



รายละเอียดของรายวิชา(Course Specification)

รหัสวิชา MAT๓๔๑๔ รายวิชา การวิเคราะห์เชิงตัวเลข
สาขาวิชา คณิตศาสตร์สารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ภาคการศึกษา ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๔

หมวดที่ ๑ ข้อมูลทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา

รหัสวิชา MAT๓๔๑๔
ชื่อรายวิชาภาษาไทย การวิเคราะห์เชิงตัวเลข
ชื่อรายวิชาภาษาอังกฤษ NUMERICAL ANALYSIS

๒. จำนวนหน่วยกิต ๓

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

๓.๑ หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต (คณิตศาสตร์สารสนเทศ)
๓.๒ ประเภทของรายวิชา หมวดวิชาเฉพาะด้าน วิชาบังคับ

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

๔.๑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อ.ดร.สาริสา ปิ่นคำ
๔.๒ อาจารย์ผู้สอน อ.ดร.สาริสา ปิ่นคำ

๕. สถานที่ติดต่อ ชั้น ๕ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ./ E – Mail : sarisapinkham@gmail.com

๖. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน

๖.๑ ภาคการศึกษาที่ ๑/ ชั้นปีที่ ๓
๖.๒ จำนวนผู้เรียนที่รับได้ ประมาณ ๒ คน

๗. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน(Pre-requisite) (ถ้ามี) MAT ๑๔๐๑ แคลคูลัสและการประยุกต์ ๑

๘. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน(Co-requisites) (ถ้ามี)

๙. สถานที่เรียน ห้อง 26104 อาคาร22 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

๑๐.วันที่จัดทำหรือปรับปรุง
รายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

วันที่ ๑ เดือน มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๔

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์เชิงตัวเลขในการหาผลเฉลยของปัญหาทางวิทยาศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์ รวมทั้งปัญหาทางด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยในรายวิชามุ่งหมายให้ศึกษามีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อน การหารากสมการที่ไม่เป็นสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วงแบบต่างๆ การหาค่าอนุพันธ์และการอินทิเกรตเชิงตัวเลข การแก้สมการอนุพันธ์แบบชั้นเดียวและการหาค่าตอบของระบบสมการที่ไม่เป็นเชิงเส้น และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ขั้นสูงและใช้เป็นพื้นฐานในการทำความเข้าใจในการวิเคราะห์เชิงตัวเลขขั้นสูงต่อไป

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

เพื่อให้ศึกษามีความรู้จากการศึกษาวิธีการคำนวณหาผลเฉลยของปัญหาต่างๆ ทั้งทางคณิตศาสตร์บริสุทธิ์และคณิตศาสตร์ประยุกต์ โดยเป็นการศึกษาถึงขั้นตอนการหาผลเฉลยเชิงตัวเลข วิธีการในการคำนวณให้ได้ผลเฉลยที่มีค่าใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงมากที่สุด ตลอดจนเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยเพื่อช่วยในการคำนวณโจทย์ที่เกี่ยวกับการคิดคำนวณที่สลับซับซ้อนและต้องพัฒนาและปรับปรุงตัวอย่างให้สอดคล้องกับสาขาวิชาของนักศึกษาที่เลือกเรียนในแต่ละภาคเรียนนั้น ๆ สามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

๑. คำอธิบายรายวิชา

การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน การหาค่าตอบของสมการที่ไม่เป็นสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วงแบบต่าง ๆ การประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุด อนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข การหาค่าตอบเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ การหาค่าตอบของระบบสมการที่เชิงเส้นและที่ไม่เป็นเชิงเส้น

Error analysis, Solutions of non-linear equations, Interpolations, Least-squares approximation, Numerical Differentiation and Integration, Numerical solution of differential equations, Solution of systems of linear and nonlinear equations

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย (ชั่วโมง)	สอนเสริม (ชั่วโมง)	การฝึกปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การฝึกงาน(ชั่วโมง)	การศึกษาด้วยตนเอง (ชั่วโมง)
บรรยาย ๔๕ ชั่วโมง ต่อ ภาคเรียน	สอนเสริมตามความ ต้องการของนักศึกษา เฉพาะราย	นักศึกษาสามารถฝึกปฏิบัติ ตามความต้องการของตนเอง เฉพาะราย	ศึกษาด้วยตนเองอย่าง ๖ ชั่วโมงต่อสัปดาห์

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาในเวลาที่ทำการสอน ๑ ชั่วโมงสำหรับรายที่ต้องการ

๓.๑ ปรึกษาด้วยตนเองที่ห้องพักอาจารย์ผู้สอน ชั้น ๕ อาคาร ๒๖ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๓.๒ ปรึกษาผ่านโทรศัพท์ที่ทำงาน / มือถือ หมายเลข ๐๘-๖๘๓/๓-๓/๑๘๙

๓.๓ ปรึกษาผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) sarisa.pi@ssru.ac.th

๓.๔ ปรึกษาผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Facebook/Twitter/Line) sarisa pin ssru

๓.๕ ปรึกษาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Internet/Webboard)

- Google Classroom วิชา MAT3414 Numerical Analysis

- Facebook Group

- Google Meet

หมวดที่ ๔ การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑. คุณธรรม จริยธรรม

๑.๑ คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา

- (๑) เป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ มีความซื่อสัตย์สุจริต
- (๒) มีวินัยในการปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคมและวิชาชีพ
- (๓) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (๔) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- (๕) มีจิตสาธารณะพร้อมที่จะช่วยเหลือผู้อื่นเมื่อมีโอกาส

๑.๒ วิธีการสอน

(๑) บรรยายพร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยเน้นประเด็น ทางด้านคุณธรรมและจริยธรรม

(๒) อภิปรายการแก้ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์โดยสอดแทรกเรื่องคุณธรรมและจริยธรรม

(๓) ให้นักศึกษา วิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น ในระบบ Online ผ่านเว็บไซต์ของผู้สอน

๑.๓ วิธีการประเมินผล

(๑) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการเข้าร่วมกิจกรรม

- (๒) ประเมินจากการมีวินัยและการปฏิบัติตนในการเข้าร่วมในกิจกรรมเสริม
- (๓) ประเมินจากการกระทำทุจริตในการสอบ
- (๔) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

๒. ความรู้

๒.๑ ความรู้ที่ต้องพัฒนา

- (๑) มีความรู้และความเข้าใจ หลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาสาขาวิชาที่ศึกษา
- (๒) มีความรู้เกี่ยวกับความก้าวหน้าทางวิชาการในสาขาวิชาที่ศึกษา สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในการทำงาน
- (๓) สามารถบูรณาการความรู้ในเนื้อหาสาขาวิชาที่ศึกษา กับความรู้ในศาสตร์ อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อการพัฒนาและประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (๔) สามารถพัฒนาความรู้ ทักษะ ความชำนาญในวิชาที่ศึกษาได้อย่างต่อเนื่อง

๒.๒ วิธีการสอน

- (๑) ใช้การเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎีและประยุกต์ทางปฏิบัติ
- (๒) มอบหมายงานด้วยการสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาวิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนมาร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายอย่างเป็นเหตุเป็นผล

๒.๓ วิธีการประเมินผล

- (๑) ทดสอบย่อย ทดสอบกลางภาค ทดสอบปลายภาค ด้วยข้อสอบวัดหลักการและทฤษฎี
- (๒) การทำโครงการงานการแก้ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์

๓. ทักษะทางปัญญา

๓.๑ ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา

- (๑) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการทางวิทยาศาสตร์
- (๒) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- (๓) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

๓.๒ วิธีการสอน

- (๑) สาธิตและยกตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์
- (๒) มอบหมายงานให้นักศึกษาฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ได้
- (๓) อภิปราย ซักถาม ระหว่างอาจารย์และเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน
- (๔) สะท้อนแนวคิด และการแสดงความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ในการสร้างงานด้านคณิตศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๓.๓ วิธีการประเมินผล

- (๑) ทดสอบย่อย สอบกลางภาค และปลายภาค โดยเน้นข้อสอบการวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ทางด้านคณิตศาสตร์

๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

๔.๑ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- (๑) มีมนุษยสัมพันธ์และมีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในบทบาทของผู้นำ และในบทบาทของสมาชิกกลุ่มที่ดีได้
- (๒) มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบต่องานในกลุ่มรวมทั้งมีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร
- (๓) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมขององค์กรได้อย่างเหมาะสม

๔.๒ วิธีการสอน

- (๑) การมอบหมายงานที่ทำร่วมกันเป็นทีมและงานที่มอบหมายเป็นรายบุคคล
- (๒) การสาธิต แสดงตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์เป็นกรณีศึกษาโดยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- (๓) ให้นักศึกษา วิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น ในระบบ Online ผ่านเว็บไซต์ของผู้สอน

๔.๓ วิธีการประเมินผล

- (๑) การประเมินผลตนเอง และเพื่อนร่วมชั้นเรียน
- (๒) ประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม
- (๓) ประเมินงานที่นำเสนอและงานที่ได้รับมอบหมาย

๕. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๕.๑ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา

- (๑) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล การแก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- (๒) มีทักษะในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งทักษะการพูด ฟัง อ่าน และเขียน รวมทั้งการเลือกรูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
- (๓) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสม
- (๔) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและ

เหมาะสมกับสถานการณ์

๕.๒ วิธีการสอน

- (๑) สาธิตและยกตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม
- (๒) มอบหมายงานให้นักศึกษาด้วยตนเองโดยติดต่อสื่อสารกับนักศึกษาผ่านทางเว็บไซต์
- (๓) มอบหมายให้นักศึกษาค้นคว้าข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตสำหรับทำโครงการและนำเสนอหน้าชั้นเรียน

๕.๓ วิธีการประเมินผล

- (๑) ประเมินจากการตอบคำถาม และการอภิปรายในชั้นเรียน
- (๒) ทดสอบการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์

๖. ด้านอื่นๆ

หมายเหตุ

- สัญลักษณ์ หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก
- สัญลักษณ์ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง
- เว้นว่าง หมายถึง ไม่ได้รับผิดชอบ

ซึ่งจะปรากฏอยู่ในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
๑	บทที่ ๑ การวิเคราะห์ความ คลาดเคลื่อน	๓	<ul style="list-style-type: none"> - อธิบายแผนบริหารการสอนแนะนำ วิธีการเรียน การศึกษาค้นคว้า การวัดและ การประเมินผล - แนะนำการใช้ Google Classroom - แนะนำการใช้ Google Meet - แนะนำการใช้ Facebook Group - อธิบายช่องทางการติดต่อกับอาจารย์ ผู้สอนทาง เว็บไซต์ https://www.facebook.com/serisa.pi?ref=br_rs - ทบทวนความรู้ทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน เช่น ความสัมพันธ์เวียนซ้ำ - บรรยายเกี่ยวกับตัวเลขในระบบ คอมพิวเตอร์ และความคลาดเคลื่อน ยกตัวอย่างประกอบ และมอบหมายให้ สืบค้นเพิ่มเติมและทำการบ้าน ครั้งที่ ๑ <p>๑. สื่อการสอน เว็บไซต์ http://www.facebook.com/sarisa.pinkham</p> <p>๒. เอกสารประกอบการสอน</p> <p>๓. แบบฝึกหัดชุดที่ ๑</p> <p>๔. Google Classroom</p> <p>๕. Google Meet</p> <p>๖. Facebook Group</p> <p>๗. เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์</p>	ดร. สารีสา ปิ่นคำ
๒	บทที่ ๒ การหารากสมการที่ไม่เป็น		สอนออนไลน์ (1)	ดร. สารีสา ปิ่นคำ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
	สมการเชิงเส้น - การหารากของสมการโดยวิธีกราฟ (Graphical method) - การหารากของสมการโดยวิธีแบ่งครึ่งช่วง (Bisection method)		๑. บรรยายผ่านโปรแกรม Google Meet ยกตัวอย่างประกอบอภิปรายกลุ่ม สาธิตการใช้โปรแกรม MATLAB, Sheet, Excel ในการหารากของสมการ ๒. ฝึกทักษะการหารากสมการที่ไม่เป็นสมการเชิงเส้นโดยวิธีกราฟ และวิธีแบ่งครึ่งช่วง สุ่มนักศึกษานำเสนอออนไลน์ และมอบหมายให้สืบค้นเพิ่มเติมและทำการบ้าน ครั้งที่ ๒ สื่อการสอน ๑. โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตฯ ๒. เว็บไซต์ http://www.facebook.com/sarisa.pinkham ๓. เอกสารประกอบการสอน ๔. แบบฝึกหัดครั้งที่ ๒ ๕. Google Classroom ๖. Google Meet ๗. Facebook Group ๘. เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์	
๓	บทที่ ๒ การหารากสมการที่ไม่เป็นสมการเชิงเส้น - การหารากของสมการโดยวิธีวางตัวผิดที่ (False position method) - การหารากของสมการโดยวิธีเซแคนท์ (Secant method)		สอนออนไลน์ (2) ๑. ทบทวนเนื้อหาในสัปดาห์ที่ผ่านมา ๒. บรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบอภิปรายกลุ่ม สาธิตการใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ในการหารากของสมการ ๓. ฝึกทักษะการหารากสมการที่ไม่เป็นสมการเชิงเส้นในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ นำเสนอผลงาน และมอบหมายให้สืบค้นเพิ่มเติมและทำการบ้าน ครั้งที่ ๓ สื่อการสอน ๑. สื่อที่สร้างจากโปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์	ดร. สารีสา ปิ่นคำ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			๒. เว็บไซต์ http://www.facebook.com/sarisa.pinkham http://www.wolframalpha.com ๓. เอกสารประกอบการสอน ๔. แบบฝึกหัดครั้งที่ ๓ ๕. Google Classroom ๖. Facebook Group ๗. เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์	
๔	บทที่ ๒ การหารากสมการที่ไม่เป็น สมการเชิงเส้น - การหารากของสมการโดยวิธี นิวตัน-ราฟสัน (Newton- Raphson method) - การหารากของสมการโดยวิธี ทำซ้ำแบบจุดคงที่ (Fixed- point Iteration method)		สอนออนไลน์ (3) ๑. บรรยายออนไลน์ (Google Meet) ทบทวนเนื้อหาในสัปดาห์ที่แล้ว ๒. ให้นักศึกษาดูคลิปบรรยายเรื่อง การหารากโดยวิธีนิวตัน และการ ทำซ้ำแบบจุดคงที่ (YouTube/Facebook Group) ๓. บรรยายออนไลน์ (Google meet) ยกตัวอย่างประกอบอภิปรายกลุ่ม ฝึกทักษะการหารากสมการที่ไม่ เป็นสมการเชิงเส้นโดยวิธีนิวตัน- ราฟสัน และวิธีทำซ้ำแบบจุดคงที่ สาธิตการใช้โปรแกรมทางคณิตฯ ในการหารากของสมการ ๔. ยกตัวอย่างงานวิจัยเกี่ยวกับการ หารากของสมการโดยการ ประยุกต์วิธีแบ่งครึ่งช่วงและวิธีนิว ตันราฟสัน ๕. สุ่มนักศึกษาออกมา นำเสนอ และ มอบหมายให้สืบค้นเพิ่มเติมและ ทำการบ้าน ครั้งที่ ๔ สื่อการสอน ๑. สื่อที่สร้างจากโปรแกรม สำเร็จรูปทาง คณิตศาสตร์	ดร. สารีสา ปิ่นคำ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			๒. เว็บไซต์ http://www.facebook.com/sarisa.pinkham ๓. เอกสารประกอบการสอน ๔. แบบฝึกหัดครั้งที่ ๔ ๕. Google Classroom ๖. Google Meet ๗. Facebook Group ๘. เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์	
๕	บทที่ ๓ ประมาณค่าในช่วง - การประมาณค่าในช่วงเชิงพหุนามโดยใช้ผลต่างย่อยของนิวตัน - การประมาณค่าในช่วงเชิงพหุนามแบบลากรองจ์ - การประมาณค่าในช่วงเมื่อระยะห่างเท่ากัน - การประมาณค่าในช่วงเส้นมือนพหุนาม		สอนออนไลน์ (4) บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบ อภิปรายกลุ่ม ฝึกทักษะการประมาณค่าในช่วงแบบต่างๆ สาธิตการใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ช่วยในการประมาณค่าสมุมนักศึกษาออกมา นำเสนอหน้าชั้นเรียน และมอบหมายให้สืบค้นเพิ่มเติมและทำการบ้าน ครั้งที่ ๕ สื่อการสอน ๑. โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิต ฯ ๒. เว็บไซต์ http://www.facebook.com/sarisa.pinkham ๓. เอกสารประกอบการสอน ๔. แบบฝึกหัดครั้งที่ ๕	ดร. สารีสา ปิ่นคำ
๖	บทที่ ๔ ประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุด		สอนออนไลน์ (5) ๑ บรรยายออนไลน์นำเสนอเนื้อหาเบื้องต้น (Google Meet) ๒ มอบหมายนักศึกษาศึกษาค้นคว้า การสอน (YouTube/Facebook Group) ๓ บรรยายออนไลน์ ฝึกทักษะการแก้ปัญหาการประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุด และสาธิตการใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ช่วยในการประมาณค่าสมุมนักศึกษาออกมา นำเสนอหน้าชั้นเรียน	ดร. สารีสา ปิ่นคำ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			<p>และมอบหมายให้สืบค้นเพิ่มเติม และทำการบ้าน ครั้งที่ ๖</p> <p>สื่อการสอน</p> <p>๑. โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิต ฯ</p> <p>๒. เว็บไซต์ http://www.facebook.com/sarisa.pinkham</p> <p>๓. เอกสารประกอบการสอน</p> <p>๕. Google Classroom</p> <p>๖. Google Meet</p> <p>๗. Facebook Group</p> <p>๘. เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์</p> <p>๙. แบบฝึกหัดครั้งที่ ๖</p>	
๓/	<p>บทที่ ๕ อนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข</p> <ul style="list-style-type: none"> - การหาค่าอนุพันธ์เชิงตัวเลข - การอินทิเกรตเชิงตัวเลขโดยใช้กฎสามเหลี่ยมคางหมู - การอินทิเกรตเชิงตัวเลขโดยใช้กฎสี่เหลี่ยมคางหมูหลายช่วง 		<p>สอนออนไลน์ (6)</p> <p>๑. บรรยายออนไลน์ (Google Meet) ยกตัวอย่างประกอบโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) เรื่องอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข ที่ได้จากงานวิจัยเรื่องหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องปริพันธ์เชิงตัวเลขกับความสามารถในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข และ โปรแกรม GUI-SCILAB สำหรับการหาปริพันธ์เชิงตัวเลข</p> <p>๒. อภิปรายกลุ่ม ฝึกทักษะการหาอนุพันธ์และอินทิเกรตเชิงตัวเลข สาธิตการใช้โปรแกรมทางคณิตฯช่วยในคำนวณ สุ่มนักศึกษาออกมานำเสนอ และมอบหมายให้สืบค้นเพิ่มเติมและทำการบ้าน ครั้งที่ ๓/</p> <p>สื่อการสอน</p> <p>๑. โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิต ฯ</p> <p>๒. เว็บไซต์</p> <p>๓. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข</p> <p>๔. โปรแกรม GUI-SCILAB http://www.facebook.com/sarisa.pinkham</p> <p>๕. เอกสารประกอบการสอน</p>	ดร. สารีสา ปิ่นคำ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			๖. แบบฝึกหัดครั้งที่ ๓/ ๓. Google Classroom/Google Meet ๔. Facebook Group ๕. เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์	
๘	สอบกลางภาค			
๙	บทที่ ๕ การหาอนุพันธ์และอินทิเกรต เชิงตัวเลข <ul style="list-style-type: none"> - การอินทิเกรตเชิงตัวเลขโดยใช้กฎของซิมป์สัน - การอินทิเกรตเชิงตัวเลขโดยใช้ระเบียบวิธีของรอมเบิร์ก 		สอนออนไลน์ (7) บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบอภิปรายกลุ่ม โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องอนุพันธ์ และปริพันธ์เชิงตัวเลข ที่ได้จากงานวิจัย เรื่อง หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องปริพันธ์ เชิงตัวเลขกับความสามารถในการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข และโปรแกรม GUI-SCILAB สำหรับการหาปริพันธ์เชิงตัวเลข และ ฝึกทักษะการอินทิเกรตเชิงตัวเลข สาธิต การใช้โปรแกรมทางคณิตฯ ช่วยในการ คำนวณ สุ่มนักศึกษาออกมา นำเสนอหน้า ชั้นเรียน และมอบหมายให้สืบค้นเพิ่มเติม และทำการบ้าน ครั้งที่ ๘ สื่อการสอน ๑. โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตฯ ๒. เว็บไซต์ http://www.facebook.com/sarisa.pinkham ๓. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องอนุพันธ์และ ปริพันธ์เชิงตัวเลข ๔. โปรแกรม GUI-SCILAB ๕. เอกสารประกอบการสอน ๖. แบบฝึกหัดครั้งที่ ๘ ๓. Google Classroom/Google Meet ๔. Facebook Group ๕. เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์	ดร. สารีสา ปิ่นคำ
๑๐	บทที่ ๖ การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ		สอนออนไลน์ (8) บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบอภิปรายกลุ่ม	ดร. สารีสา ปิ่นคำ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
	<ul style="list-style-type: none"> - นิยามและความหมายของ สมการเชิงอนุพันธ์ - การหาผลเฉลยของสมการเชิง อนุพันธ์ด้วยระเบียบวิธีของพิ การ์ต 		<p>ฝึกทักษะการหาผลเฉลยของสมการเชิง อนุพันธ์ด้วยระเบียบวิธีพิการ์ต สาคิตการ ใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ช่วยในการ คำนวณ สุ่มนักศึกษาออกมา นำเสนอหน้า ชั้นเรียน และมอบหมายให้สืบค้นเพิ่มเติม และทำการบ้าน ครั้งที่ ๙</p> <p>สื่อการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> ๑. โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิต ฯ ๒. เว็บไซต์ http://www.facebook.com/sarisa.pinkham ๓. เอกสารประกอบการสอน ๔. แบบฝึกหัดครั้งที่ ๙ ๕. Google Classroom/Google Meet ๖. Facebook Group ๗. เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์ 	
๑๑	<p>บทที่ ๖ การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ</p> <ul style="list-style-type: none"> - การหาผลเฉลยของสมการเชิง อนุพันธ์ด้วยระเบียบวิธีของ เทย์เลอร์ - การหาผลเฉลยของสมการเชิง อนุพันธ์ด้วยระเบียบวิธีของ ออยเลอร์ 		<p>สอนออนไลน์ (9)</p> <p>บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบอภิปรายกลุ่ม ฝึกทักษะการหาผลเฉลยของสมการเชิง อนุพันธ์ด้วยระเบียบวิธีของเทย์เลอร์ และ วิธีของออยเลอร์ สาคิตการใช้โปรแกรม ทางคณิตศาสตร์ช่วยในการคำนวณ สุ่ม นักศึกษาออกมา นำเสนอหน้าชั้นเรียน และ มอบหมายให้สืบค้นเพิ่มเติม และทำ การบ้าน ครั้งที่ ๑๐</p> <p>สื่อการสอน</p> <ol style="list-style-type: none"> ๑. โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิต ฯ ๒. เว็บไซต์ http://www.facebook.com/sarisa.pinkham ๓. เอกสารประกอบการสอน ๖. แบบฝึกหัดครั้งที่ ๑๐ ๕. Google Classroom/Google Meet ๖. Facebook Group ๗. เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์ 	ดร. สารีสา ปิ่นคำ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
๑๒	บทที่ ๖ การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ - การหาผลเฉลยของสมการเชิง อนุพันธ์ด้วยระเบียบวิธีของรุง เง-คุตตา		สอนออนไลน์ (10) บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบอภิปรายกลุ่ม ฝึกทักษะการหาผลเฉลยของสมการเชิง อนุพันธ์ด้วยระเบียบวิธีของรุงเง-คุตตา สาธิตการใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ช่วย ในการคำนวณ สุ่มนักศึกษาออกมา เสนอ หน้าชั้นเรียน และมอบหมายให้สืบค้น เพิ่มเติมและทำการบ้าน ครั้งที่ ๑๑ สื่อการสอน ๑. โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิต ฯ ๒. เว็บไซต์ http://www.facebook.com/sarisa.pinkham ๓. เอกสารประกอบการสอน ๔. แบบฝึกหัดครั้งที่ ๑๑ ๕. Google Classroom/Google Meet ๖. Facebook Group ๗. เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์	ดร. สารีสา ปิ่นคำ
๑๓	บทที่ ๗ การหาคำตอบของระบบ สมการเชิงเส้นและที่ไม่เป็นเชิงเส้น - สมบัติพื้นฐานของเมทริกซ์ ระเบียบวิธีการกำจัดแบบเกาส์		บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบอภิปรายกลุ่ม ทบทวนเรื่องเมทริกซ์ ฝึกทักษะการหา คำตอบด้วยระเบียบวิธีกำจัดแบบเกาส์ สาธิตการใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ช่วย ในการคำนวณ สุ่มนักศึกษาออกมา นำเสนอหน้าชั้นเรียน และมอบหมายให้ สืบค้นเพิ่มเติมและทำการบ้าน ครั้งที่ ๑๒ สื่อการสอน ๑. โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิต ฯ ๒. เว็บไซต์ http://www.facebook.com/sarisa.pinkham ๓. เอกสารประกอบการสอน ๔. แบบฝึกหัดครั้งที่ ๑๒ ๕. Google Classroom/Google Meet	ดร. สารีสา ปิ่นคำ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			๖. Facebook Group ๗. เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์	
๑๔	บทที่ ๗ การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นและที่ไม่เป็นเชิงเส้น <ul style="list-style-type: none"> - ระเบียบวิธีการทำซ้ำแบบยาโคบี - ระเบียบวิธีการทำซ้ำแบบ LU 		บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบอภิปราย ฝึกทักษะการหาคำตอบด้วยระเบียบวิธีการทำซ้ำแบบยาโคบี และแบบ LU สาธิตการใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ช่วยในการคำนวณ สุ่มนักศึกษาออกมา นำเสนอหน้าชั้นเรียน และมอบหมายให้สืบค้นเพิ่มเติมและทำการบ้าน ครั้งที่ ๑๓ สื่อการสอน ๑. โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิต ฯ ๒. เว็บไซต์ http://www.facebook.com/sarisa.pinkham ๓. เอกสารประกอบการสอน ๔. แบบฝึกหัดครั้งที่ ๑๓ ๕. Google Classroom/Google Meet ๖. Facebook Group ๗. เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์	ดร. สารีสา ปิ่นคำ
๑๕	บทที่ ๗ การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้นและที่ไม่เป็นเชิงเส้น <ul style="list-style-type: none"> - ระเบียบวิธีการทำซ้ำแบบเกาส์ ไชเดล 		บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบอภิปรายกลุ่ม ฝึกทักษะการหาคำตอบด้วยระเบียบวิธีการทำซ้ำแบบเกาส์ ไชเดล สาธิตการใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์ช่วยในการคำนวณ สุ่มนักศึกษาออกมา นำเสนอหน้าชั้นเรียน และมอบหมายให้สืบค้นเพิ่มเติมและทำการบ้าน ครั้งที่ ๑๔ สื่อการสอน ๑. โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิต ฯ ๒. เว็บไซต์ http://www.facebook.com/sarisa.pinkham ๓. เอกสารประกอบการสอน ๔. แบบฝึกหัดครั้งที่ ๑๔ ๕. Google Classroom/Google Meet	ดร. สารีสา ปิ่นคำ

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชม.)	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้	ผู้สอน
			๖. Facebook Group ๗. เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์	
๑๖	การหาคำตอบของระบบสมการที่ไม่ เป็นเชิงเส้น		บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบอภิปรายกลุ่ม ฝึกทักษะการหาคำตอบของระบบสมการที่ ไม่เป็นเชิงเส้น สาธิตการใช้โปรแกรมทาง คณิตศาสตร์ช่วยในการคำนวณ กลุ่ม นักศึกษาออกมา นำเสนอหน้าชั้นเรียน และ มอบหมายให้สืบค้นเพิ่มเติมและทำ การบ้าน ครั้งที่ ๑๕ สื่อการสอน ๑. โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิต ฯ ๒. เว็บไซต์ http://www.facebook.com/sarisa.pinkham ๓. เอกสารประกอบการสอน ๔. แบบฝึกหัดครั้งที่ ๑๕ ๕. Google Classroom/Google Meet ๖. Facebook Group ๗. เครื่องคิดเลขวิทยาศาสตร์	ดร. สารีสา ปิ่นคำ
๑๗	สอบปลายภาค			

๒. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	ลำดับที่ ประเมิน	สัดส่วน ของการประเมินผล
๒, ๓	ทดสอบย่อยครั้งที่ ๑	๓	๑๐%
	ทดสอบย่อยครั้งที่ ๒	๖	๑๐%
	ทดสอบย่อยครั้งที่ ๓	๑๒	๑๐%
	สอบกลางภาค	๘	๒๐%
	สอบปลายภาค	๑๖	๒๐%
๔, ๕	ผลจากการศึกษาด้วยตนเองในหัวข้อที่ได้รับ มอบหมาย	ตลอดภาค เรียน	๒๐%

	การทำแบบฝึกหัดท้ายบท		
๑	การเข้าชั้นเรียน การเสนอแนวคิด การถาม – ตอบ การแสดงความ คิดเห็นในชั้นเรียน	ตลอดภาค เรียน	๑๐ %

ค่าระดับคะแนน

เกรด	ช่วงคะแนน(%)	ค่าระดับคะแนน
A	๘๖-๑๐๐	๔.๐๐
A-	๘๒-๘๕	๓.๗๕
B+	๗๘-๘๑	๓.๕๐
B	๗๔-๗๗	๓.๐๐
B-	๗๐-๗๓	๒.๗๕
C+	๖๖-๖๙	๒.๕๐
C	๖๒-๖๕	๒.๐๐
C-	๕๘-๖๑	๑.๗๕
D+	๕๔-๕๗	๑.๕๐
D	๕๐-๕๓	๑.๐๐
D-	๔๖-๔๙	๐.๗๕
F	๐-๔๕	๐

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๑. ตำราและเอกสารหลัก

- ๑) Gerald W. (๒๐๐๔) Applied numerical analysis Pearson
- ๕) สาริสา ปิ่นคำ (๒๕๕๘). หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง อนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
- (๖) สาริสา ปิ่นคำ (๒๕๖๓). เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิเคราะห์เชิงตัวเลข มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- ๑) ธนาวุฒิ ประกอบผล (๒๕๕๕) ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข, กรุงเทพฯ
- ๒) สุวรรณ ถังมณี เอกสารประกอบการสอนวิชา การวิเคราะห์เชิงตัวเลข มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- ๓) John H. M. and Kurtis D. F. (๒๐๐๕). NUMERICAL METHODS: Using Matlab. Pearson Shared Services UK and International.

- ๓) โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ เช่น MATLAB และ SCILAB
- ๔) โปรแกรมสำเร็จรูป MS EXCEL
- ๕) โปรแกรม Google Meet / Google Classroom/ Google Form
- ๖) โปรแกรม Facebook group / Youtube

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- ๑) หนังสือการวิเคราะห์เชิงตัวเลขทั่ว ๆ ไป
- ๒) <http://www.math.upenn.edu/~wilf/DeturckWilf.pdf>
- ๓) <http://www.youtube.com/>
- ๔) <http://math.fullerton.edu/mathews/books/๒๐๐๕numerical๒.htm>

หมวดที่ ๓/ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินผลประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษาด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

- การสนทนาระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสังเกตพฤติกรรมระหว่างการเรียนรู้
- การนำเสนอโครงการบูรณาการเนื้อหาในรายวิชา การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ
- วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบย่อย การสอบกลางภาคและการสอบปลายภาค
- แบบประเมินผู้สอนและแบบประเมินรายวิชา
- การให้ข้อเสนอแนะผ่านเว็บไซต์ <http://www.facebook.com/sarisa.pinkham> ของรายวิชานี้

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการประเมินผลผู้สอนได้ใช้กลยุทธ์ดังต่อไปนี้คือ

- ผลการทดสอบย่อยในแต่ละครั้ง สอบกลางภาคและสอบปลายภาคของนักศึกษา
- การสังเกตการสอนของเพื่อนร่วมสาขาวิชาและการสะท้อนการสอน การทวนสอบผลการประเมินการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง

๓. การปรับปรุงการสอน

นอกจากประเมินผลการสอนในข้อที่ ๒ แล้ว สาขาวิชาได้ดำเนินการพัฒนาวิชาที่พบครูดังต่อไปนี้

- นำนวัตกรรมการเรียนการสอนออนไลน์มาใช้ในรายวิชานี้ ได้แก่ Google Meet, Google Classroom, Google Form, YouTube
- นำนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) มาประยุกต์ใช้เพื่อให้สอดคล้องกับรายวิชานี้ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ๓ ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ ๑ การเขียนแผนการสอน

ขั้นตอนที่ ๒ การทดลองสอนตามแผนที่สร้างและมีผู้สังเกตการสอน

ขั้นตอนที่ ๓ สะท้อนผลที่ได้จากการสอนจริง ๆ

นำผลที่ได้ไปปรับปรุงและแก้ไขแล้วดำเนินการขั้นตอนดังนี้อย่างสม่ำเสมอ

- ทำการวิจัยในชั้นเรียนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนบางคนนำผลที่ได้จากการวิจัยมาใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

ทวนการสอบจากการสอบถามนักศึกษา การเปรียบเทียบกับนักศึกษาปีที่ผ่านมา การพิจารณาผลงาน การทดสอบย่อย การปฏิบัติ การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน การพิจารณาอนุมัติผลการเรียน ของนักศึกษา ระดับคณะฯ และการทวนรวมสอบจากอาจารย์ที่เคยสอนในรายวิชาที่ใกล้เคียงกัน

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมินการเรียนการสอนและการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประจำรายวิชานี้แล้ว ได้มีการวางแผน และปรับปรุงแนวการสอนในครั้งต่อ ๆ ไปอย่างสม่ำเสมอ อีกทั้งมีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดและวิธีการสอนเป็นรูปแบบออนไลน์ จำนวน 4 สัปดาห์ รวมทั้งโปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ประกอบการเรียนและการสอนเพื่อให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลก เพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

ตามที่ปรากฏในรายละเอียดของหลักสูตร (Programme Specification) มคอ. ๒

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม							ความรู้					ทักษะทางปัญญา			ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			ทักษะด้านอื่น ๆ				
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๑	๒	๓	๔	๕	๑	๒	๓	๑	๒	๓		๑	๒	๓	๔
	● ความรับผิดชอบหลัก							○ ความรับผิดชอบรอง															
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๑	๒	๓	๔	๕	๑	๒	๓	๑	๒	๓	๑	๒	๓	๔	
รหัสวิชา MAT๓๔๑๔	○	○	○	○	○			●	○	○	○		●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	
ชื่อรายวิชา																							
การวิเคราะห์เชิงตัวเลข																							
Numerical Analysis																							

ความรับผิดชอบในแต่ละด้านสามารถเพิ่มลดจำนวนได้ตามความรับผิดชอบ