



วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย
แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

โครงการสอนรายวิชา

รหัสวิชา	20104-2011	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น
หลักสูตร	ปวช.	สาขางาน	ไฟฟ้ากำลัง
แผนกวิชาช่าง	ไฟฟ้ากำลัง		

ผู้สอน นายวชิรวิทย์ แสงสุรินทร์
แผนกวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง

คำนำ

เอกสารโครงการสอนรายวิชานี้ เป็นเอกสารการเตรียมและวางแผนการสอนรายวิชา 20104-2011 (ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น) สำหรับสอนนักศึกษาหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาไฟฟ้า ซึ่งมีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับ ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้าง ส่วนประกอบ หลักการทำงาน สถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ดต่างๆ หาคุณลักษณะของชิพไอซี คอนโทรลเลอร์จากคู่มือผู้ผลิต ใช้คำสั่งในการเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ภายนอก งานเชื่อมต่อกับ บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์อินพุต เอาต์พุตและทดสอบการทำงาน งานวงจรควบคุมสแต็ปมอเตอร์ (Stepping moter) วงจรควบคุมไฟวิ่งและวงจรควบคุมการทำงานเรียงลำดับ (Sequential motor) วงจรควบคุมไฟวิ่งและวงจรควบคุมการทำงานเรียงลำดับ (Sequential control)

ผู้เขียนได้รวบรวมจัดทำเกี่ยวกับหลักสูตรรายวิชา ประกอบด้วย ลักษณะรายวิชาการแบ่งหน่วย บทเรียนและหัวข้อ จุดประสงค์การสอนและการประเมินผลรายวิชา พร้อมทั้งได้จัดทำกำหนดการสอน ใบเตรียมการสอนรายสัปดาห์ตลอดทั้ง 18 สัปดาห์ ทั้งนี้ผู้เขียน คาดหวังว่าเอกสารฉบับนี้จะเป็นเอกสารคู่มือครูประกอบการสอนที่ได้มีการเตรียม และวางแผนการสอนไว้อย่างรอบคอบ ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนการสอนรายวิชานี้ มีประสิทธิภาพและมีคุณภาพยิ่งขึ้นต่อไป

(ลงชื่อ)

(นายวชิรวิทย์ แสงสุรินทร์)

ความมุ่งหมายของหลักสูตร

หลักสูตรระดับ	ปวช.	สาขางาน	ไฟฟ้ากำลัง
แผนกวิชาช่าง	ไฟฟ้ากำลัง		

1. เพื่อให้มีความรู้และทักษะในวิชาสามัญ สำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต การศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ทนต่อการเปลี่ยนแปลงต่อทางวิทยาการและเทคโนโลยีต่างๆ ที่เกิดขึ้น
2. เพื่อให้มีทักษะในงานอาชีพระดับผู้ชำนาญเฉพาะทาง สามารถนำไปประกอบอาชีพและพัฒนางานอาชีพให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน
3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจและภาคภูมิใจและมั่นใจในงานอาชีพ รักหน่วยงานสามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี
4. เพื่อให้เป็นผู้มีปัญญา มีนิสัยใฝ่เรียน มีความคิดสร้างสรรค์ มีความสามารถในการจัดการ การตัดสินใจและการแก้ปัญหา รู้จักแสวงหาแนวทางใหม่ ๆ มาพัฒนาตนเอง พัฒนางาน
5. เพื่อให้มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรม ขยัน ซื่อสัตย์ มีวินัย มีสุขภาพกายใจสมบูรณ์แข็งแรง
6. เพื่อให้เป็นผู้มีพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงานทั้งในการทำงาน การอยู่ร่วมกัน มีความรับผิดชอบต่อครอบครัว หน่วยงาน ท้องถิ่นและประเทศชาติ อุทิศตนเพื่อสังคม เข้าใจและเห็นคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่น ตระหนักในปัญหาและความสำคัญของสิ่งแวดล้อม
7. เพื่อให้เห็นคุณค่าและดำรงไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ปฏิบัติตนในฐานะพลเมืองดีตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

ลักษณะรายวิชา

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. รหัสและชื่อวิชา | 20104-2011 ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น |
| 2. สภาพรายวิชา | วิชาชีพเฉพาะสาขา ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
สาขาวิชาไฟฟ้า |
| 3. ระดับรายวิชา | ชั้นปีที่ 3 |
| 4. พื้นฐาน | เข้าใจโครงสร้าง หลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น |
| 5. เวลาศึกษา | 72 ชั่วโมงเรียนตลอด 18 สัปดาห์ ทฤษฎี / ปฏิบัติ 4 ชั่วโมงต่อ
สัปดาห์ |
| 6. จำนวนหน่วยกิต | 2 หน่วยกิต |
| 7. จุดมุ่งหมายรายวิชา | 1. เข้าใจโครงสร้าง หลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์
เบื้องต้น
2. มีทักษะในการใช้คำสั่งต่างๆ ในการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุม
อุปกรณ์ภายนอก
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน มีความละเอียด
รอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบสะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์
และมีความรับผิดชอบ |
| 8. มาตรฐานรายวิชา | 1. เขียนโปรแกรมควบคุมโปรแกรม Arduino
2. นำเซนเซอร์และอุปกรณ์ควบคุมมาประยุกต์ใช้งาน
3. ประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปร่วมกับเซนเซอร์และอุปกรณ์
ควบคุมแบบต่าง ๆ |
| 9. คำอธิบายรายวิชา | ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับโครงสร้าง ส่วนประกอบ หลักการทำงานของ
สถาปัตยกรรมของไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ดต่างๆ หาคุณลักษณะ
ของชิพไอซีคอนโทรลเลอร์จากคู่มือผู้ผลิต ใช้คำสั่งในการเขียน
โปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ภายนอก งานเชื่อมต่อกับบอร์ด
ไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์อินพุต เอาต์พุตและทดสอบการ
ทำงาน งานวงจรควบคุมสเต็ปมอเตอร์ (Stepping moter) วงจร
ควบคุมไฟวิ่งและวงจรควบคุม การทำงานเรียงลำดับ (Sequential
motor) วงจรควบคุมไฟวิ่งและวงจรควบคุมการทำงานเรียงลำดับ
(Sequential control) |

ตารางจุดประสงค์การสอนหน่วยการเรียนรู้หลัก/หัวข้อย่อย และเวลาการจัดการเรียนรู้
 รหัสวิชา 20104-2011 ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น (Basic Microcontrollers)
 ทฤษฎี 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/หัวข้อการเรียนรู้	เวลา(คาบ)	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	เริ่มต้นใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino	1 คาบ	3 คาบ
	1.1 เข้าใจไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino		
	1.1.1 อธิบายความหมายของไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ได้อย่างถูกต้อง		
	1.1.2 อธิบายจุดเด่นของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ได้อย่างถูกต้อง		
	1.2 เข้าใจโครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ Atmega328		
	1.2.1 อธิบายโครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ Atmega328 ได้อย่างถูกต้อง		
	1.2.2 อธิบายหน้าที่และขาต่างๆของไมโครคอนโทรลเลอร์ Atmega328 ได้อย่างถูกต้อง		
	1.3 เข้าใจสถาปัตยกรรมหลักของซีพียูตระกูล AVR		
	1.3.1 อธิบายหน้าที่หลักของซีพียูตระกูล AVR ได้อย่างถูกต้อง		
	1.3.2 อธิบายรีจิสเตอร์ของซีพียูตระกูล AVR ได้อย่างถูกต้อง		
	1.4 เข้าใจบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3		
	1.4.1 อธิบายความหมายของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 ได้อย่างถูกต้อง		
	1.4.2 อธิบายคุณสมบัติของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 ได้อย่างถูกต้อง		
	ใบงานที่ 1		
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1		
2	การใช้งานโปรแกรม Arduino	1 คาบ	3 คาบ
	2.1 เข้าใจการติดตั้งโปรแกรม Arduino (IDE)		
	2.1.1 อธิบายความหมายของโปรแกรม Arduino (IDE) ได้อย่างถูกต้อง		
	2.2 เข้าใจส่วนประกอบและแถบเครื่องมือของโปรแกรม Arduino (IDE)		
	2.2.2 อธิบายส่วนประกอบของโปรแกรม Arduino (IDE) ได้อย่างถูกต้อง		

ตารางจุดประสงค์การสอนหน่วยการเรียนรู้หลัก/หัวข้อย่อย และเวลาการจัดการเรียนรู้
 รหัสวิชา 20104-2011 ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น (Basic Microcontrollers)
 ทฤษฎี 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/หัวข้อการเรียนรู้	เวลา(คาบ)	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
	2.2.3 อธิบายแถบเครื่องมือของโปรแกรม Arduino (IDE) ได้อย่างถูกต้อง		
	2.3 เข้าใจการเขียนโปรแกรมและการอัปโหลดโปรแกรม		
	2.3.1 เขียนโปรแกรมและอัปโหลดเพื่อทดสอบการทำงานได้อย่างถูกต้อง		
	ใบงานที่ 2		
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 2		
3	ชุดคำสั่งไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino	1 คาบ	3 คาบ
	3.1 เข้าใจชุดคำสั่งในการเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino		
	3.1.1 อธิบายคำสั่งในการเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ได้อย่างถูกต้อง		
	3.2 เข้าใจภาษาแอสเซมบลีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino		
	3.2.1 อธิบายภาษาแอสเซมบลีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ได้อย่างถูกต้อง		
	3.3 เข้าใจภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino		
	3.3.1 อธิบายเกี่ยวกับตัวแปรได้อย่างถูกต้อง		
	3.3.2 อธิบายเกี่ยวกับชุดคำสั่งได้อย่างถูกต้อง		
	ใบงานที่ 3		
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 3		
4	Arduino กับพอร์ตดิจิตอลเอาต์พุต	1 คาบ	3 คาบ
	4.1 เข้าใจการใช้งานพอร์ตเอาต์พุตดิจิตอลของ Arduino		
	4.1.1 อธิบายความหมายของพอร์ตเอาต์พุตดิจิตอลของ Arduino ได้อย่างถูกต้อง		
	4.2 เข้าใจการต่อ Arduino กับหลอดแอลอีดี		
	4.2.1 อธิบายความหมายการต่อ Arduino กับหลอดแอลอีดีได้อย่างถูกต้อง		
	4.3 เข้าใจการต่อ Arduino กับหลอดที่กินกระแสสูง		

ตารางจุดประสงค์การสอนหน่วยการเรียนรู้หลัก/หัวข้อย่อย และเวลาการจัดการเรียนรู้
 รหัสวิชา 20104-2011 ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น (Basic Microcontrollers)
 ทฤษฎี 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/หัวข้อการเรียนรู้	เวลา(คาบ)	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
	4.3.1 อธิบายความหมายการต่อ Arduino กับโหนดที่กินกระแสสูงได้อย่างถูกต้อง		
	4.4 เข้าใจการต่อ Arduino กับอุปกรณ์รีเลย์		
	4.4.1 อธิบายความหมายการต่อ Arduino กับอุปกรณ์รีเลย์ได้อย่างถูกต้อง		
	ใบงานที่ 4.1		
	ใบงานที่ 4.2		
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 4		
5	Arduino กับพอร์ตดิจิตอลอินพุต	1 คาบ	3 คาบ
	5.1 เข้าใจการต่อสวิตช์กับไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino		
	5.1.1 อธิบายความหมายการต่อสวิตช์กับไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ได้อย่างถูกต้อง		
	5.2 เข้าใจการแก้ปัญหาด้วยฮาร์ดแวร์ ดีเบาส์ (Hardware Debouncing)		
	5.2.1 อธิบายการแก้ปัญหาด้วยฮาร์ดแวร์ ดีเบาส์ (Hardware Debouncing) ได้อย่างถูกต้อง		
	5.3 เข้าใจการแก้ปัญหาด้วยซอฟต์แวร์ ดีเบาส์ (Software Debouncing)		
	5.3.1 อธิบายการแก้ปัญหาซอฟต์แวร์ ดีเบาส์ (Software Debouncing) ได้อย่างถูกต้อง		
	ใบงานที่ 5		
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 5		
	การควบคุมตำแหน่งเซอร์โวมอเตอร์		
	ใบงานที่ 11		
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 11		
6	Arduino กับแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วน	1 คาบ	3 คาบ
	6.1 เข้าใจการต่อใช้งาน Arduino กับแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วน ชนิดคอมมอนแอนอด		

ตารางจุดประสงค์การสอนหน่วยการเรียนรู้หลัก/หัวข้อย่อย และเวลาการจัดการเรียนรู้
 รหัสวิชา 20104-2011 ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น (Basic Microcontrollers)
 ทฤษฎี 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/หัวข้อการเรียนรู้	เวลา(คาบ)	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
	6.1.1 อธิบายการต่อใช้งาน Arduino กับแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วน ชนิดคอมมอนแอนโนดได้อย่างถูกต้อง		
	6.2 เข้าใจการต่อใช้งาน Arduino กับแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วน ชนิดคอมมอนแคโทด		
	6.2.1 อธิบายการต่อใช้งาน Arduino กับแอลอีดีแสดงผล 7 ส่วน ชนิดคอมมอนแคโทดได้อย่างถูกต้อง		
	ใบงานที่ 6		
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 6		
7	Arduino กับโมดูลแสดงผล LCD	1 คาบ	3 คาบ
	7.1 เข้าใจโมดูลแสดงผล LCD แบบอักขระ		
	7.1.1 อธิบายความหมายของโมดูลแสดงผล LCD แบบอักขระ ได้อย่างถูกต้อง		
	7.1.2 อธิบายรายละเอียดต่างๆโมดูลแสดงผล LCD แบบอักขระได้อย่างถูกต้อง		
	7.2 เข้าใจบล็อกไดอะแกรมโมดูลแสดงผล LCD แบบอักขระ		
	7.2.1 อธิบายความหมายบล็อกไดอะแกรมโมดูลแสดงผล LCD แบบอักขระได้อย่างถูกต้อง		
	7.3 เข้าใจการติดต่อโมดูลแสดงผล LCD กับ Arduino		
	7.3.1 อธิบายการติดต่อโมดูลแสดงผล LCD กับ Arduino ได้อย่างถูกต้อง		
	ใบงานที่ 7		
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7		
8	Arduino กับอนาล็อกอินพุต	1 คาบ	3 คาบ
	8.1 เข้าใจสัญญาณอนาล็อก		
	8.1.1 อธิบายความหมายของสัญญาณอนาล็อกได้อย่างถูกต้อง		
	8.2 เข้าใจการแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล		
	8.2.1 อธิบายการแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล ได้อย่างถูกต้อง		
	8.3 เข้าใจวิธีการอ่านค่าอนาล็อกของบอร์ด Arduino		

ตารางจุดประสงค์การสอนหน่วยการเรียนรู้หลัก/หัวข้อย่อย และเวลาการจัดการเรียนรู้
 รหัสวิชา 20104-2011 ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น (Basic Microcontrollers)
 ทฤษฎี 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/หัวข้อการเรียนรู้	เวลา(คาบ)	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
	8.3.3 อธิบายวิธีการอ่านค่าอนาล็อกของบอร์ด Arduino ได้อย่างถูกต้อง		
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 8		
9	Arduino กับสวิตช์เมทริกซ์	1 คาบ	3 คาบ
	9.1 เข้าใจวงจรสวิตช์เมทริกซ์		
	9.1.1 อธิบายความหมายของวงจรสวิตช์เมทริกซ์ได้อย่างถูกต้อง		
	9.2 เข้าใจหลักการเขียนโปรแกรมสแกนคีย์ (Scan key)		
	9.2.1 อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมสแกนคีย์ (Scan key) ได้อย่างถูกต้อง		
	ใบงานที่ 9		
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 9		
10	Arduino กับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	1 คาบ	3 คาบ
	10.1 เข้าใจมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current Motor)		
	10.1.1 อธิบายความหมายของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current Motor) ได้อย่างถูกต้อง		
	10.2 เข้าใจการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงด้วย Arduino		
	10.2.1 อธิบายความหมายของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current Motor) ได้อย่างถูกต้อง		
	10.3 เข้าใจมอเตอร์สเต็ป (Stepping Motor)		
	10.3.1 อธิบายความหมายของมอเตอร์สเต็ป (Stepping Motor) ได้อย่างถูกต้อง		
	10.4 เข้าใจการควบคุมมอเตอร์สเต็ป ด้วย Arduino		
	10.4.1 อธิบายการควบคุมมอเตอร์สเต็ป ด้วย Arduino ได้อย่างถูกต้อง		
	ใบงานที่ 10		
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 10		
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 7		
11	Arduino กับเซอร์โวมอเตอร์	1 คาบ	3 คาบ
	11.1 เข้าใจเซอร์โวมอเตอร์ (Servomotor)		

ตารางจุดประสงค์การสอนหน่วยการเรียนรู้หลัก/หัวข้อย่อย และเวลาการจัดการเรียนรู้
 รหัสวิชา 20104-2011 ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น (Basic Microcontrollers)
 ทฤษฎี 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/หัวข้อการเรียนรู้	เวลา(คาบ)	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
	11.1.1 อธิบายความหมายของเซอร์โวมอเตอร์ (Servomotor) ได้อย่างถูกต้อง		
	11.2 เข้าใจการควบคุมตำแหน่งเซอร์โวมอเตอร์		
	11.2.1 อธิบายการควบคุมตำแหน่งเซอร์โวมอเตอร์ได้อย่างถูกต้อง		
	ใบงานที่ 11		
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 11		
12	Arduino กับลำโพงบี๊เซอร์	1 คาบ	3 คาบ
	12.1 เข้าใจลำโพงบี๊เซอร์ (Buzzer)		
	12.1.1 อธิบายความหมายของลำโพงบี๊เซอร์ (Buzzer) ได้อย่างถูกต้อง		
	12.1.2 อธิบายประเภทของลำโพงบี๊เซอร์ (Buzzer) ได้อย่างถูกต้อง		
	12.2 เข้าใจการสร้างความถี่เสียงของ Arduino		
	12.1.1 อธิบายความหมายการสร้างความถี่เสียงของ Arduino ได้อย่างถูกต้อง		
	12.3 เข้าใจการสร้างความถี่เสียงโน้ตดนตรีของ Arduino		
	12.1.1 อธิบายความหมายการสร้างความถี่เสียงโน้ตดนตรีของ Arduino ได้อย่างถูกต้อง		
	ใบงานที่ 12		
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 12		
13	Arduino กับเซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ	1 คาบ	3 คาบ
	13.1 เข้าใจเซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ		
	13.1.1 อธิบายความหมายเซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ ได้อย่างถูกต้อง		
	13.1.2 อธิบายคุณสมบัติเซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ ได้อย่างถูกต้อง		
	13.2 เข้าใจการต่อใช้งาน Arduino กับเซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ		

ตารางจุดประสงค์การสอนหน่วยการเรียนรู้หลัก/หัวข้อย่อย และเวลาการจัดการเรียนรู้
 รหัสวิชา 20104-2011 ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น (Basic Microcontrollers)
 ทฤษฎี 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/หัวข้อการเรียนรู้	เวลา(คาบ)	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
	13.2.1 อธิบายการต่อใช้งาน Arduino กับเซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิได้อย่างถูกต้อง		
	ใบงานที่ 13		
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 13		
14	Arduino กับเซ็นเซอร์อัลตราโซนิก	1 คาบ	3 คาบ
	14.1 เข้าใจเซ็นเซอร์อัลตราโซนิก		
	14.1.1 อธิบายความหมายเซ็นเซอร์อัลตราโซนิกได้อย่างถูกต้อง		
	14.1.2 อธิบายคุณสมบัติเซ็นเซอร์อัลตราโซนิกได้อย่างถูกต้อง		
	14.2 เข้าใจการต่อใช้งาน Arduino กับเซ็นเซอร์อัลตราโซนิก		
	14.2.1 อธิบายการต่อใช้งาน Arduino กับเซ็นเซอร์อัลตราโซนิกได้อย่างถูกต้อง		
	ใบงานที่ 14		
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 14		
15	Arduino กับรีโมตคอนโทรล	1 คาบ	3 คาบ
	15.1 เข้าใจรีโมตคอนโทรล		
	15.1.1 อธิบายความหมายรีโมตคอนโทรลได้อย่างถูกต้อง		
	15.1.2 อธิบายการส่งรับข้อมูลของรีโมตคอนโทรลด้วยแสงอินฟราเรดได้อย่างถูกต้อง		
	15.2 เข้าใจการต่อใช้งาน Arduino กับรีโมตคอนโทรล		
	15.2.1 อธิบายการต่อใช้งาน Arduino กับรีโมตคอนโทรลได้อย่างถูกต้อง		
	ใบงานที่ 15		
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 15		
16	การประยุกต์ใช้งาน Arduino	2 คาบ	6 คาบ
	16.1 ประยุกต์โปรแกรมใช้งานที่ 1 โปรแกรมเปิด-ปิดไฟกลางคืน		
	16.1.1 ประยุกต์โปรแกรมเปิด-ปิดไฟกลางคืนได้อย่างถูกต้อง		
	16.2 ประยุกต์โปรแกรมใช้งานที่ 2 โปรแกรมปั้มน้ำอัตโนมัติ		
	16.2.1 ประยุกต์โปรแกรมปั้มน้ำอัตโนมัติได้อย่างถูกต้อง		

ตารางจุดประสงค์การสอนหน่วยการเรียนรู้หลัก/หัวข้อย่อย และเวลาการจัดการเรียนรู้
 รหัสวิชา 20104-2011 ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น (Basic Microcontrollers)
 ทฤษฎี 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/หัวข้อการเรียนรู้	เวลา(คาบ)	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
	16.3 ประยุกต์โปรแกรมใช้งานที่ 3 โปรแกรมรีโมตคอนโทรล 4 ช่อง		
	16.3.1 ประยุกต์โปรแกรมรีโมตคอนโทรล 4 ช่องได้อย่างถูกต้อง		
	ใบงานที่ 16		
	แบบฝึกหัดหน่วยที่ 16		
	สอบปลายภาค	1 คาบ	3 คาบ
	รวมทั้งสิ้น	72 คาบ	

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชา
รหัสวิชา 20104 – 2011 ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น (Basic Microcontrollers)
ทฤษฎี 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สัปดาห์ที่	เวลาชั่วโมง
1	เริ่มต้นใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino	1	4
2	การใช้งานโปรแกรม Arduino	2	4
3	ชุดคำสั่งไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino	3	4
4	Arduino กับพอร์ตดิจิตอลเอาต์พุต	4	4
5	Arduino กับพอร์ตดิจิตอลอินพุต	5	4
6	Arduino กับแอลอีดีแสดงผล 7	6	4
7	Arduino กับโมดูลแสดงผล LCD	7	4
8	Arduino กับอนาล็อกอินพุต	8	4
9	Arduino กับสวิตช์เมทริกซ์	9	4
10	Arduino กับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	10	4
11	Arduino กับเซอร์โวมอเตอร์	11	4
12	Arduino กับลำโพงบีซเซอร์	12	4
13	Arduino กับเซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิ	13	4
14	Arduino กับเซ็นเซอร์อัลตราโซนิก	14	4
15	Arduino กับรีโมตคอนโทรล	15	4
16	การประยุกต์ใช้งาน Arduino	16-17	8
	สอบปลายภาค	18	4
รวมทั้งสิ้น			72

การประเมินผลรายวิชา

รายวิชานี้แบ่งเป็น
จะดำเนินการ ดังนี้

16 หน่วย แยกได้ 16 บทเรียน การวัดและประเมินผลรายวิชา

1. วิธีการ

ดำเนินการรวบรวมข้อมูลเพื่อการประเมินผลแยกเป็น 3 ส่วน
โดยแบ่งแยกคะแนนแต่ละส่วนจากคะแนนเต็มทั้งรายวิชา
100 คะแนน

1. คะแนนระหว่างภาค 55 คะแนน หรือ 55 %
2. พิจารณาจากจิตพิสัย (ความตั้งใจ และการเข้าร่วมกิจกรรม)
20 คะแนนหรือ 20 %
3. คะแนนสอบปลายภาคเรียน 25 คะแนน หรือ 25 %

2. เกณฑ์ผ่านรายวิชา

ผู้ที่ผ่านรายวิชานี้จะต้อง

- 2.1 มีเวลาเข้าชั้นเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียน
- 2.2 คะแนนรวมทั้งรายวิชาไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนน

3. เกณฑ์ค่าระดับคะแนน

1. พิจารณาเกณฑ์ผ่านรายวิชาตามข้อ 2 ผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์
ข้อ 2 จะได้รับค่าระดับคะแนน 0
2. ผู้ที่ผ่านเกณฑ์ข้อ 2 จะได้รับค่าระดับคะแนนตามเกณฑ์
ดังนี้

คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป	ได้ 4
คะแนนร้อยละ 75-79	ได้ 3.5
คะแนนร้อยละ 70-74	ได้ 3
คะแนนร้อยละ 65-69	ได้ 2.5
คะแนนร้อยละ 60-64	ได้ 2
คะแนนร้อยละ 55-59	ได้ 1.5
คะแนนร้อยละ 50-54	ได้ 1
คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 0-49	ได้ 0