

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
 วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม กลุ่มวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1. รหัสและชื่อรายวิชา

5691606 ระบบดิจิทัลคอมพิวเตอร์
 Digital Computer System

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต (2 – 2 – 5)

3. หลักสูตรและประเภทรายวิชา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ รายวิชาพื้นฐานวิชาชีพ

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยวุฒิ วุทธิสิทธิ์ อาจารย์ผู้สอน

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 2/2567 ชั้นปีที่ 1 กลุ่มที่ 1

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

2 ธันวาคม 2567

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบดิจิทัลคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน
2. เพื่อให้นักศึกษาสามารถออกแบบระบบดิจิทัลคอมพิวเตอร์เบื้องต้นได้ และเข้าใจถึงการทำงานในวงจรดิจิทัลคอมพิวเตอร์แต่ละประเภท
3. เพื่อให้นักศึกษาเลือกใช้อุปกรณ์ดิจิทัล และวงจรที่เหมาะสมกับการใช้งานจริง

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนเกี่ยวกับการออกแบบ การสร้าง และดูแลระบบดิจิทัลคอมพิวเตอร์ มุ่งเน้นวิธีในการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่จำเป็นในการทำงานมากที่สุด ให้ก้าวเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพสำหรับตลาดแรงงานทางด้านไอที

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

หลักการและทฤษฎีเบื้องต้นของระบบดิจิทัล ระบบตัวเลข ระบบเลขฐาน และรหัสพีชคณิต บูลีน สวิตชิงฟังก์ชัน การลดทอนบูลีนฟังก์ชัน ผังคาร์โน การออกแบบวงจรคอมบินเนชัน วงจรเข้ารหัส วงจรถอดรหัส วงจรมัลติเพล็กซ์ ดีมัลติเพล็กซ์ การออกแบบวงจรซีควเอนเชียล วงจรฟลิปฟล็อป รีจิสเตอร์ วงจรรนับ

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

จำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์	2	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติการต่อสัปดาห์	2	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเอง	5	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงที่สอนเสริมในรายวิชา	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษาเป็นกลุ่มและเฉพาะราย	

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการอย่างน้อย 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ) โดยการประกาศเวลาให้คำปรึกษาผ่านเว็บไซต์ของทางกลุ่มวิชา ฯ หรือตามตารางเวลาเข้าพบที่กำหนด

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

มาตรฐานการเรียนรู้ และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา	วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
1. คุณธรรม จริยธรรม - มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม - มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ - เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ - มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	- บรรยายถึงความจำเป็นของการมีวินัยและการมีความรับผิดชอบ รวมทั้งจัดให้มีการส่งงานและการตรวจสอบเวลาเข้าชั้นเรียนของนักศึกษา - จัดให้มีการอภิปรายกลุ่มหรือกำหนดให้นักศึกษาจัดทำโครงการน้อยพร้อมจัดทำรายงานประกอบ - จัดให้มีการอภิปรายกลุ่มหรือกำหนดให้นักศึกษาจัดทำรายงานกลุ่มน้อยพร้อมจัดทำรายงานประกอบ	- พฤติกรรมนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการร่วมกิจกรรม - ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร - ประเมินจากการจัดทำรายงานและตรวจสอบความมีประสิทธิภาพการวางแผนในการดำเนินจัดทำรายงานกลุ่มและการปฏิบัติตามแผนของผู้ร่วมงาน - ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
2. ความรู้ - มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของอุปกรณ์พื้นฐานในระบบดิจิทัลคอมพิวเตอร์ - สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและอธิบายความต้องการทางการออกแบบวงจรดิจิทัลให้เหมาะสมกับการใช้งานประเภทต่างๆ การจัดการระบบเครือข่าย	- บรรยาย ฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ - การทำงานกลุ่ม การนำเสนอผลการดำเนินการวิเคราะห์กรณีศึกษา - มอบหมายให้ค้นคว้าหาบทความ ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยนำมาสรุปและนำเสนอการศึกษาโดยใช้ปัญหา และโครงงานย่อย	- ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบอัตนัยและปรนัย - นำเสนอสรุปการอ่านจากการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมายให้จัดทำและนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

มาตรฐานการเรียนรู้ และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา	วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
- การออกแบบระบบเครือข่ายให้เหมาะสมกับการใช้งานประเภทต่างๆ ให้ตรงตามข้อกำหนดได้ - สามารถติดตามความก้าวหน้าและวิวัฒนาการของระบบดิจิทัลคอมพิวเตอร์รวมทั้งการนำไปประยุกต์ - รู้ เข้าใจและสนใจพัฒนาความรู้ความชำนาญทางระบบดิจิทัลคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่อง		
3. ทักษะทางปัญญา - คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ - สามารถสืบค้น ตีความ และประเมิน เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ - สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ - สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางเทคโนโลยีสารสนเทศ	- วิเคราะห์จากกรณีศึกษาหรือจากปัญหาที่เกิดขึ้นจริง - ศึกษาค้นคว้างานหรือบทความที่เกี่ยวข้อง	- ประเมินผลจากการทดสอบย่อยในชั้นเรียน - สอบกลางภาคและปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์โจทย์ -
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ - มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม และมีการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง	- จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์โจทย์กรณีศึกษา และการนำเสนอวิธีแก้ปัญหา - มอบหมายงานรายกลุ่ม และรายบุคคล	- ประเมินตนเอง และเพื่อน ด้วยแบบฟอร์มที่กำหนด - รายงานที่นำเสนอ พฤติกรรมการทำงานเป็นทีม

มาตรฐานการเรียนรู้ และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา	วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ - สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้เนื้อหาที่ศึกษาในรายวิชาหรือการประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์ - สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม	- จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชา ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์และค้นคว้าด้วยตนเอง โดยเน้นแหล่งที่มาของข้อมูลที่น่าเชื่อถือ - นำเสนอโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม	- ประเมินจากเทคนิคการการจัดทำรายงาน และนำเสนอด้วยสื่อเทคโนโลยี การมีส่วนร่วมในการอภิปรายและวิธีการอภิปราย - ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย ถึงข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ การอภิปราย กรณีศึกษาต่างๆ ที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	ขอบเขตการศึกษารายวิชา และทบทวนความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์ - แนะนำเนื้อหาวิชาและขอบเขตของวิชา วิธีการเรียนการสอนและการประเมินผล - ทฤษฎีความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ ระบบดิจิทัล - อุปกรณ์เชื่อมต่อวงจร - การเชื่อมต่ออุปกรณ์วงจรดิจิทัล	4	- อธิบายประมวลการสอน, แผนการสอน และการประเมินผล - บรรยายเนื้อหาเกี่ยวกับ ทฤษฎีความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระบบดิจิทัล - ทำแบบทดสอบก่อนเรียน	ผศ.ชัยวุฒิ
2	ระบบตัวเลข - ระบบแอนะล็อกกับดิจิทัล - ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบตัวเลข - การแปลงเลขฐาน - การดำเนินการทางคณิตศาสตร์	4	- บรรยายและอภิปรายเนื้อหาเกี่ยวกับทฤษฎีระบบตัวเลข - เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรเจคเตอร์	ผศ.ชัยวุฒิ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
3	รหัสไบนารี - BCD-8421 - Express-3 - Gray - ASCII	4	- บรรยายและอภิปรายใน ชั้นเรียนและตอบข้อ ซักถาม - ให้นักศึกษาแปลงรหัสไ นารีรูปแบบต่าง ๆ - เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรเจคเตอร์	ผศ.ชัยวุฒิ
4	ลอจิกเกตพื้นฐาน - คุณสมบัติของลอจิกเกตพื้นฐาน - การประยุกต์เกิดทดแทน - ลอจิก 3 สถานะ	4	- บรรยายและปฏิบัติในชั้น เรียนและตอบข้อซักถาม - ให้นักศึกษาร่วมกันต่อ วงจรตามเอกสารใบงานที่ ได้แล้วนำมาอภิปราย - เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรเจคเตอร์ - ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์ NX-3P	ผศ.ชัยวุฒิ
5	พีชคณิตบูลีน - คุณลักษณะของพีชคณิตบูลีน - การเขียนนิพจน์จากวงจรลอจิก - การเขียนลอจิกไดอะแกรม - ทฤษฎีพีชคณิตบูลีน	4	- บรรยาย และอภิปราย การออกแบบวงจรดิจิทัล ด้วยพีชคณิตบูลีน - ให้นักศึกษาร่วมกัน เลือกใช้อุปกรณ์ดิจิทัล ตามที่ได้ออกแบบมา แล้ว นำมาอภิปราย	ผศ.ชัยวุฒิ
6	พีชคณิตบูลีน - การพิสูจน์ทฤษฎีพีชคณิตบูลีน - การประยุกต์ทฤษฎีพีชคณิตบูลีนในการลดรูป สมการ - การออกแบบวงจรลอจิกจากพีชคณิตบูลีน - การออกแบบวงจรลอจิกโดยใช้เกตเนกประสงค์	4	- บรรยาย และปฏิบัติการ ออกแบบวงจรดิจิทัลด้วย พีชคณิตบูลีน - ให้นักศึกษาร่วมกัน เลือกใช้อุปกรณ์ดิจิทัล ตามที่ได้ออกแบบมา แล้ว นำมาอภิปราย - เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรเจคเตอร์ - ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์ NX-3P	ผศ.ชัยวุฒิ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
7	การลดรูปสมการด้วยฟังก์ชันนอร์ - การเขียนฟังก์ชันนอร์ชนิด 2 ตัวแปร	4	- บรรยายในชั้นเรียนและ ตอบข้อซักถาม - ให้นักศึกษาทดลอง ออกแบบการใช้งานวงจร ดิจิทัลด้วยฟังก์ชันนอร์	ผศ.ชัยวุฒิ
8	สอบกลางภาค	2 ชม.		
9	การลดรูปสมการด้วยฟังก์ชันนอร์ - การเขียนฟังก์ชันนอร์ชนิด 3 ตัวแปร - การเขียนฟังก์ชันนอร์ชนิด 4 ตัวแปร	4	- บรรยายในชั้นเรียนและ ตอบข้อซักถาม - ให้นักศึกษาทดลอง ออกแบบการใช้งานวงจร ดิจิทัลด้วยฟังก์ชันนอร์	ผศ.ชัยวุฒิ
10	การลดรูปสมการด้วยฟังก์ชันนอร์ - การลดรูปสมการในรูปของ SOP - การลดรูปสมการในรูปของ POS - การกำหนดระดับลอจิกสำหรับเทอมที่ไม่สนใจ	4	- บรรยายในชั้นเรียนและ ตอบข้อซักถาม - ให้นักศึกษาทดลองลดรูป สมการ	ผศ.ชัยวุฒิ
11	ไอซีดิจิทัล - ไอซีดิจิทัล - ไอซีตระกูลไบโพลาร์ - ไอซีตระกูลมอส - ดาต้าชีท	4	- บรรยายในชั้นเรียนและ ตอบข้อซักถาม - ไอซีดิจิทัล - ปฏิบัติการ : ต่อวงจร ดิจิทัล อ่านและ ตีความหมายจากดาต้าชีท	ผศ.ชัยวุฒิ
12	วงจรคอมบินเนชัน - วงจรบวกและลบเลข (Half and Full Adder) - วงจรเปรียบเทียบ - การออกแบบวงจรคอมบินเนชัน	4	- บรรยายในชั้นเรียนและ ตอบข้อซักถาม - ปฏิบัติการ : วงจรคอมบิ เนชัน - เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรเจคเตอร์ - ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์ NX-3P	ผศ.ชัยวุฒิ
13	วงจรเข้ารหัสและถอดรหัส	4	- บรรยายในชั้นเรียนและ ตอบข้อซักถาม - ปฏิบัติการ : วงจร เข้ารหัสและถอดรหัส	ผศ.ชัยวุฒิ

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
14	วงจรมัลติเพล็กซ์และดีมัลติเพล็กซ์	4	- บรรยายในชั้นเรียนและตอบข้อซักถาม - ปฏิบัติการ : วงจรเข้ารหัสและถอดรหัส - เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์ - ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์ NX-3P	ผศ.ชัยวุฒิ
15	นำเสนอโครงงานย่อย	4	นำเสนอสิ่งประดิษฐ์โครงงานกลุ่มย่อย	ผศ.ชัยวุฒิ
16	สอบปลายภาค	2 ชม.		

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcome)	วิธีการประเมิน	กำหนดเวลาการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.1-3.4, 4.1,4.6	- สอบกลางภาค	8	20%
	- นำเสนอรายงานกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย	7, 15	20%
	- สอบปลายภาค	16	30%
1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.1-3.4, 4.1,4.6, 5.1- 5.4	การส่งงานตามที่มอบหมาย รายบุคคลและรายกลุ่ม	ตลอดภาคการศึกษา	30%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

Nelson, V. P. (1995). Digital logic circuit analysis and design. Englewood Cliffs: Prentice Hall.

วัฒนา แก้วดุค. “การออกแบบดิจิทัลลอจิกวงจร ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้งาน” กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

กรมอาชีวศึกษา.2524.วงจรดิจิทัล ขอ 338 .อักษรเจริญทัศน์,กรุงเทพมหานคร.

ธนัท ชัยยุทธ และ กณพ แก้วพิชัย.2538.ดิจิทัลพื้นฐาน .ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด. กรุงเทพมหานคร.

นรินทร์วัฒนกุล.2539. ดิจิทัลเบื้องต้นและไมโครคอมพิวเตอร์ชิพเดี่ยว.ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด. กรุงเทพมหานคร.

บัณฑิต บัวบูชา.2536. ทฤษฎีและการออกแบบวงจรดิจิทัล. สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์ กรุงเทพมหานคร.

ศักดิ์สิทธิ์สิน และ ชนก หงส์น้อย, ดิจิทัลคอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์.ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด. กรุงเทพมหานคร.

<http://www.thai.net/loadmuns/index.html>

<http://www.ruencom.com>

<http://www.panthip.com>

<http://www.arip.co.th>

<http://www.arip.co.th/100qa/index.asp>

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

นภัทร วัชรเทพินทร์. 2545. วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก. กรุงเทพฯ ฯ : สกายบุ๊กส์.

ขรรค์ชัย ตูละสกุล. 2546. การใช้งานโปรแกรมออกแบบวงจรรวมดิจิทัล. กรุงเทพฯ ฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
- ผลที่ได้จากการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- การวิจัยในและนอกชั้นเรียน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ รวมถึงพิจารณาจากผลที่ได้จากการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในวิชาดังนี้

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
- มีการตั้งคณะกรรมการในกลุ่มวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอน และรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือ ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้นี้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับในรายวิชา