

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยรังสิต

วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา

MAT114 ชื่อวิชา คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1
(Biomedical Engineering Mathematics I)

2. จำนวนหน่วยกิต

3 (3-0-9)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

ผศ. ดร. พิชิต บุญครอง

5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)

ไม่มี

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)

ไม่มี

8. สถานที่เรียน

อาคาร 4-301 มหาวิทยาลัยรังสิต

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ 18 สิงหาคม พ.ศ. 2568

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. สามารถอธิบายลักษณะของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและหลายตัวแปรได้
2. สามารถอธิบายกระบวนการของการหาขีดจำกัดและความต่อเนื่องของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและหลายตัวแปรได้
3. สามารถอธิบายกระบวนการหาอนุพันธ์และอนุพันธ์ย่อยโดยใช้สูตรพื้นฐานและเทคนิคเข้ามาช่วยได้
4. สามารถอธิบายกระบวนการอินทิเกรตโดยใช้สูตรพื้นฐานและเทคนิคการอินทิเกรตเข้ามาช่วยได้
5. สามารถแก้โจทย์ปัญหาบทประยุกต์ของอนุพันธ์ และอินทิเกรต ในทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ได้
6. มีความรู้ความเข้าใจหลักการสร้างตัวแบบคณิตศาสตร์โดยใช้สมการเชิงอนุพันธ์และวิธีการหาผลเฉลยพื้นฐาน
7. สามารถใช้การแปลงลาปลาซในการหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ต่างๆ ได้

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ปรับปรุงรายวิชาในส่วนเนื้อหาของพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับแคลคูลัสเบื้องต้น เริ่มจากตัวอย่างที่สลับซับซ้อนน้อยไปสู่เรื่องที่ซับซ้อนมาก ในขณะเดียวกันให้นักศึกษาได้ฝึกทำแบบฝึกหัดทุกหัวข้อ เพื่อให้มีประสบการณ์จากโจทย์หลายรูปแบบ และจัดทำเฉลยแบบฝึกหัดเพื่อให้นักศึกษาได้ตรวจสอบความถูกต้อง นอกจากนี้ยังมีการบูรณาการเชื่อมโยงองค์ความรู้ในชั้นเรียนเพื่อการแก้ปัญหาต่างๆ ในทางฟิสิกส์ ชีววิทยา และปัญหาอื่นๆ ชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

หมวดที่ 3 ส่วนประกอบของรายวิชา

1. คำอธิบายรายวิชา

ขีดจำกัดและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ การประยุกต์อนุพันธ์ เทคนิคการอินทิเกรต การประยุกต์การอินทิเกรต สมการเชิงอนุพันธ์ การแปลงลาปลาซ

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย (ชั่วโมง)	สอนเสริม (ชั่วโมง)	การฝึกปฏิบัติงาน ภาคสนาม/การฝึกงาน (ชั่วโมง)	การศึกษาด้วยตนเอง (ชั่วโมงต่อสัปดาห์)
45	สอนตามความต้องการ ของนักศึกษาเฉพาะราย	ไม่มี	6

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

- อาจารย์ประจำรายวิชา คิดเวลาให้คำปรึกษาไว้ที่หน้าห้องพักอาจารย์
- อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคล หรือ รายกลุ่มตามความต้องการ 15 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เฉพาะรายที่ต้องการ)
- นักศึกษาสามารถติดต่ออาจารย์ผ่านทาง e-mail ของอาจารย์ผู้สอน Line และ Google Classroom ของรายวิชา

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง มีดังต่อไปนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
1.1[●]	ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต	- สอนแทรกคุณธรรม จริยธรรมในระหว่างชั่วโมงเรียนโดยการพูดคุยกับนักศึกษา	- สังเกตพฤติกรรม การส่งงานจะต้องเป็นไปตามสามารถทำงานร่วมกัน กับผู้อื่น
1.2[●]	มีระเบียบ วินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบตนเองและสังคม	- สอดแทรกเนื้อหาด้านความมีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม - สอนแทรกคุณธรรม จริยธรรมในระหว่างชั่วโมงเรียนโดยการพูดคุยกับนักศึกษา เน้นความรับผิดชอบต่องาน วินัย จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ต่อหน้าที่ในกลุ่ม ความถ่อมตนและความมีน้ำใจต่อเพื่อนร่วมงาน	- สังเกตพฤติกรรม การส่งงานจะต้องเป็นไปตาม กำหนดเวลา เพื่อฝึกให้นักศึกษารับผิดชอบต่องานสามารถทำงานร่วมกัน กับผู้อื่น และมีความตรงต่อเวลา
1.4[●]	เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่า	- ให้นักศึกษาช่วยกันคิดปัญหา โจทย์ และให้โอกาสในการตอบปัญหาต่างๆ	- สังเกตพฤติกรรม การโต้ตอบในชั้นเรียน แสดงความ

	และศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์		คิดเห็น การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
1.5[●]	เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	- ชี้แจงวัตถุประสงค์ ข้อตกลงและเงื่อนไขในการเรียนร่วมกัน - สอนให้มีหลักการคิดวิเคราะห์ นำความรู้และวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปช่วยแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ในวิชาอื่นได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสม	- สังเกตพฤติกรรม การเข้าห้องเรียน การแต่งกายให้ถูกระเบียบ

หมายเหตุ ในส่วนของวิธีการประเมินผลใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ และผลงานของนักศึกษาที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลองใช้วิธีการสอนในข้อ 1.1, 1.2, 1.4 และ 1.5 ข้างต้นว่าเป็นไปตามความคาดหวังไว้หรือไม่ ถ้าไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง ก็อาจเปลี่ยนสถานการณ์หรือปรับวิธีการให้เหมาะสมมากขึ้น

2. ความรู้

เดิมเดิมองค์ความรู้ที่เป็นพื้นฐานเพื่อให้ต่อยอดในเนื้อหาที่สูงขึ้น

	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
2.1[●]	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชาที่ศึกษา	- บรรยายโดยใช้ปัญหานำและตามด้วยการแก้ปัญหา ตอบข้อซักถามระหว่างอาจารย์และนักศึกษา ทำแบบฝึกหัด ฝึกกิจกรรมก่อนเรียนและหลังเรียน - มอบหมายงานให้ค้นคว้าเพิ่มเติม	- ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ด้วยข้อสอบ - ตรวจให้คะแนนการฝึกกิจกรรมก่อนเรียนและหลังเรียน

3. ทักษะทางปัญญา

	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
3.3[●]	สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ	- มอบหมายให้นักศึกษาแก้ปัญหาที่กำหนดโดยใช้ความรู้ในวิชานี้ในรูปแบบของกิจกรรมและเน้นทำแบบฝึกหัด	- ทดสอบก่อนเรียน และสอบปลายภาค โดยเน้นข้อสอบที่มีการวิเคราะห์และการประยุกต์ความรู้

			ที่ศึกษา
--	--	--	----------

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
4.4[●]	มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม	- ให้นักศึกษาทำกิจกรรม(ใบงาน) โดยนักศึกษาอาจได้รับโจทย์ที่แตกต่างกันเพื่อให้นักศึกษาได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ที่ระหว่างเพื่อนด้วยกัน	- ประเมินตนเอง และเพื่อน ด้วยการสังเกตในภาพรวม - ประเมินจากผลงานที่นำเสนอและพฤติกรรมการเรียนในห้องเรียน
4.5[●]	สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม	- ให้นักศึกษาทำกิจกรรม(ใบงาน) โดยนักศึกษาอาจได้รับโจทย์ที่แตกต่างกันเพื่อให้นักศึกษาได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ที่ระหว่างเพื่อนด้วยกัน - กำหนดเวลาในการส่งงานในชั้นเรียนเพื่อฝึกให้นักศึกษามีความรับผิดชอบต่อตนเอง - แทรกประสบการณ์ของอาจารย์ในระหว่างสอนโดยผ่านการเล่าเรื่องต่างๆ	- ประเมินตนเอง และเพื่อน ด้วยการสังเกตในภาพรวม - ประเมินจากงานที่ส่งและพฤติกรรมการเรียนในห้องเรียน

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
5.2[●]	สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์	- เน้นการสอนที่ใช้ปัญหามา ทฤษฎีตาม และการพัฒนาแนวคิดจากปัญหาเพื่อนำไปสู่การค้นพบข้อสรุป - สนับสนุนให้มีการค้นคว้าและ	- ตรวจสอบผลงานจากแบบฝึกหัด และกิจกรรม(ใบงาน) - สังเกตการมีส่วนร่วมในการเรียน

ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้อง อย่างสร้างสรรค์	วิจัยนอกชั้นเรียนจากแหล่ง สารสนเทศออนไลน์	การทำกิจกรรม การซักถาม
--	--	---------------------------

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน และสื่อที่ใช้
1	<u>บทที่ 1 บทนำ</u> 1.1 ระบบจำนวน 1.2 ช่วงและระบบพิกัด 1.3 ตัวแบบคณิตศาสตร์ <u>บทที่ 2 พังก์ชันและกราฟ</u> 2.1 ความสัมพันธ์และ พังก์ชัน 2.2 โดเมน และ เรนจ์ 2.3 ประเภทของพังก์ชันและ คุณสมบัติ	3	1. ศึกษาแบบจำลองและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ 2. ศึกษาหลักการของการสร้างตัวแบบคณิตศาสตร์ ในการอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ 3. อธิบายความหมายของพังก์ชันพร้อมทั้งแนะนำ พังก์ชันที่ควรรู้จัก 4. ยกตัวอย่างวิธีการหาค่าของพังก์ชันตามเงื่อนไข 5. อธิบายประเภทของพังก์ชันและคุณสมบัติ จำเพาะของพังก์ชันประเภทต่างๆ <u>สื่อที่ใช้:</u> Power Point/ Geogebra กิจกรรมท้ายบทเรียน
2	<u>บทที่ 3 ลิมิตและความ ต่อเนื่อง</u> 3.1 ความหมายของลิมิต 3.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับลิมิต 3.3 ลิมิตทางซ้ายและลิมิต ทางขวา 3.4 ลิมิตที่ค่าอนันต์ 3.5 ความต่อเนื่องของพังก์ชัน	3	1. อธิบายความหมายของลิมิตโดยใช้กราฟ 2. อธิบายทฤษฎีของลิมิต แต่ละทฤษฎีพร้อม ยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย 3. ยกตัวอย่างกราฟแล้วให้พิจารณาค่าของลิมิต ทางขวาและลิมิตทางซ้าย 4. สรุปเป็นบทนิยามของลิมิตเมื่อหาค่าได้ โดยต้อง พิจารณาจากลิมิตขวาและลิมิตซ้าย 5. ยกตัวอย่างพังก์ชันแบบมีเงื่อนไข แล้วให้หาค่า ลิมิตขวา และลิมิตซ้าย 6. สรุปความต่อเนื่องของพังก์ชัน แล้วให้พิจารณา ความต่อเนื่องของพังก์ชันต่างๆ <u>สื่อที่ใช้:</u> Power Point/ Geogebra/ Excel กิจกรรมท้ายบทเรียน

3	บทที่ 4 อนุพันธ์ 4.1 ความหมายของอนุพันธ์และการหาอนุพันธ์โดยใช้นิยาม 4.2 การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้สูตร 4.3 การหาอนุพันธ์โดยใช้กฎลูกโซ่	3	1. สรุปบทนิยามของอนุพันธ์ของฟังก์ชัน 2. แสดงลำดับขั้นตอนในการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้นิยามและโดยการใช้สูตร 3. นักศึกษาสามารถท่องจำสูตรการหาอนุพันธ์เบื้องต้นได้อย่างน้อย 25 สูตร 4. แสดงลำดับขั้นตอนในการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้กฎลูกโซ่ สื่อที่ใช้: Power Point/ Flashcard/ Geogebra/ MapleSoft กิจกรรมท้ายบทเรียน
4	บทที่ 5 บทประยุกต์ของอนุพันธ์ 5.1 ลิมิตของรูปแบบที่ยังไม่กำหนด 5.2 สมการเส้นสัมผัสและเส้นตั้งฉาก 5.3 ฟังก์ชันเพิ่มและฟังก์ชันลด 5.4 อัตราสัมพัทธ์	3	1. ใช้กฎของโลปีตาลหาลิมิตของรูปแบบที่ยังไม่กำหนดได้ 2. สามารถเขียนสมการของเส้นสัมผัส เส้นตั้งฉาก และประยุกต์ใช้ในการประมาณค่า 3. บอกลักษณะของฟังก์ชัน โดยใช้อนุพันธ์อันดับหนึ่งและสองได้ 4. อธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันโดยใช้อัตราสัมพัทธ์ และอัตราการเปลี่ยนแปลงตามเวลา สื่อที่ใช้: Power Point/ Geogebra/ MapleSoft กิจกรรมท้ายบทเรียน
5	บทที่ 5 บทประยุกต์ของอนุพันธ์ (ต่อ) 5.5 การเคลื่อนที่แนวตรงและวงกลม 5.6 การหาค่าสูงสุดต่ำสุดของฟังก์ชัน 2 และ 3 มิติ 5.7 อนุกรมเทเลอร์	3	1. ยกตัวอย่างโจทย์ที่เกี่ยวกับ ระยะทาง การกระจัด อัตราการเปลี่ยนแปลง ความเร็ว และความเร่ง ของการเคลื่อนที่แนวตรงและวงกลม 2. เข้าใจคำจำกัดความของ ค่าวิกฤต จุดวิกฤต จุดเปลี่ยนเว้า ความเว้า จุดสูงสุด และจุดต่ำสุด 3. แสดงขั้นตอนการหาค่าสูงสุด และค่าต่ำสุดสัมพัทธ์ของฟังก์ชัน 2 และ 3 มิติ 4. ประมาณค่าฟังก์ชันโดยใช้อนุกรมเทเลอร์ สื่อที่ใช้: Power Point/ Geogebra/ MapleSoft กิจกรรมท้ายบทเรียน
6	บทที่ 6 แคลคูลัสหลายตัว		1. เปรียบเทียบและบูรณาการระหว่างแคลคูลัสแบบ

	แปร 6.1 ฟังก์ชันหลายตัวแปร 6.2 ลิมิตและความต่อเนื่อง 6.3 อนุพันธ์ย่อย 6.4 อนุพันธ์โดยปริยาย 6.5 กฎลูกโซ่ 6.6 อินทิกรัลสองชั้น		หนึ่งตัวแปรและหลายตัวแปร 2. ดำเนินการทางแคลคูลัสสำหรับฟังก์ชันหลายตัวแปร เช่น วิเคราะห์ส่วนประกอบและคุณสมบัติของฟังก์ชัน พิจารณาลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ย่อย และอินทิกรัลสองชั้น สื่อที่ใช้: Power Point/ Geogebra/ Excel/ VDO Clip กิจกรรมท้ายบทเรียน
7	บทที่ 7 การประยุกต์ของแคลคูลัสหลายตัว 7.1 Gradient, Jacobian, Hessian 7.2 Positive/Negative Definite 7.3 Optimization 7.4 Gradient Decent Algorithm	3	1. ศึกษาหลักการหาค่าเหมาะสมของฟังก์ชันหลายตัวแปร 2. บูรณาการหลักการทางแคลคูลัสหนึ่งตัวแปรไปสู่หลายตัวแปร เพื่อพิจารณาค่าเหมาะสมที่สุด 3. ยกตัวอย่างหลักการและการประยุกต์ใช้การหาค่าสูงสุดต่ำสุดในด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม สื่อที่ใช้: Power Point/ Geogebra/ Excel/ VDO Clip กิจกรรมท้ายบทเรียน
8	สอบกลางภาค		
9	บทที่ 8 การอินทิเกรต 5.1 อินทิกรัลไม่จำกัดเขต 5.2 อินทิกรัลจำกัดเขต 5.3 อินทิกรัลไม่ตรงแบบ 5.4 สูตรการอินทิเกรตเบื้องต้น	3	1. อธิบายความหมายของปฏิยานุพันธ์ อินทิกรัลไม่จำกัดเขต อินทิกรัลจำกัดเขต อินทิกรัลไม่ตรงแบบ 2. ทำการอินทิเกรตโดยใช้สูตรเบื้องต้นได้ พร้อมยกตัวอย่าง 3. อธิบายที่มาและสูตรการอินทิเกรตฟังก์ชันต่างๆ สื่อที่ใช้: Power Point/ Geogebra/ MapleSoft กิจกรรมท้ายบทเรียน
10	บทที่ 9 เทคนิคการอินทิเกรต 6.1 เทคนิคการแทนค่าตัวแปรใหม่ 6.2 การอินทิเกรตทีละส่วน 6.3 การอินทิเกรตแบบแยกเศษส่วนย่อย	3	1. ใช้เทคนิคการแทนค่าตัวแปรใหม่เพื่อการอินทิเกรตได้ 2. อธิบายที่มาของสูตรการอินทิเกรตทีละส่วน และยกตัวอย่างโจทย์ที่ต้องทำการอินทิเกรตทีละส่วน สื่อที่ใช้: Power Point/ Geogebra/ MapleSoft กิจกรรมท้ายบทเรียน 3. ใช้เทคนิคการแยกเศษส่วนย่อยแบบต่างๆ เพื่อการ

	6.4 การอินทิเกรตโดยการแทนค่าตรีโกณมิติ		อินทิเกรตได้ 4. ใช้การแทนค่าตรีโกณมิติเพื่อการอินทิเกรตได้ สื่อที่ใช้: Power Point/ Geogebra/ MapleSoft กิจกรรมท้ายบทเรียน
11	บทที่ 10 การประยุกต์ของอินทิกรัล 7.1 ความยาวส่วนโค้ง 7.2 พื้นที่ใต้เส้นโค้ง 7.3 พื้นที่ผิว 7.4 ปริมาตรจากการหมุน	3	1. เข้าใจหลักการประยุกต์ของอินทิกรัลในชีวิตประจำวัน 2. ประยุกต์การอินทิเกรตเพื่อแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวส่วนโค้ง การกระจัด พื้นที่ใต้เส้นโค้ง พื้นที่ผิว และ ปริมาตร ได้ สื่อที่ใช้: Power Point/ Geogebra/ MapleSoft กิจกรรมท้ายบทเรียน
12	บทที่ 10 การประยุกต์ของอินทิกรัล (ต่อ) 7.5 การกระจายปกติ 7.6 อนุกรมฟูรีเยร์ 7.7 บทประยุกต์ในทางวิศวกรรม	3	1. ศึกษาการกระจายตัวของข้อมูลตามและทฤษฎีความน่าจะเป็น 2. วิเคราะห์พฤติกรรมของฟังก์ชันคลื่นแบบต่างๆ 3. ประมาณค่าฟังก์ชันคลื่นด้วยอนุกรมฟูรีเยร์ 4. อภิปรายหลักการพื้นฐานในการประยุกต์ใช้การอินทิกรัล
13	บทที่ 11 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเบื้องต้น 8.1 สมการเชิงอนุพันธ์ 8.2 สมการแยกตัวแปรได้ 8.3 เทคนิคตัวร่วมอินทิเกรต 8.4 เทคนิคการเปลี่ยนตัวแปร	3	1. เชื่อมโยงปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้ 2. เข้าใจหลักการใช้สมการเชิงอนุพันธ์เพื่อสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ 3. แก้สมการเชิงอนุพันธ์โดยใช้เทคนิคการแยกตัวแปรและตัวร่วมอินทิเกรตได้ สื่อที่ใช้: Power Point/ Geogebra/ MapleSoft กิจกรรมท้ายบทเรียน
14.	บทที่ 11 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเบื้องต้น (ต่อ) 8.5 สมการแม่นตรง 8.6 ปัญหาเงื่อนไขเริ่มต้น 8.7 การแปลงลาปลาซ	3	1. แก้สมการเชิงอนุพันธ์โดยใช้เทคนิคสมการแม่นตรง 2. แก้ปัญหาเงื่อนไขเริ่มต้นโดยใช้การแปลงลาปลาซ 3. เข้าใจตัวแบบคณิตศาสตร์ของประชากร ระบาดวิทยา ปฏิกิริยาเคมี โลจิสติก วงจรไฟฟ้า และ อุณห

			เหตุผลศาสตร์
15	ทบทวนความคิดรวบยอด และการประยุกต์ของ แคลคูลัส		1. ยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาเพื่อทบทวนเนื้อหา 2. สอบประเมินความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน 3. สัมภาษณ์นักศึกษา 4. อภิปรายเนื้อหา
16-17	สอบปลายภาค		
	รวม	45	

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1.1, 1.2, 1.4, 1.5, 2.1, 3.3	สอบกลางภาค	8	30%
1.2, 1.4, 1.5, 2.1, 3.3	สอบปลายภาค	18	40%
1.2, 1.4, 1.5, 4.4, 4.5, 5.2	การเข้าชั้นเรียน การบ้าน กิจกรรมในชั้นเรียน โปรเจก และทดสอบระหว่างภาค	ตลอดภาคการศึกษา	30%

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

P. Boonkrong (2023). *Single and Multivariable Calculus: Concept and Application* (1st Ed.), Pathum Thani: Rangsit University Press, 302 p.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- Single Variable Calculus - Multivariable Calculus - Ordinary Differential Equation

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

ตำราภาษาไทยและอังกฤษทางด้านแคลคูลัสทุกเล่ม

เว็บไซต์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อในประมวลการสอน เช่น Wikipedia คำอธิบายศัพท์ต่างๆ

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่ประเมินโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษา ได้ดังนี้

- จากการสนทนาระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- เสี่ยงสะท้อนความคิดและสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินการสอนอาจารย์โดยนักศึกษา
- ข้อเสนอแนะผ่านทาง Google Classroom/ Line ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสาร

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- ผลการเรียนรู้ของนักศึกษา
- การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้
- การสอบสัมภาษณ์

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 ถ้ามีการปรับปรุงการสอน สามารถทำได้โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- สัมมนาเทคนิคการจัดการเรียนการสอน
- จัดทำโครงการวิจัยในและนอกชั้นเรียน

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ โดยทำการทวนสอบ ดังนี้

- การทวนสอบการให้คะแนนจากการพูดคุยถึงวิธีการตรวจให้คะแนนผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ในภาควิชาเป็นกรรมการพิจารณา
- มีคณะกรรมการพิจารณาข้อสอบและผลสอบของภาควิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบ วิธีการให้คะแนนสอบ และการตัดเกรด
- มีการสุ่มสอบถามนักศึกษา หรือให้นักศึกษาประเมินการทำงานของเพื่อนร่วมงานด้วยกัน

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

- ปรับปรุงรายวิชาทุก 3 ปี หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4
- เปลี่ยนหรือสลับอาจารย์ผู้สอน เพื่อให้นักศึกษามีมุมมองที่แตกต่างในเรื่องการประยุกต์ความรู้กับปัญหาที่ได้จากการเรียนรู้ในรายวิชานี้ รวมถึงได้แนวคิดจากงานวิจัยของอาจารย์ที่หลากหลาย