



รายวิชา 040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา.....

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)

2. จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต (3-0-6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา

เป็นรายวิชาแกน (วิชาบังคับของหลักสูตร)

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อ.สันติพงษ์ ประสาททอง รศ.ดร.เสกสรร สิริทรัพย์ทวี และ
ผศ.ดร.จิราภรณ์ รื่นสัมฤทธิ์

อาจารย์ผู้สอน

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1. รศ.ดร.เสนอ คุณประเสริฐ | 13. ผศ.ดร.ชนวัฒน์ วิเชียรไพศาล |
| 2. รศ.ดร.พงศ์พล จันทรี | 14. ดร.นันทพล ัมอารีย์รัตน์ |
| 3. รศ.ดร.สุรัตนา สังข์หนูน | 15. ดร.เอกภัค เจริญเลิศมงคล |
| 4. อ.กรรณิการ์ พงษ์สุวินัย | 16. ดร.จิราวรรณ สุขสำราญ |
| 5. อ.สันติพงษ์ ประสาททอง | 17. รศ.ศิริไล ถนอมสวย |
| 6. ผศ.ดร.วัลย์ลักษณ์ ขวณัฏพร | 18. ผศ.เอิบศรี ตุษยะเดช |
| 7. รศ.ดร.เสกสรร สิริทรัพย์ทวี | 19. รศ.สุรางค์ สีโท |
| 8. ผศ.ดร.จารุณี สุนทรานนท์ | 20. อ.ปราโมทย์ พรหมอินทร์ |
| 9. รศ.ดร.ชานนท์ พรหมสกล | 21. ดร.เอกบุตร ศิริจำปา |
| 10. ศ.ดร.เจษฎา ธารีบุญ | 22. ดร.สุธาวาส จันทร์เรือง |
| 11. ผศ.ดร.จิราภรณ์ รื่นสัมฤทธิ์ | 23. ดร.ศุภกร สุเมธากวีวัฒน์ |
| 12. รศ.ดร.กนกวรรณ สิทธิเถกิงเกียรติ | |



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ระดับปริญญาตรี

ภาควิชา/สาขาวิชา
คณะวิศวกรรมศาสตร์

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษา 2/2564 ของชั้นปีที่ 1 และนักศึกษาตกค้าง

6. รายวิชาบังคับก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)

040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

อาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์ อาคารคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม อาคารวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม อาคารคณะวิศวกรรมศาสตร์ (วิทยาเขตปราจีนบุรี) อาคารคณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม (วิทยาเขตปราจีนบุรี) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

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**

ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุกรมอนันต์ การกระจายอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน พื้นผิวในปริภูมิสามมิติ แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์

Improper integrals, mathematical induction, sequence and series of real numbers, infinite series, Taylor series expansions of elementary functions, surface in three-dimensional space, calculus of several variables, partial derivative and applications, multiple integral and applications.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อสัปดาห์

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

ลักษณะรายวิชา บรรยาย ปฏิบัติการ

การวัดและประเมินผล A-F S/U P

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

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

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

- CLO 1. สามารถระบุแนวคิดของปริพันธ์ไม่ตรงแบบและตรวจสอบการลู่เข้า
- CLO 2. สามารถพิสูจน์ข้อความทางคณิตศาสตร์โดยใช้หลักการอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์
- CLO 3. สามารถแยกความแตกต่างระหว่างแนวคิดของลำดับและอนุกรม และตรวจสอบการลู่เข้าของอนุกรมอนันต์
- CLO 4. สามารถกำหนด หาอนุพันธ์ และหาปริพันธ์ของฟังก์ชันพื้นฐานที่ถูกแทนด้วยการกระจายอนุกรมกำลัง รวมทั้งอนุกรมเทย์เลอร์ และแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ระดับปริญญาตรี

ภาควิชา/สาขาวิชา
คณะวิศวกรรมศาสตร์

- CLO 5. สามารถระบุแนวคิดเกี่ยวกับฟังก์ชันหลายตัวแปร
- CLO 6. สามารถคำนวณหาลิมิตและอนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชันหลายตัวแปร
- CLO 7. สามารถประยุกต์แนวคิดของอนุพันธ์ย่อยเพื่อแก้ปัญหาทางด้านเรขาคณิต การหาค่าเหมาะสมที่สุด และปัญหาที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรม
- CLO 8. สามารถหาค่าของปริพันธ์สองชั้นและสามชั้น พร้อมทั้งการประยุกต์หาพื้นที่และปริมาตร
- CLO 9. สามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เชิงคณิตศาสตร์ในด้านต่างๆ โดยใช้ปริพันธ์หลายชั้น

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

ตารางที่ 5.2 ความสอดคล้องของคุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ. และ CLOs

คุณลักษณะพื้นฐานร่วมกันของบัณฑิตที่พึงประสงค์ มจพ./CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5	CLO 6	CLO 7	CLO 8	CLO 9
1. มีความรู้ความสามารถในวิชาชีพ และมีทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ (Professional and Thinking Skills)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ มีคุณธรรม จริยธรรม ทำประโยชน์เพื่อสังคมและเป็นที่พึ่งทางวิชาการ (Social Responsibility)									
3. มีฐานคิดและความเป็นผู้ประกอบการ ด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Innovative and Technopreneur Mindset)									
4. สามารถแข่งขันได้ในระดับชาติและนานาชาติ (Global Competence)									



หมวดที่ 3 การพัฒนานักศึกษาตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะ และการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs) ในหมวดที่ 2 ข้อ 4

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้ ตาม CLOs	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ ตาม CLOs
CLO1	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO2	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO3	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO4	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO5	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบกลางภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO6	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบกลางภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO7	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบกลางภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO8	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบกลางภาคและสอบปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย
CLO9	บรรยาย และมอบหมายงาน	- การสอบกลางภาคและปลายภาค - การประเมินผลจากการส่งงานที่ได้มอบหมาย



หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	CLOs	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	ฟังก์ชันหลายตัวแปร พื้นผิวกำลังสอง เส้นโค้งระดับและพื้นผิวระดับ	CLO 5	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
2	ลิมิตและความต่อเนื่องของ ฟังก์ชันสองตัวแปร	CLO 6	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
3	นิยามและความหมายของอนุพันธ์ย่อย อนุพันธ์ ย่อยอันดับสูง กฎลูกโซ่ของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชันซึ่งนิยามโดยปริยาย	CLO 6	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
4	ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุดสัมพัทธ์และสัมบูรณ์	CLO 7	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
5	โจทย์ปัญหาค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด	CLO 7	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
6	อินทิกรัลสองชั้นในระบบพิกัดฉาก	CLO 8	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน แนะนำเนื้อหาเตรียมตัวสอบ	
7	อินทิกรัลสองชั้นในระบบพิกัดเชิงขั้วและพิกัด (u,v) ใดๆ และการประยุกต์ของอินทิกรัลสองชั้น	CLO 8, 9	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
8	อินทิกรัลสามชั้นในระบบพิกัดฉากและ การประยุกต์	CLO 8, 9	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
9	อินทิกรัลสามชั้นในระบบพิกัดทรงกระบอกและ ทรงกลม และการประยุกต์	CLO 8, 9	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
10	อินทิกรัลไม่ตรงแบบ	CLO 1	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
11	ลำดับและอนุกรม อนุกรมอนันต์	CLO 3	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
12	การทดสอบการลู่เข้าของอนุกรมอนันต์	CLO 3	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
13	การทดสอบการลู่เข้าของอนุกรมอนันต์ (ต่อ) และอนุกรมสลับ	CLO 3	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
14	อนุกรมกำลัง ช่วงของการลู่เข้า การดำเนินการ กับอนุกรมกำลัง	CLO 4	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน	
15	อนุกรมเทย์เลอร์และอนุกรมแมคลอริน และ อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์	CLO 2, 4	3	บรรยายในชั้นเรียน/มอบหมายงาน แนะนำเนื้อหาเตรียมตัวสอบ	
		รวม	45		



2. แผนการประเมินตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (ให้ตรงกับแผนที่แสดงการกระจายผลการเรียนรู้ mapping ตามที่ระบุไว้ใน มคอ. 2)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการประเมินผลการ เรียนรู้ของผู้เรียน	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
CLO 5,6,7,8,9	Assignment ที่ 1 และ 2 การสอบกลางภาค	สัปดาห์ที่ 3 และ 7 หลังการเรียนสัปดาห์ที่ 8	10% 35%
CLO 1,2,3,4,8,9	Assignment ที่ 3 และ 4 การสอบปลายภาค	สัปดาห์ที่ 11 และ 15 หลังการเรียนสัปดาห์ที่ 15	10% 40%
การเข้าชั้นเรียนและ การมีส่วนร่วม	การเช็คชื่อเข้าชั้นเรียนและ การถามตอบในชั้นเรียน	สัปดาห์ที่ 1-15	5%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

ตำราและเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

ตำราหลัก

เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ 2 และคณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 พิมพ์ครั้งที่ 5 (ปรับปรุงครั้งที่ 4) คณาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ตำราเสริมและเอกสารประกอบ

- 1) James Stewart (2003) *Calculus 6th ed. (Metric International Version)*, Canada: BROOKS/COLE CENGAGE LEARNING. ([QA303 S738 2003](#)).
- 2) George B. Thomas, Jr., Ross L. Finney, Maurice D. Weir and Frank R. Giordano (2003) *Thomas' Calculus 10th ed.*, Boston: Addison-Wesley. ([QA303 T456 2003](#)).
- 3) Howard Anton, Irl Bivens and Stephen Davis (2002) *Calculus with Analytic Geometry 7th ed.*, New York: John Wiley and Sons. ([QA303 A5766c 2002](#))
- 4) Henry C. Edwards and David E. Penney (2002) *Calculus 6th ed.*, N.J.: Prentice-Hall ([QA303 E38 2002](#)).



หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

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