



## รายละเอียดของรายวิชา

รายวิชา แคลคูลัส2  
รหัสวิชา 4091302

ภาคเรียนที่ 1/2562

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

## สารบัญ

		หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป	3
หมวดที่ 2	จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์	3
หมวดที่ 3	ลักษณะและการดำเนินการ	4
หมวดที่ 4	การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	4
หมวดที่ 5	แผนการสอนและการประเมินผล	8
หมวดที่ 6	ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน	12
หมวดที่ 7	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา	13

**รายละเอียดของรายวิชา**  
**4091302 แคลคูลัส 2 (Calculus 2)**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา                      มหาวิทยาลัยสวนดุสิต  
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา                      คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

1. รหัสและชื่อรายวิชา  
4091302    แคลคูลัส 2  
(Calculus2)
2. จำนวนหน่วยกิต  
3 หน่วยกิต 3(3 – 0 – 6)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา  
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน  
อาจารย์ฐิติพร ลิธิษฐา
5. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน  
ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 2
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)  
4091301    แคลคูลัส1 (Calculus1)
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)  
ไม่มี
8. สถานที่เรียน  
ศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด  
19 กรกฎาคม 2562

**หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์**

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา
  1. เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคการหาปริพันธ์ ลำดับและอนุกรม ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย และสมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น
  2. เพื่อให้ นักศึกษามีทักษะในคำนวณ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

## 2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อปรับปรุงสรรพวิทยาในรายวิชาแคลคูลัส2 ให้มีความทันสมัยและเหมาะสมสำหรับการเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษาได้มีความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการประยุกต์มวลประสบการณ์ในการเรียนรู้แคลคูลัส2 เพื่อแก้ปัญหาและเป็นพื้นฐานในการเรียนรายวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนปลูกฝังนักศึกษาให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ และเพื่อดำรงตนอยู่ในสังคมในฐานะพลเมืองที่ดีได้อย่างมีความสุข

### หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

#### 1. คำอธิบายรายวิชา

เทคนิคการหาปริพันธ์ ลำดับและอนุกรม ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย และสมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

#### 2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย การฝึก	สอนเสริม	ปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง
บรรยาย 45 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา	สอนเสริมตามความต้องการของนักศึกษาหรือตามความเห็นชอบของผู้สอน	ไม่มี	การศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (90 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา)

#### 3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็น

##### รายบุคคล

อาจารย์ผู้สอนจัดเวลาเพื่อให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อยตามความต้องการของนักศึกษา 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

### หมวดที่ 4 การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

#### 1. คุณธรรม จริยธรรม

##### 1.1 คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- 1.1.1 มีความซื่อสัตย์สุจริต
- 1.1.2 มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 1.1.3 มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 1.1.4 ความเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- 1.1.5 เคารพสิทธิ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพและตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อม

##### 1.2 วิธีการสอน

มีการเรียนรู้โดยการปฏิสัมพันธ์เชิงปฏิบัติการ (Interactive action learning) บรรยายสอดแทรก การพัฒนานักศึกษาให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในด้านคุณธรรม และจริยธรรมควบคู่ไปกับการพัฒนา ความรู้ความคิดในเชิงวิชาการ ตลอดจนเปิดโอกาสให้มีการสะท้อนผลตนเอง และร่วมกันวิเคราะห์ และ อภิปรายในกรณีศึกษาต่างๆ ทั้งที่เป็นแบบอย่างที่ดีและแบบอย่างที่ไม่ควรได้รับการปรับปรุง

### 1.3 วิธีการประเมินผล

1.3.1 วัดและประเมินจากพฤติกรรมกรรมการเรียนในห้องเรียนทั้งในขณะที่มีการเรียนการสอน และการ ทดสอบ

1.3.2 วัดและประเมินจากการเอื้อเฟื้อต่อเพื่อนร่วมชั้นเรียน และการมีน้ำใจต่ออาจารย์ผู้สอน

1.3.3 ตรวจสอบงานที่ได้รับมอบหมาย และการมีส่วนร่วมในงานที่ได้รับมอบหมาย

1.3.4 ตรวจสอบเอกสาร หลักฐาน หรือร่องรอยการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่างๆ รวมถึงการ อ้างอิงเอกสารดังกล่าว

1.3.5 สังเกตจากวิถีทางการปฏิบัติตนตามข้อตกลงที่กำหนดไว้ เคารพระเบียบ และข้อบังคับของ องค์กรและสังคม

## 2. ความรู้

### 2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

● 2.1.1 มีความรู้หลักการและทฤษฎีที่สัมพันธ์กัน ในศาสตร์สิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวางและเป็น ระบบ ได้แก่ หลักการทางสิ่งแวดล้อม มลพิษสิ่งแวดล้อมและการควบคุม การวิเคราะห์ผลกระทบ สิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม การวิจัยสิ่งแวดล้อมและจริยธรรม

○ 2.1.2 มีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์อื่น เช่น มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และสามารถนำมา บูรณาการกับความรู้ในวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม

○ 2.1.3 มีความรอบรู้และสามารถติดตามสถานการณ์และความก้าวหน้าทางวิชาการในสาขาวิชา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

○ 2.1.4 มีความรู้ในกฎระเบียบ และข้อบังคับ รวมทั้งข้อกำหนดทางวิชาการ ซึ่งมีการปรับเปลี่ยน ตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

### 2.2 วิธีการสอน

2.2.1 ใช้วิธีการสอนแบบผสม (Mixed Method) วิธีการสอนแบบบรรยาย วิธีการสอนแบบ Active Learning วิธีการสอนแบบใช้คำถาม วิธีการสอนแบบอภิปราย วิธีสอนแบบค้นพบ

2.2.2 วิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้และการเรียนรู้แบบสืบสอบ (Inquiry method)

### 2.3 วิธีการประเมินผล

2.3.1 วัดและประเมินจากผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้

2.3.2 วัดและประเมินผลจากตรวจสอบแบบฝึกหัด งานที่มอบหมาย และการเขียนบันทึกการ เรียนรู้ (Learning Log) ทดสอบย่อยประจำบทเรียน และการทดสอบปลายภาคเรียน

2.3.3 วัดและประเมินผลจากการทบทวนวรรณกรรมและการสรุปสถานะขององค์ความรู้

### 3. ทักษะทางปัญญา

#### 3.1 ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

○ 3.1.1 มีสามารถในการค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจและประเมินข้อมูลสารสนเทศ แนวคิด และหลักฐานใหม่ จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และใช้ข้อมูลที่ได้ในการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

● 3.1.2 สามารถศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนะแนวทางการแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประสบการณ์ในภาคปฏิบัติ และผลกระทบที่ตามมาจากการตัดสินใจนั้น

○ 3.1.3 สามารถประยุกต์ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะทางด้านสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ เพื่อนำไปสู่การป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม

#### 3.2 วิธีการสอน

มีการบรรยายสอดแทรกเกี่ยวกับการคิดเชิงระบบ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณควบคู่ไปกับการพัฒนาความรู้ความคิด และการแก้ปัญหาในเชิงวิชาการ

#### 3.3 วิธีการประเมินผล

3.3.1 วัดและประเมินผลจากการตรวจสอบแบบฝึกปฏิบัติการแก้ปัญหา และงานที่มอบหมาย

3.3.2 วัดและประเมินผลจากรายงานการศึกษาค้นคว้า และการนำเสนอผลงานการศึกษาค้นคว้า

### 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

#### 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

● 4.1.1 มีความรับผิดชอบต่องานในหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย สามารถแสดงความคิดเห็นได้เหมาะสมกับบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบ

○ 4.1.2 สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำ และสมาชิกกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

○ 4.1.3 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ วัฒนธรรมองค์กรและจรรยาบรรณวิชาชีพได้อย่างถูกต้อง

○ 4.1.4 มีความสามารถในการปรับตัวเชิงวิชาชีพและมีปฏิสัมพันธ์อย่างสร้างสรรค์กับบุคคลอื่น

#### 4.2 วิธีการสอน

ใช้วิธีการสอนแบบโครงการ โดยเน้นให้นักศึกษาได้มีประสบการณ์ในการทำงานเป็นรายบุคคลและการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม สำหรับการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มนั้นเน้นให้นักศึกษาร่วมกันศึกษาค้นคว้า ร่วมกันวางแผน ร่วมกันดำเนินงาน ร่วมกันหาข้อสรุป และร่วมกันนำเสนอผลงาน ตามวัฏจักรพีดีซีเอ (Plan-Do-Check-Action (PDCA)) นอกจากนี้ยังเน้นให้นักศึกษามีการอภิปรายซักถาม ให้ความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นแบบสะท้อนกลับ (Reflective Thinking) และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันอย่างกลมกลืนมิตร

#### 4.3 วิธีการประเมินผล

4.3.1 วัดและประเมินผลจากรายงานการศึกษาค้นคว้า และการนำเสนอผลงานการศึกษาค้นคว้า

4.3.2 วัดและประเมินผลจากการสังเกตจากพฤติกรรมการทำงานเป็นรายบุคคลและการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

● 5.1.1 สามารถระบุและนำเทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง มาใช้ในการวิเคราะห์แปลความหมายและเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์

● 5.1.2 สามารถสรุปประเด็นและสามารถสื่อสาร รวมทั้งเลือกใช้รูปแบบของการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

○ 5.1.3 สามารถระบุ เข้าถึง และคัดเลือกแหล่งข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมจากแหล่งข้อมูลสารสนเทศทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

○ 5.1.4 สามารถติดตามความก้าวหน้าและมีวิจารณญาณในการใช้เทคโนโลยี ตลอดจนการสื่อสารที่เหมาะสม

○ 5.1.5 มีทักษะในการใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง และสามารถใช้อังกฤษได้อย่างเหมาะสม

### 5.2 วิธีการสอน

ใช้วิธีการสอนแบบสาธิตเพื่อให้นักศึกษามีประสบการณ์ในการใช้บทเรียนจากช่องทางสังคมออนไลน์วิชาแคลคูลัส2 และใช้วิธีการสอนแบบโครงการเพื่อให้นักศึกษาได้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยในการศึกษาค้นคว้าเพื่อทำรายงาน และนำเสนอผลงาน

### 5.3 วิธีการประเมินผล

- 1) วัดและประเมินผลจากการเข้าใช้บทเรียนจากช่องทางสังคมออนไลน์วิชาแคลคูลัส2
- 2) วัดและประเมินผลจากการตรวจสอบขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อจัดทำรายงานการศึกษาค้นคว้า
- 3) วัดและประเมินผลจากรายงานการศึกษาค้นคว้า และการนำเสนอผลงานการศึกษาค้นคว้า

## หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

## 1. แผนการสอน

ลำดับ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
1	<b>เทคนิคการหาปริพันธ์</b> - ทบทวนนิยามและการหาค่าของอนุพันธ์ และปริพันธ์ของฟังก์ชัน - เทคนิคการหาปริพันธ์โดยการแทนตัวแปรใหม่	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> 1. แนะนำรายวิชา การวัดผลและประเมินผล และแหล่งการเรียนรู้ 2. บรรยายเนื้อหา อภิปรายและซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 3. ทดสอบย่อย และให้นักศึกษาเขียนบันทึกการเรียนรู้ <b>สื่อการสอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - แบบทดสอบย่อย	อ.ฐิติพร ลิณีฐญา
2	<b>เทคนิคการหาปริพันธ์</b> - เทคนิคการหาปริพันธ์ที่ละส่วน (Integration by part)	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> 1. บรรยายเนื้อหา อภิปรายและซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 2. ทดสอบย่อย และให้นักศึกษาเขียนบันทึกการเรียนรู้ <b>สื่อการสอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - แบบทดสอบย่อย	อ.ฐิติพร ลิณีฐญา
3	<b>เทคนิคการหาปริพันธ์</b> - เทคนิคการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ - เทคนิคการหาปริพันธ์โดยการแทนด้วยฟังก์ชันตรีโกณมิติ	3	<b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b> 1. บรรยายเนื้อหา อภิปรายและซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 2. ทดสอบย่อย และให้นักศึกษาเขียนบันทึกการเรียนรู้ <b>สื่อการสอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - แบบทดสอบย่อย	อ.ฐิติพร ลิณีฐญา



ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
4	เทคนิคการหาปริพันธ์ - เทคนิคการหาปริพันธ์โดยการแทนด้วยฟังก์ชันตรีโกณมิติ	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. บรรยายเนื้อหา อภิปราย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 2. ทดสอบย่อย และให้นักศึกษาเขียนบันทึกการเรียนรู้ <b>สื่อการสอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - แบบทดสอบย่อย	อ.ฐิติพร ลิณีฐญา
5	การประยุกต์การหาปริพันธ์ - การเพิ่มแบบ exponential - กฎการเยื้องตัวของนิวตัน - การสลายตัวของสารกัมมันตรังสี	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. บรรยายเนื้อหา อภิปราย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 2. ทดสอบย่อย และให้นักศึกษาเขียนบันทึกการเรียนรู้ <b>สื่อการสอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - แบบทดสอบย่อย - โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ GSP และ Maple	อ.ฐิติพร ลิณีฐญา
6	การประยุกต์การหาปริพันธ์ - การหาพื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง - ความยาวเส้นโค้ง - การหาปริมาตรที่เกิดจากการหมุน	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทาง Active learning โดยใช้วิธีการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน Problem based learning 2. ทดสอบย่อย และให้นักศึกษาเขียนบันทึกการเรียนรู้ <b>สื่อการสอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - แบบทดสอบย่อย - โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ GSP และ Maple	อ.ฐิติพร ลิณีฐญา

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
7-8	ลำดับและอนุกรม - ลิมิตของลำดับ - ลำดับย่อยและลำดับมีขอบเขต - อนุกรมอนันต์ - อนุกรมสลับและการลู่อเข้าอย่างมีเงื่อนไข	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. บรรยายเนื้อหา อภิปราย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 2. ทดสอบย่อย และให้นักศึกษาเขียนบันทึกการเรียนรู้ <b>สื่อการสอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - แบบทดสอบย่อย - โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์GSP,Maple	อ.ฐิติพร ลิณีฐญา
9	ลำดับและอนุกรม - อนุกรมกำลัง - อนุกรมเทเลอร์และอนุกรมแมคคอร์ลิน - อนุกรมฟูเรียร์ - การประยุกต์ของอนุกรมกำลัง	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. บรรยายเนื้อหา อภิปราย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 2. ทดสอบย่อย และให้นักศึกษาเขียนบันทึกการเรียนรู้ <b>สื่อการสอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - แบบทดสอบย่อย - โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ GSP และ Maple	อ.ฐิติพร ลิณีฐญา
10-11	ฟังก์ชันหลายตัวแปร - นิยามของฟังก์ชันหลายตัวแปร - ปริภูมิ 3 มิติ และกราฟของฟังก์ชันหลายตัวแปร	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. บรรยายเนื้อหา อภิปราย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 2. ทดสอบย่อย และให้นักศึกษาเขียนบันทึกการเรียนรู้ <b>สื่อการสอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - แบบทดสอบย่อย	อ.ฐิติพร ลิณีฐญา

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ (ถ้ามี)	ผู้สอน
12	ขีดจำกัดและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. บรรยายเนื้อหา อภิปราย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 2. ทดสอบย่อย และให้นักศึกษาเขียนบันทึกการเรียนรู้ <b>สื่อการสอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - แบบทดสอบย่อย	อ.ฐิติพร ลิขิตฐา
13	อนุพันธ์ย่อย - บทนิยามของอนุพันธ์ย่อย - กฎลูกโซ่ - อนุพันธ์ระดับทิศทาง - เกรเดียนเวกเตอร์ - ระนาบสัมผัส	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. บรรยายเนื้อหา อภิปราย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 2. ทดสอบย่อย และให้นักศึกษาเขียนบันทึกการเรียนรู้ <b>สื่อการสอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - แบบทดสอบย่อย	อ.ฐิติพร ลิขิตฐา
14-15	สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น - สมการแบบแยกตัวแปรได้ - สมการเชิงอนุพันธ์แบบเชิงเส้น - การประยุกต์	3	กิจกรรมการเรียนการสอน 1. บรรยายเนื้อหา อภิปราย และซักถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ 2. ทดสอบย่อย และให้นักศึกษาเขียนบันทึกการเรียนรู้ <b>สื่อการสอน</b> - เอกสารประกอบการสอน - แบบทดสอบย่อย	อ.ฐิติพร ลิขิตฐา
16	<b>สอบปลายภาค</b>			

## 2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล	วิธีการทวนสอบ
1	นักศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิคการหาปริพันธ์ ลำดับและอนุกรมฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย และสมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น (2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 3.1.2)	- การทดสอบย่อย - การตรวจบันทึกการเรียนรู้ - การทดสอบปลายภาคเรียน	- 1-15 - 1-15 - 16	30% 5% 30%	ทวนสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิหรือการทดสอบประมวลความรู้
2	นักศึกษามีระเบียบวินัย รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานก่อนหน้าหรือตรงตามกำหนดเวลานัดหมาย (1.1.3, 1.1.5, 4.1.1)	- การเข้าชั้นเรียน - การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน - การส่งงานตรงตามกำหนดเวลานัดหมาย	1-15	10%	
3	นักศึกษามีการทำงานอย่างเป็นระบบ มีความรอบคอบในการปฏิบัติงาน มีวิจารณญาณในการทำงาน สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันได้อย่างกัลยาณมิตร สามารถสื่อสารและสื่อความหมายทั้งด้านการใช้ภาษาพูด และภาษาเขียน สามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลแบบออนไลน์ ตลอดจนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศช่วยในการนำเสนอผลงานได้ (4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3)	- การตรวจผลงานรายบุคคลที่มอบหมาย - การตรวจผลงานกลุ่มที่มอบหมายและการพิจารณาทักษะการนำเสนอผลงาน	1-15	25%	

## หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

## 1. เอกสารและตำราหลัก

เอกสารประกอบการเรียนวิชาแคลคูลัส2 เรียบเรียงโดยอาจารย์ฐิติพร ลิณีธูภา และคณะ

## 2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ธีรวัฒน์ ประกอบผล.(2545). แคลคูลัส. กรุงเทพฯ: เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า จำกัด.

จินดา อาริยะกุล. (2538). INTEGRATE และการประยุกต์. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด.

เลิศ สิทธิโกศล. (2546). เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัส 2. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สกายบุ๊กส์.

ศรีบุตร แวเวเจริญ. (2530). แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร. พิมพ์ครั้งที่ 2 .

กรุงเทพฯ:สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

### 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

Alan Jeffrey. (1991). *Mathematics for Engineers and Scientists*. 4th Edition : Hong Kong.

Anton, H. (1999). *Calculus*. New York: John Wiley & Sons.

Finey, R. L. (2001). *Thomas' Calculus*. New York: Addison Wesley Longman.

Wilfred Kaplan. (1991). *Advance Calculus*. 4th Edition :Addison – Wesley Publishing Company,Inc, 1991.

## หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา ทำได้โดย

- 1) การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้สอนและนักศึกษา
- 2) การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา
- 3) ประเมินประสิทธิผลของรายวิชา ซึ่งรวมถึง วิธีการสอน การจัดกิจกรรมในและนอกห้องเรียน สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่ได้รับและเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงรายวิชา โดยการแสดงความคิดเห็นผ่านแบบประเมินประสิทธิผลรายวิชาของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

การประเมินการสอน ทำได้โดย

- 1) ประเมินการสอนผ่านแบบประเมินอาจารย์ บนระบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัย
- 2) การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษา
- 3) คณะกรรมการประจำหลักสูตร ประเมินการสอนจากผลการเรียนของนักศึกษา

### 3. การปรับปรุงการสอน

การปรับปรุงการสอน ทำได้โดย

- 1) การวิเคราะห์แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักศึกษา
- 2) การวิจัยในชั้นเรียน
- 3) จัดกิจกรรมในการระดมสมอง ให้นักศึกษาได้แสดงความคิดเห็น เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน
- 4) จัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างอาจารย์ในหลักสูตร

### 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- 1) มีการประชุมเพื่อพิจารณาความเหมาะสม ความถูกต้อง ชัดเจนของข้อสอบ และคะแนนสอบปลายภาค โดยกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน และภายนอกมหาวิทยาลัย
- 2) มีแบบประเมินเพื่อทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษาประเมินตนเองเกี่ยวกับระดับความรู้ ความสามารถ ทักษะ พฤติกรรม ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชาที่กำหนดไว้

### 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์และประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น ดังนี้

1) ปรับปรุงลักษณะการเรียนการสอน ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ ได้แก่ การปรับปรุงสื่อการสอน และเนื้อหาใหม่ให้ทันสมัยอยู่เสมอ

2) อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ประเมินประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนและนำข้อคิดเห็นการประเมินจากนักศึกษาเป็นข้อพิจารณาในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในปีการศึกษาต่อไป พร้อมบันทึกไว้เป็นหลักฐาน

3) อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา นำผลการประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา และผลจากการทวนสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ มาพิจารณาวางแผนเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน โดยนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงต่อคณะกรรมการประจำหลักสูตร เพื่อพิจารณาให้ความคิดเห็น