



มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชา
Course Specification

รหัสและชื่อรายวิชา

1001354	หลักการและการประยุกต์ใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์
1001354	Microprocessor Principles and Applications

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2559
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยทักษิณ

สารบัญ

หมวด		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	3
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	5
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	6
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต	7
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	11
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	16
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	17

รายละเอียดของรายวิชา หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน รายวิชาที่เรียนพร้อมกัน และคำอธิบายรายวิชา

1001354	หลักการและการประยุกต์ใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์ Microprocessor Principles and Applications บูรพาวิชา : 1000212 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 1001353 ระบบเชิงดิจิทัลและการออกแบบเชิงตรรกะ	3(3-0-6)
ควบคู่ :	ไม่มี	

แนวคิดเบื้องต้นของไมโครโปรเซสเซอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ไมโครคอมพิวเตอร์ โครงสร้างไมโครโปรเซสเซอร์ สถาปัตยกรรมของไมโครโปรเซสเซอร์ 8 บิต 16 บิต 32 บิต และ 64 บิต การจัดองค์การทางฮาร์ดแวร์ ชุดคำสั่ง เทคนิคการโปรแกรมแอสเซมบลี การเชื่อมประสานอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต การเชื่อมประสานหน่วยความจำ ตัวนับและตัวชี้เวลาที่สามารถโปรแกรมได้ ตัวแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล ตัวแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อก ตัวสร้างสัญญาณมอดูเลต ความกว้างพัลส์ การขัดจังหวะ การเชื่อมประสานแบบขนาน การเชื่อมประสานแบบอนุกรมแบบต่าง ๆ แนะนำการเลือกใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ การประยุกต์ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ในระบบการวัด การประยุกต์ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ในระบบการผลิตอัตโนมัติ

Basic concepts of microprocessor/microcontroller and microcomputer; structure of microprocessors; architectures of 8-bit; 16-bit; 32-bit and 64-bit microprocessors; hardware organizations; instruction set; assembly programming techniques; interfacing techniques; I/O interfacing; memory interfacing; programmable counter/timer; analog to digital converter; digital to analog converter; pulse width modulator; interrupt; parallel interface; serial interfaces; introduction to selection of microprocessors; applications of microprocessors in instrumentation systems; applications of microprocessors in automation systems

2. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
ประเภทของรายวิชา	วิชาบังคับ

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา	อาจารย์ธารทิพย์ สิทธิรักษ์
อาจารย์ผู้สอนรายวิชา	อาจารย์ธารทิพย์ สิทธิรักษ์

4. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2/2565 ชั้นปีที่เรียน ชั้นปี 3

5. สถานที่เรียน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง

6. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

พฤศจิกายน 2565

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1.1 เพื่อให้นิสิตได้รับความรู้และเข้าใจหลักการและการประยุกต์ใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์

1.2 นิสิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ให้เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางงานได้จริง

2. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

นิสิตมีความเข้าใจและสามารถอธิบายหลักการหรือทฤษฎีที่สำคัญของไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้และต่อยอดในการออกแบบระบบตามที่มอบหมาย

2.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา (Course Objectives)

1. นิสิตเข้าใจองค์ประกอบของไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์
2. นิสิตประยุกต์ใช้ความรู้และเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมได้อย่างถูกต้องในการสร้างระบบอัตโนมัติ
3. นิสิตสามารถสืบค้นข้อมูลและแก้ปัญหาทางงานที่มอบหมายให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง
4. นิสิตประยุกต์ใช้ความรู้และเลือกใช้เครื่องมือในการเขียนควบคุมผ่านการลงมือปฏิบัติจริง

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา สามารถ (CLOs)

CLO1 อธิบายองค์ประกอบและสถาปัตยกรรมของไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ได้

CLO2 อธิบายการเชื่อมต่ออุปกรณ์ หน่วยความจำ การแปลงสัญญาณ การสร้างตัวนับและการสร้างสัญญาณเพื่อขัดจังหวะได้

CLO3 สามารถเชื่อมต่อบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์หรือเซนเซอร์ตามงานที่มอบหมายได้

CLO4 สามารถใช้เครื่องมือสำหรับการโปรแกรมให้ระบบทำงานได้ถูกต้อง

CLO5 มีความรับผิดชอบและตรงต่อเวลาในการส่งงาน

หมวดที่ 3 ลักษณะการดำเนินการ

1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/การฝึกงานภาคสนาม	การศึกษาด้วยตนเอง
45 ชั่วโมงต่อสัปดาห์	ไม่มี	มี	90 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

คำชี้แจงภาคการศึกษาคิดเป็นไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

สำหรับบางสัปดาห์มีการจัดการเรียนการสอนแบบ active leaning ในหัวข้อเรื่อง

การเชื่อมประสานอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต

ตัวนับและตัวชี้เวลาที่สามารถโปรแกรมได้

ตัวแปลงสัญญาณแอนาลอกเป็นดิจิทัล ตัวแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนาลอก

ตัวสร้างสัญญาณมอดูเลตความกว้างพัลส์

การประยุกต์ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ในระบบการวัด หรือระบบการผลิตอัตโนมัติ

2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่ และช่องทางในการให้คำปรึกษาแนะนำทางวิชาการแก่นิสิตเป็นรายบุคคล

1. อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษานิสิตเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ (เฉพาะนิสิตที่ต้องการ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)

2. นิสิตนัดวันเวลาล่วงหน้าแล้วมาพบตามเวลา

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนิสิต

1. แผนที่การกระจายความรับผิดชอบ

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา				
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
1001354	○	○					●		○			○	●		

รายวิชา	4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข สื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
1001354			●			○			○	●

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร

ELO1 อธิบายหลักการที่สำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเฉพาะทางด้านวิศวกรรม
เมคคาทรอนิกส์

ELO2 ประยุกต์ใช้ความรู้/คิดวิเคราะห์ ศาสตร์ทางด้านวิศวกรรมในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

ELO3 ประยุกต์ใช้เครื่องมือในการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมศาสตร์ได้

ELO4 สามารถสืบค้นข้อมูลและหาความรู้ได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ELO5 เลือกใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมได้

ELO6 ออกแบบระบบทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ได้

ELO7 มีทักษะในการสื่อสารทั้งการพูด การเขียนและการนำเสนองาน

ELO8 มีความพร้อมในการประกอบอาชีพอิสระ และเป็นผู้ประกอบการ

ELO9 มีวินัย ตรงต่อเวลา เคารพกฎระเบียบข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม

ELO10 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยได้

ELO11 มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม

ELO12 ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาชีพและมาตรฐานด้านความปลอดภัย

ทักษะที่รายวิชามุ่งหวังที่จะพัฒนานักศึกษา (CLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในรายวิชา จะสามารถ

CLO1 อธิบายองค์ประกอบและสถาปัตยกรรมของไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ได้

CLO2 อธิบายการเชื่อมต่ออุปกรณ์ หน่วยความจำ การแปลงสัญญาณ การสร้างตัวนับและการสร้าง
สัญญาณเพื่อขัดจังหวะได้

CLO3 สามารถเชื่อมต่อบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์หรือเซนเซอร์ตามงานที่มอบหมายได้

CLO4 สามารถใช้เครื่องมือสำหรับการโปรแกรมให้ระบบทำงานได้ถูกต้อง

CLO5 มีความรับผิดชอบและตรงต่อเวลาในการส่งงาน

ตารางความเชื่อมโยงของ ผลการเรียนรู้, ELOs และ CLOs

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม		
○ 1.1 เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต	9	5
○ 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	9	5
1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์		
1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม		
1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน		
2. ด้านความรู้		
○ 2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี	1	1
● 2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม	1, 2, 3	1, 2
2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง		
○ 2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น	10	3, 4
2.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้		
3. ด้านทักษะทางปัญญา		
3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี		
○ 3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ	5	3

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
● 3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมอย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	2, 3	3, 4
3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์		
3.5 สามารถเลือกค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ		
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		
4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทย และภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมในประเด็นที่เหมาะสม		
4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ		
● 4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง	4	5
4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ		
4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม		
5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
○ 5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี	3	3, 4
5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์		
5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ		
○ 5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์	7	3, 4

ผลการเรียนรู้	ELOs	CLOs
● 5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	3	4

2. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ หรือทักษะ ในข้อ 1 และการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

CLOs	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้
CLO1	- บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint - ถาม-ตอบ - มอบหมายทำแบบฝึกหัด	- การสอบกลางภาค - การส่งงานที่มอบหมาย - การทดสอบเก็บคะแนนในชั้นเรียน
CLO2	- บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint - ถาม-ตอบ - มอบหมายทำแบบฝึกหัด	- การสอบกลางภาคและปลายภาค - ประเมินจากการเข้าชั้นเรียน - การส่งงานที่มอบหมาย - การทดสอบเก็บคะแนนในชั้นเรียน
CLO3	- บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint - การทำงานกลุ่ม - มอบหมายงาน - Active learning แบบ PBL	- ประเมินจากการฝึกปฏิบัติในชั้นเรียนและการทำงานร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม - ประเมินความถูกต้องของงาน - การส่งปฏิบัติการหรืองานตามระยะเวลาที่กำหนด
CLO4	- บรรยายประกอบสื่อ PowerPoint - การทำงานกลุ่ม - มอบหมายงาน - Active learning แบบ PBL	- ประเมินจากการฝึกปฏิบัติในชั้นเรียนและการทำงานร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม - ประเมินความถูกต้องของงาน - การส่งปฏิบัติการหรืองานตามระยะเวลาที่กำหนด
CLO5	- สอนแทรกเกี่ยวกับความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น การส่งงาน การเข้าชั้นเรียน - การมอบหมายงานเป็นกลุ่ม และให้มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ - เสนอแนะแหล่งข้อมูลความรู้ และการสืบค้นจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และทำรายงาน	- แบบฝึกหัด/การนำเสนองาน - ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนิสิตในการเข้าเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การเข้าร่วมกิจกรรม - พฤติกรรมการเรียนและการทดสอบ

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ในแต่ละสัปดาห์จะมีคาบการเรียนรู้วิชานี้ 3 คาบ เราจะแบ่งกิจกรรมหลักๆ ออกเป็น 2 ส่วนในทุกๆ สัปดาห์ดังนี้ บรรยาย (Lecture) และกิจกรรมในชั้นเรียนแบบ active learning ซึ่งทั้ง 2 ส่วนจะเสริมการเรียนรู้และความเข้าใจให้แก่ניתได้ดียิ่งขึ้น

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การ สอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
1	แนะนำรายวิชา กิจกรรมการเรียน การสอน วิธีการวัดประเมินผล - ไมโครโปรเซสเซอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ไมโครคอมพิวเตอร์	3		- ชี้แจงเนื้อหาวิชา แผนการ สอน และการประเมินผล <u>สื่อการสอน</u> - เอกสารประกอบการสอน	อ.ธารทิพย์ สิทธิรักษ์
2	- โครงสร้างไมโครโปรเซสเซอร์ - สถาปัตยกรรมของ ไมโครโปรเซสเซอร์	3		<u>สื่อการสอน</u> - เอกสารประกอบการสอน - datasheet	อ.ธารทิพย์ สิทธิรักษ์
3-4	- การจัดองค์การทางฮาร์ดแวร์ - ชุดคำสั่ง เทคนิคการโปรแกรม แอสเซมบลี	6		<u>สื่อการสอน</u> - เอกสารประกอบการสอน - datasheet	อ.ธารทิพย์ สิทธิรักษ์
5-6	การเชื่อมประสานอุปกรณ์อินพุท และเอาต์พุท	6		<u>สื่อการสอน</u> - เอกสารประกอบการสอน - datasheet - เอกสารกิจกรรม <u>กิจกรรม</u> - ให้นิสิตแบ่งกลุ่มละ 2 คน - โปรแกรมและเชื่อมต่อ บอร์ดเข้ากับโมดูล LED สวิตช์ และ 7 segment - checkpoint ตาม รายละเอียดที่กำหนดใน เอกสารของกิจกรรม	อ.ธารทิพย์ สิทธิรักษ์
7	การเชื่อมประสานหน่วยความจำ	3		<u>สื่อการสอน</u> - เอกสารประกอบการสอน - datasheet - เอกสารกิจกรรม	อ.ธารทิพย์ สิทธิรักษ์

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การ สอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
8-9	ตัวแปลงสัญญาณแอนาลอกเป็น ดิจิทัล ตัวแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็น แอนาลอก	6		สื่อการสอน - เอกสารประกอบการสอน - datasheet - เอกสารกิจกรรม กิจกรรม - ให้นิสิตแบ่งกลุ่มละ 2 คน - โปรแกรมและเชื่อมต่อ บอร์ดเข้าเซนเซอร์เพื่ออ่าน ค่าและแปลงค่าโดยใช้ ADC และ DAC - checkpoint ตาม รายละเอียดที่กำหนดใน เอกสารของกิจกรรม	อ.ธารทิพย์ สิทธิรักษ์
10	สอบกลางภาค				
11	ตัวนับและตัวชี้เวลาที่สามารถ โปรแกรมได้	3		สื่อการสอน - เอกสารประกอบการสอน - datasheet - เอกสารกิจกรรม กิจกรรม - ให้นิสิตแบ่งกลุ่มละ 2 คน - โปรแกรมเพื่อทำความ เข้าใจเกี่ยวกับ Timer และ Counter - checkpoint ตาม รายละเอียดที่กำหนดใน เอกสารของกิจกรรม	อ.ธารทิพย์ สิทธิรักษ์
12	ตัวสร้างสัญญาณมอดูเลตความ กว้างพัลส์	3		สื่อการสอน - เอกสารประกอบการสอน - datasheet - เอกสารกิจกรรม กิจกรรม - ให้นิสิตแบ่งกลุ่มละ 2 คน - โปรแกรมและเชื่อมต่อ บอร์ดเข้ากับเซนเซอร์เพื่อ อ่านค่าสัญญาณแบบ PWM	อ.ธารทิพย์ สิทธิรักษ์

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียนรู้ การ สอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				- checkpoint ตาม รายละเอียดที่กำหนดใน เอกสารของกิจกรรม	
13	การขัดจังหวะ	3		สื่อการสอน - เอกสารประกอบการสอน - datasheet - เอกสารกิจกรรม กิจกรรม - ให้นิสิตแบ่งกลุ่มละ 2 คน - โปรแกรมและเชื่อมต่อ บอร์ดกับเซนเซอร์เพื่อทำ ความเข้าใจการ Interrupt - checkpoint ตาม รายละเอียดที่กำหนดใน เอกสารของกิจกรรม	อ.ธารทิพย์ สิทธิรักษ์
14	การเชื่อมประสานแบบขนาน การเชื่อมประสานแบบอนุกรม	3		สื่อการสอน - เอกสารประกอบการสอน - datasheet - เอกสารกิจกรรม	อ.ธารทิพย์ สิทธิรักษ์
15	การประยุกต์ใช้ในระบบการวัด	3		สื่อการสอน - รายงานการมอบหมาย งานของแต่ละกลุ่มที่ให้ ออกแบบระบบที่ประยุกต์ งานบอร์ด ไมโครคอนโทรลเลอร์และ การใช้งานเซนเซอร์ร่วมกัน กิจกรรม - นำเสนอรายงานการ ออกแบบระบบแต่ละกลุ่ม - แสดงการทำงานของ ระบบที่ออกแบบ พร้อม ตอบคำถาม	อ.ธารทิพย์ สิทธิรักษ์
16	การประยุกต์ใช้ในระบบการผลิต อัตโนมัติ	3		สื่อการสอน - รายงานการมอบหมาย งานของแต่ละกลุ่มที่ให้	อ.ธารทิพย์ สิทธิรักษ์

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ		
				ออกแบบระบบที่ประยุกต์งานบอร์ด ไมโครคอนโทรลเลอร์และ การใช้งานเซนเซอร์ร่วมกัน กิจกรรม - นำเสนอรายงานการออกแบบระบบแต่ละกลุ่ม - แสดงการทำงานของระบบที่ออกแบบ พร้อมตอบคำถาม	
17-19	สอบปลายภาค				
	รวม	45	0		

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้ระดับรายวิชา CLOs

2.1 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้

ก. การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Formative Assessment)

การสอบ การทำแบบฝึกหัด การทำงานกิจกรรม Active learning แบบ PBL และรายงาน

ข. การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

(1) เครื่องมือและน้ำหนักในการวัดและประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	น้ำหนักการประเมินผล (ร้อยละ)	
CLO1, CLO2	การสอบกลางภาค	25	50
	การสอบปลายภาค	25	
CLO3, CLO4	การทำกิจกรรม	20	40
	รายงาน/งานที่มอบหมาย	20	
CLO1, CLO2, CLO5	ประเมินจากการตรงต่อเวลาของ นิสิตในการเข้าชั้นเรียน	5	10
	การทดสอบ/แบบฝึกหัด	5	
รวม			100

(2) การให้เกรด และการตัดสินผล

เกณฑ์การประเมินผลเป็นไปตามระเบียบของคณะฯ และมหาวิทยาลัย โดยใช้หลักการอิงเกณฑ์และเทียบคะแนนตามสัญลักษณ์ A, B+, B, C+, C, D+, D และ F ดังนี้

เกรด		เกณฑ์คะแนน
A	\geq	80
B+	\geq	75
B	\geq	70
C+	\geq	65
C	\geq	60
D+	\geq	55
D	\geq	50
F	$<$	50

3. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

สำหรับการอุทธรณ์ของนิสิตเริ่มจากการให้นิสิตสามารถติดต่อกับอาจารย์ผู้สอนได้โดยตรง และมีการเปิดเผยคะแนนสอบทุกครั้งและสามารถเข้ามาขอดูผลคะแนนสอบได้

4. เกณฑ์และข้อกำหนดอื่นๆ

เกณฑ์การให้คะแนนงาน

การให้คะแนนสำหรับรายงานปฏิบัติการ 10% และมีสัดส่วนการให้คะแนนดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนที่ได้
1. ทำกิจกรรมตามหัวข้อที่กำหนดครบ สรุปลงถูกต้อง และส่งภายในเวลาที่กำหนด	10 %
2. ทำกิจกรรมตามหัวข้อเกิน 80% สรุปลงถูกต้อง และส่งภายในเวลาที่กำหนด	8 %
3. ทำกิจกรรมตามหัวข้อเกิน 50% สรุปลงถูกต้อง และส่งภายในเวลาที่กำหนด	5 %
4. ทำกิจกรรมตามหัวข้อต่ำกว่า 50% สรุปลงถูกต้อง และส่งภายในเวลาที่กำหนด	3 %

ข้อกำหนดสำหรับการส่งงาน

4.1 นิสิตส่งงานหรือการบ้านที่มอบหมายตามเวลาที่กำหนด หากส่งช้าจะหักคะแนนครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม (ยังไม่รวมความถูกต้องของงาน)

4.2 นิสิตเตรียมอุปกรณ์หรือเอกสารที่ใช้ในการเรียนมาทุกสัปดาห์ที่กำหนดการทำกิจกรรม

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำรา เอกสารหลัก และข้อมูลสำคัญ

- MUHAMMUAD ALI MAZIDI, SARMAD NAIMI and SEPEHR NAIMI, “the avr microcontroller and embedded system using assembly and c”, Pearson, 2011.

- Alan Trevennor, “ Practical AVR Microcontrlloers Games, Gadgets, and Home Automation with the Microcontroller Used in the Arduino”, Technology in action.

2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- www.arduino.cc

3. ทรัพยากรอื่นๆ (ถ้ามี)

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนิสิต

- 1.1 การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- 1.2 การสังเกตจากพฤติกรรมของผู้เรียน
- 1.3 แบบประเมินตนเองเกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียน
- 1.4 แบบประเมินผู้สอน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ให้นิสิตประเมินผลการสอนของอาจารย์ผ่านแบบสอบถามที่จะจัดทำขึ้น 2 ครั้ง คือ หลังสอบกลางภาคและหลังสอบปลายภาค

แบบประเมินผลการสอน ซึ่งเป็นแบบประเมินผลการสอนของมหาวิทยาลัย ที่กำหนดให้มีการประเมินการสอนของอาจารย์ผู้สอน โดยนิสิต ทุกภาคการศึกษา และในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอนได้มีกลยุทธ์ดังนี้

- ผลการเรียนรู้ของนิสิต
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
- ผลการประเมินอาจารย์ผู้สอน

3. การปรับปรุงการสอน

ได้มีการปรับปรุงการสอน เพื่อให้นิสิตสามารถประยุกต์ใช้หลักการที่สำคัญในการวิเคราะห์ห้วงจะได้โดยการมอบหมายการบ้านในทุกสัปดาห์ที่สอน และมีการสอนใช้งานโปรแกรมเพื่อให้นิสิตสามารถตรวจสอบหรือจำลองวงจรได้จริง

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และสรรหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิตในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในรายวิชา ได้จากการสอบถามนิสิต หรือการตรวจแบบฝึกหัดของนิสิต และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจแบบฝึกหัดของนิสิต โดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร

- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนิสิต โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบและการให้คะแนนพฤติกรรม

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมินและทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น โดยมีการปรับปรุงเนื้อหาในทุกๆภาคเรียนกรณีที่จำเป็น และนำข้อคิดเห็นจากการประเมินของนิสิตมาประกอบเพื่อปรับปรุงกระบวนการเรียน