติของบัณฑิตที่กำหนดในหมวดที่ 4

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

นำเสนอในที่ประชุมกรรมการประจำหลักสูตร เพื่อปรับปรุงแผนการสอนและประสิทธิผลของการสอน



กฤษณ์ ทองขุนดำ

ผู้รับผิดชอบรายวิชา

( 15 พฤษภาคม 2564 )