รายละเอียดของรายวิชาตามเกณฑ์คุณภาพหลักสูตรแบบมุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้

สาขาวิชาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2569

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสวิชา 4091301 ชื่อวิชา แคลคูลัส 1 จำนวนหน่วยกิต 3(3-0-6)

2. หลักสูตร

ชื่อหลักสูตรที่ใช้รายวิชานี้ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ *(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568)*

ประเภทหมวดวิชา

☐ **หมวดวิชาศึกษาทั่วไป**
- ☐ กลุ่มวิชาภาษา
- ☐ กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์
- ☐ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์
- ☐ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี
- ☐ วิชาเลือก

☑ **หมวดวิชาเฉพาะ**
- ☐ วิชาแกน
- ☑ วิชาเฉพาะด้าน
- ☐ วิชาพื้นฐานวิชาชีพและวิชาชีพ หรือหกิจศึกษา

☐ **หมวดวิชาเลือกเสรี**

3. อาจารย์ผู้สอน

3.1 อาจารย์ ดร.วัชระ วงศา

วุฒิการศึกษา ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)

3.2 อาจารย์ผู้สอนร่วม (ถ้ามี).....

วุฒิการศึกษา

.....

4. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 1

5. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre - requisite) (ถ้ามี)

.....

6. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)

.....

7. สถานที่เรียน

อาคาร 5 ชั้นเรียน 4 ห้องเรียน (หมายเลขห้อง) 541

8. ข้อมูลประกอบการประกันคุณภาพการศึกษา

☐ มีระบบการเลือกกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมสอดคล้องกับปรัชญาการศึกษาและนำไปสู่ความสำเร็จตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง รวมถึงควรนำข้อมูลเสียงสะท้อนจากผู้มีส่วนได้เสีย ผลการประเมิน และผลการศึกษาของนักศึกษาไปใช้เพื่อการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

☐ มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตและส่งเสริมให้นักศึกษาบรรลุตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

☑ มีการติดตามตรวจสอบ ประเมิน และปรับปรุงคุณภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเครื่องมือที่นำมาใช้ในการติดตามตรวจสอบและประเมิน เช่น การประเมินหรือข้อเสนอแนะโดยนักศึกษาที่มีต่อหลักสูตร การประเมินหรือการสังเกตโดยผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิ

☐ มีการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง มีการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ และส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต

☐ การเรียนการสอนในรายวิชานี้มีส่วนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่หรือปรับปรุงจากที่สอนเมื่อครั้งก่อน

9. สิ่งที่ปรับปรุงแก้ไขจากการสอนครั้งที่ผ่านมา

เพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โจทย์ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) โดยนำโจทย์สถานการณ์จริงในชีวิตประหยัดประยุกต์ใช้ เช่น อัตราการเปลี่ยนแปลงและการหาค่าสูงสุด-ต่ำสุด เพื่อให้นักศึกษาเห็นภาพการนำไปใช้จริงได้ชัดเจนยิ่งขึ้น นอกจากนี้ได้เพิ่มแบบฝึกหัดทบทวนย่อย (Short Quiz) และคลิปวิดีโออธิบายการแก้โจทย์พื้นฐานผ่านระบบออนไลน์ เพื่อให้นักศึกษาสามารถทบทวนความรู้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลา

10. วันที่คณะกรรมการรายวิชาให้ความเห็นชอบ

.....

11. **วันที่ เดือน ปี ที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**

1 พฤษภาคม 2569

หมวดที่ 2 การดำเนินการจัดการเรียนการสอน

1. รหัสวิชา 4091301 ชื่อวิชา แคลคูลัส 1 หน่วยกิต 3(3-0-6)

คำอธิบายรายวิชา

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน อนุพันธ์ ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว การประยุกต์อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร และอนุพันธ์ย่อยของ ฟังก์ชันหลายตัวแปร

2. จุดประสงค์ของรายวิชา

1. ประยุกต์ใช้องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดิจิทัลในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง
2. เห็นคุณค่าและแสดงพฤติกรรมความเป็น พลเมืองดี การมีคุณธรรม จริยธรรม จิตสาธารณะ ภาวะผู้นำ ทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคมและหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น
3. อธิบายแนวคิด ทฤษฎี และหลักพื้นฐานด้าน คณิตศาสตร์ ได้อย่างถูกต้อง

3. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ทฤษฎี (ชั่วโมง)	**ฝึกปฏิบัติ** (ชั่วโมง)	**การศึกษาด้วยตนเอง** (ชั่วโมง)	**กิจกรรมเพิ่มเติม** (ชั่วโมง)
(3 ชั่วโมง/สัปดาห์)	..... ชั่วโมง	(6 ชั่วโมง/สัปดาห์)	

ลักษณะรายวิชา	**☑ บรรยาย**	**☐ ปฏิบัติการ**
การวัดและประเมินผล	**☐ A - F, I**	**☐ S/U**

4. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

4.1 อาจารย์ผู้สอนจัดเวลาให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ นอกเหนือจากเวลาเรียนปกติ

4.2 รายละเอียดการให้คำปรึกษาและแนะแนว เช่น รูปแบบ (พบตัว/ออนไลน์) ช่องทางติดต่อ วัน-เวลา เนื้อหาที่ให้คำปรึกษา ฯลฯ

.....

.....

5. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

CLO1: อธิบายหลักการของลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว การประยุกต์อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ฟังก์ชันหลายตัวแปร ได้อย่างถูกต้อง

CLO2: ฝึกหัดการการคำนวณทางคณิตศาสตร์จากตัวอย่าง/โจทย์ ได้อย่างถูกต้อง

CLO3: แสดงออกถึงความละเอียดรอบครอบ และความรับผิดชอบ

6. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชากับปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย

“บัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เป็นผู้นำด้านวิชาการและวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม สร้างสรรค์ภูมิปัญญาเพื่อพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน”

มิติ/ด้านในปรัชญาการศึกษา	**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs) ที่เกี่ยวข้อง** *(ให้ใส่ CLO ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่ออกแบบไว้)*	**เนื้อหาหรือกิจกรรมในรายวิชาที่ส่งเสริม** *(ให้ระบุให้ชัดเจนว่าในรายวิชานั้นมีกิจกรรมหรือเนื้อหาอะไรที่ตอบเป้าหมายของแต่ละมิติในปรัชญา)*
ด้านวิชาการและวิชาชีพ	CLO 1, CLO 2	การจัดกิจกรรมบรรยายและถาม-ตอบในชั้นเรียนเกี่ยวกับมโนทัศน์พื้นฐาน เช่น ลิมิต ความต่อเนื่อง และอนุพันธ์

		การมอบหมายแบบฝึกหัดประจำสัปดาห์เพื่อฝึกทักษะการคำนวณโจทย์แคลคูลัสอย่างเป็นระบบตามหลักวิชาการ
ด้านคุณธรรมจริยธรรม	CLO 3	การปลูกฝังความซื่อสัตย์สุจริต โดยเน้นย้ำเรื่องการไม่ทุจริตในการสอบและการไม่ลอกแบบฝึกหัดของผู้อื่น การฝึกความรับผิดชอบและระเบียบวินัยผ่านการกำหนดเกณฑ์การเข้าชั้นเรียนตรงเวลา และการส่งงานภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างเคร่งครัด
ด้านการสร้างภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน	CLO 1, CLO 2, CLO 3	การสอดแทรกโจทย์ปัญหาเชิงประยุกต์ (Applied Problems) ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตจริง หรือการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลเชิงตัวเลขในท้องถิ่น การฝึกให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล และมีความละเอียดรอบคอบในการคำนวณแก้โจทย์ปัญหา เพื่อเป็นรากฐานและเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ในการสร้างสรรค์ภูมิปัญญาและการตัดสินใจแก้ปัญหาของท้องถิ่นในอนาคต

7. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) และผลลัพธ์การเรียนรู้คาดหวังของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

PLOs / CLOs *(เขียน PLO ให้ตรงกับหลักสูตรเฉพาะที่สอดคล้อง)*	**CLO1**	**CLO2**	**CLO3**	**CLO n**	**รวม** (จำนวน CLO ที่สนับสนุน PLO)
PLO1 : ประยุกต์ใช้องค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดิจิทัลในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง			✓		CLO 3 เน้นเรื่องพฤติกรรม

					การทำงาน ทักษะซอฟต์สกิล ความรับผิดชอบในการส่งงานและการคำนวณที่รอบคอบ ซึ่งช่วยสนับสนุน PLO 1 ในการปฏิบัติตนและทำงานในชีวิตประจำวัน
PLO4 : อธิบายแนวคิด ทฤษฎี และหลักพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ ได้อย่างถูกต้อง	✓				CLO 1 วางรากฐานด้านมโนทัศน์ (Concept) ซึ่งตรงกับ PLO 4 (อธิบายแนวคิดทฤษฎี)
PLO5 : ประยุกต์หลักด้านคณิตศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลข วางแผนด้านการเงิน การลงทุน และแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันอย่างเป็นระบบ		✓			CLO 2 เน้นการลงมือคิดคำนวณและแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งตรงกับ PLO 5 (การประยุกต์และแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ)

หมายเหตุ : ให้ใส่เครื่องหมายถูก (✓) รายการที่มีความสอดคล้อง

"**รวม**" ช่วยแสดงความชัดเจนว่า CLO ใดสนับสนุน PLO ได้มากน้อยเพียงใด (ช่วยการประเมินช่องว่างของหลักสูตร)

(ระดับ) คือ ระดับผลลัพธ์การเรียนรู้

8. ความสอดคล้องของกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี และ CLOs

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี / CLOs	คำอธิบายผลลัพธ์การเรียนรู้	CLO1	CLO2	CLO3	รวม (จำนวน CLO ที่สอดคล้อง)
1. ความรู้ (Knowledge)	*สอดคล้องโดยตรงกับการสร้างความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาหลักการของแคลคูลัส 1 ตั้งแต่ระบบลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและฟังก์ชันหลายตัวแปร ซึ่งผู้เรียนต้องสามารถอธิบายและถ่ายทอดมโนทัศน์เหล่านี้ได้อย่างถูกต้องตามหลักการทางคณิตศาสตร์*	✓			1
2. ทักษะ (Skills)	*สอดคล้องโดยตรงกับการพัฒนาทักษะทางปัญญาและการคิดคำนวณเชิงตัวเลขผ่านกระบวนการฝึกฝนแก้ไขโจทย์ปัญหาแคลคูลัส การเลือกใช้สูตร ทฤษฎี*		✓		1

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี / CLOs	คำอธิบายผลลัพธ์การเรียนรู้	CLO1	CLO2	CLO3	รวม (จำนวน CLO ที่สอดคล้อง)
	บท และเทคนิคการหาอนุพันธ์มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องแม่นยำ				
3. จริยธรรม (Ethics)	*สอดคล้องโดยตรงกับการส่งเสริมพฤติกรรมการมีวินัย ความซื่อสัตย์สุจริตทางวิชาการ โดยเน้นย้ำเรื่องการไม่ทุจริตในการสอบ การส่งงานตรงเวลา และการเคารพกฎกติกาการเรียนรู้ในชั้นเรียน*			✓	1
4. ลักษณะบุคคล (Character)					
4.1 คุณลักษณะตามอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย	*นำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้อย่างถูกต้อง รวมถึงการแก้ปัญหาของชุมชนในพื้นที่ซึ่งสอดคล้องกับอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย*	✓	✓	✓	3
4.2 คุณลักษณะเฉพาะของหลักสูตร	*สอดคล้องโดยตรงกับการสร้างลักษณะ*				

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี / CLOs	คำอธิบายผลลัพธ์การเรียนรู้	CLO1	CLO2	CLO3	รวม (จำนวน CLO ที่สอดคล้อง)
	นิสัยของนักคณิตศาสตร์ที่ดี คือ ความละเอียดรอบคอบในการคำนวณเพื่อลดข้อผิดพลาด ตลอดจนพัฒนาความรับผิดชอบต่อหน้าที่ และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง				

9. แผนการสอนและแผนการประเมินตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา

*วิธีการวัดและประเมินควร **หลากหลายและสัมพันธ์กับ CLOs** "กิจกรรม" ควรชี้ให้เห็น Active Learning และ Evidence-based การใช้ข้อมูลหรือหลักฐานที่ตรวจสอบได้ ตาม AUN-QA รวมสัดส่วนการประเมินให้ได้ **100%***

สัปดาห์ที่	CLOs	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วัตถุประสงค์รายข้อ (Lesson Learning Outcome : LLO)	กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อที่ใช้/เครื่องมือในการวัด	วิธีการวัดผลและประเมินผล	สัดส่วนการประเมิน (100%)	ผู้สอน
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
1	1, 2, 3	บทนำและลิมิตของฟังก์ชัน	3		1. อธิบายความหมายของลิมิตและลิมิตด้านเดียวได้ 2. หาค่าลิมิตจากกราฟของฟังก์ชันได้	บรรยาย ประกอบการซักถาม /สไลด์ และโปรแกรมกราฟิก GeoGebra /มอบหมายแบบฝึกหัดประจำสัปดาห์	- ตรวจสอบการเข้าเรียนตรงเวลาและความพร้อม - ตรวจแบบฝึกหัดท้ายคาบ	2.5%	
2	1, 2, 3	- ทฤษฎีบทเกี่ยวกับลิมิต - การหาค่าลิมิตของฟังก์ชัน	3		1. ใช้ทฤษฎีบทของลิมิตในการคำนวณหาค่าลิมิตได้ถูกต้อง	- บรรยายแบบเน้นการมีส่วนร่วม (Interactive Lecture)/ กิจกรรมกลุ่มย่อย	- ตรวจแบบฝึกหัดการคำนวณลิมิต	2.5%	

สัปดาห์ที่	CLOs	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วัตถุประสงค์รายข้อ (Lesson Learning Outcome : LLO)	กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อที่ใช้/เครื่องมือในการวัด	วิธีการวัดผลและประเมินผล	สัดส่วนการประเมิน (100%)	ผู้สอน
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
		พีชคณิตในรูปแบบต่างๆ				ช่วยกันแก้โจทย์ปัญหา	- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม		
3	1, 2, 3	-ลิมิตอนันต์และรูปแบบไม่กำหนด - ลิมิตที่อินฟินิตี้และลิมิตอนันต์ - การจัดการกับรูปแบบไม่กำหนด (0/0)	3		1. หาค่าลิมิตที่เกี่ยวข้องกับอนันต์ได้ถูกต้อง 2. จัดรูปฟังก์ชันเพื่อหาค่าลิมิตในรูปแบบไม่กำหนดได้	- บรรยายและแสดงวิธีทำโจทย์ตัวอย่างเชิงลึก/เอกสารประกอบการสอน/มอบหมายแบบฝึกหัดเสริม	- ตรวจแบบฝึกหัดรายบุคคล - สุ่มนักศึกษานำเสนอวิธีคิดหน้าชั้นเรียน	2.5%	
4	1, 2, 3	- ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน - นิยามความต่อเนื่องที่จุดและบนช่วง	3		1. ตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้ 2. ประยุกต์ใช้ทฤษฎีบทค่าระหว่างกลางชี้วัดการมีจริงของรากสมการได้	- บรรยายเชิงวิเคราะห์ร่วมกับยกกรณีศึกษาตัวอย่าง - เปิดโอกาสให้ซักถามอภิปรายในชั้นเรียน	- ตรวจแบบฝึกหัดรายบุคคล - สุ่มนักศึกษานำเสนอวิธีคิดหน้าชั้นเรียน	2.5%	

สัปดาห์ที่	CLOs	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วัตถุประสงค์รายข้อ (Lesson Learning Outcome : LLO)	กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อที่ใช้/เครื่องมือในการวัด	วิธีการวัดผลและประเมินผล	สัดส่วนการประเมิน (100%)	ผู้สอน
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
		- ทฤษฎีบทค่าระหว่างกลาง (IVT)							
5	1, 2, 3	- อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว - อัตราการเปลี่ยนแปลงและนิยามของอนุพันธ์ - ความหมายทางเรขาคณิต (เส้นสัมผัสเส้นโค้ง)	3		1. อธิบายความหมายของอนุพันธ์ในเชิงอัตราการเปลี่ยนแปลงและเส้นสัมผัสได้ 2. หาอนุพันธ์โดยใช้บทนิยาม (Limits) ได้	- บรรยายประกอบการสาธิตด้วยสื่อกราฟิกรูปเส้นตัดและเส้นสัมผัส - ฝึกทำโจทย์ในชั้นเรียน	- แบบสังเกตความละเอียดรอบคอบในการเขียนพิสูจน์นิยาม - ตรวจแบบฝึกหัด	2.5%	
6	1, 2, 3	- สูตรการหาอนุพันธ์พื้นฐาน - สูตรการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต	3		1. ใช้สูตรและกฎต่างๆ ในการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันได้อย่างถูกต้องแม่นยำ	- บรรยายและการจัดการเรียนรู้แบบใช้โจทย์เป็นฐาน (Problem-based)	- ตรวจแบบฝึกหัดเรื่องกฎลูกโซ่และการหาอนุพันธ์พื้นฐาน	2.5%	

สัปดาห์ที่	CLOs	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วัตถุประสงค์รายข้อ (Lesson Learning Outcome : LLO)	กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อที่ใช้/เครื่องมือในการวัด	วิธีการวัดผลและประเมินผล	สัดส่วนการประเมิน (100%)	ผู้สอน
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
		- กฎผลคูณ กฎผลหาร และกฎลูกโซ่ (Chain Rule)				- กิจกรรมแข่งขันแก้โจทย์ในชั้นเรียน			
7	1, 2, 3	- อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย - อนุพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติและตรีโกณมิติผกผัน - อนุพันธ์ของฟังก์ชันเลขชี้กำลังและลอการิทึม	3		1. หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัยรูปแบบต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง	- บรรยายสรุปสูตรและการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ - มอบหมายใบงานแบบฝึกหัดล่วงหน้า	- ตรวจใบงานอนุพันธ์ฟังก์ชันอดิศัย - สังเกตพฤติกรรมการส่งงานตรงเวลา	2.5%	
8	สอบกลางภาค								
9	1, 2, 3	- อนุพันธ์อันดับสูงและการหา	3		1. หาอนุพันธ์ของฟังก์ชันที่นิยามโดยปริยายได้	- บรรยายและจัดกลุ่มอภิปราย	- ตรวจแบบฝึกหัดประจำสัปดาห์	2.5%	

สัปดาห์ที่	CLOs	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วัตถุประสงค์รายข้อ (Lesson Learning Outcome : LLO)	กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อที่ใช้/เครื่องมือในการวัด	วิธีการวัดผลและประเมินผล	สัดส่วนการประเมิน (100%)	ผู้สอน
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
		อนุพันธ์โดยปริยาย - การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยปริยาย (Implicit Differentiation) - อนุพันธ์อันดับสองและอันดับสูงขึ้นไป			2. คำนวณหาอนุพันธ์อันดับสูงได้ถูกต้อง	วิธีการมองตัวแปรย่อย			
10	1, 2, 3	การประยุกต์อนุพันธ์ อัตราเกี่ยวเนื่อง - ปัญหาอัตราเกี่ยวเนื่องกับเวลา (Related Rates)	3		1. วิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาจริงที่เกี่ยวข้องกับอัตราเกี่ยวเนื่องได้อย่างเป็นระบบ	- บรรยายแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอน (Problem Solving Modeling) - ฝึกถอดโจทย์ข้อความให้เป็นสมการคณิตศาสตร์	- ตรวจแบบฝึกหัดโจทย์ประยุกต์อัตราเกี่ยวเนื่อง	2.5%	

สัปดาห์ที่	CLOs	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วัตถุประสงค์รายข้อ (Lesson Learning Outcome : LLO)	กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อที่ใช้/เครื่องมือในการวัด	วิธีการวัดผลและประเมินผล	สัดส่วนการประเมิน (100%)	ผู้สอน
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
11	1, 2, 3	การประยุกต์อนุพันธ์: ค่าสุดขีดและการเขียนกราฟ - ฟังก์ชันเพิ่ม/ลด, ค่าวิกฤต - ค่าสูงสุดและต่ำสุดสัมพัทธ์/สัมบูรณ์ (การทดสอบด้วยอนุพันธ์อันดับ 1 และ 2)	3		1. หาค่าวิกฤตและจุดสุดขีดของฟังก์ชันได้ 2. ใช้ข้อมูลของอนุพันธ์ในการวิเคราะห์และร่างกราฟฟังก์ชันได้	- บรรยายประกอบการใช้โปรแกรมวาดกราฟเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของจุดวิกฤต - มอบหมายโจทย์ฝึกทักษะ	- ตรวจแบบฝึกหัดการหาจุดสุดขีดและการร่างกราฟ	2.5%	
12	1, 2, 3	การประยุกต์อนุพันธ์ ปัญหาค่าสูงสุดและต่ำสุด - ทฤษฎีบทค่าเฉลี่ย (MVT)-	3		1. ประยุกต์ใช้อนุพันธ์ในการคำนวณเพื่อแก้ปัญหาหาค่าที่เหมาะสมที่สุด (Optimization) ได้	- จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ร่วมกันระดมสมองแก้	- ตรวจแบบฝึกหัดการประยุกต์อนุพันธ์	2.5%	

สัปดาห์ที่	CLOs	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วัตถุประสงค์รายข้อ (Lesson Learning Outcome : LLO)	กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อที่ใช้/เครื่องมือในการวัด	วิธีการวัดผลและประเมินผล	สัดส่วนการประเมิน (100%)	ผู้สอน
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
		การแก้โจทย์ปัญหาค่าสุดขีดในเชิงคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์				โจทย์ปัญหาเชิงประยุกต์			
13	1, 2, 3	- รูปแบบไม่กำหนดเพิ่มเติมและกฎของโลปิตาล - กฎของโลปิตาล (L'Hôpital's Rule) - การหาลิมิตในรูปแบบไม่กำหนด	3		1. ใช้กฎของโลปิตาลในการช่วยหาค่าลิมิตที่อยู่ในรูปแบบไม่กำหนดได้อย่างถูกต้อง	- บรรยายเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของการใช้กฎของโลปิตาล - แนะนำเทคนิคการเปลี่ยนรูปฟังก์ชัน	- ตรวจแบบฝึกหัดประจำสัปดาห์	2.5%	
14	1, 2, 3	ฟังก์ชันหลายตัวแปรเบื้องต้น	3		1. บอกโดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชันสองตัวแปรที่กำหนดให้ได้	- บรรยายและแสดงภาพ 3 มิติผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อ	- ตรวจใบงานเรื่องโดเมนและเรนจ์ของ	2.5%	

สัปดาห์ที่	CLOs	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วัตถุประสงค์รายข้อ (Lesson Learning Outcome : LLO)	กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อที่ใช้/เครื่องมือในการวัด	วิธีการวัดผลและประเมินผล	สัดส่วนการประเมิน (100%)	ผู้สอน
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
		- โดเมนและเรนจ์ของฟังก์ชันสองตัวแปร - กราฟและพิกัดในสามมิติเบื้องต้น			2. อธิบายลักษณะของกราฟในสามมิติได้	ช่วยสร้างความเข้าใจ (Visual Learning)	ฟังก์ชันสองตัวแปร		
15	1, 2, 3	- ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร - ลิมิตของฟังก์ชันสองตัวแปร - ความต่อเนื่องของฟังก์ชันสองตัวแปร	3		1. หาค่าลิมิตหรือแสดงการไม่มีลิมิตของฟังก์ชันสองตัวแปรตามแนวเส้นทางต่างๆ ได้	- บรรยายและฝึกทักษะการเลือกเส้นทาง (Paths) ในการพิสูจน์ลิมิต	- ตรวจแบบฝึกหัดการหาลิมิตในระบบสองตัวแปร	2.5%	
16	1, 2, 3	- อนุพันธ์ย่อย	3		1. คำนวณหาอนุพันธ์ย่อยอันดับที่หนึ่งและอันดับสูงได้ถูกต้อง	- บรรยายสรุปประเด็น สรุปสูตร	- ตรวจแบบฝึกหัดเรื่องอนุพันธ์ย่อย	2.5%	

สัปดาห์ที่	CLOs	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		วัตถุประสงค์รายข้อ (Lesson Learning Outcome : LLO)	กิจกรรมการเรียนรู้/สื่อที่ใช้/เครื่องมือในการวัด	วิธีการวัดผลและประเมินผล	สัดส่วนการประเมิน (100%)	ผู้สอน
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ					
		- นิยามและการหาอนุพันธ์ย่อยอันดับที่หนึ่ง - อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง - กฎลูกโซ่สำหรับฟังก์ชันหลายตัวแปร			2. ประยุกต์ใช้กฎลูกโซ่ของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้	- การฝึกปฏิบัติแก้โจทย์แบบเข้มข้นก่อนสอบปลายภาค	- ประเมินความรอบคอบในการคิดคำนวณ		
17	สอบปลายภาค								

เมื่อสิ้นสุดช่วงการสอบปลายภาค อาจารย์ผู้สอนดำเนินการประเมินผลการศึกษาแบบอิงเกณฑ์เท่านั้นจากคะแนนรวม 100 คะแนน โดยประเมินผลตามเกณฑ์การประเมินผลการเรียนด้วยระบบค่าคะแนน 8 ระดับ และให้คะแนนการเรียนรายวิชา ดังนี้ คือ

ระดับ	ความหมายของผลการเรียน	ช่วงคะแนน	ค่าระดับคะแนน
A	ยอดเยี่ยม (Excellent)	80 - 100	4.00
B^+	ดีมาก (Very Good)	75 - 79	3.50
B	ดี (Good)	70 - 74	3.00
C^+	ดีพอใช้ (Fairly Good)	65 - 69	2.50
C	พอใช้ (Average)	60 - 64	2.00
D^+	อ่อน (Poor)	55 - 59	1.50
D	อ่อนมาก (Very Poor)	50 - 54	1.00
F	ตก (Fail)	0 - 49	0.00

OBE3 BRU 7

หมวดที่ 3 การพัฒนานักศึกษาตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้หรือทักษะ และการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs) ในหมวดที่ 2 ข้อ 5

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการสอน/ประสบการณ์การเรียนรู้ตาม CLOs	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม CLOs
CLO 1: อธิบายแนวคิด ทฤษฎี และหลักการของลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว การประยุกต์อนุพันธ์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร และอนุพันธ์ย่อย ได้อย่างถูกต้อง	*• การบรรยายเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Lecture) เน้นย้ำมโนทัศน์ (Concepts) ทางคณิตศาสตร์และการสรุปหลักการร่วมกัน* *• การใช้สื่อทัศนภาพ (Visual Learning): ใช้ซอฟต์แวร์ทางคณิตศาสตร์ (เช่น GeoGebra) ช่วยแสดงกราฟเพื่อสร้างความเข้าใจในเชิงเรขาคณิต*	*- การตอบคำถามในชั้นเรียน* *- แบบทดสอบปรนัยและอัตนัย ในการสอบกลางภาคและปลายภาค* *- เกณฑ์การตัดสิน ผ่านเกณฑ์คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของแต่ละเครื่องมือวัด*
CLO 2: ฝึกหัดการคำนวณทางคณิตศาสตร์จากตัวอย่าง/โจทย์ได้อย่างถูกต้อง	*- การเรียนรู้โดยใช้โจทย์ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning): ผู้สอนสาธิตวิธีแก้ปัญหาเชิงลึก และจัดกิจกรรมกลุ่มย่อยร่วมกันคิดค้นวิธีแก้โจทย์คณิตศาสตร์* *- การฝึกปฏิบัติ (Practice-based): การมอบหมายใบงานและแบบฝึกหัดทบทวนรายบุคคลประจำสัปดาห์*	*- แบบประเมินการทำแบบฝึกหัด/ใบงานประจำสัปดาห์* *- ข้อสอบปรนัยและข้อเขียนอัตนัยที่ใช้วัดทักษะการคำนวณและการประยุกต์ใช้อนุพันธ์* *- เกณฑ์การตัดสิน: ผลงานมีความถูกต้องตามหลักการคิดคำนวณไม่น้อยกว่าร้อยละ 50*
CLO 3: แสดงออกถึงความละเอียดรอบคอบ และความรับผิดชอบ	*- การสร้างวินัยเชิงบวกในการเรียนรู้ (Active Compliance): กำหนดข้อตกลงร่วมกันในชั้นเรียนเกี่ยวกับการเข้าเรียนและการส่งงาน* *- การสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม: เน้นย้ำจรรยาบรรณทางวิชาการ (ไม่ลอกการบ้าน ไม่ทุจริตในการสอบ) และการตรวจสอบความถูกต้องของงานก่อนส่งเพื่อฝึกความรอบคอบ*	*- สังเกตพฤติกรรมการเข้าเรียนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน* *- สถิติการส่งมอบงานตามกำหนดเวลา (Logbook/Google Classroom)* *- เกณฑ์การตัดสิน: ผ่านเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนและการส่งงาน*

หมายเหตุ

- แต่ละ CLO ควรมี อย่างน้อย 3 องค์ประกอบ (1) พฤติกรรมที่แสดงออกได้ (2) วิธีสอนที่เหมาะสม (3) วิธีวัดผลที่เชื่อมโยงกับพฤติกรรมนั้น
- วิธีการวัดผลควรหลากหลาย เช่น ข้อสอบ, รายงาน, การประเมินจากเพื่อน, Rubric ฯลฯ

2. แผนการประเมินตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา [ให้ตรงกับแผนที่แสดงการกระจายผลการเรียนรู้ฯ Mapping ตามที่ระบุไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร]

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน	กำหนดการประเมิน (สัปดาห์ที่)	สัดส่วนของการประเมินผล
CLO 1: อธิบายแนวคิด ทฤษฎี และหลักการของลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว การประยุกต์อนุพันธ์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร และอนุพันธ์ย่อย ได้อย่างถูกต้อง	*- ข้อสอบกลางภาค/ปลายภาค*	*สัปดาห์ที่ 8, 17*	*30%*
CLO 2: ฝึกหัดการคำนวณทางคณิตศาสตร์จากตัวอย่าง/โจทย์ ได้อย่างถูกต้อง	*- ข้อสอบกลางภาค/ปลายภาค* *- แบบฝึกหัดและการบ้านรายสัปดาห์*	*สัปดาห์ที่ 8, 17* *ทุกสัปดาห์ยกเว้นสัปดาห์ที่ 8, 17*	*30%* *25%*
CLO 3: แสดงออกถึงความละเอียดรอบคอบและความรับผิดชอบ	*คะแนนจิตพิสัย (ความรับผิดชอบ/ความรอบคอบ/เวลาเรียน)*	*ทุกสัปดาห์ยกเว้นสัปดาห์ที่ 8, 17*	*15%*

หมวดที่ 4 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. เอกสารและตำราหลัก

ตัวอย่างภาษาไทย:

วชิรารักษ์ โอรสรัมย์. (2564). *แคลคูลัส 1*. บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

-

3. เอกสาร แหล่งเรียนรู้และข้อมูลแนะนำ

จินดา อาจริยะกุล. (2560). แคลคูลัส 1. ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
Stewart, J. (2015). Calculus: Early transcendentals (8th ed.). Cengage Learning. (หนังสือแปลเป็นภาษาไทย: แคลคูลัส 1 โดยสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)

4. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

นักศึกษามีสิทธิ์ในการอุทธรณ์ผลการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง หากเห็นว่าไม่ได้รับความเป็นธรรม โดยต้องดำเนินการยื่นคำร้องอุทธรณ์เป็นลายลักษณ์อักษรต่ออาจารย์ผู้สอนหรือคณบดีภายใน 7 วันทำการ นับจากวันที่มีการประกาศผลการเรียนอย่างเป็นทางการ ทั้งนี้ การพิจารณาผลการอุทธรณ์จะดำเนินการโดยคณะกรรมการคณะและจะมีการแจ้งผลให้ผู้เรียนทราบภายในระยะเวลาไม่เกิน 15 วันทำการ

หมวดที่ 5 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชาโดยนักศึกษา ได้นำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาจาก

☑ การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

☑ การสะท้อนคิดจากพฤติกรรมของผู้เรียน

☑ การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

☑ แบบประเมินผู้สอน ฯลฯ

☑ แบบประเมินรายวิชา

☑ ข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา

☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

☑ ประเมินผลการสอนโดยหน่วยประเมินผลกลางของมหาวิทยาลัย

☐ ประเมินผลการสอนโดยคณะกรรมการประเมินการสอนของคณะ/สาขาวิชา

☐ ประเมินผลการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญทางออนไลน์

☐ สังเกตการณ์การสอน และการเสนอแนะของผู้ร่วมทีมสอน

☑ วิเคราะห์ผลจากสัมฤทธิ์ของการเรียน

3. กลไกการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้

☐ สัมมนาการจัดการเรียนการสอน

☐ การวิจัยในและนอกชั้นเรียน

☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

4. กระบวนการทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาของนักศึกษา

☑ มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชาตรวจสอบผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบรายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม

☐ การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยกรรมการประจำหลักสูตรและคณะวิชา

☐ การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ผู้สอน อาจารย์ประจำหลักสูตร หรือผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

☑ ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบตามข้อ 4

☑ ปรับปรุงรายวิชาในแต่ละปี ตามผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา

☐ อื่นๆ (ระบุ) .....

6. การปรับปรุงการสอน

เพิ่มกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โจทย์ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) โดยนำโจทย์สถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันมาประยุกต์ใช้ เช่น การคำนวณอัตราการเปลี่ยนแปลงและการหาค่าสูงสุด-ต่ำสุด เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจมโนทัศน์และมองเห็นการนำไปใช้งานจริงได้ชัดเจนยิ่งขึ้น พร้อมทั้งจัดทำแบบฝึกหัดทบทวนย่อย (Short Quiz) และคลิปวิดีโออธิบายการแก้โจทย์พื้นฐานผ่านระบบออนไลน์ เพื่อสนับสนุนให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้และทบทวนเนื้อหาได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง

ลงชื่อ: _____

(อาจารย์ ดร.วัชระ วงศา)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา/ผู้รายงาน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

ลงชื่อ: _____

(อาจารย์ ดร.วัชระ วงศา)

ประธานหลักสูตร/หัวหน้าสาขาวิชา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....