



รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.๓)

รหัสวิชา ๓๐๓๐๘๓๐๕

๓(๑-๔-๔) หน่วยกิต

ชื่อวิชา ระบบควบคุม

ประจำภาคการศึกษา ที่ ๒/๒๕๖๓

สาขาวิชาหุ่นยนต์อัจฉริยะ

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยนครพนม

มคอ. ๓ รายละเอียดของรายวิชา

รายละเอียดของรายวิชา (Course Specification) หมายถึง ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการบริหารจัดการของแต่ละรายวิชาเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนสอดคล้องและเป็นไปตามที่วางแผนไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร ซึ่งแต่ละรายวิชาจะกำหนดไว้อย่างชัดเจนเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และรายละเอียดของเนื้อหาความรู้ในรายวิชา แนวทางการปลูกฝังทักษะต่างๆ ตลอดจนคุณลักษณะอื่นๆ ที่นักศึกษาจะได้รับการพัฒนาให้ประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของรายวิชา มีการกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ในการเรียน วิธีการเรียน การสอน การวัดและประเมินผลในรายวิชา ตลอดจนหนังสือหรือสื่อทางการอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังกำหนดยุคศาสตร์ในการประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

ประกอบด้วย ๗ หมวด ดังนี้

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

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยนครพนม

คณะ/วิทยาลัย เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา

ภาษาไทย ๓๐๓๐๘๓๐๕ ระบบควบคุม

ภาษาอังกฤษ Control Systems

๒. จำนวนหน่วยกิต ๓ (๑ - ๔ - ๔) หน่วยกิต

บรรยาย ๑ ชั่วโมง/สัปดาห์

ปฏิบัติ ๔ ชั่วโมง/สัปดาห์

ศึกษาค้นคว้าตนเอง ๔ ชั่วโมง/สัปดาห์

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

๓.๑ สำหรับหลักสูตร อส.บ. สาขาวิชา ทุนยนต์อัจฉริยะ (พ.ศ ๒๕๖๒)

หลายหลักสูตร (หลักสูตรที่ใช้รายวิชานี้เป็นรายวิชาเลือกทั่วไป /รายวิชาศึกษาทั่วไป)

๓.๒ ประเภทของรายวิชา

วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

วิชาเฉพาะ (วิชาแกน วิชาเฉพาะด้าน วิชาพื้นฐานวิชาชีพและวิชาชีพ)

วิชาเลือก

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

๔.๑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

นายทศพล มานะศรี เลขบัตรประจำตัวประชาชน ๓๔๑๐๕๐๐๐๓๙XXX

ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์ คุณวุฒิการศึกษา วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า

๔.๒ อาจารย์ผู้สอน

นายทศพล มานะศรี เลขบัตรประจำตัวประชาชน ๓๔๑๐๕๐๐๐๓๙XXX

ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์ คุณวุฒิการศึกษา วศ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า

๕. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษา ๒ / ๒๕๖๓ ชั้นปีที่ ๑

๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

-

๓. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

๔. สถานที่เรียน ระบุสถานที่เรียนทุกแห่งทั้งในและนอกที่ตั้งหลักของมหาวิทยาลัยให้ครบถ้วน

 ในสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยนครพนม (ระบุ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม) นอกสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยนครพนม (ระบุ.....)

๕. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ ๑ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๓

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชา โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้นักศึกษาเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ดังต่อไปนี้

- ๑.๑ รู้จักงานทางด้านระบบควบคุมเบื้องต้น
- ๑.๒ รู้จักและจำแนกระบบควบคุมแบบลูปเปิดและลูปปิด
- ๑.๓ เข้าใจการแทนระบบทางกายภาพด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ และฟังก์ชันถ่ายโอน
- ๑.๔ เข้าใจวิธีการลดรูประบบด้วยแผนภาพบล็อกและกราฟการไหลของสัญญาณ
- ๑.๕ เข้าใจวิธีการหาผลตอบสนองของระบบในโดเมนของเวลา
- ๑.๖ เข้าใจวิธีการหาผลตอบสนองของระบบในโดเมนของความถี่
- ๑.๗ เข้าใจวิธีทดสอบเสถียรภาพของระบบควบคุม
- ๑.๘ รู้และเข้าใจวิธีการออกแบบการชดเชยระบบควบคุมแบบต่างๆ
- ๑.๙ เห็นความสำคัญของระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

๒.๑ เพื่อวิชาที่มีความทันสมัย เป็นไปตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีสมัยใหม่

๒.๒ สามารถใช้เนื้อหาวิชาใหม่ มาประยุกต์ใช้ในการประกอบวิชาชีพ และในชีวิตประจำวันได้

วัตถุประสงค์	ข้อมูล/หลักฐาน	วิธีการพัฒนาปรับปรุง	ผู้รับผิดชอบ
๑. บุคลากรองค์ความรู้สามารถทำโครงการ หรือนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์	จาก มคอ.๕	ประชุมวิพากษ์ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ	อาจารย์ประจำหลักสูตร

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

๑. คำอธิบายรายวิชา

การจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ฟังก์ชันถ่ายโอน การจำลองระบบในโดเมนเวลาและโดเมนความถี่ การจำลองพลวัตและผลตอบสนองพลวัตของระบบ ระบบอันดับหนึ่งและสอง ระบบควบคุมแบบวงปิดและวงเปิด การควบคุมการป้อนกลับและความไว ประเภทของการควบคุมการป้อนกลับ แนวคิดและเงื่อนไขของเสถียรภาพของระบบ วิธีการทดสอบเสถียรภาพ กราฟการไหลของสัญญาณ เส้นทางเดินราก วาดกราฟ ไนควิสต์ โปตพิลด์

Mathematical models of systems; transfer function; system models on time domain and frequency domain; dynamic models and dynamic of systems responses; first and second order systems; open-loop and closed-loop control system; feedback control and sensitivity; types of feedback control; concepts and conditions of system stability; methods of stability test; signal flow graphs; root locus; Nyquist plots; Bode plots.

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย/ทฤษฎี	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติงานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
๔๕	-	-	๓/๕

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล (ระบุจำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษานอกชั้นเรียน และวิธีการสื่อสารให้นักศึกษาได้ทราบกำหนดเวลาล่วงหน้า)

การให้คำปรึกษานักศึกษาเกี่ยวกับวิชานี้ ดำเนินการผ่าน ๒ ช่องทางคือ การให้คำปรึกษาโดยตรงในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน ประมาณสัปดาห์ละ ๑ ชั่วโมง และการให้คำปรึกษาผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น Face book , e-mail ,Line เป็นรายบุคคล ประมาณสัปดาห์ละ ๐.๕ ชั่วโมง

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑. คุณธรรม จริยธรรม

๑.๑ คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

๑.๑.๑ มีระเบียบวินัยและเป็นแบบอย่างที่ดี

๑.๑.๒ มีความเสียสละ มีเมตตา กรุณา และช่วยเหลือ

๑.๒ วิธีการสอน

- ๑.๒.๑ บรรยายสอดแทรกความมีระเบียบวินัยและเป็นแบบอย่างที่ดี
- ๑.๒.๒ อภิปรายแบบมีส่วนร่วมความเสียสละ มีเมตตา กรุณา และช่วยเหลือ

๑.๓ วิธีการประเมินผล

- ๑.๓.๑ การสังเกตและบันทึกพฤติกรรมผู้เรียน
- ๑.๓.๒ ประเมินจากการอภิปรายแบบมีส่วนร่วมในชั้นเรียน

๒. ความรู้

๒.๑ ความรู้ที่ต้องได้รับ

- ๒.๑.๑ มีความรู้และความเข้าใจในด้านภาษาและการสื่อสาร
- ๒.๑.๒ มีความรู้และความเข้าใจในด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- ๒.๑.๓ เลือกใช้ความรู้ที่ได้รับนำใช้ในการดำเนินชีวิต

๒.๒ วิธีการสอน

- ๒.๒.๑ บรรยาย มอบหมายงานและนำเสนอรายงาน
- ๒.๒.๒ สอนโดยใช้หลักการพื้นฐานทางด้านฟิลิกส์และการคำนวณ
- ๒.๒.๓ ยกโจทย์ ปัญหาตัวอย่าง ในเนื้อหารายวิชา กับชีวิตประจำวัน

๒.๓ วิธีการประเมินผล

- ๒.๓.๑ การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค
- ๒.๓.๒ ประเมินจากการนำเสนอรายงาน

๓. ทักษะทางปัญญา

๓.๑ ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- ๓.๑.๑ สามารถบูรณาการความรู้ในเรื่องเครื่องจักรไฟฟ้าเพื่อแสวงหาความรู้
- ๓.๑.๒ สามารถใช้หลักการและทฤษฎีเพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางแก้ไข

ที่สร้างสรรค์

- ๓.๑.๓ มีความคิดสร้างสรรค์และสามารถคิดได้อย่างเป็นระบบ

๓.๒ วิธีการสอน

- ๓.๒.๑ อภิปราย วิเคราะห์ วิจัยและซักถาม
- ๓.๒.๒ การฝึกปฏิบัติหลังจากศึกษาทฤษฎีแล้ว
- ๓.๒.๓ ฝึกตั้งคำถามตอบคำถามอย่างสร้างสรรค์และสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้

๓.๓ วิธีการประเมินผล

- ๓.๓.๑ ประเมินจากการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน
- ๓.๓.๒ ประเมินคำตอบจากปัญหาในกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง

๓.๓.๓ ประเมินจากการปฏิบัติ และสอบปลายภาค

๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

๔.๑ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

๔.๑.๑ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและมีความเข้าใจในตนเองและผู้อื่น

๔.๑.๒ มีจิตสาธารณะ รับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม

๔.๑.๓ สามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มคนหลากหลายได้

๔.๒ วิธีการสอน

๔.๒.๑ จัดกิจกรรมกลุ่มโดยเน้นการมีส่วนร่วม

๔.๒.๒ นำเสนองานในชั้นเรียน

๔.๓ วิธีการประเมินผล

๔.๓.๑ การอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน

๔.๓.๒ พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน

๔.๓.๓ ความสำเร็จของงานในแต่ละกลุ่มย่อย

๕. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๕.๑ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

๕.๑.๑ สามารถใช้ภาษาในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งด้านการพูด การอ่าน เขียน

และนำเสนอ

๕.๑.๒ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น รวบรวม วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล

ได้อย่างเหมาะสม

๕.๑.๓ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่างถูกต้อง

๕.๑.๔ สามารถแปลความหมาย และสื่อสารข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

๕.๒ วิธีการสอน

๕.๒.๑ การจัดทำรายงานและการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

๕.๒.๒ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสืบค้น วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล

๕.๓ วิธีการประเมินผล

๕.๓.๑ ประเมินจากรูปเล่มรายงานและการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

๕.๓.๒ การส่งงานผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		จุดมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	กิจกรรมการจัดการ เรียน การสอน สื่อการสอน (ถ้ามี)	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	ชื่อผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติการ						
๑	- แนะนำรายวิชา ๑.๑ ประวัติความเป็นมาและพัฒนาการ ของระบบควบคุม ๑.๒ พื้นฐานของ ระบบควบคุม ๑.๓ ประเภทของ ระบบควบคุม	๓	-	- ชี้แจงเนื้อหา เบื้องต้นของราย วิชาแก่นักศึกษา ๑.๑ รู้ประวัติของการ ควบคุมทางด้าน วิศวกรรม ๑.๑.๑ บอกประวัติ ของการควบคุม ทางด้านวิศวกรรม ๑.๒ เข้าใจระบบ พื้นฐานระบบควบคุม ๑.๓ เข้าใจระบบ ควบคุมแบบปิด ๑.๔ เข้าใจระบบ ควบคุมแบบเปิด	ความรับผิดชอบหลัก ๑.๑ มีความซื่อสัตย์ ๑.๓ มีระเบียบวินัยและ เป็นแบบอย่างที่ดี ๒.๓ มีความรู้และความ เข้าใจในด้าน วิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ ๓.๑ มีความคิด สร้างสรรค์และสามารถ คิดได้อย่างเป็นระบบ	๑. สอนโดยการ บรรยาย ๒. การฝึกทำ แบบฝึกหัดเพิ่มเติม ๓. ถามตอบระหว่าง เรียน	๑. จากการสังเกต ๒. แบบฝึกหัด ๓. การสอบกลาง ภาค	๑. แบบทดสอบ ก่อนเรียน ๒. แบบฝึกหัดท้าย บท	อ.ทศพล มานะศรี

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		จุดมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	กิจกรรมการจัดการ เรียน การสอน สื่อการสอน (ถ้ามี)	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	ชื่อผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ การ						
๒	๑.๔ แบบจำลองทาง คณิตศาสตร์ ๑.๔.๑ การหา แบบจำลองทาง คณิตศาสตร์ (Mathematical Modeling) ๑.๔.๒ ฟังก์ชันถ่าย โอน (Transfer Function) ๑.๔.๓ แบบจำลอง ทางไฟฟ้า ๑.๔.๔ แบบจำลอง ทางกล ๑.๔.๕ แบบจำลอง สภาวะมิติ (state space)	๓	-	๑.๕ เข้าใจวิธีการแทนระบบ ด้วยแบบจำลองทาง คณิตศาสตร์วิศวกรรม ๑.๕.๑ เข้าใจการหา แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ๑.๕.๒ สามารถเขียน ฟังก์ชันถ่ายโอนในโดเมน s ของระบบได้ ๑.๕.๓ เข้าใจการหาสมการ ฟังก์ชันถ่ายโอนใน แบบจำลองทางไฟฟ้า ๑.๕.๔ เข้าใจการหาสมการ ฟังก์ชันถ่ายโอนใน แบบจำลองทางกล ๑.๕.๕ เข้าใจการหา แบบจำลองสภาวะมิติ (state space)	ความรับผิดชอบหลัก ๑.๑ มีความซื่อสัตย์ ๑.๓ มีระเบียบวินัยและ เป็นแบบอย่างที่ดี ๒.๓ มีความรู้และ ความเข้าใจในด้าน วิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ ๓.๑ มีความคิด สร้างสรรค์และสามารถ คิดได้อย่างเป็นระบบ ๓.๒ สามารถวิเคราะห์ ปัญหาและแก้ปัญหาได้ อย่างมีเหตุมีผล ๕.๑ สามารถวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่า ถูกต้อง	๑. สอนโดยการ บรรยาย ๒. การฝึกทำ แบบฝึกหัดเพิ่มเติม ๓. ถามตอบระหว่าง เรียน	๑. จากการสังเกต ๒. แบบฝึกหัด ๓. การสอบกลาง ภาค	๑. แบบฝึกหัดท้าย บท ๒. ข้อสอบกลาง ภาค	อ.ทศพล มานะศรี

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		จุดมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	กิจกรรมการจัดการ เรียน การสอน สื่อการสอน (ถ้ามี)	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	ชื่อผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ การ						
๓	๒.๑ บล็อกไดอะแกรม ๒.๑.๑ ส่วนประกอบ และรูปแบบของ บล็อกไดอะแกรม ๒.๑.๒ การลดรูป บล็อกไดอะแกรม	๓	-	๒.๑ เข้าใจวิธีการหาฟังก์ชัน ถ่ายโอนด้วยพีชคณิตของ บล็อกไดอะแกรม ๒.๑.๑ อธิบายวิธีการแทน ฟังก์ชันถ่ายโอนลงสู่ บล็อกไดอะแกรม ๒.๑.๒ อธิบายวิธีการต่อ บล็อกไดอะแกรมแบบต่างๆ ๒.๑.๓ สามารถลดรูป บล็อกไดอะแกรมได้	ความรับผิดชอบหลัก ๑.๑ มีความซื่อสัตย์ ๑.๓ มีระเบียบวินัยและ เป็นแบบอย่างที่ดี ๒.๓ มีความรู้และ ความเข้าใจในด้าน วิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ ๓.๑ มีความคิด สร้างสรรค์และสามารถ คิดได้อย่างเป็นระบบ ๓.๒ สามารถวิเคราะห์ ปัญหาและแก้ปัญหาได้ อย่างมีเหตุมีผล ๕.๑ สามารถวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่าง ถูกต้อง	๑. สอนโดยการ บรรยาย ๒. การฝึกทำ แบบฝึกหัดเพิ่มเติม ๓. ถามตอบระหว่าง เรียน	๑. จากการสังเกต ๒. แบบฝึกหัด ๓. การสอบกลาง ภาค	๑. แบบฝึกหัดท้าย บท ๒. ข้อสอบกลาง ภาค	อ.ทศพล มานะศรี

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		จุดมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	กิจกรรมการจัดการ เรียนการสอน สื่อการสอน (ถ้ามี)	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	ชื่อผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ การ						
๔	๒.๒ กราฟการไหล ของสัญญาณ ๒.๒.๑ ส่วนประกอบ และรูปแบบของ กราฟการไหลของ สัญญาณ ๒.๒.๒ การลดรูป ด้วยกฎของเมสัน	๓	-	๒.๒ เข้าใจวิธีการหาฟังก์ชัน ถ่ายโอนด้วยกราฟการไหล ของสัญญาณ ๒.๒.๑ บอกข้อกำหนดต่างๆ ของส่วนประกอบกราฟการ ไหลของสัญญาณ ๒.๒.๒ อธิบายกฎของเมสัน ในการหาฟังก์ชันถ่ายโอน ๒.๓.๓ คำนวณฟังก์ชันถ่าย โอนโดยใช้กฎของเมสันได้	ความรับผิดชอบหลัก ๑.๑ มีความซื่อสัตย์ ๑.๓ มีระเบียบวินัยและ เป็นแบบอย่างที่ดี ๒.๓ มีความรู้และ ความเข้าใจในด้าน วิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ ๓.๑ มีความคิด สร้างสรรค์และสามารถ คิดได้อย่างเป็นระบบ ๓.๒ สามารถวิเคราะห์ ปัญหาและแก้ปัญหาได้ อย่างมีเหตุมีผล ๕.๑ สามารถวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่าง ถูกต้อง	๑. สอนโดยการ บรรยาย ๒. การฝึกทำ แบบฝึกหัดเพิ่มเติม ๓. ถามตอบระหว่าง เรียน	๑. จากการสังเกต ๒. แบบฝึกหัด ๓. การสอบกลาง ภาค	๑. แบบฝึกหัดท้าย บท ๒. ข้อสอบกลาง ภาค	อ.ทศพล มานะศรี

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		จุดมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	กิจกรรมการจัดการ เรียนการสอน สื่อการสอน (ถ้ามี)	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	ชื่อผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ การ						
๕	๓.๑ สัญญาณต่างๆ ในระบบควบคุม ๓.๒ การหา ผลตอบสนองเชิง เวลาของระบบ ๓.๓ การใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์แสดง ผลตอบสนองเชิง เวลา	๓	-	๓.๑ เข้าใจสัญญาณต่างๆใน ระบบควบคุม ๓.๑.๑ สามารถหาฟังก์ชัน เอชของสัญญาณอินพุตได้ ๓.๒ เข้าใจผลตอบสนองเชิง เวลาของระบบ ๓.๒.๑ สามารถหาฟังก์ชัน เอชของผลตอบสนองเชิง เวลาของระบบได้ ๓.๓ สามารถใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์แสดง ผลตอบสนองเชิงเวลา	ความรู้ ๑.๑ มีความซื่อสัตย์ ๑.๓ มีระเบียบวินัยและ เป็นแบบอย่างที่ดี ๒.๓ มีความรู้และ ความเข้าใจในด้าน วิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ ๓.๑ มีความคิด สร้างสรรค์และสามารถ คิดได้อย่างเป็นระบบ ๓.๒ สามารถวิเคราะห์ ปัญหาและแก้ปัญหาได้ อย่างมีเหตุมีผล ๕.๑ สามารถวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่าง ถูกต้อง	๑. สอนโดยการ บรรยาย ๒. การฝึกทำ แบบฝึกหัดเพิ่มเติม ๓. ถามตอบระหว่าง เรียน ๔. เขียนโปรแกรมด้วย คอมพิวเตอร์	๑. จากการสังเกต ๒. แบบฝึกหัด ๓. การสอบกลาง ภาค	๑. แบบฝึกหัดท้าย บท ๒. ข้อสอบกลาง ภาค	อ.ทศพล มานะศรี

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		จุดมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	กิจกรรมการจัดการ เรียนการสอน สื่อการสอน (ถ้ามี)	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ ประเมิน	ชื่อผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ การ						
๖	๓.๔ ผลตอบสนอง ของระบบอันดับหนึ่ง ๓.๕ ผลตอบสนอง ของระบบอันดับสอง	๓	-	๓.๔ เข้าใจการหา ผลตอบสนองจากระบบอันดับ หนึ่ง และอันดับสอง ๓.๔.๑ อธิบายผลตอบสนองที่ เกิดจากระบบอันดับหนึ่ง และ อันดับสอง ๓.๕ บอกคุณลักษณะ ผลตอบสนองของระบบอันดับ สองมาตรฐานต่ออินพุตแบบ ขั้นบันได	ความรับผิดชอบหลัก ๑.๑ มีความซื่อสัตย์ ๑.๓ มีระเบียบวินัยและ เป็นแบบอย่างที่ดี ๒.๓ มีความรู้และความ เข้าใจในด้าน วิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ ๓.๑ มีความคิด สร้างสรรค์และสามารถ คิดได้อย่างเป็นระบบ๓.๒ สามารถวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาได้อย่างมี เหตุมีผล ๕.๑ สามารถวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่าง ถูกต้อง	๑. สอนโดยการบรรยาย ๒. การฝึกทำแบบฝึกหัด เพิ่มเติม ๓. ถ้ามตอระหว่างเรียน	๑. จากการ สังเกต ๒. แบบฝึกหัด ๓. การสอบ กลางภาค	๑. แบบฝึกหัด ท้ายบท ๒. ข้อสอบกลาง ภาค	อ.ทศพล มานะศรี

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		จุดมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	กิจกรรมการจัดการ เรียนการสอน สื่อการสอน (ถ้ามี)	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ ประเมิน	ชื่อผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ การ						
๓/	๔.๑ ส่วนประกอบ ของผลตอบสนอง ๔.๒ เสถียรภาพ และ การตรวจสอบ เสถียรภาพ	๓	-	๔.๑ เข้าใจส่วนประกอบของ ผลตอบสนอง ๔.๑.๑ บอกคุณลักษณะ ผลตอบสนองเมื่อค่านิ่งถึงค่า เริ่มต้น ๔.๑.๒ บอกคุณลักษณะ ผลตอบสนองแบบซีโรสเตท และซีโรอินพุท ๔.๑.๓ บอกคุณลักษณะ ผลตอบสนองแบบบังคับและ ธรรมชาติ ๔.๒ เข้าใจความหมายของ เสถียรภาพ และการตรวจสอบ เสถียรภาพ ๔.๒.๑ อธิบายความหมายของ เสถียรภาพภายใน และ เสถียรภาพภายนอก	ความรับผิดชอบหลัก ๑.๑ มีความซื่อสัตย์ ๑.๓ มีระเบียบวินัยและ เป็นแบบอย่างที่ดี ๒.๓ มีความรู้และความ เข้าใจในด้าน วิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ ๓.๑ มีความคิด สร้างสรรค์และสามารถ คิดได้อย่างเป็นระบบ๓.๒ สามารถวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาได้อย่างมี เหตุมีผล ๕.๑ สามารถวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่าง ถูกต้อง	๑. สอนโดยการบรรยาย ๒. การฝึกทำแบบฝึกหัด เพิ่มเติม ๓. ถาถามตอบระหว่างเรียน ๔. เขียนโปรแกรมด้วย คอมพิวเตอร์	๑. จากการ สังเกต ๒. แบบฝึกหัด ๓. การสอบ กลางภาค	๑. แบบฝึกหัด ท้ายบท ๒. ข้อสอบกลาง ภาค	อ.ทศพล มานะศรี

				๔.๒.๒ เข้าใจผลตอบสนอง แบบซีโรสเทตต่ออินพุท แบบอิมพัลส์ ๔.๒.๓ รู้จักโพล และซีโร บน ระนาบเอส ๔.๒.๔ เข้าใจการวิเคราะห์ เสถียรภาพด้วยวิธีการเร้าท์ และเฮอร์วิท					
๔	สอบกลางภาค								
สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		จุดมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	กิจกรรมการจัดการ เรียนการสอน สื่อการสอน (ถ้ามี)	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ ประเมิน	ชื่อผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ การ						
๔	๕.๑ กลุ่มของ ข้อกำหนด คุณลักษณะ ๕.๑.๑ ข้อกำหนด คุณลักษณะของ	๓	-	๕.๑ เข้าใจข้อกำหนด คุณลักษณะของผลตอบสนอง (Performance Specifications)	ความรับผิดชอบหลัก ๑.๑ มีความซื่อสัตย์ ๑.๓ มีระเบียบวินัยและ เป็นแบบอย่างที่ดี	๑. สอนโดยการบรรยาย ๒. การฝึกทำแบบฝึกหัด เพิ่มเติม ๓. ถ้ามตบระหว่างเรียน	๑. จากการ สังเกต ๒. แบบฝึกหัด ๓. การสอบ ปลายภาค	๑. แบบฝึกหัด ท้ายบท ๒. ข้อสอบปลาย ภาค	อ.ทศพล มานะศรี

	<p>ผลตอบสนองใน สภาวะชั่วคราว ๕.๑.๒ ข้อกำหนด คุณลักษณะของ ผลตอบสนองใน สภาวะคงตัว ๕.๒ การคำนวณ ข้อกำหนด คุณลักษณะต่างๆ ของผลตอบสนอง ระบบอันดับสอง มาตรฐาน ๕.๓ การออกแบบ ระบบควบคุมให้ เป็นไปตามข้อกำหนด คุณลักษณะ ๕.๔ ผลของโพลและ ซีโรที่เพิ่มเข้ามาใน ระบบ ๕.๔.๑ ผลของซีโร ๕.๔.๒ ผลของโพล ๕.๕ การออกแบบ ระบบที่มีอันดับสูง</p>			<p>๕.๑.๑ เข้าใจข้อกำหนด คุณลักษณะของผลตอบสนอง ในสภาวะชั่วคราว ๕.๑.๒ เข้าใจข้อกำหนด คุณลักษณะของผลตอบสนอง ในสภาวะคงตัว ๕.๒ สามารถคำนวณ ข้อกำหนดคุณลักษณะต่างๆ ของผลตอบสนองระบบอันดับ สองมาตรฐานได้ ๕.๓ สามารถออกแบบระบบ ควบคุมให้เป็นไปตาม ข้อกำหนดคุณลักษณะได้ ๕.๔ เข้าใจผลของโพลและซีโร ที่เพิ่มเข้ามาในระบบ ๕.๕ เข้าใจหลักการออกแบบ ระบบที่มีอันดับสูง</p>	<p>๒.๓ มีความรู้และความ เข้าใจในด้าน วิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ ๓.๑ มีความคิด สร้างสรรค์และสามารถ คิดได้อย่างเป็นระบบ ๓.๒ สามารถวิเคราะห์ ปัญหาและแก้ปัญหาได้ อย่างมีเหตุมีผล ๕.๑ สามารถวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่าง ถูกต้อง</p>				
--	---	--	--	--	---	--	--	--	--

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		จุดมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	กิจกรรมการจัดการ เรียน การสอน สื่อการสอน (ถ้ามี)	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ ประเมิน	ชื่อผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ การ						
๑๐	๕.๖ ชนิดของระบบ ๕.๗ คุณสมบัติที่ดีของ ระบบควบคุมและความ ไวของระบบ	๓	-	๕.๖ เข้าใจชนิดของระบบ และสามารถบอกชนิดของ ระบบได้ ๕.๖.๑ เข้าใจระบบชนิด ๐ ๕.๖.๒ เข้าใจระบบชนิด ๑ ๕.๖.๓ เข้าใจระบบชนิด ๒ ๕.๗ เข้าใจคุณสมบัติที่ดีของ การออกแบบระบบควบคุม	ความรับผิดชอบหลัก ๑.๑ มีความซื่อสัตย์ ๑.๓ มีระเบียบวินัยและ เป็นแบบอย่างที่ดี ๒.๓ มีความรู้และความ เข้าใจในด้าน วิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ ๓.๑ มีความคิด สร้างสรรค์และสามารถ คิดได้อย่างเป็นระบบ๓.๒ สามารถวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาได้อย่างมี เหตุมีผล ๕.๑ สามารถวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่า ถูกต้อง	๑. สอนโดยการบรรยาย ๒. การฝึกทำแบบฝึกหัด เพิ่มเติม ๓. ถาถามตอบระหว่างเรียน ๔. เขียนโปรแกรมด้วย คอมพิวเตอร์	๑. จากการ สังเกต ๒. แบบฝึกหัด ๓. การสอบ ปลายภาค	๑. แบบฝึกหัด ท้ายบท ๒. ข้อสอบปลาย ภาค	อ.ทศพล มานะศรี

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		จุดมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	กิจกรรมการจัดการ เรียน การสอน สื่อการสอน (ถ้ามี)	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ ประเมิน	ชื่อผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ การ						
๑๑	<p>๖.๑ แนวคิดในการสร้าง เส้นทางเดินรอก</p> <p>๖.๒ เงื่อนไขที่ใช้ในการ สร้างเส้นทางเดินของรอก</p> <p>๖.๒.๑ เงื่อนไขขนาด</p> <p>๖.๒.๒ เงื่อนไขมุม</p> <p>๖.๓ การสร้างแผนภาพ เส้นทางเดินของรอกด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์</p> <p>๖.๔ การสร้างโครงร่าง เส้นทางเดินของรอก</p>	๓	-	<p>๖.๑ เข้าใจคิดในการ สร้างเส้นทางเดินรอก</p> <p>๖.๒ เข้าใจเงื่อนไขที่ใช้ใน การสร้างเส้นทางเดิน ของรอกทั้งเงื่อนไขขนาด และเงื่อนไขมุม</p> <p>๖.๓ สามารถสร้าง แผนภาพเส้นทางเดินของ รอกด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์ได้</p> <p>๖.๔ สามารถสร้างโครง ร่างเส้นทางเดินของรอก ได้</p>	<p>ความรับผิดชอบหลัก</p> <p>๑.๑ มีความซื่อสัตย์</p> <p>๑.๓ มีระเบียบวินัยและ เป็นแบบอย่างที่ดี</p> <p>๒.๓ มีความรู้และความ เข้าใจในด้าน วิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์</p> <p>๓.๑ มีความคิด สร้างสรรค์และสามารถ คิดได้อย่างเป็นระบบ๓.๒ สามารถวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาได้อย่างมี เหตุมีผล</p> <p>๕.๑ สามารถวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่า ถูกต้อง</p>	<p>๑. สอนโดยการบรรยาย</p> <p>๒. การฝึกทำแบบฝึกหัด เพิ่มเติม</p> <p>๓. ถามตอบระหว่างเรียน</p> <p>๔. เขียนโปรแกรมด้วย คอมพิวเตอร์</p>	<p>๑. จากการ สังเกต</p> <p>๒. แบบฝึกหัด</p> <p>๓. การสอบ ปลายภาค</p>	<p>๑. แบบฝึกหัด ท้ายบท</p> <p>๒. ข้อสอบปลาย ภาค</p>	อ.ทศพล มานะศรี

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		จุดมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	กิจกรรมการจัดการ เรียน การสอน สื่อการสอน (ถ้ามี)	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ ประเมิน	ชื่อผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ การ						
๑๒	<p>๖.๕ การออกแบบตัว ควบคุมด้วยวิธีเส้นทางเดิน รอก</p> <p>๖.๕.๑ การออกแบบตัว ควบคุมแบบไม่มีการชดเชย</p> <p>๖.๕.๒ การออกแบบตัว ควบคุมแบบมีการชดเชย</p> <p>๖.๖ ผลของการชดเชยด้วย โพลและซีโร</p> <p>๖.๗ ชนิดของการชดเชย ด้วยวิธีเส้นทางเดินรอก</p> <p>๖.๗.๑ การควบคุมหรือ ชดเชยแบบเฟสนำหน้า</p> <p>๖.๗.๒ การควบคุมหรือ ชดเชยแบบเฟสล้าหลัง</p> <p>๖.๗.๓ การควบคุมหรือ ชดเชยแบบเฟสนำหน้า และเฟสล้าหลัง</p>	๓	-	<p>๖.๕ เข้าใจการออกแบบ ตัวควบคุมด้วยวิธี เส้นทางเดินรอกแบบไม่มี การชดเชย และแบบมี การชดเชย</p> <p>๖.๖ สามารถคำนวณผล ของการชดเชยด้วยโพล และซีโร</p> <p>๖.๗ สามารถคำนวณ และสร้างการชดเชยด้วย วิธีเส้นทางเดินรอก แบบ เฟสนำหน้า แบบเฟสล้า หลัง และแบบเฟส นำหน้า และเฟสล้าหลัง ได้</p>	<p>ความรับผิดชอบหลัก</p> <p>๑.๑ มีความซื่อสัตย์</p> <p>๑.๓ มีระเบียบวินัยและ เป็นแบบอย่างที่ดี</p> <p>๒.๓ มีความรู้และความ เข้าใจในด้าน วิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์</p> <p>๓.๑ มีความคิด สร้างสรรค์และสามารถ คิดได้อย่างเป็นระบบ๓.๒ สามารถวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาได้อย่างมี เหตุมีผล</p> <p>๕.๑ สามารถวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่าง ถูกต้อง</p>	<p>๑. สอนโดยการบรรยาย</p> <p>๒. การฝึกทำแบบฝึกหัด เพิ่มเติม</p> <p>๓. ถามตอบระหว่างเรียน</p>	<p>๑. จากการ สังเกต</p> <p>๒. แบบฝึกหัด</p> <p>๓. การสอบ ปลายภาค</p>	<p>๑. แบบฝึกหัด ท้ายบท</p> <p>๒. ข้อสอบปลาย ภาค</p>	อ.ทศพล มานะศรี

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		จุดมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	กิจกรรมการจัดการ เรียน การสอน สื่อการสอน (ถ้ามี)	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ ประเมิน	ชื่อผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ การ						
๑๓	<p>๓.๑ พื้นฐานของการวิเคราะห์ผลตอบสนองเชิงความถี่</p> <p>๓.๒ รูปแบบของเทอมที่ใช้ในการสร้างแผนภาพโบท</p> <p>๓.๒.๑ เทอมแบบค่าคงที่</p> <p>๓.๒.๒ เทอมแบบโพลหรือซีโรตรงจุดกำเนิด</p> <p>๓.๒.๓ เทอมแบบโพลหรือซีโรบนแกนจริง</p> <p>๓.๒.๔ เทอมแบบโพลหรือซีโรเชิงซ้อน</p>	๓	-	<p>๓.๑ เข้าใจพื้นฐานของการวิเคราะห์ผลตอบสนองเชิงความถี่</p> <p>๓.๒ สร้างแผนภาพโบทแบบประมาณเส้นตรง ในรูปแบบของเทอมต่างๆได้</p>	<p>ความรับผิดชอบหลัก</p> <p>๑.๑ มีความซื่อสัตย์</p> <p>๑.๓ มีระเบียบวินัยและเป็นแบบอย่างที่ดี</p> <p>๒.๓ มีความรู้และความเข้าใจในด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</p> <p>๓.๑ มีความคิดสร้างสรรค์และสามารถคิดได้อย่างเป็นระบบ๓.๒ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุมีผล</p> <p>๕.๑ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่างถูกต้อง</p>	<p>๑. สอนโดยการบรรยาย</p> <p>๒. การฝึกทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม</p> <p>๓. ถามตอบระหว่างเรียน</p>	<p>๑. จากการสังเกต</p> <p>๒. แบบฝึกหัด</p> <p>๓. การสอบปลายภาค</p>	<p>๑. แบบฝึกหัดท้ายบท</p> <p>๒. ข้อสอบปลายภาค</p>	อ.ทศพล มานะศรี

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		จุดมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	กิจกรรมการจัดการ เรียน การสอน สื่อการสอน (ถ้ามี)	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ ประเมิน	ชื่อผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ การ						
๑๔	๓.๓ การรวมแผนภาพของ เทอมต่างๆของทั้งระบบ ๓.๔ การสร้างแผนภาพ โหนดด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอรื ๓.๕ ข้อได้เปรียบของการ ใช้แผนภาพโหนดในระบบ ควบคุม	๓	-	๓.๓ สามารถรวม แผนภาพของเทอมต่างๆ ของทั้งระบบได้ ๓.๔ สร้างแผนภาพโหนด ด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอรืได้ ๓.๕ เข้าใจข้อได้เปรียบ ของการใช้แผนภาพโหนด ในระบบควบคุม	ความรับผิดชอบหลัก ๑.๑ มีความซื่อสัตย์ ๑.๓ มีระเบียบวินัยและ เป็นแบบอย่างที่ดี ๒.๓ มีความรู้และความ เข้าใจในด้าน วิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ ๓.๑ มีความคิด สร้างสรรค์และสามารถ คิดได้อย่างเป็นระบบ๓.๒ สามารถวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาได้อย่างมี เหตุมีผล ๕.๑ สามารถวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่าง ถูกต้อง	๑. สอนโดยการบรรยาย ๒. การฝึกทำแบบฝึกหัด เพิ่มเติม ๓. ถาถามตอบระหว่างเรียน ๔. เขียนโปรแกรมด้วย คอมพิวเตอรื	๑. จากการ สังเกต ๒. แบบฝึกหัด ๓. การสอบ ปลายภาค	๑. แบบฝึกหัด ท้ายบท ๒. ข้อสอบปลาย ภาค	อ.ทศพล มานะศรี

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		จุดมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	กิจกรรมการจัดการ เรียน การสอน สื่อการสอน (ถ้ามี)	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ ประเมิน	ชื่อผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ การ						
๑๕	๘.๑ ชนิดของการควบคุมที่ พบบ่อยในงาน อุตสาหกรรม ๘.๑.๑ กลุ่มของตัวควบคุม ที่มีสัญญาณออกเป็นการ เปิดปิด ๘.๑.๒ กลุ่มของตัวควบคุม ที่มีสัญญาณออกเป็น อนาล็อก ๘.๒ ตัวควบคุมแบบพีไอดี ๘.๒.๑ ตัวควบคุมแบบ สัดส่วน ๘.๒.๒ ตัวควบคุมแบบ ปริพันธ์ ๘.๒.๓ ตัวควบคุมแบบ อนุพันธ์	๓	-	๘.๑ สามารถบอกชนิด ของการควบคุมที่พบ บ่อยในงานอุตสาหกรรม ในกลุ่มของตัวควบคุมที่มี สัญญาณออกเป็นการ เปิดปิด และ กลุ่มของตัว ควบคุมที่มีสัญญาณ ออกเป็นอนาล็อกได้ ๘.๒ เข้าใจตัวควบคุม แบบพีไอดี แบบสัดส่วน แบบปริพันธ์ และ แบบ อนุพันธ์ ๘.๓ สามารถทดสอบ และค่าหาค่าเกณฑ์ เหมาะสมของตัวควบคุม แบบพีไอดี ด้วยวิธีการ ของซีเกลอร์นิกอล และ	ความรับผิดชอบหลัก ๑.๑ มีความซื่อสัตย์ ๑.๓ มีระเบียบวินัยและ เป็นแบบอย่างที่ดี ๒.๓ มีความรู้และความ เข้าใจในด้าน วิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ ๓.๑ มีความคิด สร้างสรรค์และสามารถ คิดได้อย่างเป็นระบบ๓.๒ สามารถวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาได้อย่างมี เหตุมีผล ๕.๑ สามารถวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่า ถูกต้อง	๑. สอนโดยการบรรยาย ๒. การฝึกทำแบบฝึกหัด เพิ่มเติม ๓. ถามตอบระหว่างเรียน ๔. เขียนโปรแกรมด้วย คอมพิวเตอร์	๑. จากการ สังเกต ๒. แบบฝึกหัด ๓. การสอบ ปลายภาค	๑. แบบฝึกหัด ท้ายบท ๒. ข้อสอบปลาย ภาค	อ.ทศพล มานะศรี

	<p>๘.๓ การทดสอบหาค่าเกณฑ์ที่เหมาะสมของตัวควบคุมแบบพีไอดี</p> <p>๘.๓.๑ การทดสอบด้วยวิธีการของซีเกลอร์นิกโคล</p> <p>๘.๓.๒ การทดสอบด้วยวิธีการของเซนฮอนเรลวิก</p> <p>๘.๔ ข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงตัวควบคุมแบบพีไอดี</p>			<p>วิธีการของเซนฮอนเรลวิกได้</p> <p>๘.๔ เข้าใจข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงตัวควบคุมแบบพีไอดี</p>					
--	---	--	--	---	--	--	--	--	--

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		จุดมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	กิจกรรมการจัดการ เรียน การสอน สื่อการสอน (ถ้ามี)	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ ประเมิน	ชื่อผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ การ						
๑๖	๙.๑ พื้นฐานการวิเคราะห์ เสถียรภาพเชิงความถี่ด้วย แผนภาพไนควิสต์ ๙.๒ ขอบเขตความไม่มี เสถียรภาพบนระนาบเอส ๙.๓ การสร้างแผนภาพ ไนควิสต์ด้วยวิธีการ ประมาณ ๙.๔ การสร้างแผนภาพ ไนควิสต์ด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์ ๙.๕ การตีความหมายจาก แผนภาพไนควิสต์	๓	-	๙.๑ เข้าใจพื้นฐานการ วิเคราะห์เสถียรภาพเชิง ความถี่ด้วยแผนภาพไนควิสต์ ๙.๒ เข้าใจขอบเขตความ ไม่มีเสถียรภาพบน ระนาบเอส ๙.๓ สามารถสร้าง แผนภาพไนควิสต์ด้วย วิธีการประมาณได้ ๙.๔ สามารถสร้าง แผนภาพไนควิสต์ด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ ๙.๕ สามารถ ตีความหมายจาก แผนภาพไนควิสต์ได้	ความรับผิดชอบหลัก ๑.๑ มีความซื่อสัตย์ ๑.๓ มีระเบียบวินัยและ เป็นแบบอย่างที่ดี ๒.๓ มีความรู้และความ เข้าใจในด้าน วิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ ๓.๑ มีความคิด สร้างสรรค์และสามารถ คิดได้อย่างเป็นระบบ๓.๒ สามารถวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาได้อย่างมี เหตุมีผล ๕.๑ สามารถวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่าง ถูกต้อง	๑. สอนโดยการบรรยาย ๒. การฝึกทำแบบฝึกหัด เพิ่มเติม ๓. ถามตอบระหว่างเรียน	๑. จากการ สังเกต ๒. แบบฝึกหัด ๓. การสอบ ปลายภาค	๑. แบบฝึกหัด ท้ายบท ๒. ข้อสอบปลาย ภาค	อ.ทศพล มานะศรี
๑๗/	สอบปลายภาค								

๒. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

๒.๑ การวัดผล

ผลการเรียนรู้ Learning Outcome	วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ ประเมิน	สัดส่วนของ การ ประเมินผล
๑.๓, ๑.๔, ๒.๓, ๒.๔, ๔.๔, ๕.๓	การเข้าห้องเรียน การส่งงาน มอบหมาย	ตลอดภาค การศึกษา	๒๐
	การสอบกลางภาค	๙	๓๕
๑.๑, ๑.๒, ๑.๓, ๑.๔, ๑.๕, ๒.๒, ๓.๑, ๔.๓, ๔.๓, ๔.๔, ๕.๒	รายงาน, นำเสนองาน	๑๖	๑๐
	การสอบปลายภาค	๑๗	๓๕

๒.๒ การประเมินผล

ช่วงระดับคะแนน	ระดับคะแนน
๘๐ - ๑๐๐	A
๗๕ - ๗๙	B+
๗๐ - ๗๔	B
๖๕ - ๖๙	C+
๖๐ - ๖๔	C
๕๕ - ๕๙	D+
๕๐ - ๕๔	D
๐ - ๔๙	F

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๑. ตำราและเอกสารหลัก

- เอกสารประกอบการสอน วิชาการระบบควบคุม, ทศพล มานะศรี
- Control Systems Engineering, Norman S. Nise, John Wiley & Son
- Control Systems Principles and Design, M. Gopal, McGrawHill

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- ไฟล์ Word ที่ใช้ประกอบการสอนสำหรับนักศึกษาสามารถคัดลอกไปศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมได้
- ไฟล์ PDF ที่ใช้ประกอบการสอนสำหรับนักศึกษาสามารถคัดลอกไปศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมได้
- ไฟล์ PowerPoint ที่ใช้ประกอบการสอนสำหรับนักศึกษาสามารถคัดลอกไปศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมได้

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- ตำรา วารสารและเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อในประมวลรายวิชา เช่น Wikipedia Google.com
- คำอธิบายศัพท์

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษา ได้ดังนี้

- แบบประเมินรายวิชา
- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสะท้อนความคิดจากพฤติกรรมของผู้เรียน
- ข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ด ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา
- อื่นๆ (ระบุ)....

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน

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

๓. กลไกการปรับปรุงการสอน

- สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- การวิจัยในชั้นเรียน
- อื่นๆ (ระบุ).....

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชาของนักศึกษา

มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบ ข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยคณะกรรมการวิชาการประจำคณะ

การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิ อื่นๆที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร

อื่นๆ (ระบุ).....

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบตามมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ ๔

ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา

ปรับปรุงรายวิชาในช่วงเวลาการปรับปรุงหลักสูตร

อื่นๆ (ระบุ).....