

รายละเอียดของรายวิชา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
คณะวิศวกรรมศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลโดยทั่วไป

1	รหัสและชื่อวิชา 04-612-307 ระบบคอมพิวเตอร์และการเชื่อมโยง (Computer Systems and Interfacing)
2	จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต (3-0-6)
3	หลักสูตรและประเภทของวิชา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ เป็นวิชาเฉพาะ (กลุ่มวิชาชีพบังคับ)
4	อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน อ. วีระยุทธ คุณรัตนศิริ
5	ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ภาคเรียนที่ 2 / ชั้นปีที่ 3
6	รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี) ไม่มี
7	รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี) ไม่มี
8	สถานที่เรียน อาคาร 9 (คณะวิทยาศาสตร์) ชั้น 8 ห้อง 9806 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
9	วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด 4 พฤศจิกายน 2560

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1	<p>จุดมุ่งหมายของรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none">1. จำนวนการแปลงเลขฐานต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบคอมพิวเตอร์2. เขียนโปรแกรมสั่งงาน Arduino ได้3. ใช้งานระบบปฏิบัติการ Raspbian บน Raspberry PI4. เขียนโปรแกรมภาษา Python เพื่อสั่งงานอุปกรณ์ต่าง ๆ
2	<p>วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา</p> <p>เพื่อปรับปรุงเนื้อหาวิชาในมีความทันสมัย สอดคล้องกับความต้องการการพัฒนาเทคโนโลยี IoT ของนักศึกษาสาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์ พร้อมกันนี้นักศึกษายังสามารถนำทักษะที่ได้ไปสร้างนวัตกรรมในอนาคต</p>

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1	<p>คำอธิบายรายวิชา</p> <p>ฮาร์ดแวร์ของไมโครคอมพิวเตอร์ ซีพียู บัส หน่วยความจำ หน่วยรับและส่งข้อมูล เทคนิคการเชื่อมโยงและโปรแกรมควบคุมการเชื่อมโยงกับอุปกรณ์รายรอบ การออกแบบซอฟต์แวร์ ระบบเวลาจริงและการโปรแกรม โปรแกรมควบคุมระบบไมโครคอมพิวเตอร์ การโปรแกรมด้วยภาษาชั้นสูง การควบคุมและไปทีไลนิ่งเมมโมรีไฮสราครี อินพุต/เอาต์พุต ซุปเปอร์สกาล่าและตัวประมวลผลแบบขนาน การประยุกต์ไมโครคอมพิวเตอร์ในระบบการวัดและควบคุม</p> <p>Micro-computer hardware; CPU, bus, memory unit, input and output units; interfacing technique and control program for interfacing to peripheral devices; software design; real time programming; control program to microcomputer system; high level language programming; pipelining memory hierarchy and control, input/output; superscalar and parallel processors; microcomputer applications in measurement systems and control</p>
---	---

2	<p>จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา</p> <table border="1" data-bbox="279 280 1380 627"> <thead> <tr> <th data-bbox="279 280 550 392">บรรยาย</th> <th data-bbox="550 280 790 392">สอนเสริม</th> <th data-bbox="790 280 1125 392">การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน</th> <th data-bbox="1125 280 1380 392">การศึกษาด้วย ตนเอง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="279 392 550 627">บรรยาย 45 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา</td> <td data-bbox="550 392 790 627">สอนเสริมเฉพาะ ความต้องการของ นักศึกษาเฉพาะ ราย</td> <td data-bbox="790 392 1125 627">การฝึกปฏิบัติ - ชั่วโมง ต่อ ภาคการศึกษา</td> <td data-bbox="1125 392 1380 627">การศึกษาดด้วย ตนเอง 90 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา</td> </tr> </tbody> </table>	บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วย ตนเอง	บรรยาย 45 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา	สอนเสริมเฉพาะ ความต้องการของ นักศึกษาเฉพาะ ราย	การฝึกปฏิบัติ - ชั่วโมง ต่อ ภาคการศึกษา	การศึกษาดด้วย ตนเอง 90 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา
บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/ งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วย ตนเอง						
บรรยาย 45 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา	สอนเสริมเฉพาะ ความต้องการของ นักศึกษาเฉพาะ ราย	การฝึกปฏิบัติ - ชั่วโมง ต่อ ภาคการศึกษา	การศึกษาดด้วย ตนเอง 90 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา						
3	<p>จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล นักศึกษาสามารถติดต่อผู้สอนได้ที่ อาคาร 9 (อาคารอนุสรณ์ 40ปี) ชั้น 6 ห้อง 9603 (ห้องพักครู) อ.วีระยุทธ คุณรัตนศิริ</p> <p>Email : weerayuth.k@rmutp.ac.th</p> <p>Website : http://www.weerayuth.in.th/</p> <p>อาจารย์ จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ)</p>								

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1	<p>คุณธรรม จริยธรรม</p>
	<p>(1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรมจริยธรรม เสียสละและซื่อสัตย์สุจริต</p> <p>(2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม</p> <p>(3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์</p> <p>(4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคลองค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม</p> <p>(5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพและมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน</p>
1.2	<p>วิธีการสอน</p>

	<p>กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่ทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวมเสียสละ</p>
1.3	<p>วิธีการประเมินผล</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) ประเมินการตรงเวลาของนักศึกษาในเรื่องการเข้าชั้นเรียน การส่งงานและการร่วมกิจกรรม (2) ประเมินจากการมีวินัยของนักศึกษาในการปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง (3) ประเมินจากปริมาณการทุจริตในการสอบ
2	ความรู้
2.1	<p>ความรู้ที่ต้องได้รับ</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องและสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี (2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม (3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง (4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น (5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้
2.2	<p>วิธีการสอน</p> <p>ใช้การเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎีและประยุกต์ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อม โดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชา ตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้นๆ นอกจากนี้ควรจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรง มาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง ตลอดจนการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ</p>
2.3	<p>วิธีการประเมินผล</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) การทดสอบย่อยและการสอบปลายภาคเรียน (2) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ (3) ประเมินจากแผนธุรกิจหรือโครงการที่นำเสนอ

	<p>(4) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน</p> <p>(5) ประเมินจากรายวิชาสหกิจศึกษา</p>
3	ทักษะทางปัญญา
	<p>(1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ</p> <p>(2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ</p> <p>(3) สามารถคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาด้านวิศวกรรม ได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>(4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมอย่างสร้างสรรค์</p> <p>(5) สามารถสืบค้นข้อมูลและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ</p>
	<p>3.1 วิธีการสอน</p> <p>(1) กรณีศึกษาทางการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศ (เช่น ถ้าเป็นหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ)</p> <p>(2) การอภิปรายกลุ่มให้นักศึกษามีโอกาสปฏิบัติจริง</p>
	<p>3.2 วิธีการประเมินผล</p> <p>ประเมินตามสภาพจริงจากผลงานและการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น การประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น</p>
4	ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
	<p>(1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม</p> <p>(2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างเหมาะสมทั้งของตนเองและของกลุ่มรวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ</p> <p>(3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง สัมคมและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง</p> <p>(4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ</p> <p>(5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงานและรักษาสภาพแวดล้อมต่อ</p>

	สังคม
4.1	<p>วิธีการสอน</p> <p>ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานกับผู้อื่นข้ามหลักสูตรหรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่นหรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและสามารถในการรับผิดชอบ</p>
4.3	<p>วิธีการประเมินผล</p> <p>ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานและสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่างๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล</p>
5	<p>ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>(1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี</p> <p>(2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์</p> <p>(3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ</p> <p>(4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียนและการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์</p> <p>(5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้</p>
5.2	<p>วิธีการสอน</p> <p>จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลองและสถานการณ์เสมือนจริงและนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศในหลากหลายสถานการณ์</p>
5.3	<p>วิธีการประเมินผล</p> <p>(1) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศหรือคณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้อง</p> <p>(2) ประเมินจากความสามารถจากการอธิบายถึงข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้</p> <p>(3) เครื่องมือต่างๆ การอภิปรายกรณีศึกษาต่างๆ ที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน</p>
6	<p>ทักษะด้านการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)</p>
6.1	<p>วิธีการสอน</p> <p>จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยใช้ความรู้จากวิชาต่างๆ ที่ได้ศึกษามา การวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย ดังนี้</p> <p>(1) สร้างทักษะในการปฏิบัติงาน</p>

	<p>(2) สาธิตการปฏิบัติการโดยผู้เชี่ยวชาญ</p> <p>(3) สนับสนุนการเข้าประกวดทักษะด้านการปฏิบัติ</p> <p>(4) จัดนิทรรศการแสดงผลงานของนักศึกษา</p> <p>(5) สนับสนุนการทำโครงการ</p> <p>(6) การฝึกงานในสถานประกอบการ</p>
6.2	<p>วิธีการประเมินผล</p> <p>ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น</p> <p>(1) มีการประเมินพฤติกรรมการทำงาน</p> <p>(2) มีการประเมินผลการทำงานในภาคปฏิบัติ</p> <p>(3) มีการประเมินโครงการของนักศึกษา</p> <p>(4) มีการประเมินนักศึกษาวิชาสหกิจศึกษา</p>

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1 แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด (หน่วยเรียน/บทเรียน/หัวข้อ)	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน	สื่อที่ใช้	การวัดผล
1-2	หน่วยการเรียนที่ 1 พื้นฐานดิจิทัล บทเรียนที่ 1-1 ระบบเลขฐานในระบบคอมพิวเตอร์ บทเรียนที่ 1-2 การแปลงเลขฐาน	6	- บรรยาย - ถามตอบ	- กระดาน - PowerPoint	
3	หน่วยการเรียนที่ 2 Arduino บทเรียนที่ 2-1 โครงสร้างภายใน Arduino	3	- บรรยาย - ถามตอบ	- กระดาน - PowerPoint	
4	หน่วยการเรียนที่ 2 Arduino บทเรียนที่ 2-2 การเขียนโปรแกรมบน Arduino เบื้องต้น	6	- บรรยาย - ถามตอบ	- กระดาน - PowerPoint	
5-6	หน่วยการเรียนที่ 2 Arduino บทเรียนที่ 2-2 การเขียนโปรแกรมบน Arduino เพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก	6	- บรรยาย - ถามตอบ	- กระดาน - PowerPoint - โปรแกรม Proteus	
7-8	หน่วยการเรียนที่ 2 Arduino บทเรียนที่ 2-3 โครงการการสร้างชิ้นงานที่	6	- บรรยาย - ถามตอบ	- กระดาน - PowerPoint	

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด (หน่วยเรียน/บทเรียน/หัวข้อ)	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียน การสอน	สื่อที่ใช้	การวัดผล
	ควบคุมโดยใช้ Arduino			- โปรแกรม Proteus	
9-10	หน่วยการเรียนที่ 3 Raspberry PI บทเรียนที่ 3-1 โครงสร้างของ Raspberry PI	6	- บรรยาย - ถามตอบ	- กระดาน - PowerPoint - บอร์ด Raspberry PI	
11-12	หน่วยการเรียนที่ 3 Raspberry PI บทเรียนที่ 3-2 การใช้งานระบบปฏิบัติการ Raspbian	6	- บรรยาย - ถามตอบ	- กระดาน - PowerPoint - บอร์ด Raspberry PI	
13	หน่วยการเรียนที่ 3 Raspberry PI บทเรียนที่ 3-3 การเขียน โปรแกรม Python	3	- บรรยาย - ถามตอบ	- กระดาน - PowerPoint - บอร์ด Raspberry PI	
14	หน่วยการเรียนที่ 3 Raspberry PI บทเรียนที่ 3-3 การเขียน โปรแกรม Python เพื่อ เชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก	3	- บรรยาย - ถามตอบ	- กระดาน - PowerPoint - บอร์ด Raspberry PI	
15	หน่วยการเรียนที่ 3 Raspberry PI บทเรียนที่ 3-4 โครงการงานการสร้างชิ้นงานที่ ควบคุมด้วย Raspberry PI	3	- บรรยาย - ถามตอบ	- กระดาน - PowerPoint - บอร์ด Raspberry PI	
16	สอบปลายภาคการศึกษา	45			

2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรม ที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล
1	(ผลการเรียนรู้ 5 ด้าน)	ทดสอบย่อยครั้ง 1	2	10 %
		ทดสอบย่อยครั้ง 2	6	10 %
		ทดสอบย่อยครั้ง 3	8	10 %
		ทดสอบย่อยครั้ง 4	12	10 %
		ทดสอบย่อยครั้ง 5	14	10 %

		ทดสอบย่อยครั้ง 6	15	10 %
		สอบปลายภาคการศึกษา	16	30 %
2	(ผลการเรียนรู้ 5 ด้าน)	การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วมในการอภิปราย เสนอ ความคิดเห็น ฯลฯ	ตลอดภาคการศึกษา	10 %

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1	เอกสารและตำราหลัก - สมชาย ชื่นวัฒนาประณีต, “การทดลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์บน โปรแกรมโปรเตอุส,” โครงการตำราเฉลิมพระเกียรติฉลองพระชนมพรรษา 80 พรรษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี, 2550 - ทีมงานสมาร์ทเลิร์นนิ่ง, “เรียนรู้การออกแบบและจำลองการทำงานของวงจรด้วย Proteus,” ห้างหุ้นส่วนสามัญสมาร์ทเลิร์นนิ่ง (I-Style), 2555 - Matt Richardson, Shawn Wallace, “Getting Started with Raspberry Pi,” O’Reilly Media, Inc., 2012.
2	เอกสารและข้อมูลสำคัญ ไม่มี
3	เอกสารและข้อมูลแนะนำ หนังสืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ Arduino, Raspberry PI, Linux

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1	กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้ - การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน - แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา - ข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ด ที่อาจารย์จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา
2	กลยุทธ์การประเมินการสอน ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ดังนี้ - การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน - ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา - การทวนสอบผลการประเมินการเรียนรู้

3	<p>การปรับปรุงการสอน</p> <p>หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอนดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - สัมมนาการจัดการเรียนการสอน - การวิจัยในและนอกชั้นเรียน
4	<p>การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา</p> <p>ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จากการสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อยและหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่มีชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตร - ตั้งคณะกรรมการประจำสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ ตามที่กำหนดในรายวิชา เช่น ข้อสอบ รายงาน วิธีให้คะแนนสอบและคะแนนพฤติกรรม
5	<p>การดำเนินการทวนสอบและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา</p> <p>จากผลการประเมินในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จากการสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบย่อยและหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่มีชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตร <p>ตั้งคณะกรรมการประจำสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ ตามที่กำหนดในรายวิชา เช่น ข้อสอบ รายงาน วิธีให้คะแนนสอบและคะแนนพฤติกรรมและทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้นดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4 - เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ