



## รายละเอียดของรายวิชา (มคอ.๓)

รหัสวิชา ๓๐๓๐๘๓๐๕

๓(๑-๔-๔) หน่วยกิต

ชื่อวิชา ระบบควบคุม

ประจำภาคการศึกษา ที่ ๒/๒๕๖๒

สาขาวิชาหุ่นยนต์อัจฉริยะ

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยนครพนม

## มคอ. ๓ รายละเอียดของรายวิชา

รายละเอียดของรายวิชา (Course Specification) หมายถึง ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการบริหารจัดการของแต่ละรายวิชาเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนสอดคล้องและเป็นไปตามที่วางแผนไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร ซึ่งแต่ละรายวิชาจะกำหนดไว้อย่างชัดเจนเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และรายละเอียดของเนื้อหาความรู้ในรายวิชา แนวทางการปลูกฝังทักษะต่างๆ ตลอดจนคุณลักษณะอื่นๆ ที่นักศึกษาจะได้รับการพัฒนาให้ประสบ ความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของรายวิชา มีการกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ในการเรียน วิธีการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลในรายวิชา ตลอดจนหนังสือหรือสื่อทางการอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังกำหนดยุทธศาสตร์ในการประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

### 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 / ๒๕๖๒ 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. ๒๕๖๒

## หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

## ๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

จุดมุ่งหมายของรายวิชา เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชา โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ให้นักศึกษาเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ดังต่อไปนี้

- 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. บุคลากรองค์ความรู้สามารถทำโครงการหรือนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์	จาก มคอ.๕	ประชุมวิพากษ์ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ	อาจารย์ประจำหลักสูตร

### หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

#### ๑. คำอธิบายรายวิชา

การจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ฟังก์ชันถ่ายโอน การจำลองระบบในโดเมนเวลาและโดเมนความถี่ การจำลองพลวัตและผลตอบสนองพลวัตของระบบ ระบบอันดับหนึ่งและสอง ระบบควบคุมแบบวงปิดและวงเปิด การควบคุมการป้อนกลับและความไว ประเภทของการควบคุมการป้อนกลับ แนวคิดและเงื่อนไขของเสถียรภาพของระบบ วิธีการทดสอบเสถียรภาพ กราฟการไหลของสัญญาณ เส้นทางเดินราก วาดกราฟ โนควิตซ์ โปตีพล็อต

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 เลือกใช้ความรู้ที่ได้รับนำการในการดำเนินชีวิต

๒.๒ วิธีการสอน

๒.๒.๑ บรรยาย มอบหมายงานและนำเสนอรายงาน

๒.๒.๒ สอนโดยใช้หลักการพื้นฐานทางด้านฟิสิกส์และการคำนวณ

๒.๒.๓ ยกย่อง ปัญหาตัวอย่าง ในเนื้อหารายวิชา กับชีวิตประจำวัน

๒.๓ วิธีการประเมินผล

๒.๓.๑ การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค

๒.๓.๒ ประเมินจากการนำเสนอรายงาน

## ๓. ทักษะทางปัญญา

๓.๑ ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

๓.๑.๑ สามารถบูรณาการความรู้ในเรื่องเครื่องจักรกรไฟฟ้าเพื่อแสวงหาความรู้

๓.๑.๒ สามารถใช้หลักการและทฤษฎีเพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางแก้ไข

ที่สร้างสรรค์

๓.๑.๓ มีความคิดสร้างสรรค์และสามารถคิดได้อย่างเป็นระบบ

๓.๒ วิธีการสอน

๓.๒.๑ อภิปราย วิเคราะห์ วิจารณ์และซักถาม

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 วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

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

ลำดับ 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 พื้นฐาน ของ ระบบควบคุม ๑.๓ ประเภท ของ 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	<b>ความรับผิดชอบหลัก</b> 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



สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		จุดมุ่งหมายและ วัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	กิจกรรมการจัดการ เรียน การสอน สื่อการสอน (ถ้ามี)	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	ชื่อผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ การ						
๒	<p>๑.๔ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์</p> <p>๑.๔.๑ การหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Modeling)</p> <p>๑.๔.๒ ฟังก์ชันถ่ายโอน (Transfer Function)</p> <p>๑.๔.๓ แบบจำลองทางไฟฟ้า</p> <p>๑.๔.๔ แบบจำลองทางกล</p> <p>๑.๔.๕ แบบจำลองสภาวะมิติ (state space)</p>	๓	-	<p>๑.๕ เข้าใจวิธีการแทนระบบด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์วิศวกรรม</p> <p>๑.๕.๑ เข้าใจการหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์</p> <p>๑.๕.๒ สามารถเขียนฟังก์ชันถ่ายโอนในโดเมน s ของระบบได้</p> <p>๑.๕.๓ เข้าใจการหาสมการฟังก์ชันถ่ายโอนในแบบจำลองทางไฟฟ้า</p> <p>๑.๕.๔ เข้าใจการหาสมการฟังก์ชันถ่ายโอนในแบบจำลองทางกล</p> <p>๑.๕.๕ เข้าใจการหาแบบจำลองสภาวะมิติ (state space)</p>	<p><b>ความรับผิดชอบหลัก</b></p> <p>๑.๑ มีความซื่อสัตย์</p> <p>๑.๓ มีระเบียบวินัยและเป็นแบบอย่างที่ดี</p> <p>๒.๓ มีความรู้และความเข้าใจในด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</p> <p>๓.๑ มีความคิดสร้างสรรค์และสามารถคิดได้อย่างเป็นระบบ</p> <p>๓.๒ 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. การสอบกลางภาค</p>	<p>๑. แบบฝึกหัดทำแบบท</p> <p>๒. ข้อสอบกลางภาค</p>	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	<b>ความรับผิดชอบหลัก</b> 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. ถาปมตอบระหว่าง 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	<b>ความรู้รับผิดชอบหลัก</b> ๑.๑ มีความซื่อสัตย์ ๑.๓ มีระเบียบวินัยและ เป็นแบบอย่างที่ดี ๒.๓ มีความรู้และ ความเข้าใจในด้าน วิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ ๓.๑ มีความคิด สร้างสรรค์และสามารถ คิดได้อย่างเป็นระบบ ๓.๒ สามารถวิเคราะห์ ปัญหาและแก้ปัญหาได้ อย่างมีเหตุผล ๕.๑ สามารถวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่าง ถูกต้อง	๑. สอนโดยการ บรรยาย ๒. การฝึกทำ แบบฝึกหัดเพิ่มเติม ๓. ถ้ามตอระหว่าง เรียน	๑. จากการสังเกต ๒. แบบฝึกหัด ๓. การสอบกลาง ภาค	๑. แบบฝึกหัดท้าย บท ๒. ข้อสอบกลาง ภาค	อ.ทศพล มานะศรี

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน สื่อการสอน (ถ้ามี)	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	ชื่อผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติการ						
๕	๓.๑ สัญญาณต่างๆในระบบควบคุม ๓.๒ การหาผลตอบสนองเชิงเวลาของระบบ ๓.๓ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แสดงผลตอบสนองเชิงเวลา	๓	-	๓.๑ เข้าใจสัญญาณต่างๆในระบบควบคุม ๓.๑.๑ สามารถหาฟังก์ชันเอชของสัญญาณอินพุตได้ ๓.๒ เข้าใจผลตอบสนองเชิงเวลาของระบบ ๓.๒.๑ สามารถหาฟังก์ชันเอชของผลตอบสนองเชิงเวลาของระบบได้ ๓.๓ สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แสดงผลตอบสนองเชิงเวลา	<b>ความรู้รับผิดชอบหลัก</b> ๑.๑ มีความซื่อสัตย์ ๑.๓ มีระเบียบวินัยและเป็นแบบอย่างที่ดี ๒.๓ มีความรู้และความเข้าใจในด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ๓.๑ มีความคิดสร้างสรรค์และสามารถคิดได้อย่างเป็นระบบ ๓.๒ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล ๕.๑ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่างถูกต้อง	๑. สอนโดยการบรรยาย ๒. การฝึกทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม ๓. ถามตอบระหว่างเรียน ๔. เขียนโปรแกรมด้วยคอมพิวเตอร์	๑. จากการสังเกต ๒. แบบฝึกหัด ๓. การสอบกลางภาค	๑. แบบฝึกหัดท้ายบท ๒. ข้อสอบกลางภาค	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	<b>ความรับผิดชอบหลัก</b> 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. ถาบทอระหว่างเรียน	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 ผลตอบสนองเมื่อคำนึงถึงค่า 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 ๔.๒.๒ เข้าใจผลตอบสนอง แบบซีโรสเตทต่ออินพุท	<b>ความรับผิดชอบหลัก</b> 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. ถาบทอระหว่างเรียน ๔. เขียนโปรแกรมด้วย คอมพิวเตอร์	๑. จากการ สังเกต ๒. แบบฝึกหัด ๓. การสอบ กลางภาค	๑. แบบฝึกหัด ท้ายบท ๒. ข้อสอบกลาง ภาค	อ.ทศพล มานะศรี

				แบบอิมพัลส์ ๔.๒.๓ รู้จักโพล และซีโร บน ระนาบเอส ๔.๒.๔ เข้าใจการวิเคราะห์ เสถียรภาพด้วยวิธีการเร้าท์ และเฮอริวิท					
๔	สอบกลางภาค								
ลำดับที่	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 ผลตอบสนองใน สภาวะชั่วคราว	๓	-	๕.๑ เข้าใจข้อกำหนด คุณลักษณะของผลตอบสนอง (Performance Specifications) ๕.๑.๑ เข้าใจข้อกำหนด คุณลักษณะของผลตอบสนอง ในสภาวะชั่วคราว ๕.๑.๒ เข้าใจข้อกำหนด	<b>ความรับผิดชอบหลัก</b> ๑.๑ มีความซื่อสัตย์ ๑.๓ มีระเบียบวินัยและ เป็นแบบอย่างที่ดี ๒.๓ มีความรู้และความ เข้าใจในด้าน วิทยาศาสตร์และ	๑. สอนโดยการบรรยาย ๒. การฝึกทำแบบฝึกหัด เพิ่มเติม ๓. ถามตอบระหว่างเรียน	๑. จากการ สังเกต ๒. แบบฝึกหัด ๓. การสอบ ปลายภาค	๑. แบบฝึกหัด ท้ายบท ๒. ข้อสอบปลาย ภาค	อ.ทศพล มานะศรี

<p>๕.๑.๒ ข้อกำหนดคุณลักษณะของผลตอบสนองในสถานะคงตัว</p> <p>๕.๒ การคำนวณข้อกำหนดคุณลักษณะต่างๆของผลตอบสนองระบบอันดับสองมาตรฐาน</p> <p>๕.๓ การออกแบบระบบควบคุมให้เป็นที่ไปตามข้อกำหนดคุณลักษณะ</p> <p>๕.๔ ผลของโพลและซีโรที่เพิ่มเข้ามาในระบบ</p> <p>๕.๔.๑ ผลของซีโร</p> <p>๕.๔.๒ ผลของโพล</p> <p>๕.๕ การออกแบบระบบที่มีอันดับสูง</p>				<p>คุณลักษณะของผลตอบสนองในสถานะคงตัว</p> <p>๕.๒ สามารถคำนวณข้อกำหนดคุณลักษณะต่างๆของผลตอบสนองระบบอันดับสองมาตรฐานได้</p> <p>๕.๓ สามารถออกแบบระบบควบคุมให้เป็นที่ไปตามข้อกำหนดคุณลักษณะได้</p> <p>๕.๔ เข้าใจผลของโพลและซีโรที่เพิ่มเข้ามาในระบบ</p> <p>๕.๕ เข้าใจหลักการออกแบบระบบที่มีอันดับสูง</p>	<p>คณิตศาสตร์</p> <p>๓.๑ มีความคิดสร้างสรรค์และสามารถคิดได้อย่างเป็นระบบ</p> <p>๓.๒ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุมีผล</p> <p>๕.๑ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่างถูกต้อง</p>				
--	--	--	--	---	---	--	--	--	--



ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน (ถ้ามี)	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	ชื่อผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ						
๑๐	๕.๖ ชนิดของระบบ ๕.๗ คุณสมบัติที่ดีของระบบควบคุมและความไวของระบบ	๓	-	๕.๖ เข้าใจชนิดของระบบ และสามารถบอกชนิดของระบบได้ ๕.๖.๑ เข้าใจระบบชนิด ๐ ๕.๖.๒ เข้าใจระบบชนิด ๑ ๕.๖.๓ เข้าใจระบบชนิด ๒ ๕.๗ เข้าใจคุณสมบัติที่ดีของการออกแบบระบบควบคุม	<b>ความรับผิดชอบหลัก</b> ๑.๑ มีความซื่อสัตย์ ๑.๓ มีระเบียบวินัยและเป็นแบบอย่างที่ดี ๒.๓ มีความรู้และความเข้าใจในด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ๓.๑ มีความคิดสร้างสรรค์และสามารถคิดได้อย่างเป็นระบบ๓.๒ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุมีผล ๕.๑ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่างถูกต้อง	๑. สอนโดยการบรรยาย ๒. การฝึกทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม ๓. ถามตอบระหว่างเรียน ๔. เขียนโปรแกรมด้วยคอมพิวเตอร์	๑. จากการสังเกต ๒. แบบฝึกหัด ๓. การสอบปลายภาค	๑. แบบฝึกหัดท้ายบท ๒. ข้อสอบปลายภาค	อ.ทศพลมานะศรี

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน (ถ้ามี)	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	ชื่อผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติการ						
๑๑	๖.๑ แนวคิดในการสร้างเส้นทางเดินรอก ๖.๒ เงื่อนไขที่ใช้ในการสร้างเส้นทางเดินของรอก ๖.๒.๑ เงื่อนไขขนาด ๖.๒.๒ เงื่อนไขมุม ๖.๓ การสร้างแผนภาพเส้นทางเดินของรอกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ๖.๔ การสร้างโครงร่างเส้นทางเดินของรอก	๓	-	๖.๑ เข้าใจคิดในการสร้างเส้นทางเดินรอก ๖.๒ เข้าใจเงื่อนไขที่ใช้ในการสร้างเส้นทางเดินของรอกทั้งเงื่อนไขขนาดและเงื่อนไขมุม ๖.๓ สามารถสร้างแผนภาพเส้นทางเดินของรอกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ ๖.๔ สามารถสร้างโครงร่างเส้นทางเดินของรอกได้	<b>ความรับผิดชอบหลัก</b> ๑.๑ มีความซื่อสัตย์ ๑.๓ มีระเบียบวินัยและเป็นแบบอย่างที่ดี ๒.๓ มีความรู้และความเข้าใจในด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ๓.๑ มีความคิดสร้างสรรค์และสามารถคิดได้อย่างเป็นระบบ๓.๒ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุมีผล ๕.๑ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่างถูกต้อง	๑. สอนโดยการบรรยาย ๒. การฝึกทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม ๓. ถามตอบระหว่างเรียน ๔. เขียนโปรแกรมด้วยคอมพิวเตอร์	๑. จากการสังเกต ๒. แบบฝึกหัดปลายภาค ๓. การสอบปลายภาค	๑. แบบฝึกหัดท้ายบท ๒. ข้อสอบปลายภาค	อ.ทศพลมานะศรี

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	กิจกรรมการจัดการ เรียน การสอน สื่อการสอน (ถ้ามี)	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ ประเมิน	ชื่อผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติ การ						
๑๒	<p>๖.๕ การออกแบบตัวควบคุมด้วยวิธีเส้นทางเดินรากล</p> <p>๖.๕.๑ การออกแบบตัวควบคุมแบบไม่มีการชดเชย</p> <p>๖.๕.๒ การออกแบบตัวควบคุมแบบมีการชดเชย</p> <p>๖.๖ ผลของการชดเชยด้วยโพลและซีโร</p> <p>๖.๗ ชนิดของการชดเชยด้วยวิธีเส้นทางเดินรากล</p> <p>๖.๗.๑ การควบคุมหรือชดเชยแบบเฟสนำหน้า</p> <p>๖.๗.๒ การควบคุมหรือชดเชยแบบเฟสล้าหลัง</p> <p>๖.๗.๓ การควบคุมหรือชดเชยแบบเฟสนำหน้าและเฟสล้าหลัง</p>	๓	-	<p>๖.๕ เข้าใจการออกแบบตัวควบคุมด้วยวิธีเส้นทางเดินรากลแบบไม่มีการชดเชย และแบบมีการชดเชย</p> <p>๖.๖ สามารถคำนวณผลของการชดเชยด้วยโพลและซีโร</p> <p>๖.๗ สามารถคำนวณและสร้างการชดเชยด้วยวิธีเส้นทางเดินรากล แบบเฟสนำหน้า แบบเฟสล้าหลัง และแบบเฟสนำหน้า และเฟสล้าหลังได้</p>	<p><b>ความรับผิดชอบหลัก</b></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

ลำดับ 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 รูปแบบของเทอมที่ใช้ในการสร้างแผนภาพโบด</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 สร้างแผนภาพโบดแบบประมาณเส้นตรง ในรูปแบบของเทอมต่างๆได้</p>	<p><b>ความรับผิดชอบหลัก</b></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

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	ผลการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน (ถ้ามี)	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน	ชื่อผู้สอน
		บรรยาย	ปฏิบัติการ						
๑๔	๓.๓ การรวมแผนภาพของเทอมต่างๆของทั้งระบบ ๓.๔ การสร้างแผนภาพโหนดด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ๓.๕ ข้อได้เปรียบของการใช้แผนภาพโหนดในระบบควบคุม	๓	-	๓.๓ สามารถรวมแผนภาพของเทอมต่างๆของทั้งระบบได้ ๓.๔ สร้างแผนภาพโหนดด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ ๓.๕ เข้าใจข้อได้เปรียบของการใช้แผนภาพโหนดในระบบควบคุม	<b>ความรับผิดชอบหลัก</b> ๑.๑ มีความซื่อสัตย์ ๑.๓ มีระเบียบวินัยและเป็นแบบอย่างที่ดี ๒.๓ มีความรู้และความเข้าใจในด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ๓.๑ มีความคิดสร้างสรรค์และสามารถคิดได้อย่างเป็นระบบ๓.๒ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุมีผล ๕.๑ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขได้อย่างถูกต้อง	๑. สอนโดยการบรรยาย ๒. การฝึกทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม ๓. ถามตอบระหว่างเรียน ๔. เขียนโปรแกรมด้วยคอมพิวเตอร์	๑. จากการสังเกต ๒. แบบฝึกหัด ๓. การสอบปลายภาค	๑. แบบฝึกหัดท้ายบท ๒. ข้อสอบปลายภาค	อ.ทศพลมานะศรี

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 ๘.๓ การทดสอบหาค่าเกณฑ์ ที่เหมาะสมของตัวควบคุม	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 และหาค่าเกณฑ์ เหมาะสมของตัวควบคุม แบบพีไอดี ด้วยวิธีการ ของซีเกลอร์นิคัล และ วิธีการของเซนฮอนเรส	<b>ความรับผิดชอบหลัก</b> 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 ๔. เขียนโปรแกรมด้วย คอมพิวเตอร์	๑. จากการ สังเกต ๒. แบบฝึกหัด ๓. การสอบ ปลายภาค	๑. แบบฝึกหัด ท้ายบท ๒. ข้อสอบปลาย ภาค	อ.ทศพล มานะศรี

	<p>แบบพีไอดี</p> <p>๘.๓.๑ การทดสอบด้วยวิธีการของซีเกลอร์นิโคล</p> <p>๘.๓.๒ การทดสอบด้วยวิธีการของเซนฮรอนเรลวิก</p> <p>๘.๔ ข้อเสนอนะสำหรับการปรับปรุงตัวควบคุมแบบพีไอดี</p>			<p>วิกได้</p> <p>๘.๔ เข้าใจข้อเสนอนะสำหรับการปรับปรุงตัวควบคุมแบบพีไอดี</p>					
ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง	จุดมุ่งหมายและ	ผลการเรียนรู้ที่	กิจกรรมการจัดการ	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ	ชื่อผู้สอน	

		บรรยาย	ปฏิบัติ การ	วัตถุประสงค์	ต้องการพัฒนา (Learning Outcome)	เรียน การสอน สื่อการสอน (ถ้ามี)		ประเมิน	
๑๖	๙.๑ พื้นฐานการวิเคราะห์ เสถียรภาพเชิงความถี่ด้วย แผนภาพไนควิสต์ ๙.๒ ขอบเขตความถี่ไม่มี เสถียรภาพบนระนาบเอส ๙.๓ การสร้างแผนภาพ ไนควิสต์ด้วยวิธีการ ประมาณ ๙.๔ การสร้างแผนภาพ ไนควิสต์ด้วยโปรแกรม คอมพิวเตอร์ ๙.๕ การตีความหมายจาก แผนภาพไนควิสต์	๓	-	๙.๑ เข้าใจพื้นฐานการ วิเคราะห์เสถียรภาพเชิง ความถี่ด้วยแผนภาพไนควิสต์ ๙.๒ เข้าใจขอบเขตความ ถี่ไม่มีเสถียรภาพบน ระนาบเอส ๙.๓ สามารถสร้าง แผนภาพไนควิสต์ด้วย วิธีการประมาณได้ ๙.๔ สามารถสร้าง แผนภาพไนควิสต์ด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ ๙.๕ สามารถ ตีความหมายจาก แผนภาพไนควิสต์ได้	<b>ความรับผิดชอบหลัก</b> 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	๑. จากการ สังเกต ๒. แบบฝึกหัด ๓. การสอบ ปลายภาค	๑. แบบฝึกหัด ท้ายบท ๒. ข้อสอบปลาย ภาค	อ.ทศพล มานะศรี
๑๓/	<b>สอบปลายภาค</b>								



## 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 ค้นคว้าเพิ่มเติม

ได้

### 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).....