



มคอ. ๓ รายละเอียดของรายวิชา
(Course Specification)

รหัสวิชา ๓๐๓๐๘๔๐๓
อุปกรณ์ตรวจจับและขับเคลื่อนในอุตสาหกรรม
(Industrial Sensor and Actuators)

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา หุ่นยนต์อัจฉริยะ
หลักสูตรใหม่/ปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๒
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนครพนม

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป	๑
หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	๒
หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ	๒
หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	๓
หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล	๖
หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	๑๑
หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	๑๑

รายละเอียดของรายวิชา Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยนครพนม
คณะ/วิทยาลัย : คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา : 30308๔๐๓ อุปกรณ์ตรวจจับและขับเคลื่อนในอุตสาหกรรม
(Industrial Sensor and Actuators)

๒. จำนวนหน่วยกิต : หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
๓ (๑-๔-๔)

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

๓.๑ รายวิชาในหลักสูตร

- รายวิชาใช้สำหรับหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา ทุนยนต์อัจฉริยะ
(หลักสูตรใหม่/ปรับปรุง พ.ศ...๒๕๖๒...)
- รายวิชาที่ใช้หลายหลักสูตร (หลักสูตรที่ใช้รายวิชานี้เป็นรายวิชาเลือกทั่วไป
/รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป)

๓.๒ ประเภทของรายวิชา

- หมวดวิชาศึกษาทั่วไป เป็นรายวิชาระดับบังคับหรือเลือก
กลุ่มวิชา
- หมวดวิชาเฉพาะ เป็นรายวิชา ระดับบังคับหรือเลือก กลุ่มวิชา

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

๔.๑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ชื่ออาจารย์ นายธนภัทร มาลีลัย เลขบัตรประจำตัวประชาชน ๓๔๗๐๑๐๑๔๗๓XXXX
ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์ คณบดีการศึกษาศึกษา ปริญญาโท

๔.๒ อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)

๔.๒.๑ ชื่ออาจารย์ นายธนภัทร มาลีลัย เลขบัตรประจำตัวประชาชน ๓๔๗๐๑๐๑๔๗๓
xxxx ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์ คณบดีการศึกษาศึกษา ปริญญาโท

๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน: ภาคการศึกษา ๑/๒๕๖๓ ชั้นปีที่ ๑

๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

อิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม Electronics Engineering

๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

๘. สถานที่เรียน

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

-

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชา โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้นักศึกษาเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ดังต่อไปนี้

- ๑.๑ ศึกษาคุณสมบัติของอุปกรณ์เซนเซอร์แบบต่างๆในงานอุตสาหกรรมเบื้องต้น
- ๑.๒ ศึกษาหลักการทำงานของอุปกรณ์เซนเซอร์แบบต่างๆในงานอุตสาหกรรมเบื้องต้น
- ๑.๓ ศึกษาการปรับแต่งประยุกต์อุปกรณ์เซนเซอร์เพื่อให้เกิดความเหมาะสมสำหรับงาน
- ๑.๔ ศึกษาและปฏิบัติการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์เซนเซอร์ในระบบงานอุตสาหกรรม

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาทฤษฎีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ตรวจจับและขับเคลื่อนในโรงงานอุตสาหกรรมและสามารถนำมาซึ่งการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ต่างๆในระบบงานอุตสาหกรรมได้

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

๑. คำอธิบายรายวิชา

อุปกรณ์ตรวจจับในอุตสาหกรรมเบื้องต้น ซึ่งประกอบด้วย อุปกรณ์วัดระยะ ลิมิตสวิตช์ อุปกรณ์ตรวจจับวัดระยะทางแบบอินฟราเรดและเลเซอร์ อุปกรณ์ตรวจจับวัดแรงกดและแรงดัน เป็นต้น บทนำของอุปกรณ์ขับเคลื่อนในอุตสาหกรรม ซึ่งประกอบด้วย มอเตอร์กระแสตรง มอเตอร์กระแสสลับ ระบบไฮดรอลิกส์และระบบนิวแมติกส์ รวมถึงการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ตรวจจับและระบบขับเคลื่อน สำหรับอุตสาหกรรมต่าง ๆ

Basics industrial sensors with distance measuring device, switch, detector, distance measurement, Infrared and laser distance measuring devices, pressure and pressure detector etc.; introduction to industrial actuators with DC motors, AC motors, hydraulic systems and pneumatic systems, including sensor and actuators system applications for various industries

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

จำนวนชั่วโมง บรรยาย/ทฤษฎี	จำนวนชั่วโมงฝึก ปฏิบัติการ	จำนวนชั่วโมง การศึกษาด้วยตนเอง	จำนวนชั่วโมงที่สอน เสริมในรายวิชา
๑๔ ชั่วโมง/ภาค การศึกษา	๕๖	๕๖ ชั่วโมง/ภาค การศึกษา	๐

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ ดำเนินการผ่าน ๒ ช่องทางคือ การให้คำปรึกษาโดยตรงในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน ประมาณสัปดาห์ละ ๒ ชั่วโมง และการให้คำปรึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น Face book , e-mail ,Line, Zoom, Microsoft Team, Google Meet. เป็นรายบุคคล ประมาณสัปดาห์ละ ๐.๕ ชั่วโมง

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑. การพัฒนาผลการเรียนรู้	๒. วิธีการสอน	๓. วิธีการวัดและประเมินผล
<p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</p> <p>● ๑.๑ เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต</p> <p>○ ๑.๒ มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม</p> <p>○ ๑.๓ มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์</p> <p>● ๑.๔ สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางการศึกษาและทางเทคโนโลยีต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม</p> <p>● ๑.๕ มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ</p>	<p>เสริม เข้าไปในระหว่างการสอนบรรยาย การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ในการทำงาน การบ้านและการทดสอบ</p>	<p>๑. การอภิปราย/รายงาน/การนำเสนอ/การตอบคำถาม</p> <p>๒. นักศึกษาประเมินเพื่อร่วมร่วมกิจกรรม</p> <p>๓. นักศึกษาประเมินตนเอง</p>
<p>๒. ด้านความรู้ (Knowledge)</p> <p>○ ๒.๑ มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี</p> <p>○ ๒.๒ มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม</p> <p>● ๒.๓ สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม</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>๑. การทดสอบก่อนเรียน</p> <p>๒. การบ้าน</p> <p>๓. การทดสอบย่อย</p> <p>๔. สอบกลางภาค</p> <p>๕. สอบปลายภาค</p>

๑. การพัฒนาผลการเรียนรู้	๒. วิธีการสอน	๓. วิธีการวัดและประเมินผล
<p>๓. ด้านทักษะทางปัญญา (Cognitive Skills) ตัวอย่าง</p> <p>○ ๓.๑ มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุป ประเด็นปัญหาและความต้องการ</p> <p>○ ๓.๒ สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหา ด้านหุ่นยนต์อัจฉริยะได้อย่างมีระบบ รวมถึง การใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>● ๓.๓ มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้ จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์</p> <p>๔. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ (Interpersonal Skills and Responsibility)</p> <p>● ๔.๑ สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทย และภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม</p> <p>○ ๔.๒ สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัว และส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวก ในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ</p> <p>○ ๔.๓ สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง สังคม และทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง</p>	<p>เสริม เข้าไปในระหว่างการสอนบรรยาย การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ในการทำงาน การบ้านและการทดสอบ</p>	<p>๑. การอภิปราย/รายงาน/การนำเสนอ/การตอบคำถาม</p> <p>๒. นักศึกษาประเมินเพื่อร่วมร่วมกิจกรรม</p> <p>๓. นักศึกษาประเมินตนเอง</p>

๑. การพัฒนาผลการเรียนรู้	๒. วิธีการสอน	๓. วิธีการวัดและประเมินผล
<p>● ๔.๔ รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ</p> <p>● ๔.๕ มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม</p>		
<p>๕. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (Numerical Analysis, Communication and Information Technology Skills)</p> <p>○ ๕.๑ มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี</p> <p>○ ๕.๒ มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์</p> <p>● ๕.๓ สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ</p>	<p>๑. การแนะนำเทคนิคการสืบค้นข้อมูล</p> <p>๒. การนำรูปภาพและภาพเคลื่อนไหวที่จากการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณ จากสื่ออินเทอร์เน็ตหรือสื่อการเรียนรู้เพิ่มเติมอื่นๆ มาประกอบการเรียนรู้ และให้ทดลองทำเป็นการบ้าน</p>	<p>๑. การบ้าน</p> <p>๒. แนะนำแหล่งสืบค้นเพิ่มเติม เพราะหลายส่วนต้องการการอธิบายที่เป็นรูปภาพหรือภาพเคลื่อนไหว ตามสื่ออินเทอร์เน็ตเพื่อช่วยในการเรียนรู้ให้เข้าใจได้ดียิ่งขึ้น</p>
<p>๖. ด้านทักษะปฏิบัติ (Psychomotor Skill) (ถ้ามี)</p> <p>● ๖.๒ สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ การแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์</p>	<p>๑. การแนะนำเทคนิคการสืบค้นข้อมูล</p> <p>๒. การนำรูปภาพและภาพเคลื่อนไหวที่จากการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณ จากสื่ออินเทอร์เน็ตหรือสื่อการเรียนรู้เพิ่มเติมอื่นๆ มาประกอบการเรียนรู้ และให้ทดลองทำเป็นการบ้าน</p>	<p>๑. การบ้าน</p> <p>๒. แนะนำแหล่งสืบค้นเพิ่มเติม เพราะหลายส่วนต้องการการอธิบายที่เป็นรูปภาพหรือภาพเคลื่อนไหว ตามสื่ออินเทอร์เน็ตเพื่อช่วยในการเรียนรู้ให้เข้าใจได้ดียิ่งขึ้น</p>

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่/ (๑)	สาระ/เนื้อหาการเรียนรู้(Learning Contents) (๒)	วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ (Method) (๓)	สื่อการเรียนรู้ (Media) (๔)	จำนวนชั่วโมง (๕)			วิธีการวัดและประเมินผล (Evaluation) (๖)	ชื่อผู้สอน (๗)
				บรรยาย	ปฏิบัติการ	ศึกษาด้วยตนเอง		
สัปดาห์ที่ ๑	ศึกษาทฤษฎี คุณสมบัติ และ หลักการการทำงานของอุปกรณ์ ตรวจจับสนามงานอุตสาหกรรม เบื้องต้น	ใช้แบบทดสอบความรู้พื้นฐาน ที่เกี่ยวข้องการเนื้อหาของ รายวิชา	Power Point และ เขียนกระดาน	๑	๔	๔	แบบทดสอบก่อนเรียน	นายธนภัทร มาลีลัย
สัปดาห์ที่ ๒	- อุปกรณ์วัดระยะ	เฉลยแบบทดสอบความรู้ พื้นฐานก่อนเรียน โดยแยก เนื้อหาตามรายละเอียดที่จะใช้ สอนในแต่ละครั้ง บรรยายโดยใช้สไลด์ Power Point และเขียนกระดาน	Power Point และ เขียนกระดาน	๑	๔	๔	การบ้าน	นายธนภัทร มาลีลัย
สัปดาห์ที่ ๓	- ลิ้มิต-สวิตช์	บรรยายโดยใช้สไลด์ Power Point และเขียนกระดาน	Power Point และ เขียนกระดาน	๑	๔	๔	การบ้าน	นายธนภัทร มาลีลัย
สัปดาห์ที่ ๔	- อุปกรณ์ตรวจจับสนามทาง แบบอินฟราเรด	บรรยายโดยใช้สไลด์ Power Point และเขียนกระดาน	Power Point และ เขียนกระดาน	๑	๔	๔	การบ้าน	นายธนภัทร มาลีลัย
สัปดาห์ที่ ๕	- อุปกรณ์ตรวจจับสนามทาง แบบเลเซอร์	บรรยายโดยใช้สไลด์ Power Point และเขียนกระดาน	Power Point และ เขียนกระดาน	๑	๔	๔	การบ้านและทดสอบ ย่อย	นายธนภัทร มาลีลัย
สัปดาห์ที่ ๖	- อุปกรณ์ตรวจจับสนามแรงกด	บรรยายโดยใช้สไลด์ Power Point และเขียนกระดาน	Power Point และ เขียนกระดาน	๑	๔	๔	การบ้านและทดสอบ ย่อย	นายธนภัทร มาลีลัย
สัปดาห์ที่ ๗	- อุปกรณ์ตรวจจับสนามแรงดัน	บรรยายโดยใช้สไลด์ Power Point และเขียนกระดาน	Power Point และ เขียนกระดาน	๑	๔	๔	การบ้านและทดสอบ ย่อย	นายธนภัทร มาลีลัย
สัปดาห์ที่ ๘	สอบกลางภาค			-	-	-		นายธนภัทร มาลีลัย
สัปดาห์ที่ ๙	บทนำของอุปกรณ์ขับเคลื่อน ในงานอุตสาหกรรม	บรรยายโดยใช้สไลด์ Power Point และเขียนกระดาน	Power Point และ เขียนกระดาน	๑	๔	๔	การบ้านและทดสอบ ย่อย	นายธนภัทร มาลีลัย

สัปดาห์ ที่/ (๑)	สาระ/เนื้อหาการเรียนรู้(Learning Contents) (๒)	วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ (Method) (๓)	สื่อการเรียนรู้ (Media) (๔)	จำนวนชั่วโมง (๕)			วิธีการวัดและประเมินผล (Evaluation) (๖)	ชื่อผู้สอน (๗)
				บรรยาย	ปฏิบัติการ	ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง		
สัปดาห์ที่ ๑๐	- มอเตอร์กระแสตรง	บรรยายโดยใช้สไลด์ Power Point และเขียนกระดาน	Power Point และเขียนกระดาน	๑	๔	๔	การบ้านและทดสอบย่อย	นายธนภัทร มาลีลัย
สัปดาห์ที่ ๑๑	- มอเตอร์กระแสสลับ	บรรยายโดยใช้สไลด์ Power Point และเขียนกระดาน	Power Point และเขียนกระดาน	๑	๔	๔	การบ้านและทดสอบย่อย	นายธนภัทร มาลีลัย
สัปดาห์ที่ ๑๒	-ระบบไฮดรอลิกส์	บรรยายโดยใช้สไลด์ Power Point และเขียนกระดาน	Power Point และเขียนกระดาน	๑	๔	๔	การบ้านและทดสอบย่อย	นายธนภัทร มาลีลัย
สัปดาห์ที่ ๑๓	-ระบบนิวเมติกส์	บรรยายโดยใช้สไลด์ Power Point และเขียนกระดาน	Power Point และเขียนกระดาน	๑	๔	๔	การบ้านและทดสอบย่อย	นายธนภัทร มาลีลัย
สัปดาห์ที่ ๑๔	การประยุกต์ใช้อุปกรณ์ ตรวจจับสำหรับงาน อุตสาหกรรม	บรรยายโดยใช้สไลด์ Power Point และเขียนกระดาน	Power Point และเขียนกระดาน	๑	๔	๔	การบ้านและทดสอบย่อย	นายธนภัทร มาลีลัย
สัปดาห์ที่ ๑๕	การประยุกต์ใช้ระบบ ขับเคลื่อนสำหรับงาน อุตสาหกรรม	บรรยายโดยใช้สไลด์ Power Point และเขียนกระดาน	Power Point และเขียนกระดาน	๑	๔	๔	การบ้านและทดสอบย่อย	นายธนภัทร มาลีลัย
สัปดาห์ที่ ๑๖	สอบปลายภาค			-	-	-	-	นายธนภัทร มาลีลัย
รวมจำนวนชั่วโมง				๑๔	๕๖	๕๖		

๒. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้ Learning Outcome	วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
๑. คุณธรรม จริยธรรม	- การเข้าชั้นเรียน	ทุกสัปดาห์	๕ %
๒. ความรู้	- การสอบกลางภาค	๘	๒๐ %
	- การสอบปลายภาค	๑๗	๒๐ %
	- การทำแบบทดสอบในห้องเรียน	ทุกสัปดาห์	๑๐ %
๓. ทักษะทางปัญญา	- การมีส่วนร่วมในการเสนอความคิดเห็นในชั้นเรียน - กิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กิจกรรมใน Google class room	ทุกสัปดาห์ ๘	๑๐ %
๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	- การปรับพื้นฐานแบบเพื่อนสอนเพื่อน	๑ ๓ ๕	๕ %
๕. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	- การสั่งและส่งการบ้านและการบ้านผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต google class room	๑, ๒, ๓, ๔, ๕, ๖, ๗, ๘, ๑๐, ๑๑ ๑๒, ๑๓, ๑๔, ๑๕.	๑๐ %
๖. ด้านทักษะปฏิบัติ			๒๐ %
			๑๐๐ %

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๑. ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

วรพงศ์ ตั้งศรีรัตน์, เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์,, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), พิมพ์ครั้งที่ ๙, ๒๕๕๖.

พจนานฎ สุวรรณมณี, เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์เบื้องต้น,, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), พิมพ์ครั้งที่ ๑๑, ๒๕๕๕.

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญที่นักศึกษาจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม

เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์และการใช้งาน,, กรุงเทพฯ: สมาร์ทเลิร์นนิ่ง, พิมพ์ครั้งที่ ๒, ๒๕๕๔.

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำที่นักศึกษาควรศึกษาเพิ่มเติม

-

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

แบบประเมินผู้สอนแบบประเมินรายวิชา

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน

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

๓. การปรับปรุงการสอน :

การออปรายการจัดการเรียนการสอน เพื่อร่วมกันหาแนวทางหรือวางแผนปรับปรุงพัฒนารายวิชา

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

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

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบตามมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ ตามข้อ ๔
- ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา
- ปรับปรุงรายวิชาในช่วงเวลาการปรับปรุงหลักสูตร
- อื่นๆ (ระบุ).....

ลงชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
(นายธนภัทร มาลีลัย)

ลงชื่อ.....อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
(.....)