



มคอ. 3 รายละเอียดรายวิชา

รหัสวิชา ELEC 2203

ชื่อวิชา ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์ 2

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

หลักสูตรใหม่ / หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554

คณะ วิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

สารบัญ

หมวด	หน้า	
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	1
	1. รหัสและชื่อรายวิชา	1
	2. จำนวนหน่วยกิต	1
	3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา	1
	4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน	1
	5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน	1
	6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)	1
	7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)	1
	8. สถานที่เรียน	1
	9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด	1
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	2
	1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา	2
	2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา / ปรับปรุงรายวิชา	2
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	2
	1. คำอธิบายรายวิชา	2
	2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา	3
	3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล	3
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	3
	1. คุณธรรม จริยธรรม	3
	2. ความรู้	4
	3. ทักษะทางปัญญา	4
	4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	5
	5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	6
	1. แผนการสอน	6
	2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้	8

สารบัญ

หมวด		หน้า
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	8
	1. เอกสารและตำราหลัก	8
	2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ	8
	3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ	8
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	9
	1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา	9
	2. กลยุทธ์การประเมินการสอน	9
	3. การปรับปรุงการสอน	9
	4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา	9
	5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา	10

หมวดที่ 2

จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

- 1.1 เพื่อให้ นักศึกษาทราบ และเข้าใจการทำงานของวงจรเข้ารหัสและวงจรถอดรหัสได้
- 1.2 สามารถต่อวงจรและทดสอบวงจรเข้ารหัสและวงจรถอดรหัสได้
- 1.3 สามารถอธิบายคุณลักษณะของวงจรมัลติเพล็กซ์ และวงจรมัลติเพล็กซ์ได้
- 1.4 สามารถทำการวัดและทดสอบการทำงานของวงจรมัลติเพล็กซ์ และวงจรมัลติเพล็กซ์ได้
- 1.5 สามารถอธิบายถึงคุณลักษณะของ ฟลิป-ฟลอปชนิดต่างๆ ได้
- 1.6 สามารถออกแบบวงจรซีเควนเขียนจากการประยุกต์ใช้ฟลิป-ฟลอปได้
- 1.7 เพื่อให้ นักศึกษาทราบ และเข้าใจการทำงานของวงจรรนับและวงจรถอนข้อมูล
- 1.8 เข้าใจการทำงานของวงจรแปลงสัญญาณระหว่าง อนาล็อก กับดิจิตอล
- 1.9 สามารถโปรแกรมข้อมูลลงในไอซีดิจิตอลที่สามารถโปรแกรมข้อมูลได้(ไอซี CPLD)

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีการเตรียมความพร้อมด้านปัญญาในการนำความรู้ ความเข้าใจ หลักการออกแบบวงจรถอดรหัสที่มีความซับซ้อนและทันต่อการเปลี่ยนแปลงในโลกปัจจุบัน เพื่อเป็นพื้นฐานในการนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนในวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ ควรมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างของรายวิชาให้สอดคล้องกับสภาพการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้าในปัจจุบัน

หมวดที่ 3

ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

การออกแบบวงจรเข้ารหัส วงจรถอดรหัส และภาคแสดงผล วงจรมัลติเพล็กซ์ วงจรคำนวณทางคณิตศาสตร์วงจรเปรียบเทียบวงจรถอดรหัสวงจรมัลติเพล็กซ์ วงจรโมโนสเตเบิล การออกแบบวงจรเข้ารหัสวงจรถอดรหัส และภาคแสดงผลวงจรมอนอสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์อะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ ฟลิปฟลอป วงจรรนับ วงจรถอนข้อมูล วงจรแปลงสัญญาณระหว่าง อนาล็อก กับดิจิตอล การออกแบบไอซีดิจิตอลที่สามารถโปรแกรมได้โครงสร้างคุณสมบัติและการใช้งานหน่วยความจำ แบบต่างๆ การนำไอซีดิจิตอลไปประยุกต์ใช้งานในวงจรต่างๆ

ปฏิบัติสอดคล้องกับเนื้อหาทางทฤษฎี

2 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 30 ชั่วโมงต่อ ภาคการศึกษา	สอนเสริมตามความ ต้องการของนักศึกษา เฉพาะราย	การฝึกปฏิบัติ 30 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา	การศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3 จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- อาจารย์ประจำรายวิชา ประกาศเวลาให้คำปรึกษาผ่านเว็บไซต์ของสาขาวิชา
- อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
(เฉพาะผู้ที่ต้องการ)

หมวดที่ 4

การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- 1.1.1 สร้างเสริมให้นักศึกษา ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- 1.1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 1.1.3 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- 1.1.4 เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- 1.1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

1.2 วิธีการสอน

- 1.2.1 บรรยายพร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษา จากข่าวสารเหตุการณ์ในโลกปัจจุบัน
- 1.2.2 กำหนดให้นักศึกษาหาตัวอย่างที่เกี่ยวข้อง
- 1.2.3 บทบาทสมมุติ
- 1.2.4 กำหนดระเบียบข้อบังคับในของรายวิชานี้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการบังคับใช้ระหว่างเรียน

1.3 วิธีการประเมินผล

- 1.3.1 สังเกตพฤติกรรมการกำหนดบทบาทสมมุติ ความเสียสละ จากการทำงานกลุ่ม เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน ตรวจสอบผลงานว่ามีความซื่อสัตย์ไม่คัดลอกผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตน
- 1.3.2 สังเกตพฤติกรรมการตรงต่อเวลาในการเข้าห้องเรียน และส่งงานที่ได้รับมอบหมาย
- 1.3.3 สังเกตพฤติกรรมหลังการมีการกำหนดภาระงานให้นักศึกษาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อให้
นักศึกษาฝึกการแชร์ความคิดและสรุปผลออกมานำเสนอ

2. ความรู้

2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

- 2.1.1 เพื่อให้ให้นักศึกษาทราบ และเข้าใจการทำงานของวงจรรหัสและวงจรถอดรหัสได้
- 2.1.2 นักศึกษาสามารถอธิบายคุณลักษณะของวงจรมัลติเพล็กซ์ และวงจรมัลติเพล็กซ์
- 2.1.3 นักศึกษาสามารถออกแบบสามารถอธิบายถึงคุณลักษณะของ ฟลิป-ฟลอปชนิดต่างๆ ได้
- 2.1.4 นักศึกษาสามารถออกแบบวงจรมัลติเพล็กซ์ที่เชื่อมจากการประยุกต์ใช้ฟลิป-ฟลอปได้
- 2.1.5 เพื่อให้ให้นักศึกษาทราบ และเข้าใจการทำงานของวงจรมัลติเพล็กซ์และวงจรถอดรหัสข้อมูล
- 2.1.6 นักศึกษาสามารถโปรแกรมข้อมูลลงในไอซีดิจิทัลที่สามารถโปรแกรมได้(ไอซี CPLD)

2.2 วิธีการสอน

- 2.2.1 บรรยายพร้อมยกตัวอย่าง
- 2.2.2 ลงปฏิบัติตามใบงาน
- 2.2.3 การศึกษาโดยใช้ปัญหา และ โครงงาน Problem base learning และ Student Center เน้นผู้เรียน

เป็นศูนย์กลาง

2.3 วิธีการประเมินผล

- 2.3.1 ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบที่เน้นการวัดหลักการและทฤษฎี
- 2.3.2 ผลสรุปจากการทำใบงาน
- 2.3.3 ผลจากการทำโครงงานโดยการนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหา

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีการคิดอย่างเป็นระบบ มีการวิเคราะห์ เพื่อการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการความรู้ไปประยุกต์ใช้งาน

3.2 วิธีการสอน

- 3.2.1 กำหนดให้มีการจัดทำโครงงานขนาดเล็กที่มีการนำสิ่งที่ได้รับจากการบรรยายไปประยุกต์ใช้งาน
- 3.2.2 สัมมนากลุ่มย่อยเพื่อจำลองปัญหาที่เกิดขึ้น

3.3 วิธีการประเมินผล

- 3.3.1 ประเมินผลการเรียนรู้และการวิเคราะห์ จากผลสอบกลางภาค ปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์ จากสถานการณ์สมมุติ หรือสิ่งที่เป็นปัญหา ในการทำงาน โครงงาน
- 3.3.2 ประเมินผลงานจากการทำงาน โครงงานย่อย การแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการลงมือปฏิบัติ

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

4.1.1 พัฒนาทักษะการสร้างกลุ่มสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน

4.1.2 พัฒนาทักษะในการกล้าแสดงออกสร้างความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

4.1.3 พัฒนาทักษะการศึกษาหาข้อมูลเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4.2 วิธีการสอน

4.2.1 จัดกิจกรรมกลุ่มในการจัดทำโครงงานขนาดเล็ก

4.2.2 มอบหมายงานรายกลุ่ม และรายบุคคล เช่น เพื่อทำการค้นคว้า หาความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในต่างประเทศ ในปัจจุบันหรือ นำเสนอบทความที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา

4.2.3 การนำเสนอรายงาน

4.3 วิธีการประเมิน

4.3.1 มีการประเมินตนเอง และเพื่อน ด้วยแบบฟอร์มที่กำหนด

4.3.2 ผลการนำเสนอการจัดทำโครงงานขนาดเล็ก

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

5.1.1 ทักษะการคิดคำนวณ เชิงตัวเลข

5.1.2 พัฒนาทักษะในการสื่อสารทั้งการพูด การฟัง การแปล การเขียน โดยการทำรายงาน และนำเสนอในชั้นเรียน

5.1.3 พัฒนาทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลจากกรณีศึกษา

5.1.4 พัฒนาทักษะในการสืบค้น ข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

5.1.5 ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสาร เช่น การส่งงานทางอีเมล ฯลฯ

5.2 วิธีการสอน

5.2.1 มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จาก website สื่อการสอน e-learning และทำรายงาน โดยเน้นการนำตัวเลข หรือมีสถิติอ้างอิง จากแหล่งที่มาข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

5.2.2 นำเสนอโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม

5.3 วิธีการประเมิน

5.3.1 การมีส่วนร่วมในการอภิปรายและวิธีการอภิปราย

5.3.2 ผลจากการอ้างอิงข้อมูลที่นำมาใช้ประกอบการนำเสนอซึ่งจะต้องสามารถตรวจสอบได้

5.3.3 ผลจากการวิเคราะห์ผล ที่แสดงให้เห็นข้อดี และข้อเสียของข้อมูลที่นำมาเสนอ

หมวดที่ 5

แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	- แนะนำแผนการเรียนการสอน - บทที่ 1 พื้นฐานวงจร ถอดรหัส แบบต่างๆ และต่อ วงจรเพื่อทดสอบการทำงาน	4	บรรยายและลงมือ ปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
2	- บทที่ 2 พื้นฐานวงจรเข้ารหัส แบบต่างๆ และต่อวงจรเพื่อ ทดสอบการทำงาน	4	บรรยายและลงมือ ปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
3	- บทที่ 3 พื้นฐานของวงจร มัลติเพล็กซ์ และวงจรดี มัลติเพล็กซ์และต่อวงจรเพื่อ ทดสอบการทำงาน	4	บรรยายและลงมือ ปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
4	- บทที่ 4 การออกแบบวงจร คอมบินเนชัน และวงจรทางด้าน คณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	4	บรรยายและลงมือ ปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
5	- บทที่ 4 การออกแบบวงจร คอมบินเนชัน และวงจรทางด้าน คณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐาน(ต่อ)	4	บรรยายและลงมือ ปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
6	- บทที่ 5 พื้นฐานการใช้งาน ไอซี ฟลิป-ฟลอป ในแบบ ต่างๆและลักษณะทางสัญญาณ พัลส์	4	บรรยายและลงมือ ปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
7	- บทที่ 6 พื้นฐานการออกแบบ วงจรซีเควนเซ็ล และวงจรมับ แบบต่างๆ	4	บรรยายและลงมือ ปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
8	สอบกลางภาค	2		อ. อภิชาติ หาจตุรัส
สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน	กิจกรรมการเรียนรู้	ผู้สอน

ที่		ชั่วโมง	การสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	
9	- บทที่ 7 การออกแบบวงจร วงจรโมโนสเตเบิลมัลติไวเบร เตอร์อะสเตเบิลมัลติไวเบร เตอร์	4	บรรยายและลงมือ ปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
10	- บทที่ 8 การออกแบบวงจร เลื่อนข้อมูล	4	บรรยายและลงมือ ปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
11	- บทที่ 9 ทฤษฎีการทำงาน ของระบบหน่วยความจำและ การเอาวงจรดิจิทัลทำงานเป็น หน่วยความจำ	4	บรรยายและลงมือ ปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
12	- บทที่ 10 ศึกษาการใช้งาน ของวงจรแปลงสัญญาณ ระหว่าง อนาล็อก ไปเป็น ดิจิทัล	4	บรรยายและลงมือ ปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
13	- บทที่ 11 ศึกษาการใช้งาน ของวงจรแปลงสัญญาณ ระหว่าง ดิจิตอล ไปเป็น อนาล็อก	4	บรรยายและลงมือ ปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
14	- บทที่ 12 การโปรแกรม ข้อมูลลงในไอซีดิจิทัลที่ สามารถโปรแกรมข้อมูลได้	4	บรรยายและลงมือ ปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
15	สอบการเสนอผลการทำ โครงงานขนาดเล็ก	4	บรรยายและลงมือ ปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
16	สอบภาคปฏิบัติ	4	บรรยายและลงมือ ปฏิบัติ ตามใบงาน	อ. อภิชาติ หาจตุรัส
17	สอบปลายภาค	2		อ. อภิชาติ หาจตุรัส

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล
1		สอบกลางภาค	8	30%
		สอบภาคปฏิบัติ	16	10%
		สอบปลายภาค	17	30%
2		สอบการเสนอผล การทำโครงการ ขนาดเล็ก	15	15%
3		การเข้าชั้นเรียน การส่งการบ้าน	ตลอดภาคการศึกษา	15%
รวม				100%

หมวดที่ 6

ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

1. ชื่อหนังสือ ดิจิตอลเทคนิค 2 ผู้เขียน นอ.วิชชัย เลื่อนฉวี สำนักพิมพ์บุ๊คเซ็นเตอร์.
2. หนังสือชื่อดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์ เล่ม 2 ผู้แต่ง มงคล ทองสงคราม สำนักพิมพ์ วิ.เจ.พรินต์ติ้ง
3. Text Book Introduction to Digital Tchnology ,third edition ,Wiley (ใช้ออกข้อสอบ)

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ (ถ้ามี)

ไม่มี

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

website <http://www.elecnet.chandra.ac.th/academic.php#courses>

หมวดที่ 7

การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา
- ข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ด ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- การวิจัยในและนอกชั้นเรียน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในวิชา ได้จาก การสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการ ทดสอบย่อย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาได้ดังนี้

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิภาพของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3-4 ปี หรือตามข้อเสนอแนะหรือผลการสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรืออุตสาหกรรมต่าง ๆ