

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชาคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม กลุ่มวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1. รหัสและชื่อรายวิชา

7022106+ การออกแบบวงจรดิจิทัลและวงจรรรอก
Digital and Logic Circuit Design

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต (3-0-6)

3. หลักสูตรและประเภทรายวิชา

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รายวิชาพื้นฐานวิชาชีพ

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยวุฒิ วุทธิสิทธิ์ อาจารย์ผู้สอน กลุ่มเรียนที่ 1 (Section 01)

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1/2563 ชั้นปีที่ 2

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

-

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ปฏิบัติการวงจรดิจิทัล

8. สถานที่เรียน

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

15 มิ.ย. 2563

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีและหลักการออกแบบวงจรดิจิทัลและวงจรตรรก
หลักการของระบบเลขฐาน พิชณนิบูลีน วงจรสวิตช์ทางดิจิทัล การออกแบบวงจรเชิงจัดหมู่ และการออกแบบวงจร
ดิจิทัลเชิงลำดับและออกแบบวงจรการทำงานเพื่ออธิบายพฤติกรรมด้วยภาษา VHDL

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้ นักศึกษานำความรู้พื้นฐานทางด้านระบบดิจิทัลพื้นฐานมาประยุกต์ใช้งานด้านการออกแบบวงจร
ดิจิทัลที่ซับซ้อนและออกแบบวงจรขั้นสูงได้ ตรวจสอบและแก้ไข โดยการทดสอบวงจรจากโปรแกรมจำลองการทำงาน
เพื่อหาข้อผิดพลาดและสามารถนำไปสร้างเป็นวงจรจริงได้ พร้อมกับออกแบบวงจรทางด้านฮาร์ดแวร์ให้รองรับกับ
เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

ระบบจำนวน ระบบเลขฐานในวงจรดิจิทัล พิชณนิบูลีน ฟังก์ชันการสวิตช์ ลอจิกเกต การออกแบบวงจร
ดิจิทัลเชิงลำดับ การออกแบบวงจรดิจิทัลเชิงจัดหมู่ การลดทอนวงจรทั้งในเชิงวิเคราะห์ และใช้โปรแกรมสำเร็จรูปได้

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

จำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์	30	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติการต่อสัปดาห์	30	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเอง	75	ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงที่สอนเสริมในรายวิชา	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษาเป็นกลุ่ม และเฉพาะราย	

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะราย
ที่ต้องการ) โดยการประกาศเวลาให้คำปรึกษาผ่านเว็บไซต์ของทางกลุ่มวิชา ฯหรือตามตารางเวลาเข้าพบที่กำหนด

หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

มาตรฐานการเรียนรู้ และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา	วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการ เรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
1. คุณธรรม จริยธรรม - ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต - มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม - มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ - เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ - เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม - สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้คอมพิวเตอร์ต่อบุคคล องค์กรและสังคม - มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ	- บรรยายพร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับดิจิทัลคอมพิวเตอร์ตัวอย่างในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้พัฒนา - อภิปรายกลุ่ม - กำหนดให้นักศึกษาจัดทำโครงงานย่อยพร้อมจัดทำรายงานประกอบ - ตั้งปัญหาและแก้ไขปัญหาด้วยการวิเคราะห์	- พฤติกรรมการเข้าเรียน และส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขตที่ให้และตรงเวลา - มีการอ้างอิงเอกสารที่ได้นำมาทำรายงาน อย่างถูกต้องและเหมาะสม - การออกแบบวงจรและผลที่ได้ - ประเมินผลการวิเคราะห์โครงงานย่อย - ประเมินผลการนำเสนอรายงานในการจัดทำโครงการย่อยที่มอบหมาย - ปฏิบัติการทดลองตามใบงานที่กำหนดพร้อมทั้งผลการทดลองที่ได้

มาตรฐานการเรียนรู้ และเนื้อหาหรือทักษะรายวิชา	วิธีการสอนที่จะใช้พัฒนาการ เรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
2. ความรู้ - มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา - สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจ ในระบบดิจิทัล คอมพิวเตอร์ รวมทั้ง ประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา - สามารถวิเคราะห์ ถึงระบบดิจิทัลคอมพิวเตอร์ได้ตรงตามข้อกำหนดสามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิวัฒนาการคอมพิวเตอร์ - รู้ เข้าใจและสนใจพัฒนาความรู้ ความชำนาญในระบบดิจิทัลคอมพิวเตอร์อย่างต่อเนื่อง	- บรรยาย ฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ แก้ปัญหา โจทย์เพื่อแก้ไขปัญหา ระบบดิจิทัลคอมพิวเตอร์ - การทำงานกลุ่ม การนำเสนอผลการแก้ไขปัญหา ระบบดิจิทัลคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์กรณีศึกษา - มอบหมายให้ค้นคว้าหาบทความ ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยนำมาสรุปและนำเสนอ การศึกษาโดยใช้ปัญหา และโครงงานย่อย	- ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบข้อเขียน และสอบปฏิบัติ - นำเสนอสรุปการอ่านจากการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง - วิเคราะห์ระบบดิจิทัลคอมพิวเตอร์ 1 โครงการ

3. ทักษะทางปัญญา - คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ - สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ - สามารถแก้ไขปัญหาระบบดิจิทัลคอมพิวเตอร์ตามความต้องการจากปัญหาที่วิเคราะห์ได้	- วิเคราะห์จากกรณีศึกษาหรือจากปัญหาที่เกิดขึ้นจริง	- ทดสอบย่อย - สอบกลางภาคและปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์โจทย์ในด้าน การวิเคราะห์พื้นฐานจนถึงระดับที่สูง - ทดสอบในเชิงปฏิบัติในการแก้ไขปัญหาระบบดิจิทัลคอมพิวเตอร์
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ - สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ในกลุ่มทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน - มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม - มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง	- จัดกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์โจทย์กรณีศึกษาและการนำเสนอวิธีแก้ปัญหา - การปฏิบัติใบงานในห้องปฏิบัติการ - มอบหมายงานรายกลุ่มและรายบุคคล - การนำเสนอโครงงานย่อย	- ประเมินตนเอง และเพื่อนด้วยแบบฟอร์มที่กำหนด - รายงานที่นำเสนอพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม - รายงานการศึกษาโครงงานย่อย

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ - มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ - มีความสามารถในการสืบค้น ตีความ และประเมินสารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ - สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ - สามารถประยุกต์ความรู้ และทักษะกับการแก้ไขปัญหาทางคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม	- มอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จากเว็บไซต์ สื่อการสอน e-Learning และทำรายงานโดยเน้นแหล่งที่มาของข้อมูลที่น่าเชื่อถือ - นำเสนอโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม	- การจัดทำรายงาน และนำเสนอด้วยสื่อเทคโนโลยี - การมีส่วนร่วมในการอภิปรายและวิธีการอภิปราย
--	--	---

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	Introduction to Digital Circuit Design and Logic Circuit	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์	ผศ. ชัยวุฒิ
2	บทนำ ระบบจำนวนและการแปลง - การคำนวณเลข Binary - ระบบเลขฐานและการแปลงเลขฐาน - วงจรสวิตช์ - รหัสเลข Binary	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์	ผศ. ชัยวุฒิ
3	พีชคณิตบูลีน - พื้นฐานตัวดำเนินการทางบูลีน - วิธีการของสมการบูลีนและตารางความจริง - ทฤษฎีพื้นฐาน - Simplification Theorems - Complement Boolean - การประยุกต์ใช้พีชคณิตบูลีน	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์	ผศ. ชัยวุฒิ
4	แผนผังคาร์นอร์ - Minterm and Maxterm form - แผนผังคาร์นอร์ 2 ตัวแปร 3 ตัวแปร 4 ตัวแปร และ 5 ตัวแปร - วิธีการ Quine-McCluskey	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์	ผศ. ชัยวุฒิ
5	วงจรเชิงจัดหมู่และการจำลองเกต - การออกแบบวงจรเชิงจัดหมู่ - การจำลองและทดสอบลอจิกเกตสำหรับ วงจรเชิงจัดหมู่	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์	ผศ. ชัยวุฒิ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
6	วงจรมัลติเพล็กซ์ และดีมัลติเพล็กซ์ วงจรเข้ารหัสและวงจรถอดรหัส พื้นฐานการออกแบบ PLD	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์	ผศ. ชัยวุฒิ
7	บทนำ การออกแบบวงจรลอจิกด้วย VHDL - Logic Gate Operation - Combination Circuit - MuX Demux, Encoder-Decoder - Adder and Subtractor Circuit	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์ - บรรยาย โปรแกรม Quatus II - Astron logic FPGA Board	ผศ. ชัยวุฒิ
8	สอบกลางภาคเรียน	2 ชม.		
9	Latches และ ฟลิป-ฟลอป - Set-Reset Latch - Gated Latch - R-S Flip-Flop , J-K Flip-Flop, T Flip-Flop	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์ - บรรยาย โปรแกรม Quatus II Astron logic FPGA Board	ผศ. ชัยวุฒิ
10	วงจรเชิงลำดับ - Synchronous Circuits - Asynchronous Circuits	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์ - บรรยาย โปรแกรม Quatus II - Astron logic FPGA Board	ผศ. ชัยวุฒิ
11	Register and Counter - Parallel Adder with Accumulator - Shift Registers - Design Binary Counters	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์ - บรรยาย โปรแกรม Quatus II - Astron logic FPGA Board	ผศ. ชัยวุฒิ
12	State Graphs and Tables	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์	ผศ. ชัยวุฒิ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อที่ใช้	ผู้สอน
13	Sequential Circuit Design	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์	ผศ. ชัยวุฒิ
14	VHDL สำหรับ การออกแบบลอจิกเชิงลำดับ	4	- บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกทำโจทย์ มอบหมายแบบฝึกหัด - เครื่องคอมพิวเตอร์โปรเจคเตอร์ - บรรยาย โปรแกรม Quatus II - Astron logic FPGA Board	ผศ. ชัยวุฒิ
15	นำเสนอโครงงานย่อย	4	- สรุปและอภิปรายโครงงานย่อยที่ นำเสนอ - โปรเจคเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์ - โปรแกรม PSpice	ผศ. ชัยวุฒิ
16	สอบปลายภาค	2 ชม.		

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ (Learning Outcome)	วิธีการประเมิน	กำหนดเวลาการ ประเมิน (สัปดาห์ ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 2.1, 2.4,2.7,3.1- 3.4, 5.1,5.3	สอบกลางภาค	8	20%
	นำเสนอโครงงานย่อย	15	20%
	สอบปลายภาค	16	30%
1.1, 1.3, 1.4, 1.5, 1.7, 2.1, 2.4,2.7,3.1- 3.4, 4.4,4.6, 5.1,5.3	การส่งงานตามที่มอบหมาย รายบุคคลและรายกลุ่ม การมีส่วนร่วมอภิปรายเสนอความ คิดเห็น	ตลอดภาคการศึกษา	30%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

Charles H. Roth,Jr. and Lizy Kurian John, 2008. **Digital Systems Design Using VHDL**. 2nd USA: Thomson..

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- กรมอาชีวศึกษา.2524. **วงจรดิจิทัล ขอ 338** .อักษรเจริญทัศน์,กรุงเทพมหานคร.
- ธนัท ชัยยุทธ และ กณพ แก้วพิชัย.2538.**ดิจิทัลพื้นฐาน** .ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด. กรุงเทพมหานคร.
- นรินทร์ วัฒนกุล.2539. **ดิจิทัลเบื้องต้นและไมโครคอมพิวเตอร์ซีพียูเดียว**.ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด. กรุงเทพมหานคร.
- บัณฑิต บัวบุชา.2536. **ทฤษฎีและการออกแบบวงจรดิจิทัล**. สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์ กรุงเทพมหานคร.
- ศักดิ์ วลีสิน 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**. กรุงเทพ ฯ : สกายบุ๊กส์.
- ชรรค์ชัย ตูละสกุล. 2546. **การใช้งานโปรแกรมออกแบบวงจรรวมดิจิทัล**. กรุงเทพ ฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- Zoran Salcic and Asim Smailagic. 2000. **Digital Systems Design and Prototyping : Using Field Programmable Logic and Hardware Description Languages**. 2nd Massachusetts : Kluwer Academic Publishers.
- Steve Waterman. 2000. **Digital Logic Simulation and CPLD Programming**. New Jersey: Prentice-Hall.
- Steve Waterman. 2003. **Digital Logic Simulation and CPLD Programming with VHDL**. New Jersey: Prentice-Hall.
- Nigel P. Cook. 2001. **Digital Electronics with PLD Integration**. New Jersey : Prentice Hall.

หมวดที่ 7 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาได้ดังนี้

- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา
- ข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ด ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
- ผลที่ได้จากการทำโครงงานย่อย

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- การวิจัยในและนอกชั้นเรียน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา

ในระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ รวมถึงพิจารณาจากผลที่ได้จากการทำโครงงานย่อย 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 เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ความรู้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยของอาจารย์หรือแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันในรายวิชา