

ประมวลรายวิชา (Course Syllabus)

1. รหัสวิชา 2301113
2. จำนวนหน่วยกิต (Course Credit) 4
3. ชื่อวิชา (Course Title) แคลคูลัส 1 (CALCULUS I)
4. คณะ วิทยาศาสตร์ ภาควิชา คณิตศาสตร์
5. ภาคการศึกษา ภาคต้น
6. ปีการศึกษา 2552
7. ชื่อผู้สอน ผศ.ดร. ศจี เพียรสกุล (คณ 115)
ผศ.ดร.จริยา อู่ยยะเสถียร (คณ 204)
อาจารย์อารยา วิวัฒน์วานิช
8. เงื่อนไขรายวิชา
 - 8.1 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน -
 - 8.2 วิชาบังคับร่วม -
 - 8.3 วิชาควบ -
9. สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ
10. ชื่อหลักสูตร (ชื่อหลักสูตรที่รายวิชานี้บรรจุอยู่) วิทยาศาสตร์บัณฑิต
11. วิชาระดับปริญญาตรี
12. จำนวนชั่วโมงที่สอน / สัปดาห์ 4
13. เนื้อหารายวิชา (Course Description) ตามที่ปรากฏในหลักสูตร
ความสัมพันธ์ ฟังก์ชันและบทบาทในการจำลองแบบปรากฏการณ์ทางชีววิทยา
อัตราการเปลี่ยนแปลงและอนุพันธ์ ปฏิยานุพันธ์กับการประยุกต์ในปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ปริพันธ์จำกัดเขต และประโยชน์ในทางวิทยาศาสตร์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งกับการ
ประยุกต์ในการจำลองแบบปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์

Relations, functions and their roles in modeling biological phenomena; rates of changes and derivatives; antiderivatives with application to scientific problems; definite integrals and their uses in sciences; first order differential equations with application in modeling scientific phenomena.

14. ประมวลการเรียนรายวิชา (Course Outline)

14.1 วัตถุประสงค์ทั่วไปและ/หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

วัตถุประสงค์ทั่วไป

ให้นิสิตเข้าใจถึงบทบาทของคณิตศาสตร์ในการศึกษาหาความรู้วิทยาศาสตร์ และเห็นได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการให้บทนิยามของ concepts ต่างๆทางวิทยาศาสตร์ และโดยเฉพาะ แคลคูลัส ซึ่งนิวตันกับนักปราชญ์อื่น ๆ ช่วยกันคิดค้นขึ้นมานั้น ก็เป็นเพราะเป็นความรู้ที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาความรู้ทฤษฎีฟิสิกส์ของเขา ปัจจุบันนี้มีการนำแคลคูลัสไปใช้ในวิทยาการสาขาต่างๆ อย่างกว้างขวาง วิทยาศาสตร์ชีวภาพก็มีการใช้แคลคูลัสมากขึ้น นิสิตวิทยาศาสตร์ชีวภาพจึงต้องมีความคุ้นเคยกับ concepts ต่างๆ ของแคลคูลัส และสามารถคิดคำนวณปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ได้

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อนิสิตเรียนรายวิชานี้แล้ว จะสามารถ

1. อธิบายหลักการหาสมการที่เหมาะสมที่สุดเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสองปริมาณจากสังเกตการณ์
2. เมื่อกำหนดข้อมูลจากสังเกตการณ์ที่วัดปริมาณเป็นคู่ๆให้ สามารถแสดงวิธีพิจารณาหาฟังก์ชันที่เหมาะสมที่จะใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคู่นั้น
3. อธิบายความหมายคร่าว ๆ ของ ความต่อเนื่อง และ ลิมิต ของฟังก์ชัน และ ยกตัวอย่างได้ ทั้งกรณีที่มีลิมิตและกรณีที่ไม่มีลิมิต
4. บอกนิยามที่รัดกุมของความต่อเนื่องและลิมิตของฟังก์ชันได้ และสามารถแสดงตัวอย่างการพิจารณาความต่อเนื่องและลิมิตของฟังก์ชันที่กำหนดให้ด้วยบทนิยาม

5. เมื่อกำหนดฟังก์ชันให้ อธิบายการพิจารณาหาลิมิตของฟังก์ชันนั้น ณ จุดใดๆ ที่กำหนดให้ หรือบอกได้ว่าไม่มีลิมิต พร้อมทั้งสามารถให้เหตุผลสนับสนุนคำตอบ
6. อธิบายความหมายคร่าวๆ ของ ลิมิตของลำดับ และพิจารณาหาลิมิตของลำดับที่กำหนดให้ หรือบอกได้ว่าลำดับดังกล่าวไม่มีลิมิต
7. บอกนิยามที่รัดกุมของลิมิตของลำดับและสามารถแสดงตัวอย่างการพิจารณาลิมิตของลำดับด้วยบทนิยาม
8. บอกบทนิยามและอธิบายความหมายของ อินทิกรัล (ปริพันธ์) และยกตัวอย่างแสดงการคำนวณหาค่าอินทิกรัลตามบทนิยาม
9. บอกความหมายของการอินทิเกรตได้ (integrability) ของฟังก์ชันบนช่วงจำกัด และสามารถยกตัวอย่างได้ทั้งฟังก์ชันที่อินทิเกรตได้และฟังก์ชันที่อินทิเกรตไม่ได้
10. แลลงทฤษฎีบทที่สามารถใช้รับประกันการอินทิเกรตได้ และสามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีบทดังกล่าวกับฟังก์ชันที่กำหนดให้
11. อธิบายวิธีการประมาณค่าอินทิกรัลด้วยหลักเกณฑ์สี่เหลี่ยมคางหมู และหลักเกณฑ์ซิมป์สัน และสามารถประยุกต์ใช้ประมาณค่าอินทิกรัลของฟังก์ชันที่กำหนดให้.
12. คำนวณหาพื้นที่ ปริมาตร งาน โมเมนต์ และ เซนทรอยต์ในโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้
13. บอกบทนิยามของอนุพันธ์ของฟังก์ชันที่จุดๆ หนึ่ง ใช้บทนิยามพิจารณากรณีอนุพันธ์ และคำนวณหาค่าอนุพันธ์
14. บอกบทนิยามของดิฟเฟอเรนเชียล อธิบายความหมายของดิฟเฟอเรนเชียล และใช้ดิฟเฟอเรนเชียลประมาณค่าของฟังก์ชัน
15. บอกสูตรสำหรับใช้คำนวณหาอนุพันธ์ และแสดงวิธีใช้สูตรกับฟังก์ชันที่กำหนดให้
16. อธิบายความหมายของอนุพันธ์ฟังก์ชัน และอนุพันธ์อันดับต่างๆ
17. บอกสูตรสำหรับใช้คำนวณหาอนุพันธ์ของ ฟังก์ชันประกอบ ฟังก์ชันผกผัน และฟังก์ชันที่นิยามโดยปริยาย และแสดงการประยุกต์ใช้สูตรดังกล่าวกับฟังก์ชันที่กำหนดให้

18. อธิบายความหมายของปฏิยานุพันธ์ และพิจารณาได้ว่าฟังก์ชันสองฟังก์ชันที่กำหนดให้เป็นปฏิยานุพันธ์ของกันหรือไม่
19. อธิบายความหมายของอินทิกรัลไม่จำกัดเขต
20. แลลงทฤษฎีบทหลักมูลทั้งบทที่หนึ่งและบทที่สอง และอธิบายวิธีประยุกต์ใช้ทฤษฎีบททั้งสอง และยกตัวอย่างแสดงการประยุกต์ใช้
21. อธิบายความหมายของลอการิทึมธรรมชาติ และความหมายของจำนวน e
22. อธิบายความหมายของฟังก์ชันเลขชี้กำลัง
23. บอกสูตรสำหรับใช้ในการคำนวณหาอนุพันธ์ของ ลอการิทึม ฟังก์ชันเลขชี้กำลัง และฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก
24. แลลงทฤษฎีบทค่ามัธยฐานและทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้อง ทฤษฎีบทของรอล ทฤษฎีบทของเทย์เลอร์ และหลักเกณฑ์ของไลปิตาล และประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ที่กำหนดให้
25. พิจารณาหา จุดสูงสุดสัมพัทธ์ จุดต่ำสุดสัมพัทธ์ จุดเปลี่ยนความเว้า ของเส้นโค้งที่กำหนดสมการให้ และบอกได้ว่ากราฟมีลักษณะอย่างไรในช่วงต่างๆ และสามารถใช้อ้างอิงเหล่านี้ร่างกราฟของฟังก์ชัน
26. พิจารณาว่าสมการที่กำหนดให้มีรากในช่วงใดช่วงหนึ่งหรือไม่ และถ้ามี ก็สามารถใช้วิธีการของนิวตันประมาณค่าของรากดังกล่าว
27. ประยุกต์ใช้อนุพันธ์ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด
28. คำนวณหาปฏิยานุพันธ์ด้วยวิธีแทนค่า วิธีแยกเศษส่วนย่อย และวิธีอินทิเกรตที่ละส่วน
29. อธิบายความหมายของ ผลเฉลยทั่วไป และ ผลเฉลยเฉพาะ ของสมการดิฟเฟอเรนเชียล และเมื่อกำหนดสมการแบบแยกตัวแปรได้หรือสมการเชิงเส้นให้ สามารถหาผลเฉลยได้
30. จากผลสังเกตการณ์เกี่ยวกับอัตราการแปรค่า สามารถนำมาผูกเป็นสมการดิฟเฟอเรนเชียล และคำนวณหาผลเฉลยได้

14.2 รายละเอียด

1. การจำลองแบบปรากฏการณ์ทางชีววิทยา (6 ชั่วโมง)
 - 1.1 การจำลองแบบด้วยสมการเส้นตรง
 - 1.2 การจำลองแบบโดยการแปลงข้อมูล
 - 1.3 การค้นหากฎเกี่ยวกับอัตราการแปรค่า และการจำลองแบบด้วยสมการดิฟเฟอเรนเชียล
2. ความต่อเนื่องและลิมิต (10 ชั่วโมง)
 - 2.1 ขอบเขตบนต่ำสุด ขอบเขตล่างสูงสุด ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน
 - 2.2 ความหมายคร่าวๆ ของความต่อเนื่องและลิมิตของฟังก์ชันและการพิจารณาคำนวณหาลิมิต
 - 2.3 ความต่อเนื่องบนช่วง คุณสมบัติของฟังก์ชันต่อเนื่อง
 - 2.4 ความหมายคร่าวๆ ของลิมิตของลำดับ และการพิจารณาคำนวณหาลิมิต
 - 2.5 บทนิยามของความต่อเนื่องและลิมิตของฟังก์ชัน
 - 2.6 บทนิยามของลิมิตของลำดับ
3. อินทิกรัลจำกัดเขตและการประยุกต์ (10 ชั่วโมง)
 - 3.1 ปัญหาเกี่ยวกับการใช้กฎของนิวตันคำนวณแรงดึงดูด ระหว่างวัตถุเส้นโค้ง
 - 3.2 แนวทางในการคำนวณแรงดึงดูดระหว่างวัตถุและการคำนวณพื้นที่ใต้เส้นโค้ง
 - 3.3 บทนิยามของอินทิกรัล แบบของดาร์บู (ของ กาสตง ดาร์บู) และแบบของรีมันน์ (เกออร์ก ฟรีดริช แบร์นฮาร์ด รีมันน์) ซึ่งสมมูลกัน
 - 3.4 ทฤษฎีบทเกี่ยวกับอินทิกรัล และการคำนวณอินทิกรัลของฟังก์ชันพหุนาม
 - 3.5 การประมาณค่าอินทิกรัล โดยหลักเกณฑ์สี่เหลี่ยมคางหมูและโดยหลักเกณฑ์ซิมป์สัน(โทมัส ซิมป์สัน)

3.6 การประยุกต์ใช้อินทิกรัลคำนวณปริมาณต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เช่น พื้นที่ ปริมาตร งาน โมเมนต์ เซนทรอยด์ เป็นต้น

4. อนุพันธ์และปริยานุพันธ์ (8 ชั่วโมง)
 - 4.1 ความเร็วเฉลี่ยกับความเร็วชั่วขณะ
 - 4.2 ความชันของเส้นโค้ง
 - 4.3 อนุพันธ์ และดิฟเฟอเรนเชียล และการประมาณค่าฟังก์ชันโดยการประยุกต์ใช้ดิฟเฟอเรนเชียล
 - 4.4 การพิจารณาว่าอนุพันธ์เป็นเศษส่วนของดิฟเฟอเรนเชียลและการใช้สัญลักษณ์ดิฟเฟอเรนเชียลเขียนแสดงอนุพันธ์
 - 4.5 ทฤษฎีบทเกี่ยวกับอนุพันธ์ และการคำนวณหาอนุพันธ์
 - 4.6 อนุพันธ์อันดับสูง
 - 4.7 การคำนวณอนุพันธ์ของฟังก์ชันประกอบและฟังก์ชันที่นิยามโดยปริยาย
 - 4.8 ปริยานุพันธ์
5. ทฤษฎีบทหลักมูลของแคลคูลัส (4 ชั่วโมง)
 - 5.1 อินทิกรัลไม่จำกัดเขต
 - 5.2 ทฤษฎีบทหลักมูลบทที่หนึ่ง
 - 5.3 ทฤษฎีบทหลักมูลบทที่สอง
 - 5.4 การประยุกต์ใช้ทฤษฎีบทหลักมูลทั้งสอง
6. ลอการิทึมธรรมชาติกับฟังก์ชันเลขชี้กำลังและฟังก์ชันที่เกี่ยวข้อง (4 ชั่วโมง)
 - 6.1 ลอการิทึมธรรมชาติและจำนวน e
 - 6.2 ลอการิทึมฐานใดๆ
 - 6.3 ฟังก์ชันเลขชี้กำลัง
 - 6.4 ฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก

7. ทฤษฎีบทความซับซ้อนและทฤษฎีบทต่างๆที่เกี่ยวข้อง (4 ชั่วโมง)
- 7.1 ทฤษฎีบทของรอล (มีเชล รอล) กับทฤษฎีบทค่ามัธยฐาน
 - 7.2 ทฤษฎีบทค่ามัธยฐานของโคชี (โอกุสแตง ลุย โคชี)
 - 7.3 สูตรของเทย์เลอร์ (บรูก เทย์เลอร์)
 - 7.4 หลักเกณฑ์ไลบ์นิทซ (เกโยม ฟรอนซัว อองตวน มาร์กี เดอ ไลบ์นิทซ)
8. การประยุกต์ใช้อนุพันธ์ (4 ชั่วโมง)
- 8.1 การร่างเส้นโค้ง
 - 8.2 การประมาณรากของสมการด้วยสูตรของนิวตัน
 - 8.3 การหาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน
9. เทคนิคในการหาปริมาตร (4 ชั่วโมง)
- 9.1 วิธีการแทนค่า
 - 9.2 โดยการแยกเป็นเศษส่วนย่อย
 - 9.3 โดยการอินทิเกรตทีละส่วน
10. สมการดิฟเฟอเรนเชียลและการประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบจำลอง (6 ชั่วโมง)
- 10.1 การจำลองแบบการเจริญเติบโตของประชากรด้วยสมการดิฟเฟอเรนเชียล
 - 10.2 ผลเฉลยทั่วไปและผลเฉลยเฉพาะ
 - 10.3 การหาผลเฉลยของสมการแบบแยกตัวแปรได้
 - 10.4 การหาผลเฉลยของสมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง
 - 10.5 ตัวอย่างการสร้างแบบจำลองต่างๆ เช่น การเจริญเติบโตของอวัยวะ

การซึม การสลาย เป็นต้น

14.3 วิธีจัดการเรียนการสอน

ประกอบด้วย การบรรยาย การสาธิตด้วยคอมพิวเตอร์ การแสดงตัวอย่าง

การคำนวณ การให้นิสิตมีส่วนร่วมในการคำนวณ และการเปิดโอกาสให้นิสิตซักถามใน

ห้องเรียน

- 14.4 สื่อการสอน
- แผ่นทึบ
 - โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ รศ.ดร.วิรุพท์ บุญสมบัติ พัฒนาขึ้น
 - เอกสารประกอบการบรรยาย โดย ผศ.ดร.จริยา อู่ยยะเสถียร

14.5 การมอบหมายงานผ่านระบบเครือข่าย ไม่มี

14.6 การวัดผลการเรียน

การประเมินความรู้ทางวิชาการ

สอบกลางภาค ร้อยละ 45 วันที่ 21 กรกฎาคม 2552 เวลา 13:00-16:00 น.

สอบปลายภาค ร้อยละ 55 วันที่ 23 กันยายน 2552 เวลา 8:30-11:30 น.

15. รายชื่อหนังสืออ่านประกอบ

15.1 หนังสือบังคับ ไม่มี

15.2 หนังสืออ่านประกอบ Calculus vol. I โดย Tom M. Apostol

15.3 บทความวิจัย/ บทความวิชาการ ไม่มี

15.4 สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

<http://pioneer.chula.ac.th/~uchariya/2301113.htm>

16. การประเมินผลการสอน โปรดระบุการดำเนินการเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

16.1 ใช้แบบการประเมินการสอนแบบบรรยาย (รูปแบบที่ 4)

16.2 ปรับปรุงเนื้อหา เรียงอันดับให้เหมาะสมและหาตัวอย่างใหม่ ๆ