



มคอ. ๓ รายละเอียดของรายวิชา
(Course Specification)

รหัสวิชา ๓๐๓๐๘๓๐๓ อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม
Electronics Engineering

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาหุ่นยนต์อัจฉริยะ หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ๒๕๖๒
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป	๒
หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	๔
หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ	๕
หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	๖
หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล	๑๐
หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	๒๗
หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	๒๘

รายละเอียดของรายวิชา Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยนครพนม
คณะ/วิทยาลัย : คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา : ๓๐๓๐๘๓๐๓ อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม
Engineering Electronics
๒. จำนวนหน่วยกิต : หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
๓ (๑-๔-๔)

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

๓.๑ รายวิชาในหลักสูตร

- รายวิชาใช้สำหรับหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาหุ่นยนต์อัจฉริยะ
(ต่อเนื่อง) (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ๒๕๖๒)
- รายวิชาที่ใช้หลายหลักสูตร (หลักสูตรที่ใช้รายวิชานี้เป็นรายวิชาเลือกทั่วไป
/รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป)

๓.๒ ประเภทของรายวิชา

- หมวดวิชาศึกษาทั่วไป เป็นรายวิชา
กลุ่มวิชา
- หมวดวิชาเฉพาะ เป็นรายวิชา กลุ่มวิชา

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

๔.๑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ชื่ออาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.دنุพัฒน์ ดวงมาลัย

เลขบัตรประจำตัวประชาชน ๓๔๘๐๕๐๐๓๖XXXX ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
คุณวุฒิการศึกษา Ph.D. (Electrical Engineering)

๔.๒ อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)

๔.๒.๑ ชื่ออาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ตฤณพัฒน์ ดวงมาลัย

เลขบัตรประจำตัวประชาชน ๓๔๘๐๕๐๐๓๖XXXX ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
คุณวุฒิการศึกษา Ph.D. (Electrical Engineering)

๔.๒.๒ ชื่ออาจารย์ อาจารย์สมชาติ โสณะแสง

เลขบัตรประจำตัวประชาชน ๓๔๑๑๒๐๑๐๐ XXXX ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์
คุณวุฒิการศึกษา วศ.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า)

๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน: ภาคการศึกษา ๑ ชั้นปีที่ ๑

๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

ไม่มี

๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

๘. สถานที่เรียน

สาขาวิชาหุ่นยนต์อัจฉริยะ ห้อง ๔๓๐๕ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

๑๐ มิถุนายน ๒๕๖๒

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาโดยมีวัตถุประสงค์
เพื่อให้นักศึกษาเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ดังต่อไปนี้

เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจหลักการอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ คุณลักษณะของกระแสแรงดันและ
คุณลักษณะเชิงความถี่ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรไดโอด การวิเคราะห์และออกแบบวงจร
ทรานซิสเตอร์บีเจที การวิเคราะห์และการออกแบบวงจรทรานซิสเตอร์ชนิดมอส วงจรออปแอมป์และ
การประยุกต์ใช้งานวงจรออปแอมป์ โมดูลแหล่งจ่ายไฟ

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

- ไม่มี -

วัตถุประสงค์	ข้อมูล/หลักฐาน	วิธีการพัฒนาปรับปรุง	ผู้รับผิดชอบ

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

๑. คำอธิบายรายวิชา

อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ คุณลักษณะของกระแสแรงดันและคุณลักษณะเชิงความถี่ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรไดโอด การวิเคราะห์และออกแบบวงจรทรานซิสเตอร์ การวิเคราะห์และการออกแบบวงจรทรานซิสเตอร์ชนิดมอส วงจรออปแอมป์และการประยุกต์ใช้งานวงจรออปแอมป์ โมดูลแหล่งจ่ายไฟ

Semiconductor devices; current-voltage and frequency characteristics; analysis and design of diode circuits; analysis and design of BJT, MOS transistor circuits; operational amplifier and its applications, power supply module

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

จำนวนชั่วโมงบรรยาย/ทฤษฎี	จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติการ	จำนวนชั่วโมงการศึกษาด้วยตนเอง	จำนวนชั่วโมงที่สอนเสริมในรายวิชา
๑	๔	๔	-

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

จัดให้นักศึกษาพบอาจารย์เพื่อขอคำปรึกษาและแนะนำสัปดาห์ละ ๓ ชั่วโมง ในวัน เวลา วัน พฤหัสบดี เวลา ๘.๐๐-๑๖.๐๐ น. จำนวน ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑. การพัฒนาผลการเรียนรู้	๒. วิธีการสอน	๓.วิธีการวัดและประเมินผล
<p>๑. ด้านคุณธรรม จริยธรรม (Ethics and Moral)</p> <p><input type="radio"/> ๑.๑ เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต</p> <p><input checked="" type="radio"/> ๑.๒ มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม</p> <p><input type="radio"/> ๑.๔ สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางการศึกษาและทางเทคโนโลยีต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม</p> <p><input type="radio"/> ๑.๕ มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ</p>	<p>๑. อาจารย์ประพฤติตนเป็นแบบอย่าง (Role Model)</p> <p>๒. การเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษา (case study)</p> <p>๓. การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Performance Based Learning)</p> <p>๔. การเรียนรู้โดยการใช้สื่อ (Media Learning)</p> <p>๕. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem Based Learning)</p>	<p>๑. การอภิปราย/รายงาน/การนำเสนอ/การตอบคำถาม</p> <p>๒. นักศึกษาประเมินเพื่อร่วมร่วมกิจกรรม</p> <p>๓. นักศึกษาประเมินตนเอง</p>

๑. การพัฒนาผลการเรียนรู้	๒. วิธีการสอน	๓.วิธีการวัดและประเมินผล
<p>๒. ด้านความรู้ (Knowledge)</p> <p>● ๒.๑ มีความรู้และความเข้าใจใน กระบวนการด้านหุ่นยนต์อัจฉริยะ อิเล็กทรอนิกส์ ระบบอัตโนมัติ และการ สร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี</p> <p>○ ๒.๒ มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับ หลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและ ปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะ ด้านหุ่นยนต์อัจฉริยะ ในงาน อุตสาหกรรม</p>	<p>๑. บรรยาย</p> <p>๒. ศึกษาด้วยตนเอง (Self Directed Learning)</p> <p>๓. เข้ากลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Co-operative Learning)</p> <p>๔. การเรียนรู้โดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์ (Evidence Based Learning)</p>	<p>๑. การสอบวัดระดับความรู้ ความจำ ความเข้าใจ</p> <p>๒. การนำเสนองานปากเปล่า</p> <p>๓. การรายงานการศึกษา ค้นคว้าและการอ้างอิง</p>
<p>๓. ด้านทักษะทางปัญญา (Cognitive Skills)</p> <p>○ ๓.๑ มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ ดี สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ</p> <p>● ๓.๒ สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไข ปัญหาด้านหุ่นยนต์อัจฉริยะได้อย่างมี ระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการ ตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมี ประสิทธิภาพ</p>	<p>๑. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น หลัก (Problem Based Learning)</p> <p>๒. การเรียนรู้โดยใช้โครงการ (Project Based Learning)</p> <p>๓. การสาธิต</p> <p>๔. การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Performance Based Learning)</p> <p>๕. การทดลอง</p>	<p>๑. การสอบข้อเขียนในระดับ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ การนำไปใช้ การ ประเมินค่า</p> <p>๒. ผลงานกลุ่มในการ วิเคราะห์ปัญหา การแก้ไข ปัญหา และเสนอแนวทางใหม่ ในการแก้ไขปัญหา</p> <p>๓. การนำเสนอปากเปล่า</p> <p>๔. โครงการกลุ่ม/บุคคล</p>

๑. การพัฒนาผลการเรียนรู้	๒. วิธีการสอน	๓. วิธีการวัดและประเมินผล
<p>๔. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</p> <p>○ ๔.๒ สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ</p> <p>● ๔.๓ สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง</p>	<p>๑. การเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษา (case study)</p> <p>๒. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem Based Learning)</p> <p>๓. การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Performance Based Learning)</p> <p>๔. การเรียนรู้โดยใช้สื่อ (Media Learning)</p> <p>๕. การเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นหลัก (Community Based Learning)</p>	<p>๑. การอภิปราย/รายงาน/การนำเสนอและการตอบคำถาม</p> <p>๒. นักศึกษาประเมินเพื่อร่วมกลุ่มกิจกรรม</p> <p>๓. นักศึกษาประเมินตนเอง</p> <p>๔. ประเมินสื่อ</p> <p>๕. ประเมินการปฏิบัติ (พฤติกรรม ทักษะ จริยธรรม)</p>
<p>5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>○ ๕.๒ มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์</p> <p>● ๕.๓ สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ</p>	<p>๑. บรรยาย</p> <p>๒. การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Performance Based Learning)</p> <p>๓. ศึกษาด้วยตนเอง (self Directed Learning)</p>	<p>๑. การสอบในระดับความรู้ ความจำ ความเข้าใจ</p> <p>๒. การนำเสนอปากเปล่า</p> <p>๓. การรายงานศึกษาค้นคว้า และการอ้างอิง</p>

๑. การพัฒนาผลการเรียนรู้	๒. วิธีการสอน	๓. วิธีการวัดและประเมินผล
<p>6. ด้านทักษะปฏิบัติ (Psychomotor Skill) (ถ้ามี)</p> <p>● ๖.๑ มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบัน และการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>○ ๖.๒ สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ การแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์</p>	<p>๑. การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Performance Based Learning) เกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรรม</p>	<p>๑. ประเมินการปฏิบัติ (พฤติกรรม ทักษะ จริยธรรม)</p>

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน

สัปดาห์ที่/ (๑)	สาระ/เนื้อหาการเรียนรู้ (Learning Contents) (๒)	วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ (Method) (๓)	สื่อการเรียนรู้ (Media) (๔)	จำนวนชั่วโมง (๕)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation) (๖)	ชื่อผู้สอน (๗)
				บรรยาย	ปฏิบัติการ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
สัปดาห์ที่ ๑	อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ รอยต่อ พี-เอ็น และการไบแอส	๑. บรรยาย ๒. ศึกษาด้วยตนเอง (Self Directed Learning) ๓. เข้ากลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Co-operative Learning) ๔. การเรียนรู้โดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์ (Evidence Based Learning) ๕. การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Performance Based Learning) เกี่ยวกับอุปกรณ์สารกึ่ง ตัวนำรอยต่อ พี-เอ็น และการ ไบแอส	ภาพนิ่ง วิดีทัศน์ สไลด์ ของจริง	๑	๔	๔	๑. การอภิปราย/รายงาน/ การนำเสนอ/การตอบ คำถาม ๒. นักศึกษาประเมินเพื่อ ร่วมร่วมกิจกรรม ๓. งานที่ให้ปฏิบัติตาม สภาพจริงสถานการณ์ จำลอง แพ้ผสมสมงานการ เขียนบันทึก ๔. การสังเกต การ สัมภาษณ์ การนำเสนอ งานการฝึกตีความ คำถาม อัตนัย แบบทดสอบวัด ด้านการปฏิบัติ	๔.๒.๒

สัปดาห์ที่/ (๑)	สาระ/เนื้อหาการเรียนรู้ (Learning Contents) (๒)	วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ (Method) (๓)	สื่อการเรียนรู้ (Media) (๔)	จำนวนชั่วโมง (๕)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation) (๖)	ชื่อผู้สอน (๗)
				บรรยาย	ปฏิบัติการ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
สัปดาห์ที่ ๒	ไดโอด และการใช้งาน	๑. บรรยาย ๒. ศึกษาด้วยตนเอง (Self Directed Learning) ๓. เข้ากลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Co-operative Learning) ๔. การเรียนรู้โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ (Evidence Based Learning) ๕. การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Performance Based Learning) เกี่ยวกับอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำรอยต่อ พี-เอ็น และการไบแอส	ภาพนิ่ง วิดีทัศน์ สไลด์ ของจริง	๑	๔	๔	๑. การอภิปราย/รายงาน/ การนำเสนอ/การตอบคำถาม ๒. นักศึกษาประเมินเพื่อร่วมร่วมกิจกรรม ๓. งานที่ให้ปฏิบัติตามสภาพจริงสถานการณ์จำลอง แฟ้มสะสมงานการเขียนบันทึก ๔. การสังเกต การสัมภาษณ์ การนำเสนอ งานการฝึกตีความ คำถาม อัดนัย แบบทดสอบวัดด้านการปฏิบัติ	๔.๒๒

สัปดาห์ที่/ (๑)	สาระ/เนื้อหาการเรียนรู้ (Learning Contents) (๒)	วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ (Method) (๓)	สื่อการเรียนรู้ (Media) (๔)	จำนวนชั่วโมง (๕)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation) (๖)	ชื่อผู้สอน (๗)
				บรรยาย	ปฏิบัติการ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
สัปดาห์ที่ ๓	วงจรเร็คติไฟร์เออร์	๑. บรรยาย ๒. ศึกษาด้วยตนเอง (Self Directed Learning) ๓. เข้ากลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Co-operative Learning) ๔. การเรียนรู้โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ (Evidence Based Learning) ๕. การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Performance Based Learning) เกี่ยวกับอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำรอยต่อ พี-เอ็น และการไบแอส	ภาพนิ่ง วิดีทัศน์ สไลด์ ของจริง	๑	๔	๔	๑. การอภิปราย/รายงาน/ การนำเสนอ/การตอบ คำถาม ๒. นักศึกษาประเมินเพื่อ ร่วมร่วมกิจกรรม ๓. งานที่ให้ปฏิบัติตาม สภาพจริงสถานการณ์ จำลอง เพิ่มสะสมงานการ เขียนบันทึก ๔. การสังเกต การ สัมภาษณ์ การนำเสนอ งานการฝึกตีความ คำถาม อดันัย แบบทดสอบวัด ด้านการปฏิบัติ	๔.๒๒

สัปดาห์ที่/ (๑)	สาระ/เนื้อหาการเรียนรู้ (Learning Contents) (๒)	วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ (Method) (๓)	สื่อการเรียนรู้ (Media) (๔)	จำนวนชั่วโมง (๕)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation) (๖)	ชื่อผู้สอน (๗)
				บรรยาย	ปฏิบัติการ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
สัปดาห์ที่ ๔	คุณสมบัติของทรานซิสเตอร์ แบบ บีเจที (Bipolar Junction Transistor)	๑. บรรยาย ๒. ศึกษาด้วยตนเอง (Self Directed Learning) ๓. เข้ากลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Co-operative Learning) ๔. การเรียนรู้โดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์ (Evidence Based Learning) ๕. การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Performance Based Learning) เกี่ยวกับคุณสมบัติของ ทรานซิสเตอร์ แบบ บีเจที (Bipolar Junction Transistor)	ภาพนิ่ง วิดีทัศน์ สไลด์ ของจริง	๑	๔	๔	๑. การอภิปราย/รายงาน/ การนำเสนอ/การตอบ คำถาม ๒. นักศึกษาประเมินเพื่อ ร่วมร่วมกิจกรรม ๓. งานที่ให้ปฏิบัติตาม สภาพจริงสถานการณ์ จำลอง เพิ่มสะสมงานการ เขียนบันทึก ๔. การสังเกต การ สัมภาษณ์ การนำเสนอ งานการฝึกตีความ คำถาม อัตนัย แบบทดสอบวัด ด้านการปฏิบัติ	๔.๒๒

สัปดาห์ที่/ (๑)	สาระ/เนื้อหาการเรียนรู้ (Learning Contents) (๒)	วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ (Method) (๓)	สื่อการเรียนรู้ (Media) (๔)	จำนวนชั่วโมง (๕)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation) (๖)	ชื่อผู้สอน (๗)
				บรรยาย	ปฏิบัติการ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
สัปดาห์ที่ ๕	การไบแอสทรานซิสเตอร์ แบบบีเจที (Bipolar Junction Transistor Biasing)	๑. บรรยาย ๒. ศึกษาด้วยตนเอง (Self Directed Learning) ๓. เข้ากลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Co-operative Learning) ๔. การเรียนรู้โดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์ (Evidence Based Learning) ๕. การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Performance Based Learning) เกี่ยวกับการไบแอส ทรานซิสเตอร์ แบบบีเจที (Bipolar Junction Transistor Biasing)	ภาพนิ่ง วิดีทัศน์ สไลด์ ของจริง	๑	๔	๔	๑. การอภิปราย/รายงาน/ การนำเสนอ/การตอบ คำถาม ๒. นักศึกษาประเมินเพื่อ ร่วมร่วมกิจกรรม ๓. งานที่ให้ปฏิบัติตาม สภาพจริงสถานการณ์ จำลอง เพิ่มสะสมงานการ เขียนบันทึก ๔. การสังเกต การ สัมภาษณ์ การนำเสนอ งานการฝึกตีความ คำถาม อัตนัย แบบทดสอบวัด ด้านการปฏิบัติ	๔.๒๒

สัปดาห์ที่/ (๑)	สาระ/เนื้อหาการเรียนรู้ (Learning Contents) (๒)	วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ (Method) (๓)	สื่อการเรียนรู้ (Media) (๔)	จำนวนชั่วโมง (๕)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation) (๖)	ชื่อผู้สอน (๗)
				บรรยาย	ปฏิบัติการ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
สัปดาห์ที่ ๖	คุณสมบัติของทรานซิสเตอร์ แบบมอส (metal-oxide- semiconductor field-effect transistor: MOSFET)	๑. บรรยาย ๒. ศึกษาด้วยตนเอง (Self Directed Learning) ๓. เข้ากลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Co-operative Learning) ๔. การเรียนรู้โดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์ (Evidence Based Learning) ๕. การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Performance Based Learning) เกี่ยวกับคุณสมบัติของ ทรานซิสเตอร์ แบบมอส (metal- oxide-semiconductor field- effect transistor: MOSFET)	ภาพนิ่ง วิดีทัศน์ สไลด์ ของจริง	๑	๔	๔	๑. การอภิปราย/รายงาน/ การนำเสนอ/การตอบ คำถาม ๒. นักศึกษาประเมินเพื่อ ร่วมร่วมกิจกรรม ๓. งานที่ให้ปฏิบัติตาม สภาพจริงสถานการณ์ จำลอง เพิ่มสะสมงานการ เขียนบันทึก ๔. การสังเกต การ สัมภาษณ์ การนำเสนอ งานการฝึกตีความ คำถาม อัตนัย แบบทดสอบวัด ด้านการปฏิบัติ	๔.๒๒

สัปดาห์ที่/ (๑)	สาระ/เนื้อหาการเรียนรู้ (Learning Contents) (๒)	วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ (Method) (๓)	สื่อการเรียนรู้ (Media) (๔)	จำนวนชั่วโมง (๕)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation) (๖)	ชื่อผู้สอน (๗)
				บรรยาย	ปฏิบัติการ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
สัปดาห์ที่ ๗	การไบแอสทรานซิสเตอร์ แบบมอส (metal-oxide- semiconductor field-effect transistor biasing)	๑. บรรยาย ๒. ศึกษาด้วยตนเอง (Self Directed Learning) ๓. เข้ากลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Co-operative Learning) ๔. การเรียนรู้โดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์ (Evidence Based Learning) ๕. การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Performance Based Learning) เกี่ยวกับการไบแอส ทรานซิสเตอร์แบบมอส (metal- oxide-semiconductor field- effect transistor biasing)	ภาพนิ่ง วิดีทัศน์ สไลด์ ของจริง	๑	๔	๔	๑. การอภิปราย/รายงาน/ การนำเสนอ/การตอบ คำถาม ๒. นักศึกษาประเมินเพื่อ ร่วมร่วมกิจกรรม ๓. งานที่ให้ปฏิบัติตาม สภาพจริงสถานการณ์ จำลอง เพิ่มสะสมงานการ เขียนบันทึก ๔. การสังเกต การ สัมภาษณ์ การนำเสนอ งานการฝึกตีความ คำถาม อัตนัย แบบทดสอบวัด ด้านการปฏิบัติ	๔.๒๒

สัปดาห์ที่/ (๑)	สาระ/เนื้อหาการเรียนรู้ (Learning Contents) (๒)	วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ (Method) (๓)	สื่อการเรียนรู้ (Media) (๔)	จำนวนชั่วโมง (๕)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation) (๖)	ชื่อผู้สอน (๗)
				บรรยาย	ปฏิบัติการ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
สัปดาห์ที่ ๙	การประมวลผลสัญญาณ อนาลอกเชิงเส้น การประมวลผลสัญญาณ อนาลอกเชิงเส้น (Linear Analog Signal Processing) - วงจรเปลี่ยนกระแสเป็นแรงดัน (Current – to – Voltage Converters) - วงจรขยายความเข้มแสง (Photo detector Amplifier) - กรณีโหลดต่อแบบลอยตัว (floating load) - วงจรขยายสัญญาณกระแส (Current Amplifier)	๑. บรรยาย ๒. ศึกษาด้วยตนเอง (Self Directed Learning) ๓. เข้ากลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Co-operative Learning) ๔. การเรียนรู้โดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์ (Evidence Based Learning) ๕. การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Performance Based Learning) เกี่ยวกับการ ประมวลผลสัญญาณอนาลอกเชิง เส้นการประมวลผลสัญญาณ อนาลอกเชิงเส้น (Linear Analog Signal Processing)	ภาพนิ่ง วิดีทัศน์ สไลด์ ของจริง	๑	๔	๔	๑. การอภิปราย/รายงาน/ การนำเสนอ/การตอบ คำถาม ๒. นักศึกษาประเมินเพื่อ ร่วมร่วมกิจกรรม ๓. งานที่ให้ปฏิบัติตาม สภาพจริงสถานการณ์ จำลอง เพิ่มสะสมงานการ เขียนบันทึก ๔. การสังเกต การ สัมภาษณ์ การนำเสนอ งานการฝึกตีความ คำถาม อัตนัย แบบทดสอบวัด ด้านการปฏิบัติ	๔.๒.๑

สัปดาห์ที่/ (๑)	สาระ/เนื้อหาการเรียนรู้ (Learning Contents) (๒)	วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ (Method) (๓)	สื่อการเรียนรู้ (Media) (๔)	จำนวนชั่วโมง (๕)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation) (๖)	ชื่อผู้สอน (๗)
				บรรยาย	ปฏิบัติการ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
สัปดาห์ที่ ๑๐	การประมวลผล สัญญาณ อนาลอกไม่เป็นเชิงเส้น การ ประมวลผลสัญญาณ อนาลอกไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear Analog Signal Processing) - วงจรเปรียบเทียบแรงดัน (Voltage Comparators) - วงจรควบคุมอุณหภูมิแบบปิด - เปิด (On – Off Temperature Controller) - 3.3 วงจรขมิตริกเกอร์ (Schmitt Triggers) - วงจรจำกัดสัญญาณ (Limiters)	๑. บรรยาย ๒. ศึกษาด้วยตนเอง (Self Directed Learning) ๓. เข้ากลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Co-operative Learning) ๔. การเรียนรู้โดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์ (Evidence Based Learning) ๕. การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Performance Based Learning) เกี่ยวกับการ ประมวลผล สัญญาณอนาลอกไม่ เป็นเชิงเส้น การ ประมวลผล สัญญาณอนาลอกไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear Analog Signal Processing)	ภาพนิ่ง วิดีทัศน์ สไลด์ ของจริง	๑	๔	๔	๑. การอภิปราย/รายงาน/ การนำเสนอ/การตอบ คำถาม ๒. นักศึกษาประเมินเพื่อ ร่วมร่วมกิจกรรม ๓. งานที่ให้ปฏิบัติตาม สภาพจริงสถานการณ์ จำลอง เพิ่มสะสมงานการ เขียนบันทึก ๔. การสังเกต การ สัมภาษณ์ การนำเสนอ งานการฝึกตีความ คำถาม อัตรันัย แบบทดสอบวัด ด้านการปฏิบัติ	๔.๒.๑

สัปดาห์ที่/ (๑)	สาระ/เนื้อหาการเรียนรู้ (Learning Contents) (๒)	วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ (Method) (๓)	สื่อการเรียนรู้ (Media) (๔)	จำนวนชั่วโมง (๕)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation) (๖)	ชื่อผู้สอน (๗)
				บรรยาย	ปฏิบัติการ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
สัปดาห์ที่ ๑๑	<p>การกรอง สัญญาณเชิงอนาลอก</p> <p>การ กรองสัญญาณเชิงอนาลอก (Analog Signal Filtering)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผลตอบสนองทางความถี่ของ วงจร (Frequency Response) - วงจรกรองผ่านความถี่แบบ บัทเทอร์เวิร์ท (The butterworth Filter) - วงจรกรองผ่านความถี่สูง (High – pass Filter) - วงจรกรองผ่านแถบความถี่ (Band – pass Filter) 	<ol style="list-style-type: none"> ๑. บรรยาย ๒. ศึกษาด้วยตนเอง (Self Directed Learning) ๓. เข้ากลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Co-operative Learning) ๔. การเรียนรู้โดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์ (Evidence Based Learning) ๕. การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Performance Based Learning) เกี่ยวกับการกรอง สัญญาณเชิงอนาลอก การกรองสัญญาณเชิงอนาลอก (Analog Signal Filtering) 	ภาพนิ่ง วิดีทัศน์ สไลด์ ของจริง	๑	๔	๔	<ol style="list-style-type: none"> ๑. การอภิปราย/รายงาน/ การนำเสนอ/การตอบ คำถาม ๒. นักศึกษาประเมินเพื่อ ร่วมร่วมกิจกรรม ๓. งานที่ให้ปฏิบัติตาม สภาพจริงสถานการณ์ จำลอง แฟ้มสะสมงานการ เขียนบันทึก ๔. การสังเกต การ สัมภาษณ์ การนำเสนอ งานการฝึกตีความ คำถาม อัดนัย แบบทดสอบวัด ด้านการปฏิบัติ 	๔.๒.๑

สัปดาห์ที่/ (๑)	สาระ/เนื้อหาการเรียนรู้ (Learning Contents) (๒)	วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ (Method) (๓)	สื่อการเรียนรู้ (Media) (๔)	จำนวนชั่วโมง (๕)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation) (๖)	ชื่อผู้สอน (๗)
				บรรยาย	ปฏิบัติการ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
สัปดาห์ที่ ๑๒	<p>การคูณสัญญาณอนาล็อก (Analog Multiplication)</p> <p>- การหารสัญญาณอนาล็อก (Analog Division)</p> <p>- การมอดูเลท (Modulation)</p> <p>- การดีมอดูเลทสัญญาณมอดู เลทสมดุลย์(Demodulating a Balanced Voltage)</p> <p>- การเลื่อนความถี่ (Frequency Shifting)</p>	<p>๑. บรรยาย</p> <p>๒. ศึกษาด้วยตนเอง (Self Directed Learning)</p> <p>๓. เข้ากลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Co-operative Learning)</p> <p>๔. การเรียนรู้โดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์ (Evidence Based Learning)</p> <p>๕. การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Performance Based Learning) เกี่ยวกับการคูณ สัญญาณอนาล็อก การคูณสัญญาณอนาล็อก (Analog Multiplication)</p>	<p>ภาพนิ่ง วิดีทัศน์ สไลด์ ของจริง</p>	๑	๔	๔	<p>๑. การอภิปราย/รายงาน/ การนำเสนอ/การตอบ คำถาม</p> <p>๒. นักศึกษาประเมินเพื่อ ร่วมร่วมกิจกรรม</p> <p>๓. งานที่ให้ปฏิบัติตาม สภาพจริงสถานการณ์ จำลอง เพิ่มสะสมงานการ เขียนบันทึก</p> <p>๔. การสังเกต การ สัมภาษณ์ การนำเสนอ งานการฝึกตีความ คำถาม อัตรัย แบบทดสอบวัด ด้านการปฏิบัติ</p>	๔.๒.๑

สัปดาห์ที่/ (๑)	สาระ/เนื้อหาการเรียนรู้ (Learning Contents) (๒)	วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ (Method) (๓)	สื่อการเรียนรู้ (Media) (๔)	จำนวนชั่วโมง (๕)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation) (๖)	ชื่อผู้สอน (๗)
				บรรยาย	ปฏิบัติการ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
สัปดาห์ที่ ๑๓	<p>การแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นสัญญาณอนาลอก และการแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นสัญญาณดิจิทัล(Digital – to Analog and Analog – to – Digital Converters)</p> <p>- กระบวนการแปลงสัญญาณอนาลอกให้เป็นสัญญาณดิจิทัล</p> <p>- เฟสศูนย์อัตโนมัติ (Auto – Zero ,T_Z)</p> <p>- วงจรสุ่มและ คงค่าสัญญาณ (Sample and Hold Circuit)</p>	<p>๑. บรรยาย</p> <p>๒. ศึกษาด้วยตนเอง (Self Directed Learning)</p> <p>๓. เข้ากลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Co-operative Learning)</p> <p>๔. การเรียนรู้โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ (Evidence Based Learning)</p> <p>๕. การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Performance Based Learning) เกี่ยวกับการแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นสัญญาณอนาลอก และการแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นสัญญาณดิจิทัล (Digital – to Analog and Analog – to – Digital Converters)</p>	<p>ภาพนิ่ง วิดีทัศน์ สไลด์ของจริง</p>	๑	๔	๔	<p>๑. การอภิปราย/รายงาน/ การนำเสนอ/การตอบคำถาม</p> <p>๒. นักศึกษาประเมินเพื่อร่วมร่วมนกิจกรรม</p> <p>๓. งานที่ให้ปฏิบัติตามสภาพจริงสถานการณ์จำลอง แฟ้มสะสมงานการเขียนบันทึก</p> <p>๔. การสังเกต การสัมภาษณ์ การนำเสนอ งานการฝึกตีความ คำถาม อัตนัย แบบทดสอบวัดด้านการปฏิบัติ</p>	๔.๒.๑

สัปดาห์ที่/ (๑)	สาระ/เนื้อหาการเรียนรู้ (Learning Contents) (๒)	วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ (Method) (๓)	สื่อการเรียนรู้ (Media) (๔)	จำนวนชั่วโมง (๕)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation) (๖)	ชื่อผู้สอน (๗)
				บรรยาย	ปฏิบัติการ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
สัปดาห์ที่ ๑๔	<ul style="list-style-type: none"> - แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า กระแสตรงเชิงเส้น (Linear DC Power Supply) - วงจรเรียงกระแส (Rectifier Circuit) - วงจรกรองแรงดันด้วยตัวเก็บ ประจุ (Capacitor Filter circuit) - การรักษาระดับแรงดัน (Voltage Regulation) 	<ol style="list-style-type: none"> ๑. บรรยาย ๒. ศึกษาด้วยตนเอง (Self Directed Learning) ๓. เข้ากลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Co-operative Learning) ๔. การเรียนรู้โดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์ (Evidence Based Learning) ๕. การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Performance Based Learning) เกี่ยวกับแหล่งจ่าย กำลังไฟฟ้ากระแสตรงเชิงเส้น (Linear DC Power Supply) 	ภาพนิ่ง วิดีทัศน์ สไลด์ ของจริง	๑	๔	๔	<ol style="list-style-type: none"> ๑. การอภิปราย/รายงาน/ การนำเสนอ/การตอบ คำถาม ๒. นักศึกษาประเมินเพื่อ ร่วมร่วมกิจกรรม ๓. งานที่ให้ปฏิบัติตาม สภาพจริงสถานการณ์ จำลอง แฟ้มสะสมงานการ เขียนบันทึก ๔. การสังเกต การ สัมภาษณ์ การนำเสนอ งานการฝึกตีความ คำถาม อัตนัย แบบทดสอบวัด ด้านการปฏิบัติ 	๔.๒.๑

สัปดาห์ที่/ (๑)	สาระ/เนื้อหาการเรียนรู้ (Learning Contents) (๒)	วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ (Method) (๓)	สื่อการเรียนรู้ (Media) (๔)	จำนวนชั่วโมง (๕)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation) (๖)	ชื่อผู้สอน (๗)
				บรรยาย	ปฏิบัติการ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
สัปดาห์ที่ ๑๕	- วงจรป้องกันการลัดวงจร หรือ วงจรป้องกันกระแสไหลเกินพิกัด (Short-Circuit Protection or Overload Protection) - แหล่งจ่ายไฟตรงแบบแรงดัน คงที่ (Regulated Power Supply) - แหล่งจ่ายไฟตรงแบบปรับค่า แรงดันได้ (Variable Regulated Power Supply)	๑. บรรยาย ๒. ศึกษาด้วยตนเอง (Self Directed Learning) ๓. เข้ากลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Co-operative Learning) ๔. การเรียนรู้โดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์ (Evidence Based Learning) ๕. การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Performance Based Learning) เกี่ยวกับวงจรป้องกัน การลัดวงจร หรือวงจรป้องกัน กระแสไหลเกินพิกัด (Short- Circuit Protection or Overload Protection)	ภาพนิ่ง วิดีทัศน์ สไลด์ ของจริง	๑	๔	๔	๑. การอภิปราย/รายงาน/ การนำเสนอ/การตอบ คำถาม ๒. นักศึกษาประเมินเพื่อ ร่วมร่วมกิจกรรม ๓. งานที่ให้ปฏิบัติตาม สภาพจริงสถานการณ์ จำลอง เพิ่มสะสมงานการ เขียนบันทึก ๔. การสังเกต การ สัมภาษณ์ การนำเสนอ งานการฝึกตีความ คำถาม อัตนัย แบบทดสอบวัด ด้านการปฏิบัติ	๔.๒.๑

สัปดาห์ที่/ (๑)	สาระ/เนื้อหาการเรียนรู้ (Learning Contents) (๒)	วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ (Method) (๓)	สื่อการเรียนรู้ (Media) (๔)	จำนวนชั่วโมง (๕)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation) (๖)	ชื่อผู้สอน (๗)
				บรรยาย	ปฏิบัติการ	ศึกษา ด้วย ตนเอง		
สัปดาห์ที่ ๑๖	สอบปลายภาคเรียน							๔.๒.๑
รวมจำนวนชั่วโมง				๑๔	๑๙๖	๑๙๖		

๒. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ Learning Outcome	วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
๑.๑, ๑.๒, ๑.๔, ๑.๕	การเข้าชั้นเรียน การส่ง รายงานตรงเวลา การแสดง ความคิดเห็นในชั้นเรียน	ทุกสัปดาห์	๑๐%
๔.๒, ๔.๓	การมีส่วนร่วมกิจกรรมในชั้น เรียน	ทุกสัปดาห์	๑๐%
๒.๑, ๒.๒, ๓.๑, ๓.๒, ๕.๒, ๖.๑, ๖.๒	การทดสอบย่อย 3 ครั้ง	๖, ๙, ๑๒	๑๐%
๒.๑, ๒.๒, ๓.๑, ๓.๒, ๕.๒, ๖.๑, ๖.๒	การสอบกลางภาค	๘	๓๐%
๔.๒, ๔.๓	การนำเสนองาน/การรายงาน	๑๓	๑๐%
๒.๑, ๒.๒, ๓.๑, ๓.๒, ๕.๒, ๖.๑, ๖.๒	การสอบปลายภาค	๑๖	๓๐%
รวม			๑๐๐%

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๑. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

ตำราเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดนุพัฒน์ ดวงมาลัย พ.ศ.๒๕๖๒

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญที่นักศึกษาจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม

Electronic Circuit Analysis and Design

Basic Semiconductor Circuits

Electronic Circuit Analysis

Electronic circuit analysis

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำที่นักศึกษาควรศึกษาเพิ่มเติม

http://living-electronics.blogspot.com/2010/05/blog-post_5115.html

[https://www.amazon.com/Electronic-Circuit-Analysis-Basic-](https://www.amazon.com/Electronic-Circuit-Analysis-Basic-Principles/dp/0471866261)

[Principles/dp/0471866261](https://www.amazon.com/Electronic-Circuit-Analysis-Basic-Principles/dp/0471866261)

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- ๑.๑ ให้นักศึกษาทุกคนประเมินประสิทธิผลของรายวิชาด้านวิธีการสอน
- ๑.๒ ให้นักศึกษาทุกคนประเมินประสิทธิผลของรายวิชาด้านการจัดกิจกรรมในและห้องนอกเรียน
- ๑.๓ ให้นักศึกษาทุกคนประเมินประสิทธิผลของรายวิชาด้านสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนที่ส่งผล
กระทบต่อการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่ได้รับ
- ๑.๔ นำข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงรายวิชา

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- แบบประเมินผู้สอน
- ผลการสอบ
- การทวนสอบผลการประเมินการเรียนรู้
- การประเมินโดยคณะกรรมการประเมินข้อสอบ
- การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- การวิจัยในชั้นเรียน
- อื่นๆ (ระบุ).....

๓. การปรับปรุงการสอน : ยังไม่มีการปรับปรุงการสอน

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดย
ตรวจสอบ ข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม
- การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยคณะกรรมการวิชาการ
ประจำคณะ
- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ หรือ
ผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
- อื่นๆ (ระบุ).....

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิภาพของรายวิชา

- ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบตามมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ ๔
- ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา
- ปรับปรุงรายวิชาในช่วงเวลาการปรับปรุงหลักสูตร
- อื่นๆ (ระบุ).....

ลงชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.دنุพัฒน์ ดวงมาลัย)

ลงชื่อ..... อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
(อาจารย์สมชาติ โสนะแสง)