



มหาวิทยาลัยรังสิต

รายละเอียดของรายวิชา

วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ฉบับปี พ.ศ. 2564

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

EEN 448	ระบบฝังตัวสำหรับการสื่อสาร	3	(3-0-6)
	(Embedded System for Communications)		
วิชาบังคับร่วม	-		
วิชาบังคับก่อน	EEN314		
ภาคการศึกษา	1/2568		
กลุ่ม	01		
ประเภทของวิชา	☐ วิชาปรับพื้นฐาน ☐ วิชาศึกษาทั่วไป ☒ วิชาเฉพาะ ☐ วิชาเลือกเสรี		
อาจารย์ผู้รับผิดชอบ	ผศ. สราวุธ จันทรผิง	อาจารย์ประจำ	
อาจารย์ผู้สอน	ผศ. สราวุธ จันทรผิง	☒ อาจารย์ประจำ	☐ อาจารย์พิเศษ
สถานที่สอน	5-215	☒ ในที่ตั้ง	☐ นอกที่ตั้ง
วันที่จัดทำ	8 สิงหาคม 2568		

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์ของรายวิชาและส่วนประกอบของรายวิชา

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

- อธิบายแนวคิด ภาพรวม และสถาปัตยกรรมของระบบฝังตัวที่ใช้ในการสื่อสารได้อย่างถูกต้อง
- เลือกตัวประมวลผลแบบฝังตัว อุปกรณ์ตรวจรู้ และอินเทอร์เฟซ I/O ให้เหมาะสมกับงานสื่อสารที่กำหนดได้
- พัฒนาโปรแกรมและตั้งค่าระบบสื่อสารย่อย (SCI, SPI, I2C, Bluetooth, Zigbee, Internet) และระบบรวบรวมข้อมูลได้
- ออกแบบ ติดตั้ง ทดสอบ และปรับปรุงต้นแบบระบบฝังตัว IoT เชิงสื่อสาร (prototype) ได้อย่างเป็นระบบ
- ปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ แสดงความรับผิดชอบ การทำงานเป็นทีม และการจัดทำรายงาน/การนำเสนออย่างมืออาชีพ

2. คำอธิบายรายวิชา

ภาพรวมของระบบฝังตัว การเลือกตัวประมวลผลแบบฝังตัว วิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์ ตัวตรวจรู้และตัวแปรสัญญาณ การเชื่อมต่ออินพุตเอาต์พุต ระบบรวบรวมข้อมูล โครงข่ายสื่อสารในระบบฝังตัว เช่น SCI SPI I2C Bluetooth และ Internet การวิเคราะห์และออกแบบระบบฝังตัว IoT การสร้างโปรแกรมประยุกต์ IoT

Overview of embedded systems; embedded processor selection; software development method; sensors and transducers; input/output interfacing; data acquisition systems; Communication networks in embedded system: SCI, SPI, I2C, Bluetooth, Internet; Embedded Internet of Think (IoT) analysis and design; building IoT application program.

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

มี 3 ชั่วโมง/สัปดาห์

☒ E-mail : sarawut@rsu.ac.th

☐ Facebook :

☒ Line :

☐ อื่น ระบุ.....

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง มีดังต่อไปนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
1.2	มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม	• สอดแทรกเนื้อหาด้านความมีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม	• สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน จะต้องเป็นไปตามกำหนดเวลา เพื่อฝึกให้นักศึกษารับผิดชอบ ต่องาน สามารถทำงานร่วมกันกับผู้อื่นและมีความตรงต่อเวลา
1.5	มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความคิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจบทบาททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน	• แบ่งกลุ่มวิเคราะห์งานทางวิชาชีพวิศวกรรม และนำเสนอ	• พิจารณาผลการวิเคราะห์งานทางวิชาชีพของสถานการณ์ต่างๆ

2. ความรู้

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
2.2	มีความรู้และความเข้าใจ ด้านสถาปัตยกรรมระบบฝังตัว และโพรโทคอลสื่อสาร	• มอบหมายงานให้ค้นคว้าเพิ่มเติม • บรรยายแบบปัญหาเป็นฐาน, กรณีศึกษา, แบบฝึกหัด	• ประเมินและให้คะแนน จากงานที่มอบหมาย • ประเมินจากการทำงานที่ได้รับมอบหมาย การนำเสนอ รายงาน
2.4	สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น	• ให้ออกแบบและวิเคราะห์การใช้งานระบบ IoT • แนะนำอุปกรณ์ต่างๆ • แนะนำโพรโทคอลในการสื่อสาร	• ประเมินและให้คะแนน จากงานที่มอบหมาย • ประเมินจากการทำ งานที่ได้รับมอบหมาย การนำเสนอ รายงาน
2.5	สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้	• ให้ออกแบบและวิเคราะห์การใช้งานระบบ IoT • แนะนำอุปกรณ์ต่างๆ • แนะนำโพรโทคอลในการสื่อสาร	• ประเมินและให้คะแนน จากงานที่มอบหมาย • ประเมินจากการทำ งานที่ได้รับมอบหมาย การนำเสนอ รายงาน

3. ทักษะทางปัญญา

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
3.2	ออกแบบ/เลือกอุปกรณ์และพัฒนาโปรแกรมสื่อสารย่อย เชื่อมต่อกับตัวตรวจรู้และ I/O	สอนแบบบรรยายและถามตอบ มอบหมายงานที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดีและอย่างเป็นระบบ	- ประเมินและให้คะแนนจากงานที่มอบหมาย - ประเมินผลจากการสอบกลางภาคและปลายภาค
3.5	สามารถสืบค้นข้อมูลและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ	มอบหมายปัญหาให้วิเคราะห์และแก้ไข	ประเมินจากผลงานที่ได้ทำการวิเคราะห์

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
4.1	สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม	มอบหมายปัญหาให้วิเคราะห์และแก้ไข	- สังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกในการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนออนไลน์ของนักศึกษา - ประเมินและให้คะแนนจากงานที่มอบหมาย
4.4	รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ	มอบหมายให้วิเคราะห์สถานการณ์จำลอง และแนวทางการแก้ปัญหา	ประเมินและให้คะแนนจากงานที่มอบหมาย

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
5.1	มีทักษะในการใช้เครื่องมือ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับ วิชาชีพได้เป็นอย่างดี	มอบหมายให้วิเคราะห์สถานการณ์ จำลอง และแนวทางการแก้ปัญหา	ประเมินและให้คะแนน จากงานที่มอบหมาย และ การใช้งานเครื่องมือทาง วิศวกรรม
5.3	สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศและการสื่อสาร ที่ ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมี ประสิทธิภาพ	มอบหมายงานกลุ่มและให้ นำเสนอหน้าชั้นเรียน	ประเมินและให้คะแนน จากงานที่มอบหมาย และ การใช้งานเครื่องมือทาง วิศวกรรม
5.5	สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณ และเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อ ประกอบวิชาชีพในสาขา วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	มอบหมายงานกลุ่มและให้ นำเสนอหน้าชั้นเรียน	ประเมินและให้คะแนน จากงานที่มอบหมาย และ การใช้งานเครื่องมือทาง วิศวกรรม

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
1	ภาพรวมของระบบฝังตัว, โครงสร้างฮาร์ดแวร์/ ซอฟต์แวร์	- บรรยายตามเนื้อหา - ให้นักศึกษารู้จักกับบอร์ดพัฒนา - สื่อการสอน (Powerpoint, Software)	3	อ.สรารุช จันทร์ผง
2	การเลือกตัวประมวลผล แบบฝังตัวและ ส่วนประกอบ	- บรรยายตามเนื้อหา - Workshop การอ่าน datasheet/MCU - เข้าร่วมกิจกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม - สื่อการสอน (Powerpoint, Software, Application)	3	อ.สรารุช จันทร์ผง
3	วิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์ (workflow, toolchain, version control)	- บรรยายตามเนื้อหา - สาธิต IDE/PlatformIO - สื่อการสอน (Powerpoint, Software)	3	อ.สรารุช จันทร์ผง
4	ตัวตรวจรู้และตัวแปร สัญญาณ (สัญญาณ อนาล็อก/ดิจิทัล, ADC/DAC)	- บรรยายตามเนื้อหา - กำหนดปัญหา เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกการเขียน โปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ - ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาเชื่อมต่อวงจรทั้งจำลองการทำงานบน software และการต่อวงจรจริงในห้องปฏิบัติการ - สื่อการสอน (Powerpoint, Software)	3	อ.สรารุช จันทร์ผง
5	การเชื่อมต่ออินพุต/ เอาต์พุต (GPIO, PWM, Timer, Interrupt)	- บรรยายตามเนื้อหา - กำหนดปัญหา เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกการเขียน โปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ - ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาเชื่อมต่อวงจรทั้งจำลองการทำงานบน software และการต่อวงจรจริงในห้องปฏิบัติการ - สื่อการสอน (Powerpoint, Software)	4	อ.สรารุช จันทร์ผง
6	ระบบรวบรวมข้อมูล (Data acquisition, buffer, storage)	- บรรยายตามเนื้อหา - กำหนดปัญหา เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกการเขียน โปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ โปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ - ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาเชื่อมต่อวงจรทั้งจำลองการทำงานบน software และการต่อวงจรจริงในห้องปฏิบัติการ - สื่อการสอน (Powerpoint, Software)	4	อ.สรารุช จันทร์ผง

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
7	SCI/UART และ I ² C	- บรรยายตามเนื้อหา - กำหนดปัญหา เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ - ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาเชื่อมต่อวงจรทั้งจำลองการทำงานบน software และการต่อวงจรจริงในห้องปฏิบัติการ - สื่อการสอน (Powerpoint, Software)	4	อ.สราวุธ จันทร์ผง
8	พักระหว่างเทอม	- สอบกลางภาค		
9	SPI และการเชื่อมต่อ อุปกรณ์ความเร็วสูง	- บรรยายตามเนื้อหา - ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด - สื่อการสอน (Powerpoint, Software)	4	อ.สราวุธ จันทร์ผง
10	Bluetooth Low Energy (BLE) พื้นฐาน	- บรรยายตามเนื้อหา - ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาใช้โปรแกรมจำลองการทำงาน เพื่อเรียนรู้การทำงานของคำสั่งภาษาแอสเซมบลี - สื่อการสอน (Powerpoint, Software)	4	อ.สราวุธ จันทร์ผง
11	Zigbee/Thread พื้นฐาน และการสร้างเครือข่ายดา ต้า	- บรรยายตามเนื้อหา - ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาใช้โปรแกรมจำลองการทำงาน เพื่อเรียนรู้การทำงานของคำสั่งภาษาแอสเซมบลี - สื่อการสอน (Powerpoint, Software)	4	อ.สราวุธ จันทร์ผง
12	Internet/IPv4/IPv6, TCP/UDP, MQTT/HTTP ในระบบฝังตัว	- บรรยายตามเนื้อหา - ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาใช้โปรแกรมจำลองการทำงาน เพื่อเรียนรู้การทำงานของคำสั่งภาษาแอสเซมบลี - สื่อการสอน (Powerpoint, Software)	4	อ.สราวุธ จันทร์ผง
13	การวิเคราะห์และออกแบบ ระบบฝังตัว IoT (สถาปัตยกรรม edge- cloud, ความปลอดภัย พื้นฐาน)	- บรรยายตามเนื้อหา - ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาใช้โปรแกรมจำลองการทำงาน เพื่อเรียนรู้การทำงานของคำสั่งภาษาแอสเซมบลี - สื่อการสอน (Powerpoint, Software)	4	อ.สราวุธ จันทร์ผง
14	การสร้างโปรแกรม ประยุกต์ IoT (integration & dashboards)	- บรรยายตามเนื้อหา - กำหนดปัญหา เพื่อให้ นักศึกษาได้ฝึกการเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์	4	อ.สราวุธ จันทร์ผง

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
		- ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด - ให้นักศึกษาเชื่อมต่อวงจรทั้งจำลองการทำงานบน software และการต่อวงจรจริงในห้องปฏิบัติการ - สื่อการสอน (Powerpoint, Software)		
15	นำเสนอผลงาน	- นำเสนอโครงงานในหัวข้อต่างๆ - ถาม-ตอบ วิเคราะห์ร่วมกัน	4	อ.สราวุธ จันทร์ผง
16	ทบทวน	- ทบทวนเนื้อหาทั้งหมด เพื่อเตรียมสอบปลายภาค - สอบปฏิบัติ	4	อ.สราวุธ จันทร์ผง
รวม			60	

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
2.2, 2.4, 2.5, 3.2, 3.5	ทดสอบย่อย สอบปลายภาค สอบปฏิบัติ	3, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 16	20% 25% 10%
1.2, 1.5, 4.1, 4.4	การเข้าชั้นเรียน การตรงต่อเวลา การมีส่วนร่วม อภิปราย เสนอความคิดเห็น ในชั้นเรียน การบ้าน	ทุกสัปดาห์ ตลอดภาคการศึกษา	15%
4.1, 4.4, 5.1, 5.3, 5.5	เรียนภาคปฏิบัติ วิเคราะห์กรณีศึกษา ค้นคว้า การนำเสนอรายงาน การทำรายงานเสนอด้วยสื่อสารสนเทศ	ทุกสัปดาห์ ตลอดภาคการศึกษา	30%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

- Valvano, J. W. *Embedded Systems: Real-Time Interfacing* (ARM/ESP32 relevant ed.).
- Perry, T. & others. *IoT Fundamentals* / *Designing Connected Products*.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- คู่มือบอร์ดพัฒนา (STM32/ESP32/Arduino) และเอกสาร Data sheet, Reference manual ของ MCU/ไมโครคอนโทรลเลอร์
- ซอฟต์แวร์: IDE/Toolchain (STM32CubeIDE/Arduino IDE/PlatformIO)
- มาตรฐาน/สเปกโพรโทคอล: UART/SCI, I2C, SPI, BLE, Zigbee/Thread, TCP/UDP, MQTT/HTTP
- เอกสารประกอบการสอน ผศ.สราวุธ จันทร์ผ่อง

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

-

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- การสะท้อนความคิด จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน
- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน
- การสะท้อนความคิดจากพฤติกรรมของผู้เรียน

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน
- การประเมินผู้สอน
- การนำเสนอโครงงาน
- ผลการสอบกลางภาค การสอบปลายภาค

3. การปรับปรุงการสอน

- ข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
- วิจัยชั้นเรียนและออกแบบการสอน (SoTL)

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- ☐ สัมภาษณ์นักศึกษา
- ☒ การสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา การเข้าชั้นเรียน การทำงานกลุ่ม
- ☒ การตรวจสอบการให้คะแนนและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยคณะกรรมการกำกับมาตรฐานวิชาการ
- ☒ การประเมินความรู้รวบยอดโดยการทดสอบ
- ☒ รายงานผลการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในแต่ละด้าน
- ☒ แบบสำรวจ/แบบสอบถาม
- ☐ อื่นๆ ระบุ.....

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือ ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์
- ปรับปรุงตามผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา