

รายละเอียดการเรียนการสอนรายวิชา/ชุดวิชา (Course Specification)

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

1. รหัส ชื่อวิชา/ชุดวิชา และจำนวนหน่วยกิต (Course number and course credit)

รหัสวิชา/ชุดวิชา : 1141302

ภาษาไทย : เรขาคณิตวิเคราะห์ 2

ภาษาอังกฤษ : Analytical Geometry II

จำนวนหน่วยกิต : 3 (2 – 2 - 5)

2. เงื่อนไขของรายวิชา

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี): 1141301 เรขาคณิตวิเคราะห์ 1

รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี): ไม่มี

3. คำอธิบายรายวิชา

การศึกษาเรขาคณิตวิเคราะห์ในปริภูมิสามมิติ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ พื้นผิว พิกัดทรงกระบอกและกรวย ผิวกำลังสอง การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์หาคำตอบเบื้องต้น และการประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

The study of analytical geometry in three-dimensional space, lines and planes in three-dimensional space, surfaces, cylindrical, conical coordinates, quadric surfaces; the use of mathematical software programs for preliminary solutions; and applied in mathematics learning management at basic education

4. คณาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์เฉลิมวุฒิ คำเมือง

อาจารย์ผู้สอน

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์เฉลิมวุฒิ คำเมือง

5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่จัดการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2569 / ชั้นปีที่ 1 (นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ปี 1 รุ่น 69)

หมู่เรียน 1 (Sec. 01) วันอังคาร เวลา 12:59–16:20 น. ห้อง 1944 และหมู่เรียน 2 (Sec. 02) วันพุธ เวลา 08:39–12:10 น. ห้อง 1944

สอบกลางภาค สัปดาห์ที่ 8 (ตามประกาศของมหาวิทยาลัย) / สอบปลายภาค (ตามประกาศของมหาวิทยาลัย)

6. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

20 **พฤศจิกายน** 2569

7. วัตถุประสงค์รายวิชา

1) เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบพิกัดและเวกเตอร์ในปริภูมิสามมิติ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ รวมถึงสมการและสมบัติที่เกี่ยวข้อง
2) เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบายและวิเคราะห์ลักษณะของพื้นผิว ผิวกำลังสอง พิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกรวย ได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล
3) เพื่อให้นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้สมการของเส้นตรงและระนาบ และใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์หาคำตอบเบื้องต้นของปัญหาเรขาคณิตในปริภูมิสามมิติ
4) เพื่อให้นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้เรขาคณิตวิเคราะห์ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานและมีความตรงต่อเวลาและรักษาระเบียบแบบแผนในการทำงาน

8. รูปแบบและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ (Delivery mode and Learning management Method)

ลักษณะรายวิชา

☑ บรรยาย (Lecture) ☑ ปฏิบัติการ (Lab)

☐ ฝึกงาน (Practicum) ☐ สหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (CWIE)

☐ วิทยานิพนธ์ (Thesis). ☐ ดุษฎีนิพนธ์ (Dissertation)

รูปแบบ (Delivery mode)

☑ Classroom-based learning (การเรียนการสอนในชั้นเรียน)

☐ Online learning (การเรียนการสอนแบบออนไลน์)

☐ Blended learning (การเรียนการสอนในชั้นเรียนร่วมกับออนไลน์)

☐ Work integrated learning (การเรียนการสอนบูรณาการกับการทำงาน)

☐ อื่นๆ โปรดระบุ .....

9. ข้อกำหนด/เงื่อนไขรายวิชา

1) การเข้าเรียน/ขาด ลา มาสาย: นักศึกษาต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดจึงจะมีสิทธิ์สอบปลายภาค การลาต้องยื่นใบลาล่วงหน้าหรือภายใน 1 สัปดาห์หลังวันลา มาสายเกิน 15 นาทีนับเป็นมาสาย และมาสาย 3 ครั้งนับเป็นขาดเรียน 1 ครั้ง

2) การส่งงาน: ส่งแบบฝึกหัดและงานมอบหมายตามกำหนดเวลา งานที่ส่งล่าช้าหักคะแนนร้อยละ 10 ต่อวัน และไม่รับงานที่ส่งช้ากว่า 1 สัปดาห์ งานต้องเป็นผลงานของตนเอง หากพบการคัดลอกจะไม่ได้รับคะแนนในงานนั้น

3) การนำเสนอ: นำเสนอกิจกรรมการจัดการเรียนรู้และสอนจำลอง (Micro Teaching) เรื่องที่เกี่ยวข้องกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในปริภูมิสามมิติตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3–5 คน ใช้เวลา 15–20 นาที สมาชิกทุกคนต้องมีส่วนร่วมในการนำเสนอและตอบคำถาม

10. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และ/หรือ ผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อยของหลักสูตร (sub-PLOs) ที่รายวิชารับผิดชอบ ตาม Curriculum Mapping

รายวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)									
	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8	PLO 9	PLO 10
1141302 เรขาคณิตวิเคราะห์ 2			○					●	○	●

● ความรับผิดชอบหลัก (Primary responsibility) ○ ความรับผิดชอบรอง (Secondary responsibility)

PLO 3 : เห็นคุณค่าในการแสดงพฤติกรรมความเป็นพลเมืองดี การมีสุนทรียศาสตร์ของศิลปะและวัฒนธรรมอีสานใต้ การมีคุณธรรมจิตสาธารณะ ภาวะผู้นำ การคิดและการตัดสินใจ การทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคม หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อพัฒนาท้องถิ่นและการเป็นผู้ประกอบการในตลาดการค้าสมัยใหม่ (A)

PLO 8 : ประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการทำงานทางคณิตศาสตร์ได้ตามหลักการทางคณิตศาสตร์ (K3)

PLO 9 : สร้างสรรค์งานและกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ตามหลักการคิดเชิงนวัตกรรม (S3)

PLO 10 : แก้ปัญหาที่ซับซ้อนในชีวิตประจำวันด้วยวิธีการคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล (S3)

11. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs) ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) และ/หรือ ผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อยของหลักสูตร (sub-PLOs) ที่รายวิชารับผิดชอบ ตาม Curriculum Mapping

CLOs	Domain & Learning Level	Corresponding PLOs/SubPLOs	Domain & Learning Level
CLO1 ระบุและอธิบายลักษณะของเส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ รวมถึงสมการและคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ	K2	PLO8	K3
CLO2 อธิบายและวิเคราะห์ลักษณะของพื้นผิวต่างๆ ในปริภูมิสามมิติ ได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล	K2, S2	PLO8, PLO10	K3, S3
CLO3 ประยุกต์ใช้สมการของเส้นตรง ระนาบ การตัดของเส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	K3, S2	PLO8, PLO10	K3, S3
CLO4 ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบเบื้องต้นสำหรับปัญหาทางเรขาคณิตในปริภูมิสามมิติได้อย่างมีประสิทธิภาพ	K3, S2	PLO8, PLO10	K3, S3
CLO5 บูรณาการและประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในระนาบสองมิติได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	K3, S2	PLO8, PLO9, PLO10	K3, S3, S3
CLO6 มีความตรงต่อเวลาและรักษาระเบียบแบบแผนในการทำงาน	A3	PLO3	A

12. แผนกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับ CLOs

CLOs	Teaching methods	Teaching Activities
CLO1	Lecture (การบรรยาย)	ผู้สอนบรรยายพร้อมยกตัวอย่างระบบพิกัด เวกเตอร์ สมการเส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ ใช้โปรแกรม GeoGebra 3D แสดงภาพประกอบ นักศึกษาฝึกระบุส่วนประกอบและสมบัติจากสมการ
CLO2	Lecture, Small Group Discussion (การบรรยาย การอภิปรายกลุ่มย่อย)	ผู้สอนบรรยายลักษณะของทรงกลม ทรงกระบอก พื้นผิวที่เกิดจากการหมุน และผิวกำลังสอง นักศึกษาอภิปรายกลุ่มย่อยวิเคราะห์รูปร่างพื้นผิวจากรอยตัดบนระนาบพิกัด และอธิบายเหตุผล
CLO3	Problem Based Learning (การแก้ปัญหาเป็นฐาน)	กำหนดโจทย์ปัญหาให้นักศึกษาประยุกต์ใช้สมการเส้นตรงและระนาบหาจุดตัด มุม และระยะทางในปริภูมิสามมิติ ฝึกทำแบบฝึกหัด และนำเสนอวิธีทำหน้าชั้นเรียน
CLO4	Problem Based Learning (การแก้ปัญหาเป็นฐาน)	นักศึกษาใช้โปรแกรม GeoGebra 3D หาคำตอบเบื้องต้นของปัญหาเส้นตรง ระนาบ และพื้นผิว สร้างภาพผิวกำลังสอง แปลงสมการระหว่างพิกัดฉาก พิกัดทรงกระบอก และพิกัดทรงกรวย และตรวจสอบคำตอบ
CLO5	Project Based Learning (การใช้โครงงานเป็นฐาน)	นักศึกษาแบ่งกลุ่มออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์และเวกเตอร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แล้วสอนจำลองในชั้นเรียน เพื่อนและผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับ และสะท้อนคิด
CLO6	Cooperative Learning (การเรียนรู้แบบร่วมมือ)	กำหนดข้อตกลงในชั้นเรียนร่วมกัน ติดตามการเข้าเรียนและการส่งงานตามกำหนด และให้นักศึกษาสะท้อนคิดเกี่ยวกับความรับผิดชอบในการทำงาน

13. แผนการประเมินผลที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs	Performance Criteria	Assessment task	Performance standard	Assessment Methods
CLO1	ความถูกต้องและความเป็นระบบในการระบุและอธิบายสมการเส้นตรง ระนาบ และสมบัติที่เกี่ยวข้อง	แบบทดสอบย่อย (อัตนัย)	ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60	การสอบ (Examination)
CLO2	ความถูกต้องและความสมเหตุสมผลในการอธิบายและวิเคราะห์ลักษณะของพื้นผิว	แบบทดสอบย่อย (อัตนัย)	ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60	การสอบ (Examination)
CLO3	ความถูกต้องของการประยุกต์ใช้สมการ ความเป็นระบบของวิธีทำ	ข้อสอบกลางภาค (อัตนัย) และแบบฝึกหัด	ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60	การสอบ (Examination)

CLO4	ความถูกต้องของคำตอบและประสิทธิภาพในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์	งานปฏิบัติการใช้โปรแกรม GeoGebra 3D และข้อสอบปลายภาค	ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60	การสอบ (Examination)
CLO5	ความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของกิจกรรม ทักษะการนำเสนอ และการตอบคำถาม	แผน/กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และการสอนจำลอง (ประเมินด้วย Rubric)	ได้ระดับคุณภาพ 3 ขึ้นไป จาก Rubric 4 ระดับ	Project-Based Assessment
CLO6	ความตรงต่อเวลา การเข้าเรียนและการส่งงานตามกำหนด	แบบบันทึกการเข้าเรียนและการส่งงาน	เข้าเรียนและส่งงานตรงเวลาไม่น้อยกว่าร้อยละ 80	การสังเกต (Observation)

14. การจัดการเรียนการสอนและการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs	การจัดประสบการณ์การเรียนรู้					การวัดผลลัพธ์การเรียนรู้				
	การบรรยาย	อภิปรายในชั้นเรียน	การแก้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)	ฝึกปฏิบัติ / GeoGebra	การสอนจำลอง	การสอบย่อย	การสอบกลางภาค	การสอบปลายภาค	งานมอบหมาย / ชิ้นงาน	การสังเกตพฤติกรรม
CLO1	✓			✓		✓	✓			
CLO2	✓	✓				✓		✓		
CLO3		✓	✓	✓			✓		✓	
CLO4			✓	✓				✓	✓	
CLO5		✓			✓				✓	
CLO6				✓	✓					✓

15. แผนการประเมินผลที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs	วิธีการ/กิจกรรมการวัดประเมินผล (Assessment Method/Task)	F/S*	กรอบเวลาประเมิน	คะแนน (%)	รวม
CLO1	แบบทดสอบย่อย ครั้งที่ 1 (อัตนัย)	F	สัปดาห์ที่ 4	5	20
	ข้อสอบกลางภาค (อัตนัย)	S	สัปดาห์ที่ 8 (ตามประกาศฯ)	15	
CLO2	แบบทดสอบย่อย ครั้งที่ 2 (อัตนัย)	F	สัปดาห์ที่ 11	5	15
	ข้อสอบปลายภาค (อัตนัย)	S	ปลายภาค (ตามประกาศฯ)	10	
CLO3	แบบฝึกหัด/งานมอบหมาย เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ	F	สัปดาห์ที่ 2–7	5	20
	ข้อสอบกลางภาค (อัตนัย)	S	สัปดาห์ที่ 8 (ตามประกาศฯ)	15	
CLO4	งานปฏิบัติการใช้โปรแกรม GeoGebra 3D แก้ปัญหาเส้นตรง ระนาบ พื้นผิว และระบบพิกัด	F	สัปดาห์ที่ 5–14	5	20
	ข้อสอบปลายภาค (อัตนัย)	S	ปลายภาค (ตามประกาศฯ)	15	
CLO5	ชิ้นงานออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้และการสอนจำลอง (Rubric)	S	สัปดาห์ที่ 15	15	15
CLO6	สังเกตการเข้าเรียน ความตรงต่อเวลา และการส่งงาน (แบบประเมินพฤติกรรม)	F	สัปดาห์ที่ 1–15	10	10
Total				100	100

*F = Formative assessment *S = Summative Assessment

16. การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

CLOs	วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้					ร้อยละ
	การสอบย่อย	การสอบกลางภาค	การสอบปลายภาค	งานมอบหมาย / ชิ้นงาน	การสังเกตพฤติกรรม	**รวม**
CLO1: ระบุและอธิบายลักษณะของเส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ รวมถึงสมการและคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องและเป็นระบบ	5	15				20
CLO2: อธิบายและวิเคราะห์ลักษณะของพื้นผิวต่างๆ ในปริภูมิสามมิติ ได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผล	5		10			15
CLO3: ประยุกต์ใช้สมการของเส้นตรง ระนาบ การตัดของเส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม		15		5		20
CLO4: ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบเบื้องต้นสำหรับปัญหาทางเรขาคณิตในปริภูมิสามมิติได้อย่างมีประสิทธิภาพ			15	5		20
CLO5: บูรณาการและประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเรขาคณิตวิเคราะห์ในระนาบสองมิติได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม				15		15
CLO6: มีความตรงต่อเวลาและรักษาระเบียบแบบแผนในการทำงาน					10	10
รวม	**10**	**30**	**25**	**25**	**10**	**100**

17. Rubric สำหรับการประเมินงานมอบหมาย/ชิ้นงาน/รายงาน/การนำเสนอ ที่สอดคล้องกับ CLOs

Performance Criteria	CLOs	Performance Levels			
		4	3	2	1
ความถูกต้องของเนื้อหาเรขาคณิตวิเคราะห์ (Accuracy)	CLO5	เนื้อหาถูกต้องครบถ้วน ไม่มีข้อผิดพลาด	เนื้อหาถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ ผิดพลาดเล็กน้อย 1–2 จุด	เนื้อหาผิดพลาดหลายจุด แต่ไม่กระทบสาระสำคัญ	เนื้อหาผิดพลาดในสาระสำคัญ

การออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ (Completeness)	CLO5	สอดคล้องกับตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางฯ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ลำดับขั้นชัดเจน ใช้สื่อ/เทคโนโลยีเหมาะสม	สอดคล้องกับตัวชี้วัด ลำดับขั้นชัดเจน แต่การใช้สื่อยังไม่หลากหลาย	สอดคล้องกับตัวชี้วัดบางส่วน ลำดับขั้นยังไม่ชัดเจน	ไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด ขาดลำดับขั้นของกิจกรรม
ทักษะการนำเสนอและการสอนจำลอง (Presentation Skills)	CLO5	อธิบายชัดเจน เป็นลำดับ ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ถูกต้อง ใช้เวลาตามกำหนด	อธิบายชัดเจนเป็นส่วนใหญ่ ใช้ภาษาคณิตศาสตร์ถูกต้องเกือบทั้งหมด	อธิบายไม่ต่อเนื่องบางช่วง ใช้ภาษาคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้องบางจุด	อธิบายไม่ชัดเจน ใช้ภาษาคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้องหลายจุด
การตอบคำถามและความรับผิดชอบของสมาชิก (Q&A Handling)	CLO5, CLO6	ตอบคำถามถูกต้องมีเหตุผล สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วม ส่งงานตรงเวลา	ตอบคำถามได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ สมาชิกส่วนใหญ่มีส่วนร่วม ส่งงานตรงเวลา	ตอบคำถามได้บางส่วน สมาชิกมีส่วนร่วมน้อย ส่งงานล่าช้า	ตอบคำถามไม่ได้ สมาชิกไม่มีส่วนร่วม ส่งงานล่าช้ามาก

18. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผลการเรียนรู้ ในรายวิชาตามแนวทาง OBE/AUN-QA

กิจกรรม	กิจกรรมการเรียนการสอน	ผลการดำเนินการ
การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	สะท้อน/สอดคล้องกับ ปรัชญาการศึกษา (R3.1)	จัดการเรียนรู้สอดคล้องกับปรัชญาของหลักสูตรที่มุ่งผลิตบัณฑิตครูคณิตศาสตร์ที่เชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้และบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลกับศาสตร์การสอน โดยใช้ GeoGebra ประกอบการเรียนรู้และฝึกออกแบบการสอนเรขาคณิตวิเคราะห์
	การเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมรับผิดชอบในกิจกรรมการเรียนการสอน (R3.2) (ถ้ามี)	นักศึกษาร่วมกำหนดข้อตกลงในชั้นเรียน และรับผิดชอบนำเสนอวิธีทำแบบฝึกหัดหน้าชั้นเรียนหมุนเวียนกัน
	จัดกิจกรรมสอนแบบ active learning (R3.3)	การแก้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) การอภิปรายกลุ่มย่อย การฝึกปฏิบัติด้วย GeoGebra และการสอนจำลอง (Micro Teaching)
	การสอนกระตุ้น/ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (R3.4)	ใช้คำถามกระตุ้นให้นักศึกษาค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสมการกับกราฟของเส้นตรง ระนาบ และพื้นผิวในปริภูมิสามมิติ และตรวจสอบข้อคาดการณ์ด้วยโปรแกรม GeoGebra 3D

กิจกรรม	กิจกรรมการเรียนการสอน	ผลการดำเนินการ
	การสอนกระตุ้น/ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้วิธีการเรียนรู้ (R3.4) (ถ้ามี)	ให้นักศึกษาสรุปแนวคิดหลักเป็นผังมโนทัศน์ และสะท้อนคิดท้ายชั่วโมงว่าเรียนรู้อะไร อย่างไร
	การสอนปลูกฝังทักษะ Life Long Learning (R3.4) (ถ้ามี)	มอบหมายให้สืบค้นสื่อ/แหล่งเรียนรู้ออนไลน์เกี่ยวกับเส้นตรง ระนาบ และผิวกำลังสองในปริภูมิสามมิติเพื่อนำมาใช้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้
	การสอนที่สามารถปลูกฝัง นวัตกรรม แนวคิดใหม่ๆ คิดสร้างสรรค์ (R3.5) (ถ้ามี)	ให้นักศึกษาออกแบบกิจกรรมหรือสื่อการเรียนรู้เรขาคณิตวิเคราะห์ที่สร้างสรรค์ เช่น การสร้างแบบจำลองผิวกำลังสองด้วย GeoGebra 3D หรือสื่อทำมือ
	การสอนที่ปลูกฝัง mindset ผู้ประกอบการ (R3.5) (ถ้ามี)	-
การประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้	มีหลากหลาย และสอดคล้องกับ CLOs และ TLO Objective (ถ้ามี) (R4.1)	Formative: ประเมินจากแบบทดสอบย่อย แบบฝึกหัด การตอบคำถามและการอธิบายวิธีทำในชั้นเรียน และการสังเกตพฤติกรรม (CLO1–CLO4, CLO6) Summative: ข้อสอบกลางภาคและปลายภาค (CLO1–CLO4) และการประเมินชิ้นงานออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และการสอนจำลองด้วย Rubric (CLO5)
	มีการกำหนดเกณฑ์ วิธีการวัด formative & summative เครื่องมือ เกณฑ์การตัดสินที่ชัดเจน สื่อสารไปยังผู้เรียน และใช้งานจริงตามประกาศ (R4.2)	แจ้งแผนการประเมิน สัดส่วนคะแนน เกณฑ์การตัดเกรด และเกณฑ์การบรรลุ CLOs ให้นักศึกษาทราบในสัปดาห์แรก และประเมินตามแผนที่กำหนดในข้อ 15–16
	มีการใช้ rubrics, marking schemes กำหนดกรอบเวลาการประเมินและแจ้งผลการประเมิน มีข้อกำหนดกติกา ของการวัดประเมินผล เงื่อนไขการให้/การหักคะแนน เป็นการประเมินที่มี validity, reliability, และ fairness (R4.4)	ใช้ Rubric 4 ระดับประเมินการสอนจำลอง มีเฉลยและเกณฑ์การให้คะแนนข้อสอบอัตนัย กำหนดกรอบเวลาการประเมินตามข้อ 15 และหักคะแนนงานที่ส่งล่าช้าตามข้อ 9
	มี Feedback ผลการประเมินผู้เรียน (R4.6)	แจ้งผลคะแนนแบบทดสอบย่อยและแบบฝึกหัดภายใน 1 สัปดาห์ พร้อมอธิบายข้อผิดพลาดที่พบบ่อย และให้ข้อมูลป้อนกลับรายกลุ่มหลังการสอนจำลอง

19. เกณฑ์การตัดเกรดรายวิชา

การให้เกรดในรายวิชา เป็นการให้เกรดตามเกณฑ์คะแนนดังแสดงในตาราง

เกรด	คะแนน
A	80.0-100.0
B+	75.0-79.9
B	70.0-74.9
C+	65.0-69.9
C	60.0-64.9
D+	55.0-59.9
D	50.0-54.9
F	0-49.9

20. เกณฑ์การวัดการบรรลุ CLOs

การบรรลุแต่ละ CLOs วัดจากร้อยละของคะแนนแต่ละ CLOs ตามเกณฑ์คะแนน 5 ระดับ โดยมีกำหนดเป้าหมายให้นักศึกษาทุกคนบรรลุ CLOs ≥ ระดับ 3 ดังตาราง

เกณฑ์การบรรลุ	**ระดับการบรรลุ CLOs**				
	ดีมาก Excellence	ดี Good	ค่อนข้างดี Fairly Good	พอใช้ Fair	ต้องปรับปรุง Poor
ร้อยละของคะแนน CLOs	80 -100%	70 – 79.9%	60 – 69.9%	50 – 59.9%	1 - 49.9%

21. ตำราและเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน

1) กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

2) Fuller, G., & Tarwater, D. (1992). Analytic geometry (7th ed.). Reading, MA: Addison-Wesley.

3) Riddle, D. F. (1996). Analytic geometry (6th ed.). Boston, MA: PWS Publishing.

4) Stewart, J. (2016). Calculus: Early transcendentals (8th ed.). Boston, MA: Cengage Learning.

5) GeoGebra. (n.d.). GeoGebra classic [Computer software]. https://www.geogebra.org

22. การอุทธรณ์ผลการเรียน

ขั้นตอนการดำเนินการขอตรวจสอบระดับคะแนน https://oapr.bru.ac.th/bru-reg-66/

นักศึกษาสามารถยื่นคำร้องขอตรวจสอบระดับคะแนนได้ที่งานสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ โดยกรอกข้อมูล
เพื่อพิมพ์คำร้องได้ที่ https://oapr.bru.ac.th/bru-reg-66/

23. แผนการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (CLOs)

สัปดาห์ที่	CLOs	หัวข้อที่สอน	จำนวนชั่วโมง	รูปแบบการสอน TL Approach	กิจกรรมการสอน TL Activities	สื่อการสอน	วิธีการประเมินผล/เครื่องมือ (Assessment Method/Task)
1	CLO1, CLO6	ปฐมนิเทศรายวิชา ข้อตกลงในชั้นเรียน แผนการประเมิน และระบบพิกัดฉากในปริภูมิสามมิติ (ระยะทาง จุดกึ่งกลาง)	4	Lecture, Lab	ชี้แจง มคอ.3 และกำหนดข้อตกลงร่วมกัน ผู้สอนบรรยายพร้อมตัวอย่าง นักศึกษาฝึกระบุพิกัดและแสดงจุดในปริภูมิสามมิติด้วย GeoGebra 3D	เอกสารประกอบการสอน, PowerPoint, GeoGebra 3D	สังเกตการมีส่วนร่วม
2	CLO1, CLO3	เวกเตอร์ในปริภูมิสามมิติ: ผลคูณเชิงสเกลาร์ ผลคูณเชิงเวกเตอร์ และภาพฉาย	4	Lecture, Lab	บรรยาย ยกตัวอย่าง ฝึกคำนวณเกี่ยวกับเวกเตอร์และแสดงภาพด้วย GeoGebra 3D	เอกสารประกอบการสอน, GeoGebra 3D	แบบฝึกหัด
3	CLO1, CLO3	เส้นตรงในปริภูมิสามมิติ: สมการเวกเตอร์ สมการอิงตัวแปรเสริม และสมการสมมาตร	4	Lecture, Lab	บรรยาย ฝึกหาสมการเส้นตรงจากเงื่อนไขต่าง ๆ และแสดงภาพเส้นตรงด้วย GeoGebra 3D	เอกสารประกอบการสอน, GeoGebra 3D	แบบฝึกหัด
4	CLO1, CLO3	ระนาบในปริภูมิสามมิติ: เวกเตอร์แนวฉาก และสมการระนาบรูปแบบต่าง ๆ	4	Lecture, Lab	บรรยาย ฝึกหาสมการระนาบจากเงื่อนไขต่าง ๆ และสร้างภาพระนาบด้วย GeoGebra 3D	เอกสารประกอบการสอน, GeoGebra 3D	แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1, แบบฝึกหัด

สัปดาห์ที่	CLOs	หัวข้อที่สอน	จำนวนชั่วโมง	รูปแบบการสอน TL Approach	กิจกรรมการสอน TL Activities	สื่อการสอน	วิธีการประเมินผล/เครื่องมือ (Assessment Method/Task)
5	CLO3, CLO4	การตัดกันของเส้นตรงกับระนาบ และระนาบกับระนาบ มุมระหว่างระนาบ และระยะทางจากจุดถึงระนาบ	4	Problem Based Learning, Lab	กำหนดโจทย์ปัญหาให้วิเคราะห์อภิปรายกลุ่ม หาคำตอบและตรวจสอบด้วย GeoGebra 3D	เอกสารประกอบการสอน, ใบงาน, GeoGebra 3D	แบบฝึกหัด, งานปฏิบัติการ
6	CLO3, CLO4	ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นตรงกับเส้นตรง (ขนาน ตัดกัน เส้นตรงเบ้) และระยะทางระหว่างเส้นตรง	4	Problem Based Learning, Lab	กำหนดโจทย์ให้จำแนกความสัมพันธ์ของเส้นตรง หาระยะทาง และนำเสนอวิธีทำหน้าชั้นเรียน	เอกสารประกอบการสอน, ใบงาน, GeoGebra 3D	แบบฝึกหัด
7	CLO3, CLO4	การประยุกต์สมการเส้นตรงและระนาบ และการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์หาคำตอบเบื้องต้น	4	Problem Based Learning, Lab	แบ่งกลุ่มแก้ปัญหาประยุกต์ ใช้ GeoGebra 3D หาคำตอบเบื้องต้นและตรวจสอบ นำเสนอผลหน้าชั้นเรียน	เอกสารประกอบการสอน, ใบงาน, GeoGebra 3D	แบบฝึกหัด, งานปฏิบัติการ
8	CLO1, CLO3	ทบทวนเนื้อหาและสอบกลางภาค (ตามประกาศของมหาวิทยาลัย)	4	Lecture	สรุปเนื้อหาสัปดาห์ที่ 1–7 และตอบข้อสงสัย	เอกสารสรุป	ข้อสอบกลางภาค
9	CLO2, CLO4	พื้นผิว: ทรงกลม และทรงกระบอก	4	Lecture, Lab	บรรยาย ฝึกหาสมการทรงกลม วิเคราะห์ทรงกระบอก และสร้างภาพด้วย GeoGebra 3D	เอกสารประกอบการสอน, GeoGebra 3D	แบบฝึกหัด

สัปดาห์ที่	CLOs	หัวข้อที่สอน	จำนวนชั่วโมง	รูปแบบการสอน TL Approach	กิจกรรมการสอน TL Activities	สื่อการสอน	วิธีการประเมินผล/เครื่องมือ (Assessment Method/Task)
10	CLO2, CLO4	พื้นผิวที่เกิดจากการหมุน และรอยตัด (Traces) ของพื้นผิว	4	Lecture, Small Group Discussion	บรรยาย อภิปรายกลุ่มย่อยเรื่องการวิเคราะห์รูปร่างพื้นผิวจากรอยตัดบนระนาบพิกัด	เอกสารประกอบการสอน, GeoGebra 3D	แบบฝึกหัด
11	CLO2, CLO4	ผิวกำลังสอง: ทรงรี ไฮเพอร์โบลอยด์ ชนิดแผ่นเดียวและชนิดสองแผ่น	4	Problem Based Learning, Lab	วิเคราะห์และจำแนกชนิดของผิวกำลังสองจากสมการ ตรวจสอบด้วย GeoGebra 3D	เอกสารประกอบการสอน, ใบงาน, GeoGebra 3D	แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2, แบบฝึกหัด
12	CLO2, CLO4	ผิวกำลังสอง: พาราโบลอยด์เชิงวงรี พาราโบลอยด์เชิงไฮเพอร์โบลา และกรวยวงรี	4	Lecture, Lab	บรรยาย ฝึกเขียนภาพร่างผิวกำลังสองจากรอยตัด และสร้างภาพด้วย GeoGebra 3D	เอกสารประกอบการสอน, GeoGebra 3D	แบบฝึกหัด, งานปฏิบัติการ
13	CLO2, CLO4	พิกัดทรงกระบอก: ความสัมพันธ์กับพิกัดฉาก และการแปลงจุดและสมการ	4	Lecture, Lab	บรรยาย ฝึกแปลงจุดและสมการระหว่างพิกัดฉากกับพิกัดทรงกระบอก	เอกสารประกอบการสอน, GeoGebra 3D	แบบฝึกหัด
14	CLO2, CLO4, CLO5	พิกัดทรงกรวย (พิกัดทรงกลม) และการแปลงสมการ; มอบหมายการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้	4	Problem Based Learning, Lab	ฝึกแปลงสมการระหว่างระบบพิกัด แบ่งกลุ่มออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เรขาคณิตวิเคราะห์และเวกเตอร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	เอกสารประกอบการสอน, GeoGebra 3D, หลักสูตรแกนกลางฯ	แบบฝึกหัด, ตรวจร่างกิจกรรมและให้ข้อมูลป้อนกลับ

สัปดาห์ที่	CLOs	หัวข้อที่สอน	จำนวนชั่วโมง	รูปแบบการสอน TL Approach	กิจกรรมการสอน TL Activities	สื่อการสอน	วิธีการประเมินผล/เครื่องมือ (Assessment Method/Task)
15	CLO5, CLO6	การประยุกต์ใช้เรขาคณิตวิเคราะห์ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐาน: นำเสนอและสอนจำลอง; ทบทวนก่อนสอบปลายภาค (ตามประกาศของมหาวิทยาลัย)	4	Project Based Learning, Micro Teaching	นักศึกษาสอนจำลองเป็นกลุ่มเพื่อนและผู้สอนประเมินและให้ข้อมูลป้อนกลับ สะท้อนคิด	สื่อที่นักศึกษาสร้าง, Rubric	Rubric ประเมินการสอนจำลอง, Peer Assessment, แบบประเมินพฤติกรรม

ตัวอย่าง Teaching Learning Approach	**ตัวอย่าง Assessment Methods (วิธีการวัดและประเมินผล):**	**ตัวอย่าง Assessment Tasks (เครื่องมือ/กิจกรรมการวัดและประเมินผล):**
Lecture (การบรรยาย) Small Group Discussion (การอภิปรายกลุ่มย่อย) Case study (การใช้กรณีศึกษา) Problem Based Learning (การแก้ปัญหาเป็นฐาน) Project Base Learning (การใช้โครงงานเป็นฐาน)	การสอบ (Examination) การสังเกต (Observation) การสัมภาษณ์ (Interview) การใช้แฟ้มสะสมงาน (Portfolio Assessment) Peer Assessment (ประเมินโดยเพื่อน) Project-Based Assessment Performance-Based Assessment	**แบบทดสอบปรนัย (MCQ) แบบทดสอบอัตนัย** แบบประเมินพฤติกรรม (Behavior Assessment Form) การเขียนรายงาน (Report Writing) การนำเสนอหน้าชั้นเรียน (Oral Presentation) การให้คะแนนงานนำเสนอของเพื่อน (Presentation Scoring)
ตัวอย่าง Teaching Learning Activities	**ตัวอย่าง Performance Criteria (เกณฑ์การประเมิน):**	**ตัวอย่าง Performance standard (ระดับคุณภาพ/เกณฑ์การตัดสิน):**
ผู้สอนอธิบายเนื้อหา ผู้เรียนฝึกอธิบาย อภิปราย แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ผู้เรียนฝึกอภิปรายตามประเด็นที่กำหนด ใช้กรณีตัวอย่าง ให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ กำหนดปัญหา ให้ผู้เรียนฝึกการแก้ปัญหา วิเคราะห์แนวทางแก้ไข แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ผู้เรียนฝึกปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	- ความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy) - ความสมบูรณ์ของเนื้อหา (Completeness) - ความชัดเจนของเนื้อหา (Content Clarity) - ทักษะการนำเสนอ (Presentation Skills) - การตอบคำถาม (Q&A Handling)	- ผ่าน (Pass): คะแนนรวมไม่ต่ำกว่า 50% โดยสามารถตอบคำถามหลักๆ ได้ถูกต้อง แสดงให้เห็นว่ามีความเข้าใจพื้นฐานในทุกองค์ประกอบของ CLOs - ระดับ 4 (ดีมาก): นำเสนอได้น่าสนใจ ชัดเจน ตอบคำถามได้ดีเยี่ยม แสดงความเข้าใจเชิงลึก