



## รายวิชา 040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
คณะ วิศวกรรมศาสตร์

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- รหัสและชื่อรายวิชา  
040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)
- จำนวนหน่วยกิต  
3 หน่วยกิต (3-0-6)
- หลักสูตรและประเภทของรายวิชา  
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา .....  
เป็นรายวิชาแกน (วิชาบังคับของหลักสูตร)
- อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน  
อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ดร.อุชุพล เรืองศรี  
อาจารย์ผู้สอน
  - ผศ. ดร.ภาณุมาศ แสงทอง
  - ดร.อุชุพล เรืองศรี
  - รศ.สุรางค์ สีโท
  - อ.ปราโมทย์ พรหมอินทร์
- ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน  
ภาคการศึกษา 2/2564 สำหรับนักศึกษาปี 2 และ นักศึกษาตกค้าง
- รายวิชาบังคับก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)  
040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)
- รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)  
ไม่มี
- สถานที่เรียน  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
ระดับปริญญาตรี

ภาควิชา/สาขาวิชา .....  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

#### 9. ข้อมูลประกอบการประกันคุณภาพการศึกษา

- การเรียนการสอนในรายวิชานี้มีส่วนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่หรือปรับปรุงจากที่สอนเมื่อครั้งก่อน เช่น ได้มีการปรับปรุงวิธีการสอน หรือการปรับปรุงเนื้อหา การจัดแบ่งเนื้อหา หรือวิธีการประเมินผลการเรียนรู้
- รายวิชานี้มีการให้ผู้มีประสบการณ์ทางวิชาการหรือวิชาชีพจากหน่วยงานหรือชุมชนภายนอกเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน
- รายวิชานี้มีการบูรณาการกระบวนการวิจัยหรืองานสร้างสรรค์กับการจัดการเรียนการสอน หรือมีการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากการวิจัย หรือจากกระบวนการจัดการความรู้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน
- รายวิชานี้มีการบูรณาการงานบริการทางวิชาการแก่สังคมกับการเรียนการสอน
- รายวิชานี้มีการบูรณาการงานด้านทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรมกับการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมนักศึกษา

#### 10. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 27 ธันวาคม พ.ศ. 2564



## หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ

## 1. คำอธิบายรายวิชา

พีชคณิตของเวกเตอร์ เส้นตรง ระนาบ ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เส้นโค้งปริภูมิ อนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เกรเดียนต์ เคิร์ล และไดเวอร์เจนซ์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามพื้นผิว สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง และการประยุกต์ของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

Vector algebra; lines; planes; vector-valued functions; space curves; derivatives and integrals of vector-valued functions; gradient, curl and divergence; line integrals; surface integrals; ordinary differential equations; first-order differential equations; higher-order differential equations; applications of ordinary differential equations.

## 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อสัปดาห์

ทฤษฎี (ชั่วโมง)	ฝึกปฏิบัติ (ชั่วโมง)	การศึกษาด้วยตนเอง (ชั่วโมง)
45 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)	0 ชั่วโมง	45 ชั่วโมง (3 ชั่วโมง/สัปดาห์)

ลักษณะรายวิชา  บรรยาย  ปฏิบัติการการวัดและประเมินผล  A-F  S/U  P

## 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

- ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ หรือตามเวลาที่กำหนดใน Office Hours สำหรับผู้สอนแต่ละคน โดยนักศึกษาสามารถเข้าพบและปรึกษาผู้สอนได้ตามวัน-เวลาที่ประกาศไว้ในแผนการสอน
- ให้คำปรึกษาแนะนำผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศโดยผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ เช่น Zoom, MS Team, Google Classroom หรือโปรแกรมอื่นๆ ตามที่ผู้สอนกำหนด

## 4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) : นักศึกษาสามารถ

- CLO 1. นำเสนอเวกเตอร์เชิงวิเคราะห์และเชิงเรขาคณิต พร้อมทั้งสามารถคำนวณผลคูณเชิงสเกลาร์และเชิงเวกเตอร์เพื่อหาสมการเส้นตรงและสมการระนาบ
- CLO 2. วิเคราะห์ฟังก์ชันเชิงเวกเตอร์เพื่อหาอนุพันธ์ เส้นสัมผัส ความยาวส่วนโค้ง และความโค้ง
- CLO 3. หาอนุพันธ์ของสนามเวกเตอร์
- CLO 4. กำหนดสนามเวกเตอร์เกรเดียนต์และหาฟังก์ชันศักย์
- CLO 5. คำนวณค่าอินทิกรัลตามเส้นโดยวิธีตรงและโดยใช้ทฤษฎีบทหลักมูล



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
ระดับปริญญาตรี

ภาควิชา/สาขาวิชา .....  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

- CLO 6. คำนวณค่าของอินทิกรัลตามพื้นผิวและประยุกต์กับปัญหาทางวิศวกรรม
- CLO 7. หาคำตอบของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งโดยวิธีเชิงกราฟิก และวิธีเชิงวิเคราะห์
- CLO 8. หาคำตอบและประยุกต์ใช้สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสอง หรืออันดับที่สูงกว่า
- CLO 9. สร้างตัวแบบและแก้ปัญหาปรากฏการณ์ทางกายภาพด้วยสมการเชิงอนุพันธ์

5. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Expected Learning Outcomes: ELOs) และ  
ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

ตารางที่ 5.2 ความสอดคล้องของคุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ. และ CLOs

คุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิต ที่พึงประสงค์ มจพ./CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5	CLO 6	CLO 7	CLO 8	CLO 9
1. มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพ และมี ทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ (Professional and Thinking Skills)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ มีคุณธรรม จริยธรรม ทำประโยชน์เพื่อสังคมและ เป็นที่พึ่งทางวิชาการ (Social Responsibility)									
3. มีฐานคิดและความเป็นผู้ประกอบการ ด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Innovative and Technopreneur Mindset)									
4. สามารถแข่งขันได้ในระดับชาติและ นานาชาติ (Global Competence)									



## หมวดที่ 3 การพัฒนานักศึกษาตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะ และการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs) ในหมวดที่ 2 ข้อ 4

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้ ตาม CLOs	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ ตาม CLOs
CLO 1	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 2	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 3	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 4	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 5	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 6	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 7	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบกลางภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 8	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบกลางภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO 9	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบกลางภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย



## หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

## 1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	แนวคิดเกี่ยวกับสมการเชิงอนุพันธ์ ปัญหาค่าเริ่มต้น	CLO 7	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
2	สมการแบบแยกตัวแปรได้ สมการแม่นตรงและตัวประกอบเพื่ออินทิเกรต	CLO 7	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
3	สมการเชิงเส้น การหาคำตอบโดยวิธีเปลี่ยนตัวแปร - สมการแบร์นูลลี	CLO 7	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
4	การหาคำตอบโดยวิธีเปลี่ยนตัวแปร - สมการเอกพันธ์ ตัวแบบเชิงเส้น: ปัญหาวงจรไฟฟ้า	CLO 9	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
5	ตัวแบบไม่เชิงเส้น: ปัญหากลศาสตร์ การประยุกต์ของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง	CLO 9	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
6	สมการเชิงเส้นอันดับสูงกว่าหนึ่ง บทนิยามและทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้อง การหาคำตอบของสมการเชิงเส้นเอกพันธ์	CLO 8	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
7	การหาคำตอบของสมการเชิงเส้นเอกพันธ์ (ต่อ) การหาคำตอบเฉพาะ : วิธีเทียบสัมประสิทธิ์	CLO 8	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน แนะนำเนื้อหาเตรียมตัวสอบ	
8	การหาคำตอบเฉพาะ : วิธีแปรพารามิเตอร์	CLO 8	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
9	พีชคณิตของเวกเตอร์	CLO 1	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
10	สมการเส้นตรงและสมการระนาบ การประยุกต์เวกเตอร์ในปัญหาด้านวิศวกรรม	CLO 1	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
11	แคลคูลัสของฟังก์ชันเชิงเวกเตอร์ เส้นโค้งปริภูมิ ความยาวส่วนโค้ง ความโค้ง	CLO 2	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
12	ส่วนประกอบของความแข็งแรง เกรเดียนต์และอนุพันธ์ระดับทิศทาง ไดเวอร์เจนต์ และเคิร์ลของสนามเวกเตอร์	CLO 3,4	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
13	ปริพันธ์ของฟังก์ชันเชิงเวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ความเป็นอิสระกับวิถี	CLO 5,6	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
14	ทฤษฎีบทของกรีน ปริพันธ์ตามพื้นผิว	CLO 5,6	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
15	ทฤษฎีบทของสโตกส์ ทฤษฎีบทไดเวอร์เจนต์	CLO 5,6	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน แนะนำเนื้อหาเตรียมตัวสอบ	
		รวม	45		



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
ระดับปริญญาตรี

ภาควิชา/สาขาวิชา .....  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

## 2. แผนการประเมินตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการประเมินผลการ เรียนรู้ของผู้เรียน	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
CLO 7,8,9	Assignment ที่ 1 การสอบกลางภาค	สัปดาห์ที่ 1 และ 8 หลังการเรียนสัปดาห์ที่ 8	5% 45%
CLO 1,2,3,4,5,6	Assignment ที่ 2 การสอบปลายภาค	สัปดาห์ที่ 12 และ 15 หลังการเรียนสัปดาห์ที่ 15	5% 45%



## หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

### ตำราและเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

#### ตำราหลัก

Dennis G. Zill and Warren S. Wright (2018) *Advanced Engineering Mathematics*, 6<sup>th</sup> ed. USA.: Jones and Bartlett Learning.

#### ตำราเสริมและเอกสารประกอบ

1. Erwin Kreyszig (2011) *Advanced Engineering Mathematics, 9th ed.*, N.J.: John Wiley & Sons.
2. Howard Anton, Irl Bivens and Stephen Davis (2013) *Calculus: Early Transcendentals*, Singapore: John Willey & Sons.
3. James Stewart (2016) *Calculus: Early Transcendentals (Metric Version)*, USA: Cengage Learning.
4. Joel Hass, Christopher Heil and Maurice D. Weir (2003) *Thomas' Calculus: Early Transcendentals*, New York: Pearson.





## หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา
  - แบบประเมินรายวิชา
  - การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
  - การสะท้อนคิด จากพฤติกรรมของผู้เรียน
  - ข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์ ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา
  - อื่นๆ (ระบุ) .....
2. กลยุทธ์การประเมินการจัดการเรียนรู้
  - แบบประเมินผู้สอน
  - ผลการสอบ
  - การทวนสอบผลประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
  - การประเมินโดยคณะกรรมการประเมินข้อสอบ
  - การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
  - อื่นๆ (ระบุ) .....
3. กลไกการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้
  - สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
  - การวิจัยในและนอกชั้นเรียน
  - อื่นๆ (ระบุ) การประชุมสรุปผลการจัดการเรียนการสอนโดยทีมผู้สอนภายหลังการประเมินผล
4. กระบวนการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา
  - มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบรายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม
  - การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยกรรมการวิชาการประจำภาควิชาและคณะ
  - การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
  - อื่นๆ (ระบุ) การตรวจทานผลการตรวจข้อสอบและงานที่ได้รับมอบหมายโดยผู้สอน
5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา
  - ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบตามข้อ 4
  - ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา
  - อื่นๆ (ระบุ) .....