



มคอ. 3 รายละเอียดของรายวิชา
(Course Specification)

รหัสวิชา 1305 203 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรโยธา
(Applied Mathematics for Civil Engineers)

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

สารบัญ

หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	3
Section 1: General Information		
หมวดที่ 2	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาและการประเมินผล	6
Section 2: Course Learning Outcomes and Evaluation		
หมวดที่ 3	เนื้อหาวิชา และแผนการจัดการเรียนรู้	12
Section 3: Course Content and Lesson Plan		

รายละเอียดของรายวิชา

Course Specification

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

คณะ/ภาควิชา: คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

Faculty of Engineering Department of Civil Engineering

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

Section 1: General Information

1.1 รหัสและชื่อรายวิชา: 1305 203 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรโยธา (Applied Mathematics for Civil Engineers)

1.2 จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-6)

1.3 จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา (Number of hours per semester):

จำนวนชั่วโมงบรรยาย	45 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา
จำนวนชั่วโมงฝึกปฏิบัติการ	0 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา
จำนวนชั่วโมงการศึกษด้วยตนเอง	90 ชั่วโมง/ภาคการศึกษา

1.4 ชั้นปีที่เรียน/ภาคการศึกษา/ปีการศึกษาที่เปิดสอน (Year of study/Semester/Year of study) : ชั้นปีที่ (Year of study) 2 ภาคการศึกษา (Semester) ปลาย ปีการศึกษา (Year of study) 2567

1.5 รายวิชาที่เกี่ยวข้อง (Related Courses)

ไม่มี (No)

มี (Yes)

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Prerequisite)

รายวิชาบังคับเรียนก่อน

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน (Co-requisite): ไม่มี

เงื่อนไขพิเศษ (Special conditions): ไม่มี

1.6 หลักสูตรและประเภทของรายวิชา (Program and categories of course)

1.6.1 หลักสูตร (Program)

รายวิชาในหลักสูตร (Program) **วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต** สาขาวิชา (Field of study) **วิศวกรรมโยธา**

รายวิชาสำหรับหลายหลักสูตร (*กรณีที่เป็นรายวิชาที่เปิดสอนให้หลายหลักสูตร*)
Several programs (*In case of providing courses for several programs*)

หลักสูตร (Program) [คลิกพิมพ์] สาขาวิชา (Field of study) [คลิกพิมพ์]

หลักสูตร (Program) [คลิกพิมพ์] สาขาวิชา (Field of study) [คลิกพิมพ์]

หลักสูตร (Program) [คลิกพิมพ์] สาขาวิชา (Field of study) [คลิกพิมพ์]

1.6.2 ประเภทของรายวิชา (Categories of course)

คำชี้แจง: ระบุเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา ส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องให้ลบออก

ระดับปริญญาตรี (Undergraduate)

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General education courses)

หมวดวิชาเฉพาะ (Specific courses)

กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ (Professional foundation courses)

กลุ่มวิชาบังคับ (Required courses)

กลุ่มวิชาเลือก (Elective courses)

กลุ่มวิชาโท (Minor courses)

อื่น ๆ [คลิกพิมพ์]

หมวดวิชาเลือกเสรี (Free Elective courses)

1.7 การจัดการเรียนการสอน (Teaching and learning management)

ดำเนินการโดยคณะ (Managed by faculty) **วิศวกรรมศาสตร์**

ดำเนินการโดยหลายคณะ (Managed by several faculties)

คณะ (Faculty) [คลิกพิมพ์] สัดส่วนความรับผิดชอบร้อยละ (Percentages of responsibility) [คลิกพิมพ์]

คณะ (Faculty) [คลิกพิมพ์] สัดส่วนความรับผิดชอบร้อยละ (Percentages of responsibility) [คลิกพิมพ์]

คณะ (Faculty) [คลิกพิมพ์] สัดส่วนความรับผิดชอบร้อยละ (Percentages of responsibility) [คลิกพิมพ์]

ดำเนินการโดยคณะร่วมกับองค์กรผู้ใช้บัณฑิต/แหล่งฝึก (Manage by a faculty with the cooperation with company or organization) **ระบุชื่อสถานประกอบการ** [คลิกพิมพ์]

1.8 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ผู้สอนและอาจารย์พิเศษ (Course coordinator(s)/Lecturer(s)/Special Lecturer(s))

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	สถานที่ติดต่อ อาจารย์	โทร	E-mail
อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา (Course Coordinators)				
1	ดร.รัตนาภรณ์ แก้วกลิงกลม	ห้อง EN6511	-	Rattanaporn.k@ubu.ac.th
อาจารย์ผู้สอน (Lecturers)				

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	สถานที่ติดต่อ อาจารย์	โทร	E-mail
1	ดร.รัตนภรณ์ แก้วกลิงกลม	ห้อง EN6511	-	Rattanaorn.k@ubu.ac.th

1.9 การให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการนอกเวลาเรียน (Academic counseling and advice after class)

1.9.1 วัน จันทร์-ศุกร์ เวลา 10.00-12.00 น. ห้อง EN6511 โทร -

1.9.2 e-mail; Rattanaorn.k@ubu.ac.th ทุกวัน

1.10 สถานที่เรียน (Location):

ในที่ตั้ง คณะ/วิทยาลัย วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อำเภอวารินชำราบ
จังหวัดอุบลราชธานี

นอกที่ตั้ง ระบุ [คลิกพิมพ์]

1.11 วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา (Last updated of the course details)

วันที่ Date 17 เดือน Month พฤษภาคม พ.ศ. Year 2567

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์
ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาและการประเมินผล
Section 2: Course Learning Outcomes and Evaluation

2.1 จุดมุ่งหมายของรายวิชา : เมื่อนักศึกษาเรียนรายวิชานี้แล้ว นักศึกษามีสมรรถนะที่ต้องการในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1 เพื่อให้มีความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์โครงสร้าง
- 1.2 เพื่อให้สามารถวิเคราะห์โครงสร้างโดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ในการคำนวณ
- 1.3 เพื่อให้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถปรับตัวตามการเปลี่ยนแปลงของวิทยาการใหม่ๆ ได้
- 1.4 เพื่อให้มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถสื่อสาร ใช้เทคโนโลยีและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เมื่อนักศึกษาเรียนรายวิชานี้แล้ว นักศึกษามีสมรรถนะที่ต้องการในด้านต่างๆ ดังนี้

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes) และน้ำหนักในการวัดและประเมินผล (Measurement tools and weight distribution)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes)	Generic Skill	Specific Skill	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Teaching Strategy/methods) ¹	กลยุทธ์การประเมิน ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Evaluation Strategies/methods)	สัปดาห์/ชั่วโมง ที่ประเมิน (Evaluation week/hour)	สัดส่วนของการ ประเมินผล (Proportion of evaluation)
CLO 1 เรียนรู้ เข้าใจ และสามารถประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์โครงสร้าง		√	1. การสอนแบบบรรยาย ความรู้ทางทฤษฎี 2. การอภิปราย ถาม-ตอบ ในชั้นเรียน	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบ ในชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด	ทุกสัปดาห์	90

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes)	Generic Skill	Specific Skill	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Teaching Strategy/methods) ¹	กลยุทธ์การประเมิน ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Evaluation Strategies/methods)	สัปดาห์/ชั่วโมง ที่ประเมิน (Evaluation week/hour)	สัดส่วนของการ ประเมินผล (Proportion of evaluation)
			3. มอบหมายแบบฝึกหัดให้นักศึกษาทำการค้นคว้า	3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบปลายภาค		
CLO 2 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์	√		1. ผู้สอนปฏิบัติตนเป็นแบบอย่าง 2. สอดแทรกเนื้อหาคุณธรรมจริยธรรมใน ระหว่างการสอน 3. กำหนดกฎเกณฑ์หรือกติกาต่าง ๆ ของรายวิชา เพื่อให้ผู้เรียนรับทราบและปฏิบัติ 4. มอบหมายโจทย์ปัญหาหรือกรณีศึกษาให้นักศึกษาหาคำตอบ	1. สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน 2. ความตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน และการส่งงาน 3. การสังเกตความซื่อซ้นของงานกับเพื่อนร่วมงาน	ทุกสัปดาห์	5
CLO 3 สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรโยธา	√		การเรียนการสอนแบบ Case-based,	1.การประเมินผลงานที่ได้รับมอบหมาย	ทุกสัปดาห์	5

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (Course Learning Outcomes)	Generic Skill	Specific Skill	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Teaching Strategy/methods) ¹	กลยุทธ์การประเมิน ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Evaluation Strategies/methods)	สัปดาห์/ชั่วโมง ที่ประเมิน (Evaluation week/hour)	สัดส่วนของการ ประเมินผล (Proportion of evaluation)
			และการมอบหมายงานให้มี การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม	2.การประเมินความรู้ และทักษะที่พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้า		
รวม						100 %

2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Relationship between CLOs and PLOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา / ชุติวิชา (CLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)						
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7
CLO1 เรียนรู้และเข้าใจหลักการเบื้องต้นของ คณิตศาสตร์ประยุกต์ที่เป็นพื้นฐานในการ วิเคราะห์โครงสร้าง	√	-	-	-	-	-	-
CLO2 ประยุกต์ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ใน การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเชิงโครงสร้าง	√	-	-	-	-	-	-
CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์	-	-	-	√	-	-	-
CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิชา คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรโยธา	-	-	-	-	-	-	√

PLO1 แก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยการประยุกต์หลักการทางวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ อย่างถูกต้อง และสามารถบูรณาการเพื่อการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมโยธา

PLO2 ออกแบบเชิงวิศวกรรมขั้นมูลฐาน และ/หรือที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมโยธา เพื่อให้ได้ผลงานที่ตอบสนองความต้องการเฉพาะ และเป็นไปตามมาตรฐานวิชาการ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องทาง เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรมโลก

PLO3 สื่อสารงานที่มีความเกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมอย่างมีประสิทธิภาพต่อผู้ฟังที่หลากหลาย เพื่อให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

PLO4 แสดงพฤติกรรมที่แสดงถึงการมีจริยธรรม จรรยาบรรณ มีความรับผิดชอบต่อวิชาชีพ ที่ต้องตัดสินใจต่อสถานการณ์ทางวิศวกรรม ซึ่งต้องคำนึงถึงผลกระทบของการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่มีต่อบริบททางด้านสังคม สิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์โลก

PLO5 สามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ร่วมทีม ส่งเสริมความร่วมมือที่ดีเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมในการทำงานของทีมให้เป็นไปตามเป้าหมาย ตามแผนงานและ บรรลุวัตถุประสงค์

PLO6 ดำเนินการทดลองเชิงวิศวกรรมและ/หรือที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมโยธา ได้เป็นไปตาม มาตรฐานทางวิชาการ บนพื้นฐานของการวิเคราะห์ข้อมูล แปลผลข้อมูลและการตัดสินใจเชิงวิศวกรรม เพื่อการสรุปผลที่ถูกต้อง

PLO7 แสดงออกให้เห็นถึงการมีทักษะในการแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ ในทางวิศวกรรมและศาสตร์ อื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อการพัฒนาตนเองและงานที่รับผิดชอบ โดยใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม

2.4 การให้ระดับชั้นและการตัดเกรด (Grade and Grading System)

ระบบเกรดปกติ A-F

ระดับชั้น (Grade)	การตัดเกรด (Grading System)
A	80->>

ระดับชั้น (Grade)	การตัดเกรด (Grading System)
B ⁺	75.00-79.99
B	70.00-74.99
C ⁺	65.00-69.99
C	50.00-64.99
D ⁺	45.00-49.99
D	40.00-44.99
F	0-39.99
I	Incomplete
P	In Progress
N	Grade not evaluated

2.5 การทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา (Learning Outcome Verification)

หลักสูตร/ภาควิชา/คณะ กำหนดให้มีคณะกรรมการประเมินข้อสอบ และความเหมาะสมของการให้คะแนน ทั้งคะแนนดิบและระดับคะแนน โดยการสุ่มรายวิชา 25% ของรายวิชาทั้งหมดในหลักสูตรหรือภาควิชาภายในรอบเวลาหลักสูตร

2.6 แนวทางการอุทธรณ์ของนักศึกษา/ผู้เรียน (Appeal Procedure)

กระบวนการอุทธรณ์ร้องทุกข์ของนักศึกษาเกี่ยวกับคะแนนสามารถดำเนินการผ่านทางอาจารย์ที่ปรึกษาหรือประธานหลักสูตร และก่อนการตัดเกรดคะแนน จะมีการประกาศคะแนนทั้งหมดของผู้เรียนที่ผ่านมาให้ทราบ เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้และหากพบความไม่ถูกต้องสามารถอุทธรณ์ผลการประเมินการเรียนผ่านอาจารย์ผู้สอนได้ รายละเอียดในการยื่นขออุทธรณ์ของนักศึกษาสามารถดูข้อมูลได้จากเว็บไซต์คณะวิศวกรรมศาสตร์และสามารถยื่นเอกสารแสดงความจำนงได้ที่กล่องรับเรื่องร้องเรียน ที่งานวิชาการคณะวิศวกรรมศาสตร์

อุทธรณ์สามารถดำเนินการได้ตามขั้นตอนผ่านการยื่นข้อเสนอแนะ/ข้อร้องเรียนที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ นอกจากนี้หลักสูตรยังมีช่องทางการยื่นขออุทธรณ์เกี่ยวกับคะแนนที่สามารถดำเนินการผ่านทางอาจารย์ที่ปรึกษาหรือประธานหลักสูตร ดังนี้

1. นักศึกษาสามารถติดต่อเข้าพบอาจารย์ผู้สอนได้โดยตรง เพื่อขอทราบรายละเอียด และวิธีการประเมิน
2. นักศึกษาสามารถยื่นอุทธรณ์ต่อประธานหลักสูตรได้ในกรณีที่นักศึกษายังมีข้อสงสัยจากข้อที่ 1 นอกจากนี้มหาวิทยาลัยเปิดโอกาสให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการดำเนินการจัดการศึกษาของมหาวิทยาลัยผ่านระบบสารสนเทศของหน่วยงานระบบบริการการศึกษา ซึ่งนักศึกษาสามารถให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ได้

2.7 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอนและสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ (Teaching and Learning Materials)

2.7.1 ตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน (Required textbooks and materials)

1) กิตติศักดิ์ ชันติยวิชัย. คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรโยธา. อุบลราชธานี: ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี; 2554.

2.7.2 เอกสารและข้อมูลสำคัญที่นักศึกษาจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม (Other materials)

- 1) วีระศักดิ์ อูร์จันนันท. แคลคูลัส 3 สำหรับวิศวกร. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีล้านนา; 2564.
- 2) จินดา อาจารย์ยะกุล. อนุพันธ์และการประยุกต์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล; 2545.
- 3) พรชัย สาตราหา. สมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิศวกร. กรุงเทพฯ : พิทักษ์การพิมพ์; 2550.
- 4) มงคล เดชนครินทร์.คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2549.
- 5) สุวัฒน์ รอดผล. สมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิศวกร. กรุงเทพฯ : ส.ส.ท.; 2548.
- 6) Bolton, W. Essential mathematics for engineering. Oxford : Butterworth Heinemann, 1997.
- 7) Edward H., Kyung K.C. Methods of engineering mathematics. Englewood Cliffs : Prentice-Hall, 1993.
- 8) Greenberg, M. D. Advanced Engineering Mathematics, Englewood Cliffs : Prentice-Hall, 1998.
- 9) Grewal, B. S. Higher Engineering Mathematics. Delhi: Khanna Publication, 1989.
- 10) Kreyszig, E. Advanced Engineering Mathematics. New York: Wiley & Sons, Inc., 1993.
- 11) Logan, J.D. Applied Mathematics. New York: Wiley-Interscience, 1996.
- 12) O'Neil, P.V. Advanced Engineering Mathematics. Canada : Thomson, 2007.
- 13) Strang, G. Linear Algebra and Its Applications. San Diego: Harcourt Brace Jovanovich, 1988.
- 14) Wartikar. P.N. and Wartikar, J.N. Applied Mathematics (Volumes I and II), Pune : Pune Vidyarthi Griha Prakashan, 1988.

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

Section 3: Course Content and Lesson Plan

3.1 คำอธิบายรายวิชา

พีชคณิตเชิงเส้น การหาผลเฉลยของสมการพีชคณิตและอดิศัย ระบบสมการเชิงเส้น ทฤษฎีการประมาณค่าของฟังก์ชัน สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงฟูรีเยร์และการแปลงลาปลาซ เวกเตอร์แคลคูลัส

Linear algebra; solution of algebraic and transcendental equations; solution of linear system; introduction to the theory of approximations; first and second order differential equations; Fourier transforms and Laplace transforms; vector calculus

3.2 แผนการจัดการเรียนรู้ (Lesson Plan)

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
1	บทที่ 1. บทนำ - หลักการเบื้องต้น - พื้นฐานคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับรายวิชา - ประโยชน์ของรายวิชา บทที่ 2. พีชคณิตเชิงเส้น - คุณสมบัติพื้นฐานของเมตริกและดีเทอร์มิแนนท์	เข้าใจ - หลักการเบื้องต้น - พื้นฐานคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับรายวิชา - ประโยชน์ของรายวิชา เข้าใจและสามารถคำนวณ - เมตริกและดีเทอร์มิแนนท์	CLO1 เรียนรู้และเข้าใจหลักการเบื้องต้นของคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์โครงสร้าง CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมโยธา	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอนโดยใช้คำถามนำ, การสาธิต การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา	3	0	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบในชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบปลายภาค 5. ความตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน และการส่งงาน 6. การสังเกตความเข้าชั้นเรียนของงานกับเพื่อนร่วมงาน 7. การประเมินผลงานที่ได้รับมอบหมาย 8. การประเมินความรู้และทักษะที่พัฒนาขึ้นจากการค้นคว้า	ดร.รัตนภรณ์ แก้วกลิงกลม
2	บทที่ 2. พีชคณิตเชิงเส้น - เมตริกซ์ผกผัน	เข้าใจและสามารถคำนวณ - เมตริกซ์ผกผัน	CLO1 เรียนรู้และเข้าใจหลักการเบื้องต้นของคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์โครงสร้าง CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอนโดยใช้คำถามนำ, การสาธิต	3	0	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบในชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบปลายภาค	ดร.รัตนภรณ์ แก้วกลิงกลม

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
	บทที่ 3. การหาผลเฉลย ของสมการพีชคณิตและ อดิศัย - สมการพีชคณิต - การหาผลเฉลยของ สมการพีชคณิตและ อดิศัย - ระบบสมการเชิงเส้น	เข้าใจและสามารถคำนวณ - สมการพีชคณิต - ผลเฉลยระบบสมการเชิงเส้นโดย ใช้เมทริกซ์ ด้วยวิธีเมทริกซ์ผกผัน, กฎของคราเมอร์, กฎของเกาส์	CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง กับวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับ วิศวกรรมโยธา	การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา				5.ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน 6. การสังเกตความ เข้าชั้นของงานกับเพื่อน ร่วมงาน 7.การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 8.การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้า	
3	- ปัญหาค่าเงาเง - การประยุกต์ใช้ปัญหา ค่าเงาเงในการ แก้ปัญหาการโก่งคด ของเสา (Buckling of column)	เข้าใจและสามารถคำนวณ - ค่าเงาเงและเวกเตอร์เงาเง ของเมทริกซ์ - การโก่งคดของเสาและคำนวณ น้ำหนักวิกฤติของเสาโดยการ ประยุกต์ใช้ปัญหาค่าเงาเง	CLO1 เรียนรู้และเข้าใจหลักการ เบื้องต้นของคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์โครงสร้าง CLO2 ประยุกต์ใช้หลักการทาง คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาทาง วิศวกรรมเชิงโครงสร้าง CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง กับวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับ วิศวกรรมโยธา	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา	3	0	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบปลายภาค 5.ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน 6. การสังเกตความ เข้าชั้นของงานกับเพื่อน ร่วมงาน 7.การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย	ดร.รัตนภรณ์ แก้วกสิงกลม

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
								8.การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้า	
4	บทที่ 4. ทฤษฎีการ ประมาณค่าของฟังก์ชัน - พื้นฐานกราฟและ ฟังก์ชัน - การประมาณค่าเชิง เส้น - การประมาณค่าอันดับ สอง	เข้าใจและสามารถคำนวณ - กราฟและฟังก์ชัน - การประมาณค่าเชิงเส้น - การประมาณค่าอันดับสอง	CLO1 เรียนรู้และเข้าใจหลักการ เบื้องต้นของคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์โครงสร้าง CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง กับวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับ วิศวกรรมโยธา	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา	3	0	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบปลายภาค 5.ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน 6. การสังเกตความ เข้าซึ้งของงานกับเพื่อน ร่วมงาน 7.การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 8.การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้า	ดร.รัตนภรณ์ แก้วกลิงกลม
5	- การประมาณค่าอันดับ สูง - การประมาณค่าด้วย วิธี Taylor series	เข้าใจและสามารถคำนวณ - การประมาณค่าอันดับสูง - การประมาณค่าด้วยวิธี Taylor series	CLO1 เรียนรู้และเข้าใจหลักการ เบื้องต้นของคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์โครงสร้าง CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต	3	0	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน	ดร.รัตนภรณ์ แก้วกลิงกลม

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
			CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมโยธา	การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา				4. การสอบปลายภาค 5. ความตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน และการส่งงาน 6. การสังเกตความเข้าใจของงานกับเพื่อนร่วมงาน 7. การประเมินผลงานที่ได้รับมอบหมาย 8. การประเมินความรู้และทักษะที่พัฒนาขึ้นจากการค้นคว้า	
6	บทที่ 5. สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น - สมการเชิงอนุพันธ์ - สมการเอกพันธ์ (Homogeneous Differential Equation)	เข้าใจและสามารถคำนวณ - ชนิดของสมการเชิงอนุพันธ์ - การหาผลเฉลยของสมการเอกพันธ์	CLO1 เรียนรู้และเข้าใจหลักการเบื้องต้นของคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์โครงสร้าง CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกรรมโยธา	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอนโดยใช้คำถามนำ, การสาธิต การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา	3	0	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบในชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบปลายภาค 5. ความตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน และการส่งงาน 6. การสังเกตความเข้าใจของงานกับเพื่อนร่วมงาน	ดร.รัตนภรณ์ แก้วกลิงกลม

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
								7.การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 8.การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้า	
7	- สมการไม่เอกพันธ์ (Non-Homogeneous Differential Equation)	เข้าใจและสามารถคำนวณ - การหาผลเฉลยของสมการไม่เอก พันธ์	CLO1 เรียนรู้และเข้าใจหลักการ เบื้องต้นของคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์โครงสร้าง CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง กับวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับ วิศวกรรมโยธา	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา	3	0	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบปลายภาค 5.ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน 6. การสังเกตความ เข้าซึ้งของงานกับเพื่อน ร่วมงาน 7.การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 8.การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้า	ดร.รัตนภรณ์ แก้วกลิงกลม
8		สอบกลางภาค						1. ข้อสอบแบบอัตนัย ตัดแปลง	ดร.รัตนภรณ์ แก้วกลิงกลม

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
9	- ปัญหาค่าเริ่มต้น (Initial Value Problem) - การประยุกต์ปัญหาค่า เริ่มต้น ในการแก้ปัญหา พลศาสตร์ของ โครงสร้าง	เข้าใจและสามารถคำนวณ - พฤติกรรมการสั่นของระบบมวล สปริง - การเคลื่อนที่แบบอิสระแบบไม่มี แรงหน่วง - การเคลื่อนที่แบบอิสระแบบมีแรง หน่วง - การเคลื่อนที่ภายใต้แรงภายนอก แบบมีแรงหน่วง	CLO1 เรียนรู้และเข้าใจหลักการ เบื้องต้นของคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์โครงสร้าง CLO2 ประยุกต์ใช้หลักการทาง คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาทาง วิศวกรรมเชิงโครงสร้าง CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง กับวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับ วิศวกรโยธา	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา	3	0	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบปลายภาค 5. การประเมินจาก ผลงานการจัดทำ รายงาน และการนำเสนอ งานที่ได้รับมอบหมาย 6. ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน 7. การสังเกตความ เข้าซึ้งของงานกับเพื่อน ร่วมงาน 8. การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 9. การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้า	ดร.รัตนภรณ์ แก้วกลิงกลม
10	- ปัญหาค่าขอบ (Boundary Value Problem)	เข้าใจและสามารถคำนวณ - หลักการพื้นฐานของปัญหาค่า ขอบ	CLO1 เรียนรู้และเข้าใจหลักการ เบื้องต้นของคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์โครงสร้าง	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต	3	0	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด	ดร.รัตนภรณ์ แก้วกลิงกลม

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
	- การประยุกต์ปัญหาค่า ขอบ ในการแก้ปัญหา การแอนตัวของคาน	- วิเคราะห์การแอนตัวของคาน ด้วย วิธีปัญหาค่าขอบ	CLO2 ประยุกต์ใช้หลักการทาง คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาทาง วิศวกรรมเชิงโครงสร้าง CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง กับวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับ วิศวกรรมโยธา	การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา				3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบปลายภาค 5. การประเมินจาก ผลงานการจัดทำ รายงาน และการนำเสนอ งานที่ได้รับมอบหมาย 6. ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน 7. การสังเกตความ ซื่อซ้นของงานกับเพื่อน ร่วมงาน 8. การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 9. การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้า	
11	บทที่ 6. อนุกรมฟูเรียร์ - หลักการของอนุกรมฟู เรียร์ - การประยุกต์ใช้ คุณสมบัติของ f คู่ และ f คี่ ในการหาอนุกรมฟู เรียร์	เข้าใจและสามารถคำนวณ - อนุกรมฟูเรียร์ - การประยุกต์ใช้คุณสมบัติของ f คู่ และ f คี่ ในการหาอนุกรมฟูเรียร์	CLO1 เรียนรู้และเข้าใจหลักการ เบื้องต้นของคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์โครงสร้าง CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง กับวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับ วิศวกรรมโยธา	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา	3	0	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบปลายภาค 5. การประเมินจาก ผลงานการจัดทำ	ดร.รัตนภรณ์ แก้วกลิงกลม

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
								รายงาน และการนำเสนอ งานที่ได้รับมอบหมาย 6.ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน 7. การสังเกตความ เข้าซ้อ้นของงานกับเพื่อน ร่วมงาน 8.การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 9.การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้า	
12	- การประยุกต์ใช้ อนุกรมฟูเรียร์ในการ คำนวณการแอนตัวของ คาน	เข้าใจและสามารถคำนวณ - การแอนตัวของคานด้วยการ ประยุกต์ใช้อนุกรมฟูเรียร์	CLO1 เรียนรู้และเข้าใจหลักการ เบื้องต้นของคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์โครงสร้าง CLO2 ประยุกต์ใช้หลักการทาง คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาทาง วิศวกรรมเชิงโครงสร้าง CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง กับวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับ วิศวกรรมโยธา	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา	3	0	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบปลายภาค 5. การประเมินจาก ผลงานการจัดทำ รายงาน และการนำเสนอ งานที่ได้รับมอบหมาย 6.ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ	ดร.รัตนภรณ์ แก้วกลิงกลม

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
								<p>การส่งงาน</p> <p>7. การสังเกตความ เข้าช้อนของงานกับเพื่อน ร่วมงาน</p> <p>8.การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย</p> <p>9.การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้า</p>	
13	บทที่ 7. การแปลงลา ปลา - หลักการของการแปลงลาปลา - หลักการของการแปลง ลาปลา - คุณสมบัติของการ แปลงลาปลา	เข้าใจและสามารถคำนวณ - หลักการของการแปลงลาปลา - ตารางการแปลงลาปลา - คุณสมบัติการเป็นเชิงเส้น - คุณสมบัติของฟังก์ชันใดๆ ที่คูณ ด้วยตัวแปรอิสระ - คุณสมบัติการเลื่อนขนาดของผล การแปลงลาปลา - คุณสมบัติการแปลงผกผัน	CLO1 เรียนรู้และเข้าใจหลักการ เบื้องต้นของคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์โครงสร้าง CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง กับวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับ วิศวกรรมโยธา	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา	3	0	6	<p>1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน</p> <p>2. การทำแบบฝึกหัด</p> <p>3. การสอบเก็บคะแนน</p> <p>4. การสอบปลายภาค</p> <p>5. การประเมินจาก ผลงานการจัดทำ รายงาน และการนำเสนอ งานที่ได้รับมอบหมาย</p> <p>6.ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน</p> <p>7. การสังเกตความ เข้าช้อนของงานกับเพื่อน ร่วมงาน</p>	ดร.รัตนาภรณ์ แก้วกลิงกลม

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
								8.การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 9.การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้า	
14	- การแปลงผกผันลา ปลาต โดยการแยกเป็น เศษส่วนย่อย - การแก้สมการเชิง อนุพันธ์ โดยการแปลง ผกผันลาปลาต	เข้าใจและสามารถคำนวณ - การแปลงผกผันลาปลาต โดยการ แยกเป็นเศษส่วนย่อย - การแก้สมการเชิงอนุพันธ์ โดยการ แปลงผกผันลาปลาต	CLO1 เรียนรู้และเข้าใจหลักการ เบื้องต้นของคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์โครงสร้าง CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง กับวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับ วิศวกรรมโยธา	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา	3	0	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบปลายภาค 5. การประเมินจาก ผลงานการจัดทำ รายงาน และการนำเสนอ งานที่ได้รับมอบหมาย 6.ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน 7. การสังเกตความ เข้าชั้นของงานกับเพื่อน ร่วมงาน 8.การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 9.การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น	ดร.รัตนภรณ์ แก้วกลิงกลม

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
								จากการค้นคว้า	
15	บทที่ 8. เวกเตอร์ แคลคูลัส - หลักการและ คุณสมบัติพื้นฐานของ เวกเตอร์แคลคูลัส - ผลคูณเชิงสเกลาร์ของ เวกเตอร์ - เวกเตอร์ฟังก์ชัน	เข้าใจและสามารถคำนวณ - หลักการและคุณสมบัติพื้นฐาน ของเวกเตอร์แคลคูลัส - ผลคูณเชิงสเกลาร์ของเวกเตอร์ - เวกเตอร์ฟังก์ชัน	CLO1 เรียนรู้และเข้าใจหลักการ เบื้องต้นของคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์โครงสร้าง CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง กับวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับ วิศวกรรมโยธา	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา	3	0	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบปลายภาค 5. การประเมินจาก ผลงานการจัดทำ รายงาน และการนำเสนอ งานที่ได้รับมอบหมาย 6. ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน 7. การสังเกตความ เข้าซึ้งของงานกับเพื่อน ร่วมงาน 8. การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 9. การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้า	ดร.รัตนภรณ์ แก้วกลิงกลม
16	- การหาอนุพันธ์ของ เวกเตอร์ฟังก์ชัน	เข้าใจและสามารถคำนวณ - การหาอนุพันธ์ของเวกเตอร์ ฟังก์ชัน	CLO1 เรียนรู้และเข้าใจหลักการ เบื้องต้นของคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์โครงสร้าง	การเรียนการสอนทางตรง : การบรรยาย, การสอน	3	0	6	1. การสังเกตพฤติกรรม การอภิปราย ถามตอบใน ชั้นเรียน	ดร.รัตนภรณ์ แก้วกลิงกลม

สัปดาห์ที่	หัวข้อการสอน (Topic)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับบทเรียน (LLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)	กระบวนการหรือกิจกรรม การเรียนรู้(Method / Learning activity arrangement)	จำนวนชั่วโมง (Number of hours)			วิธีการวัดและ ประเมินผล (Evaluation)	ชื่อผู้สอน
					บรรยาย (Lecture)	ปฏิบัติการ (Practice)	ศึกษาด้วย ตนเอง (Self- study)		
	<ul style="list-style-type: none"> - การหาปริพันธ์ของ เวกเตอร์ฟังก์ชัน - การหาอนุพันธ์ย่อย ของฟังก์ชันหลายตัว แปร 	<ul style="list-style-type: none"> - การหาปริพันธ์ของเวกเตอร์ ฟังก์ชัน - การหาอนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชัน หลายตัวแปร - การหาอนุพันธ์ย่อยอันดับ 2 ของ ฟังก์ชันหลายตัวแปร 	<p>CLO3 มีวินัย ตรงต่อเวลา มีความ รับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์</p> <p>CLO4 สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง กับวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับ วิศวกรรมโยธา</p>	<p>โดยใช้คำถามนำ, การ สาธิต</p> <p>การเรียนการสอนทางอ้อม : การใช้คำถามเป็นฐาน การแก้ปัญหากรณีศึกษา</p>				<ul style="list-style-type: none"> 2. การทำแบบฝึกหัด 3. การสอบเก็บคะแนน 4. การสอบปลายภาค 5. การประเมินจาก ผลงานการจัดทำ รายงาน และการนำเสนอ งานที่ได้รับมอบหมาย 6. ความตรงต่อเวลาใน การเข้าชั้นเรียน และ การส่งงาน 7. การสังเกตความ เข้าชั้นเรียนของงานกับเพื่อน ร่วมงาน 8. การประเมินผลงานที่ ได้รับมอบหมาย 9. การประเมินความรู้และ ทักษะที่พัฒนาขึ้น 	
17		สอบปลายภาค						<ul style="list-style-type: none"> 1. ข้อสอบแบบอัตนัย ตัดแปลง 	ดร.รัตนภรณ์ แก้วกลิงลม
รวมจำนวนชั่วโมง					45	0	90		

ลงชื่อ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา
(ดร.รัตนภรณ์ แก้วลิ่งกลม) (Course Coordinator)

ลงชื่อ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติศักดิ์ ชันติยวิชัย) (Program Coordinator)