

รายละเอียดของหลักสูตร

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะ/วิทยาลัย/สถาบัน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ข้อมูลทั่วไป

1.1 รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร : 25400051100167

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Mathematics

1.2 ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์)

ชื่อย่อ วท.บ. (คณิตศาสตร์)

ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Mathematics)

ชื่อย่อ B.Sc. (Mathematics)

1.3. วิชาเอก

1. ภาษาไทย : คณิตศาสตร์

ภาษาอังกฤษ : Mathematics

2. ภาษาไทย : วิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ภาษาอังกฤษ : Science of Mathematics Learning Management

1.4 รูปแบบของหลักสูตร

1.4.1 รูปแบบ

- หลักสูตรระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง)
- หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี
- หลักสูตรระดับปริญญาตรี 5 ปี
- หลักสูตรระดับปริญญาตรี 6 ปี

1.4.2 ประเภทของหลักสูตร

- หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ
- หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาการ
- หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ
- หลักสูตรปริญญาตรีแบบก้าวหน้าทางวิชาชีพหรือปฏิบัติการ

1.4.3 ภาษาที่ใช้

- จัดการศึกษาเป็นภาษาไทย
- จัดการศึกษาเป็นภาษาอังกฤษ
- จัดการศึกษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- จัดการศึกษาเป็นภาษาต่างประเทศ

1.4.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ
- เป็นหลักสูตรที่ได้รับความร่วมมือสนับสนุนจากสถาบันอื่น

1.4.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว
- ให้ปริญญามากกว่า 1 สาขาวิชา (เช่น ทวิปริญญา) หรือเป็นปริญญาร่วมระหว่างสถาบันอุดมศึกษา)

1.4.6 สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ฉบับ พ.ศ.2561

กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566

ได้พิจารณาถ้อยแถลงโดยคณะกรรมการนโยบายวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 2/2566

เมื่อวันที่ 25 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2566

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่

เมื่อวันที่ เดือน พ.ศ.

1.5. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 1.5.1 ครู อาจารย์
- 1.5.2 นักวิชาการสายคณิตศาสตร์
- 1.5.3 กระบวนกรหรือวิทยากรกระบวนกรด้านคณิตศาสตร์
- 1.5.4 นักออกแบบสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
- 1.5.5 งานด้านการประกันภัย

1.5.6 โปรแกรมเมอร์

1.5.7 นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล

1.6 สถานที่จัดการเรียนการสอน

- ศูนย์รังสิต
- ท่าพระจันทร์
- ศูนย์พญา
- ศูนย์ลำปาง

1.7 ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตร

ประเภทโครงการ

- โครงการปกติ
- โครงการพิเศษ
- โครงการปกติและโครงการพิเศษ

ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตร

- นักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ ที่สามารถใช้ภาษาไทยได้ดี
 - โครงการปกติ (วิชาเอกคณิตศาสตร์) 121,100 บาท
 - โครงการพิเศษ (วิชาเอกวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์) 326,320 บาท
- นักศึกษาต่างชาติ บาท

คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา

2.1 การรับเข้าศึกษา

- รับเฉพาะนักศึกษาไทย
- รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ ที่สามารถใช้ภาษาไทยได้ดี
- รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 14

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาชั้นอุดมศึกษาของส่วนราชการหรือหน่วยงานอื่นดำเนินการตามการมอบหมายของมหาวิทยาลัยหรือตามข้อตกลงหรือ การคัดเลือกตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย และออกเป็นประกาศมหาวิทยาลัย

2.3 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

โครงการปกติ (วิชาเอกคณิตศาสตร์)

ในแต่ละปีการศึกษาจะรับนักศึกษาปีละ 50 คน

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
ชั้นปีที่ 1	50	50	50	50	50
ชั้นปีที่ 2		50	50	50	50
ชั้นปีที่ 3			50	50	50
ชั้นปีที่ 4				50	50
รวม	50	100	150	200	200
คาดว่าจะจบการศึกษา				50	100

โครงการพิเศษ (วิชาเอกวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์)

ในแต่ละปีการศึกษาจะรับนักศึกษาปีละ 50 คน

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
ชั้นปีที่ 1	50	50	50	50	50
ชั้นปีที่ 2		50	50	50	50
ชั้นปีที่ 3			50	50	50
ชั้นปีที่ 4				50	50
รวม	50	100	150	200	200
คาดว่าจะจบการศึกษา				50	100

ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

3.1 ความสอดคล้องของหลักสูตรกับทิศทางนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคน และยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัย

จากสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของโลกและการแข่งขันในศตวรรษที่ 21 ประกอบกับแนวคิดการพัฒนากำลังคนเพื่อตอบโจทย์ความต้องการของประเทศมีความสำคัญมากในการพัฒนาประเทศไปสู่ Thailand 4.0 หลักสูตรให้ความสำคัญกับการผลิตบัณฑิตและพัฒนากำลังคนที่มีทักษะ ความรู้ และความสามารถ ตลอดทั้งสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในการทำงานที่หลากหลาย และสถานะที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีดิจิทัล หลักสูตรได้ออกแบบรายวิชาในหลักสูตรให้มีความยืดหยุ่น อีกทั้งให้องค์ความรู้และเพิ่มทักษะที่จำเป็นในการทำงาน เพื่อตอบสนองตลาดแรงงานและความต้องการของผู้ประกอบการอย่างแท้จริง โดยคำนึงถึงศาสตร์ที่เหมาะสมกับสภาพการณ์การเปลี่ยนแปลงทางสังคมโลก ตลอดจนความพร้อมและความถนัดของตนเอง รวมถึงสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนแห่งอนาคต และแผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2565-2570)

3.2 ปรัชญา

ดำเนินการเรียนการสอน ศึกษาและวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์ ผลิตบัณฑิตทางด้านคณิตศาสตร์ที่มีความรู้ ความสามารถทางวิชาการ มีคุณธรรม จริยธรรมที่สอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยและสนองต่อการพัฒนาประเทศ

3.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรมีคุณลักษณะดังนี้

1) มีความรู้ความและเชี่ยวชาญทางคณิตศาสตร์ สามารถวิเคราะห์ วิจัย ค้นคว้า ติดตามความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิชาการในระดับประเทศและระดับสากล และมีส่วนร่วมกับการศึกษาและหน่วยงานอื่นในการศึกษาค้นคว้า วิจัย ที่สอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

2) สามารถสื่อสารองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์สู่สังคมได้

3) มีความรู้และความเชี่ยวชาญ และสามารถออกแบบสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้

4) มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์เพียงพอที่จะนำไปประกอบอาชีพ หรือศึกษาต่อในระดับสูงได้

5) สามารถนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในวิชาการสาขาอื่น ๆ ให้เป็นประโยชน์ต่อประเทศชาติ

6) มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ มีเหตุผล คุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบ และเป็นคนดีของสังคม

3.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)

ด้านความรู้ (Knowledge)

- K 1 ผู้เรียนมีความรู้อย่างกว้างขวางในหลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์
- K 2 ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบ
- K 3 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ หลักการ ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

ด้านทักษะ (Skills)

- S 1 ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหา ประเมินทางเลือก และเสนอแนะวิธีการแก้ไขปัญหาและผลการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม
- S 2 ผู้เรียนสามารถค้นคว้าข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ
- S 3 ผู้เรียนสามารถทำงานเป็นทีมได้
- S 4 ผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และสามารถประยุกต์ใช้ในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ด้านจริยธรรม (Ethics)

- E 1 ผู้เรียนมีความซื่อสัตย์ สุจริต เป็นธรรม และมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- E 2 ผู้เรียนมีวินัย และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

ด้านลักษณะบุคคล (Character)

- C 1 ผู้เรียนมีความคิดเชิงตรรกะ
- C 2 ผู้เรียนมีแนวความคิดการเป็นผู้ประกอบการ
- C 3 ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ดิจิทัลในทางคณิตศาสตร์ได้

3.5 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังเมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)

ชั้นปี	ความรู้ ทักษะ ทักษะคิด หรืออื่น ๆ ที่นักศึกษาจะได้รับเมื่อเรียนจบแต่ละชั้นปี
ปีที่ 1	<ul style="list-style-type: none"> - มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาอย่างง่ายได้และต่อยอดการเรียนในระดับที่สูงขึ้น - มีความเข้าใจเกี่ยวกับการเงินและการลงทุนเบื้องต้นและมีทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน - แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม มีคุณธรรมและจริยธรรมและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
ปีที่ 2	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจหลักการเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์และสถิติ มีกระบวนการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล - สามารถเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นและใช้โปรแกรมสำเร็จรูปอย่างง่าย นำนวัตกรรมไปใช้เพื่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ - แสดงออกถึงการเป็นพลเมืองที่ดีของสังคม มีความคิดริเริ่มของการเป็นผู้ประกอบการ มีสุขภาพที่ดีทั้งร่างกายและจิตใจ
ปีที่ 3	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจทฤษฎีเฉพาะทางที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ขั้นสูงตามความสนใจของแต่ละบุคคล รวมไปถึงการจัดการเรียนรู้ผ่านโครงงานทางคณิตศาสตร์โดยและได้ฝึกปฏิบัติงานจริง
ปีที่ 4	<ul style="list-style-type: none"> - เลือกใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างเหมาะสม ผ่านการทำโครงงานทางคณิตศาสตร์และงานวิจัย พัฒนานตนเองผ่านการเรียนรู้สิ่งใหม่ได้ตลอดชีวิต

โครงสร้างหลักสูตร รายวิชา และหน่วยกิต

4.1 ระบบการจัดการศึกษาและระยะเวลาการศึกษา

4.1.1 ระบบ

เป็นหลักสูตรแบบเต็มเวลา ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

4.1.2 ระยะเวลาการศึกษาสูงสุด

สูงสุดไม่เกิน 16 ภาคการศึกษาปกติ

4.2 การดำเนินการหลักสูตร

4.2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน – เวลาราชการปกติ

นอกวัน – เวลาราชการ

4.2.2 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน (Onsite)

แบบทางไกล (Online)

แบบผสมผสาน (Hybrid)

อื่นๆ (ระบุ)

4.3 โครงสร้างหลักสูตร รายวิชา และหน่วยกิต

4.3.1 หลักสูตร

4.3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวม

วิชาเอกคณิตศาสตร์ จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 123 หน่วยกิต

วิชาเอกวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 121 หน่วยกิต

4.3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

นักศึกษาจะต้องจดทะเบียนศึกษารายวิชา รวมไม่น้อยกว่า 121 หน่วยกิต หรือ 123 หน่วยกิต โดยศึกษารายวิชาต่าง ๆ ครอบคลุมโครงสร้างองค์ประกอบ และข้อกำหนดของหลักสูตรดังตารางต่อไปนี้

	วิชาเอกคณิตศาสตร์ (หน่วยกิต)	วิชาเอกวิทยาการจัดการ เรียนรู้คณิตศาสตร์ (หน่วยกิต)
1) วิชาศึกษาทั่วไป	30	30
2) <u>วิชาเฉพาะ</u>	78	75
2.1) วิชาแกนร่วมระดับคณะ/หลักสูตร		
2.1.1) วิชาแกนร่วมระดับคณะ	9	9
2.1.2) วิชาแกนร่วมระดับหลักสูตร	9	9
2.2) วิชาเอก		
2.2.1) เอกบังคับ	45	48
2.2.2) เอกเลือก	15	9
3) วิชาภาคปฏิบัติ/วิชาเลือก	9	10
4) วิชาเลือกเสรี	6	6
รวม	123	121

4.3.2 รายวิชาในหลักสูตร

4.3.2.1 รหัสวิชา

รายวิชาในหลักสูตรประกอบด้วย อักษรย่อ 2 ตัว และเลขรหัส 3 ตัว โดยอักษรมีความหมายดังนี้

ค./MA	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนโดยสาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ
นอกจากนี้ มีรายวิชาที่เปิดสอนจากสาขา/คณะอื่น ๆ ซึ่งมีความหมายดังนี้	
คป./AM	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนโดยสาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ
ส./ST	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนโดยสาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ
คพ./CS	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนโดยสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
วท./SC	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
อ./EG	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนโดยคณะศิลปศาสตร์
สข./EL	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนโดยสถาบันภาษา
วรส./LSE	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนโดยคณะวิทยาการการเรียนรู้และศึกษาศาสตร์

ตัวเลข มีความหมายดังนี้

เลขหลักหน่วย

เลข	0-5	หมายถึง วิชาบังคับ
เลข	6-9	หมายถึง วิชาเลือก

เลขหลักสิบ

เลข	0	หมายถึงวิชาในหมวดวิชาคณิตศาสตร์ทั่วไป
เลข	1	หมายถึงวิชาในหมวดวิชาแคลคูลัสและการวิเคราะห์
เลข	2	หมายถึงวิชาในหมวดวิชาการพิสูจน์คณิตศาสตร์
เลข	3	หมายถึงวิชาในหมวดวิชาพีชคณิต
เลข	4	หมายถึงวิชาในหมวดวิชาเรขาคณิต
เลข	5	หมายถึงวิชาในหมวดวิชาการหาผลเฉลยเชิงตัวเลขและคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
เลข	6	หมายถึงวิชาในหมวดวิชาคณิตศาสตร์เชิงการจัด
เลข	7	หมายถึงวิชาในหมวดคณิตศาสตร์การเงิน
เลข	8	หมายถึงวิชาในหมวดวิชาปฏิบัติการ
เลข	9	หมายถึงวิชาในหมวดวิชาสัมมนาและโครงการพิเศษ

เลขหลักร้อย

เลข	1	หมายถึงวิชาในระดับชั้นปี 1
เลข	2	หมายถึงวิชาในระดับชั้นปี 2
เลข	3	หมายถึงวิชาในระดับชั้นปี 3
เลข	4	หมายถึงวิชาในระดับชั้นปี 4

4.3.2.2 รายวิชาและข้อกำหนดของหลักสูตร

1) วิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป รวมแล้วไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ตามโครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป ซึ่งแบ่งเป็น 5 หมวด ดังนี้

รหัส	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
หมวดความเท่าทันโลกและสังคม บัณฑิต 1 วิชา 3 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้		
มธ.101	โลก อาเซียน และไทย	3 (3-0-6)
TU101	Thailand, ASEAN, and the World	
มธ.122	กฎหมายในชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)
TU122	Law in Everyday Life	
หมวดสุนทรียะและทักษะการสื่อสาร บัณฑิต 3 วิชา 9 หน่วยกิต โดยต้องศึกษา		
ศศ.101	การคิด อ่านและเขียนอย่างมีวิจารณญาณ	3 (3-0-6)
LAS101	Critical Thinking, Reading, and Writing	
สข.105	ทักษะการสื่อสารทางภาษาอังกฤษ	3 (3-0-6)

EL105	English Communication Skills	
และเลือกอีก 1 วิชาจากรายวิชาต่อไปนี้		
มธ.102	ชีวิตกับสุนทรียภาพ	3 (3-0-6)
TU102	Life & Aesthetics	
มธ.106	ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	3 (3-0-6)
TU106	Creativity and Communication	
หมวดคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี บัณฑิต 3 วิชา 9 หน่วยกิต โดยต้องศึกษา		
มธ.154	คณิตศาสตร์เบื้องต้น	3 (3-0-6)
TU154	Introduction to Mathematics	
มธ.156	คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	3 (3-0-6)
TU156	Introduction to Scientific Programming	
และเลือกอีก 1 วิชาจากรายวิชาต่อไปนี้		
มธ.103	ชีวิตกับความยั่งยืน	3 (3-0-6)
TU103	Life and Sustainability	
มธ.107	ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3 (3-0-6)
TU107	Digital Skill and Problem Solving	
หมวดสุขภาพและทักษะแห่งอนาคต บัณฑิต 2 วิชา 6 หน่วยกิต โดยต้องศึกษา		
สช.115	การสื่อสารทางภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ	3 (3-0-6)
EL115	English Communication for Careers	
และเลือกอีก 1 วิชาจากรายวิชาต่อไปนี้		
มธ.201	ความรู้ทางการเงินสำหรับบุคคล	3 (3-0-6)
TU201	Financial Literacy for Individuals	
มธ.202	ครบเครื่องเรื่องลงทุน	3 (3-0-6)
TU202	Complete Investment	
มธ.301	การลงทุนในตลาดหลักทรัพย์ฯ	3 (3-0-6)
TU301	Investment in the Stock Market	
หมวดการบริการสังคมและการเรียนรู้จากการปฏิบัติ บัณฑิต 1 วิชา 3 หน่วยกิต ได้แก่		
มธ.100	พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3 (3-0-6)
TU100	Civic Engagement	

2) วิชาเฉพาะ

วิชาเอกคณิตศาสตร์ 78 หน่วยกิต

วิชาเอกวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 75 หน่วยกิต

โดยแบ่งเป็นวิชาแกนและวิชาเอกดังนี้

2.1) วิชาแกน 18 หน่วยกิต

2.1.1) วิชาแกนร่วมระดับคณะ

ประกอบด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ โดยมีจำนวนหน่วยกิตรวม 9 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

วท.115 ชีววิทยาเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 (3-0-6)

SC115 Biology for Science and Technology

วท.135 ฟิสิกส์ทั่วไป 3 (3-0-6)

SC135 General Physics

วท.301 การประกอบการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 (3-0-6)

SC301 Entrepreneurship in Science and Technology

2.1.2) วิชาแกนร่วมระดับหลักสูตร

ประกอบด้วยวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยมีจำนวนหน่วยกิตรวม 9 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

ค.121 หลักการทางคณิตศาสตร์ 1 3 (3-0-6)

MA121 Principle of Mathematics 1

ค.211 แคลคูลัส 1 3 (3-0-6)

MA211 Calculus 1

ค.212 แคลคูลัส 2 3 (3-0-6)

MA212 Calculus 2

2.2) วิชาเอก

วิชาเอกคณิตศาสตร์ 60 หน่วยกิต

วิชาเอกวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 57 หน่วยกิต

2.2.1) วิชาเอกบังคับ

2.2.1.1) วิชาบังคับในสาขา

วิชาเอกคณิตศาสตร์ (โครงการปกติ) 30 หน่วยกิต

ค.213 แคลคูลัส 3 3 (3-0-6)

MA213 Calculus 3

ค.221 หลักการทางคณิตศาสตร์ 2 3 (3-0-6)

MA221 Principles of Mathematics 2

ค.252	โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์	3 (3-0-6)
MA252	Mathematical Packages	
ค.313	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3 (3-0-6)
MA313	Ordinary Differential Equations	
ค.315	การวิเคราะห์คณิตศาสตร์ 1	3 (3-0-6)
MA315	Mathematical Analysis 1	
ค.331	พีชคณิตนามธรรม 1	3 (3-0-6)
MA331	Abstract Algebra 1	
ค.332	พีชคณิตเชิงเส้น 1	3 (3-0-6)
MA332	Linear Algebra 1	
ค.351	วิธีการเชิงตัวเลข	3 (3-0-6)
MA351	Numerical Methods	
ค.391	โครงการพิเศษ 1	1 (0-3-3)
MA391	Special Project 1	
ค.412	ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน	3 (3-0-6)
MA412	Functions of a Complex Variable	
ค.491	โครงการพิเศษ 2	2 (0-6-6)
MA491	Special Project 2	
วิชาเอกวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (โครงการพิเศษ)		30 หน่วยกิต
ค.213	แคลคูลัส 3	3 (3-0-6)
MA213	Calculus 3	
ค.221	หลักการทางคณิตศาสตร์ 2	3 (3-0-6)
MA221	Principles of Mathematics 2	
ค.253	โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 3	3 (3-0-6)
MA253	Mathematical Packages for Science of Mathematics Learning Management	
ค.311	การวิเคราะห์เชิงจริงและการใช้ประโยชน์	3 (3-0-6)
MA311	Real Analysis and Utilization	
ค.313	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3 (3-0-6)
MA313	Ordinary Differential Equations	
ค.333	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3 (3-0-6)
MA333	Elementary Abstract Algebra	

ค.334	พีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้น	3 (3-0-6)
MA334	Elementary Linear Algebra	
ค.351	วิธีการเชิงตัวเลข	3 (3-0-6)
MA351	Numerical Methods	
ค.392	โครงการพิเศษสำหรับวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 1	1 (0-3-3)
MA392	Special Project for Science of Mathematics Learning Management 1	
ค.412	ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน	3 (3-0-6)
MA412	Functions of a Complex Variable	
ค.492	โครงการพิเศษสำหรับวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2	2 (0-6-6)
MA492	Special Project for Science of Mathematics Learning Management 2	

2.2.1.2) วิชาเอกบังคับนอกสาขา

วิชาเอกคณิตศาสตร์ (โครงการปกติ)		15	หน่วยกิต
คป.200	วิยุตคณิต	3 (3-0-6)	
AM200	Discrete Mathematics		
ส.211	สถิติ 1	3 (3-0-6)	
ST211	Statistics 1		
ส.212	สถิติ 2	3 (3-0-6)	
ST212	Statistics 2		
สข.295	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการและทักษะศึกษา 1	3 (3-0-6)	
EL295	Academic English and Study Skills 1		
และเลือก 1 วิชาจากรายวิชาต่อไปนี้			
คพ.103	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3 (3-0-6)	
CS103	Introduction to Computer Programming		
คพ.104	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นด้วยภาษาไพทอน	3 (3-0-6)	
CS104	Introduction to Computer Programming Using Python		
วิชาเอกวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (โครงการพิเศษ)		18	หน่วยกิต
ส.219	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3 (3-0-6)	
ST219	Probability and Statistics		
วศ.101	การบ่มเพาะทักษะการเรียนรู้	3 (3-0-6)	
LSE101	Fostering Learning Skills		

วศ.102	การเรียนรู้ของมนุษย์	3 (3-0-6)
LSE102	Human Learning	
วศ.324	ประเด็นพิเศษทางนวัตกรรมการเรียนรู้	3 (3-0-6)
LSE324	Special Topics in Learning Innovation	
วศ.334	แนวทางการส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 (3-0-6)
LSE334	Approach to Enhancing Scientific and Mathematical Literacy	
วศ.335	การเรียนรู้สะเต็มศึกษาที่ใช้ปัญหาและโครงการเป็นฐาน	
LSE335	STEM Problem and Project-based Learning	3 (3-0-6)

2.2.2) วิชาเอกเลือก

วิชาเอกคณิตศาสตร์ (โครงการปกติ) 15 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องศึกษาวิชาเอกเลือกจำนวนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยเลือกศึกษารายวิชาใดก็ได้จากรายวิชาในกลุ่มวิชาต่อไปนี้

กลุ่มวิชาแคลคูลัสและการวิเคราะห์

ค.316	การวิเคราะห์เวกเตอร์	3 (3-0-6)
MA316	Vector Analysis	
ค.317	แคลคูลัสขั้นสูง	3 (3-0-6)
MA317	Advanced Calculus	
ค.318	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	3 (3-0-6)
MA318	Partial Differential Equations	
ค.408	สมการเชิงฟังก์ชัน	3 (3-0-6)
MA408	Functional Equations	
ค.416	การวิเคราะห์คณิตศาสตร์ 2	3 (3-0-6)
MA416	Mathematical Analysis 2	
ค.426	ทอพอโลยีเบื้องต้น	3 (3-0-6)
MA426	Elementary Topology	

กลุ่มวิชารากฐานคณิตศาสตร์และพีชคณิต

ค.326	ระบบจำนวน	3 (3-0-6)
MA326	Number Systems	
ค.427	ทฤษฎีเซต	3 (3-0-6)
MA427	Set Theory	
ค.436	พีชคณิตนามธรรม 2	3 (3-0-6)
MA436	Abstract Algebra 2	

ค.437	พีชคณิตเชิงเส้น 2	3 (3-0-6)
MA437	Linear Algebra 2	
ค.438	กึ่งกรุป	3 (3-0-6)
MA438	Semigroups	
<u>กลุ่มวิชาเรขาคณิต</u>		
ค.346	เรขาคณิตเชิงภาพฉาย	3 (3-0-6)
MA346	Projective Geometry	
ค.447	เรขาคณิตเชิงการแปลง	3 (3-0-6)
MA447	Transformational Geometry	
<u>กลุ่มวิชาวิยุตคณิต</u>		
ค.337	ทฤษฎีจำนวน	3 (3-0-6)
MA337	Number Theory	
ค.338	ทฤษฎีรหัส	3 (3-0-6)
MA338	Coding Theory	
ค.366	ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นและการประยุกต์	3 (3-0-6)
MA366	Introduction to Graph Theory and Applications	
ค.367	ทฤษฎีเกม	3 (3-0-6)
MA367	Game Theory	

วิชาเอกวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (โครงการพิเศษ) 9 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องศึกษาวิชาเอกเลือกจำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต โดยต้องเลือกจากรายวิชา

ต่อไปนี้

ค.306	การคิดเชิงวิเคราะห์และการออกแบบสำหรับปัญหา การแข่งขันทางคณิตศาสตร์	3 (3-0-6)
MA306	Analytical Thinking and Designing for Mathematics Contest Problems	
ค.307	อสมการและการประยุกต์	3 (3-0-6)
MA307	Inequalities and Applications	
ค.326	ระบบจำนวน	3 (3-0-6)
MA326	Number Systems	
ค.336	พีชคณิตทั่วไป	3 (3-0-6)
MA336	General Algebra	
ค.337	ทฤษฎีจำนวน	3 (3-0-6)

MA337	Number Theory	
ค.339	ทฤษฎีของสมการ	3 (3-0-6)
MA339	Theory of Equations	
ค.347	รากฐานเรขาคณิต	3 (3-0-6)
MA347	Foundation of Geometry	
ค.368	คณิตศาสตร์เชิงการจัดและทฤษฎีกราฟ	3 (3-0-6)
MA368	Combinatorics and Graph Theory	
ค.377	คณิตศาสตร์การเงิน	3 (3-0-6)
MA377	Mathematics of Finance	
ค.408	สมการเชิงฟังก์ชัน	3 (3-0-6)
MA408	Functional Equations	

3) วิชาภาคปฏิบัติ/วิชาเลือก

วิชาเอกคณิตศาสตร์

9 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องศึกษาวิชาอื่น ๆ อีกจำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต โดยต้องเลือกจากรายวิชาเอกเลือกในหัวข้อ 2.2.2) วิชาเอกคณิตศาสตร์ หรือเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้

ค.396	ฝึกปฏิบัติงานทางคณิตศาสตร์	1 (ไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง)
MA396	Practical Experiences in Mathematics	
ค.406	หัวข้อพิเศษทางคณิตศาสตร์	3 (3-0-6)
MA406	Special Topics in Mathematics	
คป.321	กำหนดการเชิงเส้น	3 (3-0-6)
AM321	Linear Programming	
คป.327	เทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุด	3 (3-0-6)
AM327	Optimization Techniques	
คป.336	ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	3 (3-0-6)
AM336	Mathematical Models	
คป.456	คณิตศาสตร์เชิงการจัดเบื้องต้น	3 (3-0-6)
AM456	Introductory Combinatorial Mathematics	
ส.221	วิทยาการข้อมูลเบื้องต้นและการประยุกต์	3 (3-0-6)
ST221	Introduction to Data Science and Its Applications	
ส.321	ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น	3 (3-0-6)
ST321	Introduction to Probability Theory	

ส.322	คณิตสถิติศาสตร์ 1	3 (3-0-6)
ST322	Mathematical Statistics 1	

วิชาเอกวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 10 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องศึกษาวิชาภาคปฏิบัติ 1 หน่วยกิต ดังนี้

ค.393 ฝึกปฏิบัติงานสำหรับวิทยาการจัดการเรียนรู้ 1 (ไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง)
คณิตศาสตร์

MA393 Practical Experiences for Science of Mathematics
Learning Management

และนักศึกษาจะต้องศึกษาวิชาอื่น ๆ อีกจำนวนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต โดยต้องเลือกจากรายวิชาเอกเลือกในหัวข้อ 2.2.2) วิชาเอกวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หรือเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้

ค.316 การวิเคราะห์เวกเตอร์ 3 (3-0-6)

MA316 Vector Analysis

ค.318 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 3 (3-0-6)

MA318 Partial Differential Equations

ค.338 ทฤษฎีรหัส 3(3-0-6)

MA338 Coding Theory

ค.367 ทฤษฎีเกม 3 (3-0-6)

MA367 Game Theory

ค.406 หัวข้อพิเศษทางคณิตศาสตร์ 3 (3-0-6)

MA406 Special Topics in Mathematics

ค.447 เรขาคณิตเชิงการแปลง 3 (3-0-6)

MA447 Transformational Geometry

คป.327 เทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุด 3 (3-0-6)

AM327 Optimization Techniques

ส.212 สถิติ 2 3 (3-0-6)

ST212 Statistics 2

ส.221 วิทยาการข้อมูลเบื้องต้นและการประยุกต์ 3 (3-0-6)

ST221 Introduction to Data Science and Its Applications

ส.321 ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น 3 (3-0-6)

ST321 Introduction to Probability Theory

วรส.322 สื่อเพื่อการสอน 3 (3-0-6)

LSE322 Instructional Media

วศ.336	ประเด็นพิเศษทางการเรียนรู้และวิธีการสอน	3 (3-0-6)
LSE336	Special Topics in Learning and Pedagogy	

4) วิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาวิชาใดก็ได้ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์เป็นวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ทั้งนี้ ให้หมายรวมถึง วิชา ค.207 และ ค.208

ค.207	คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตประจำวัน	3 (3-0-6)
MA207	Mathematics for Everyday Life	
ค.208	คณิตศาสตร์เพื่อการวางแผนทางการเงินในชีวิต	3 (3-0-6)
MA208	Mathematics for Life Financial Planning	

ทั้งนี้ นักศึกษาไม่สามารถนำวิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไปที่เป็นรหัสระดับ 100 ไปนับเป็นวิชาเลือกเสรี

5) รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

รหัส	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
ค.111	แคลคูลัสพื้นฐาน	3 (3-0-6)
MA111	Fundamentals of Calculus	
ค.112	เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3 (3-0-6)
MA112	Analysis Geometry and Applied Calculus	
ค.113	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3 (3-0-6)
MA113	Calculus for Applied Science	
ค.131	พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์	3 (3-0-6)
MA131	Applied Linear Algebra	
ค.209	แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น	3 (3-0-6)
MA209	Calculus and Elementary Differential Equations	
ค.214	สมการเชิงอนุพันธ์	3 (3-0-6)
MA214	Differential Equations	
ค.216	แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 1	3 (3-0-6)
MA216	Calculus for Social Science 1	
ค.217	แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 2	3 (3-0-6)
MA217	Calculus for Social Science 2	
ค.218	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3 (3-0-6)
MA218	Calculus for Science 1	

ค.219	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3 (3-0-6)
MA219	Calculus for Science 2	
ค.251	วิธีเชิงตัวเลขและการประยุกต์	3 (3-0-6)
MA251	Numerical Methods and Applications	

หมายเหตุ

1. นักศึกษาที่ศึกษาเพื่อรับปริญญาตรีสาขาวิชาคณิตศาสตร์ (วิชาเอกคณิตศาสตร์) ต้องได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า 2.00 ในรายวิชา ค.211 ค.212 ค.221 ค.252 ค.313 ค.315 ค.331 ค.332 ค.351 และ ค.412 โดยคำนวณจากระดับคะแนนที่สูงที่สุดที่นักศึกษาสอบได้ในแต่ละรายวิชาและนักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนซ้ำได้เฉพาะรายวิชาในหมวดนี้ที่สอบได้ระดับคะแนนต่ำกว่า C เท่านั้น
2. นักศึกษาที่ศึกษาเพื่อรับปริญญาตรีสาขาวิชาคณิตศาสตร์จะนำรายวิชาต่อไปนี้มานับเป็นหน่วยกิตสะสม และคำนวณค่าระดับเฉลี่ยไม่ได้ คือ

ค.111	แคลคูลัสพื้นฐาน	3 (3-0-6)
MA111	Fundamentals of Calculus	
ค.112	เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3 (3-0-6)
MA112	Analysis Geometry and Applied Calculus	
ค.113	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3 (3-0-6)
MA113	Calculus for Applied Science	
ค.131	พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์	3 (3-0-6)
MA131	Applied Linear Algebra	
ค.209	แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น	3 (3-0-6)
MA209	Calculus and Elementary Differential Equations	
ค.214	สมการเชิงอนุพันธ์	3 (3-0-6)
MA214	Differential Equations	
ค.216	แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 1	3 (3-0-6)
MA216	Calculus for Social Science 1	
ค.217	แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 2	3 (3-0-6)
MA217	Calculus for Social Science 2	
ค.218	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3 (3-0-6)
MA218	Calculus for Science 1	
ค.219	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3 (3-0-6)
MA219	Calculus for Science 2	

ค.251	วิธีเชิงตัวเลขและการประยุกต์	3 (3-0-6)
MA251	Numerical Methods and Applications	
คป.101	แคลคูลัสและการประยุกต์ 1	3 (3-0-6)
AM101	Calculus and Its Applications 1	
คป.102	แคลคูลัสและการประยุกต์ 2	3 (3-0-6)
AM102	Calculus and Its Applications 2	
คป.151	หลักการทางคณิตศาสตร์สำหรับคณิตศาสตร์ประยุกต์	3 (3-0-6)
AM151	Principle of Mathematics for Applied Mathematics	
วท.142	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์	3 (3-0-6)
SC142	Mathematics for Science	

การศึกษาวิชาโทนอกหลักสูตรฯ

ในกรณีที่นักศึกษาในหลักสูตรฯ ต้องการศึกษาวิชาโท นักศึกษาอาจเลือกศึกษาสาขาวิชาใดวิชาหนึ่งที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์เป็นวิชาโท โดยศึกษาตามข้อกำหนดและเงื่อนไขของหลักสูตรวิชาโทสาขานั้น ๆ ทั้งนี้ ไม่นับหน่วยกิตรายวิชาโทซ้ำกับรายวิชาที่นักศึกษาได้ศึกษาแล้วตามเงื่อนไขการสำเร็จปริญญาตรี สาขาวิชาคณิตศาสตร์ วิชาเอกคณิตศาสตร์ หรือ วิชาเอกวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การศึกษาวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาโท

นักศึกษานอกหลักสูตรฯ ที่ประสงค์จะศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาโท ต้องศึกษารายวิชาในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยศึกษารายวิชาต่าง ๆ ตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

1. นักศึกษาต้องเลือกศึกษาอีก 15 หน่วยกิต จากรายวิชา ค.121 ค.221 ค.313 ค.315 ค.316 ค.317 ค.318 ค.331 ค.332 ค.337 ค.338 ค.346 ค.351 ค.366 ค.367 และ ค.412

2. นักศึกษาต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยใน 15 หน่วยกิตนี้ ไม่น้อยกว่า 2.00 โดยคำนวณจากระดับคะแนนสูงที่สุดที่นักศึกษาสอบได้ในรายวิชานั้น ๆ และนักศึกษสามารถลงทะเบียนเรียนซ้ำได้เฉพาะรายวิชาในกลุ่มข้างต้นที่สอบได้ระดับคะแนนต่ำกว่า C เท่านั้น

การศึกษาเพื่อรับอนุปริญญา (2 ปี) ในสาขาวิชาคณิตศาสตร์

นักศึกษาจะได้รับอนุปริญญา (2 ปี) ในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. ได้หน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 60 หน่วยกิต
2. ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า 2.00
3. ได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษามาแล้วไม่น้อยกว่า 4 ภาคการศึกษาปกติ
4. ได้ศึกษาวิชาศึกษาทั่วไปไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต
5. ได้ศึกษาวิชาแกน และวิชาเอกบังคับในสาขาไม่น้อยกว่า 33 หน่วยกิต
6. ได้ศึกษาวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

4.3.2.3 แผนการศึกษา

วิชาเอกคณิตศาสตร์

ปีการศึกษาที่ 1		
ภาคเรียนที่ 1		หน่วยกิต
ค.211	แคลคูลัส 1	3
มธ.154	คณิตศาสตร์เบื้องต้น	3
มธ.156	คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	3
วท.135	ฟิสิกส์ทั่วไป	3
สช.105	ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ	3
ศศ.101	การคิด อ่านและเขียนอย่างมีวิจารณญาณ	3
รวม		18
ภาคเรียนที่ 2		หน่วยกิต
ค.121	หลักการทางคณิตศาสตร์ 1	3
ค.212	แคลคูลัส 2	3
วท.115	ชีววิทยาเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
มธ.100	พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3
มธ.102	ทักษะชีวิตทางสังคม	3
หรือ	หรือ	
มธ.106	ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	
ส.211	สถิติ 1	3
รวม		18

วิชาเอกคณิตศาสตร์

ปีการศึกษาที่ 2		
ภาคเรียนที่ 1		หน่วยกิต
คป.200	วิยุตคณิต	3
คพ.103	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3
หรือ คพ.104	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นด้วยภาษาไพทอน	
ค.213	แคลคูลัส 3	3
ค.221	หลักการทางคณิตศาสตร์ 2	3
สข.295	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการและทักษะศึกษา 1	3
ส.212	สถิติ 2	3
รวม		18
ภาคเรียนที่ 2		หน่วยกิต
ค.332	พีชคณิตเชิงเส้น 1	3
ค.313	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3
ค.252	โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์	3
มธ.201	ความรู้ทางการเงินสำหรับบุคคล	3
หรือ มธ.202	ครบเครื่องเรื่องการลงทุน	
หรือ มธ.301	การลงทุนในตลาดหลักทรัพย์	
มธ.101	โลก อาเซียน และไทย	3
หรือ มธ.122	กฎหมายในชีวิตประจำวัน	
สข.115	การสื่อสารทางภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ	3
รวม		18

วิชาเอกคณิตศาสตร์

ปีการศึกษาที่ 3		
ภาคเรียนที่ 1		หน่วยกิต
ค.315	การวิเคราะห์คณิตศาสตร์ 1	3
ค.331	พีชคณิตนามธรรม 1	3
มธ.103 หรือ มธ.107	ชีวิตกับความยั่งยืน ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3
	วิชาเลือกเสรี	3
	วิชาเอกเลือก	6
รวม		18
ภาคเรียนที่ 2		หน่วยกิต
ค.351	วิธีการเชิงตัวเลข	3
ค.391	โครงการพิเศษ 1	1
วท.301	การประกอบการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
	วิชาเอกเลือก	6
	วิชาเลือก	3
รวม		16

วิชาเอกคณิตศาสตร์

ปีการศึกษาที่ 4		
ภาคเรียนที่ 1		หน่วยกิต
ค.412	ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน	3
ค.491	โครงการพิเศษ 2	2
	วิชาเอกเลือก	3
	วิชาเลือก	6
	วิชาเลือกเสรี	3
รวม		17
ภาคเรียนที่ 2		หน่วยกิต
	-	-
รวม		-

วิชาเอกวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ปีการศึกษาที่ 1		
ภาคเรียนที่ 1		หน่วยกิต
ค.211	แคลคูลัส 1	3
มธ.101 หรือ มธ.122	โลก อาเซียน และไทย กฎหมายในชีวิตประจำวัน	3
มธ.154	คณิตศาสตร์เบื้องต้น	3
วรส.101	การบ่มเพาะทักษะการเรียนรู้	3
ศศ.101	การคิด อ่านและเขียนอย่างมีวิจารณญาณ	3
สข.105	ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ	3
รวม		18
ภาคเรียนที่ 2		หน่วยกิต
ค.121	หลักการทางคณิตศาสตร์ 1	3
ค.212	แคลคูลัส 2	3
มธ.102 หรือ มธ.106	ทักษะชีวิตทางสังคม หรือ ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร	3
มธ.103 หรือ มธ.107	ชีวิตกับความยั่งยืน หรือ ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา	3
มธ.156	คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	3
วท.115	ชีววิทยาเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
วรส.102	การเรียนรู้ของมนุษย์	3
รวม		21

วิชาเอกวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ปีการศึกษาที่ 2		
ภาคเรียนที่ 1		หน่วยกิต
ค.213	แคลคูลัส 3	3
ค.221	หลักการทางคณิตศาสตร์ 2	3
มธ.100	พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา	3
มธ.201 หรือ มธ.202 หรือ มธ.301	ความรู้ทางการเงินสำหรับบุคคล หรือ ครบเครื่องเรื่องการลงทุน หรือ การลงทุนในตลาดหลักทรัพย์	3
วท.135	ฟิสิกส์ทั่วไป	3
วรศ.324	ประเด็นพิเศษทางนวัตกรรมการเรียนรู้	3
รวม		18
ภาคเรียนที่ 2		หน่วยกิต
ค.253	โปรแกรมสำเร็จรูปทางวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์	3
ค.334	พีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้น	3
วรศ.334	แนวทางการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
ส.219	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3
สข.115	การสื่อสารทางภาษาอังกฤษเพื่ออาชีพ	3
	วิชาเอกเลือก	3
รวม		18

วิชาเอกวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ปีการศึกษาที่ 3		
ภาคเรียนที่ 1		หน่วยกิต
ค.313	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3
ค.311	การวิเคราะห์เชิงจริงและการใช้ประโยชน์	3
ค.333	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3
วรส.335	การเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษาที่ใช้ปัญหาและโครงการเป็นฐาน	3
	วิชาเลือก	3
รวม		15
ภาคเรียนที่ 2		หน่วยกิต
ค.351	วิธีการเชิงตัวเลข	3
ค.392	โครงการพิเศษสำหรับวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 1	1
วท.301	การประกอบการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
	วิชาเอกเลือก	3
	วิชาเลือก	3
	วิชาเลือกเสรี	3
รวม		16
ภาคฤดูร้อน		หน่วยกิต
ค.393	ฝึกปฏิบัติงานสำหรับวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์	1
รวม		1

วิชาเอกวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ปีการศึกษาที่ 4		
ภาคเรียนที่ 1		หน่วยกิต
ค.412	ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน	3
ค.492	โครงการพิเศษสำหรับวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2	2
	วิชาเอกเลือก	3
	วิชาเลือก	3
	วิชาเสรี	3
รวม		14
ภาคเรียนที่ 2		หน่วยกิต
	-	-
รวม		-

4.3.2.4 คำอธิบายรายวิชา

1) วิชาศึกษาทั่วไป

หมวดความเท่าทันโลกและสังคม

มธ.101 โลก อาเซียน และไทย 3 (3-0-6)

TU101 Thailand, ASEAN, and The World

ศึกษาปรากฏการณ์ที่สำคัญของโลก อาเซียนและไทย ในมิติทางการเมือง เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม โดยใช้กรอบแนวคิด ทฤษฎี และระเบียบวิธีทางสังคมศาสตร์ ผ่านการอภิปรายและยกตัวอย่าง สถานการณ์หรือบุคคลที่ได้รับความสนใจ เพื่อให้เกิดมุมมองต่อความหลากหลายและเข้าใจความซับซ้อนที่สัมพันธ์กันทั้งโลก มีจิตสำนึกสากล (GLOBAL MINDSET) สามารถท้าทายกรอบความเชื่อเดิมและเปิดโลกทัศน์ใหม่ให้กว้างขวางขึ้น

Study of significant phenomena around the world, in the ASEAN region and in Thailand in terms of their political, economic and sociocultural dimensions. This is done through approaches, theories and principles of social science research via discussion and raising examples of situations or people of interest. The purpose of this is to create a perspective of diversity, to understand the complexity of global interrelationships, to build a global mindset and to be able to challenge old paradigms and open up a new, broader worldview.

มธ.122 กฎหมายในชีวิตประจำวัน 3 (3-0-6)

TU122 Law in Everyday Life

ลักษณะทั่วไปของกฎหมาย ในฐานะที่เป็นแบบแผนความประพฤติของมนุษย์ในสังคม หลักการพื้นฐานของนิติรัฐ (rule of law) คุณค่าของกฎหมายในฐานะที่เชื่อมโยงกับหลักคุณธรรมของประชาชน ความรู้พื้นฐานในเรื่องกฎหมายเอกชนและกฎหมายมหาชนที่พลเมืองในระบอบประชาธิปไตยควรต้องรู้ทั้งในด้านของสิทธิ และในด้านของหน้าที่ การระงับข้อพิพาทและกระบวนการยุติธรรมของไทย หลักการใช้สิทธิ หลักการใช้และการตีความกฎหมาย โดยเน้นการศึกษาจากกรณีตัวอย่างที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน

To study general aspects of law as correct patterns of human conduct in society. To equip learners with basic principles of public law (rules of law), and its values which are associated with citizens' moral core. To provide basic knowledge in public law and private law, involving the issues of rights and duties, dispute settlement, Thai Justice procedures, the usage and interpretation of law principles, with an emphasis on case studies in our daily lives.

หมวดสุนทรียภาพและทักษะการสื่อสาร

มธ.102 **ชีวิตกับสุนทรียภาพ** 3 (3-0-6)

TU102 **Life & Aesthetics**

สุนทรียภาพและองค์ประกอบพื้นฐานของงานศิลปะและสภาพแวดล้อมสรรค์สร้าง ความซาบซึ้งในคุณค่าและความหมาย การวิเคราะห์วิพากษ์ และการเชื่อมโยงเข้ากับชีวิตตนเองและบริบททางสังคม

The course investigates aesthetic and fundamental elements of art and built environment. These include appreciation in value and meaning, analyses and criticisms, and connections to lives and social contexts.

มธ.106 **ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร** 3 (3-0-6)

TU106 **Creativity and Communication**

กระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ โดยมีการคิดเชิงวิพากษ์เป็นองค์ประกอบสำคัญ และการสื่อสารความคิดดังกล่าวให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างเหมาะสมตามบริบทสังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม ทั้งในระดับบุคคล องค์กร และสังคม

Creative thought processes, with critical thinking as an important part, as well as communication of these thoughts that lead to suitable results in social, cultural and environmental contexts, at personal, organisational and social levels

ศศ.101 **การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณ์ญาณ** 3 (3-0-6)

LAS101 **Critical Thinking, Reading, and Writing**

พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณผ่านการตั้งคำถาม การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า พัฒนาทักษะการอ่านเพื่อจับสาระสำคัญ เข้าใจจุดมุ่งหมาย ทักษะการคิด สมมติฐาน หลักฐานสนับสนุน การใช้เหตุผลที่นำไปสู่ข้อสรุปของงานเขียน พัฒนาทักษะการเขียนแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลและการเขียนเชิงวิชาการ รู้จักถ่ายทอดความคิด และเชื่อมโยงข้อมูลเข้ากับมุมมองของตนเอง รวมถึงสามารถอ้างอิงหลักฐานและข้อมูลมาใช้ในการสร้างสรรค์งานเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Development of critical thinking through questioning, analytical, synthetic and evaluation skills. Students learn how to read without necessarily accepting all the information presented in the text, but rather consider the content in depth, taking into account the objectives, perspectives, assumptions, bias and supporting evidence, as well as logic or strategies leading to the author's conclusion. The purpose is to apply these methods to students' own persuasive writing based on information researched from various sources, using effective presentation techniques.

สข.105 ทักษะการสื่อสารทางภาษาอังกฤษ 3 (3-0-6)

EL105 English Communication Skills

พัฒนาทักษะการสื่อสารทางภาษาอังกฤษด้านการฟัง พูด อ่าน และเขียน ฝึกการใช้ภาษา คำศัพท์ และสำนวนในบริบททางวิชาการและสังคม

Development of English communication skills, including listening, speaking, reading and writing. Practice of language, vocabulary and expressions used in academic and social contexts.

หมวดคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

มธ.103 ชีวิตกับความยั่งยืน 3 (3-0-6)

TU103 Life and Sustainability

การดำเนินชีวิตอย่างเท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลก เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลวัต ของธรรมชาติ มนุษย์ และสรรพสิ่ง ทั้งสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้าง การใช้พลังงาน เศรษฐกิจ สังคมในความขัดแย้งและการแปรเปลี่ยน ตลอดจนองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่นำไปสู่การปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตสู่ความยั่งยืน

This course provides an introduction to the importance of life-cycle systems perspectives in understanding major challenges and solutions to achieving more sustainable societies in this changing world. Students will learn about the relationship between mankind and the environment in the context of energy and resource use, consumption and development, and environmental constraints. Furthermore, an examination of social conflict and change from the life-cycle perspective will be used to develop an understanding of potential solution pathways for sustainable lifestyle modifications.

มธ.107 ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา 3 (3-0-6)

TU107 Digital Skill and Problem Solving

ทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อการแก้ปัญหาและการพัฒนาโอกาสใหม่ด้านสังคมและเศรษฐกิจ ความสามารถในการค้นหาและการเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ การประเมินความน่าเชื่อถือของสารสนเทศ การกลั่นกรองและจัดการสารสนเทศอย่างเป็นระบบ การใช้และจรรยาบรรณด้านดิจิทัล การสื่อสารออนไลน์อย่างมืออาชีพ

Basic computational thinking skill for solving problems and developing new social and economic opportunities. Efficient access and search for information. Information reliability evaluation. Filtering and managing information systematically. Ethical digital usage and professional online communication.

มธ.154 คณิตศาสตร์เบื้องต้น 3 (3-0-6)

TU154 Introduction to Mathematics

เซต ตรรกศาสตร์ ระบบจำนวนจริงและพหุนาม ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันตรีโกณมิติ เมทริกซ์ การดำเนินการตามแถว การแก้ระบบสมการเชิงเส้น

Sets, logic, the real number system and polynomials, relations and functions, exponential functions, logarithmic functions, trigonometric functions, matrices, row operations, solving systems of linear equations.

มธ.156 คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น 3 (3-0-6)

TU156 Introduction to Scientific Programming

หลักการพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์หลักการการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ซอฟต์แวร์ระบบ และ ซอฟต์แวร์ประยุกต์ ขั้นตอนวิธีผังงาน การแทนข้อมูล วิธีการการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม การแก้ปัญหาด้วย ภาษาโปรแกรมระดับสูง

Basic concepts of computer systems, electronic data processing concepts, system and application software, algorithms, flowcharts, data representation, program design and development methodology, problem solving using high-level language programming.

หมวดสุขภาพและทักษะแห่งอนาคต

มธ.201 ความรู้ทางการเงินสำหรับบุคคล 3 (3-0-6)

TU201 Financial Literacy for Individuals

เรียนรู้พื้นฐาน หลักการ ความสำคัญและแนวทางวางแผนการเงินเพื่อเป้าหมายชีวิตการใช้เครื่องมือทางการเงิน รวมทั้งเทคนิคต่าง ๆ ประกอบด้วย เทคนิคการค้นหาดตนเอง เทคนิคการวางแผนการเงินทั้ง รู้หา รู้เก็บ รู้ใช้ และรู้ขยายดอกผล เทคนิคการจัดสรรเงินออมและการลงทุนแบบ DCA เทคนิคบริหารจัดการหนี้ เทคนิคการเพิ่มเงินออม เทคนิคในการวางแผนประหยัดภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ตลอดจนหลักการและความสำคัญของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงต่อสังคมไทย เพื่อน้อมนำมาประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิต

To learn the foundations, principles, importance and guidelines of financial planning for life goals, the uses of financial instruments, together with self-discovery techniques, financial planning techniques including how to earn, collect, use and invest money, savings allocation and DCA investment techniques, debt management techniques, savings increase techniques, personal income tax saving planning techniques as well as the principles and importance of the Sufficiency Economy Philosophy in Thai society in order to be applied in living.

หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ คป.151

Symbolic logic, quantifiers, methods of proof, real number system, properties of real numbers, divisibility, congruence, least common multiple, greatest common divisor, prime numbers.

Note: No credits for students who are currently taking or have earned credits of AM151.

ค.211 แคลคูลัส 1 3 (3-0-6)

MA211 Calculus 1

ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย กฎลูกโซ่ อนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง ทฤษฎีบทของรอล ทฤษฎีบทค่ามัชฌิม การประยุกต์ของอนุพันธ์ รูปแบบยังไม่กำหนด หลักเกณฑ์ลอปิตาล ผลต่างเชิงอนุพันธ์และการประมาณค่า ปริยานุพันธ์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต การหาปริพันธ์ โดยการแทนที่ ผลบวกรีมันน์ ปริพันธ์จำกัดเขต ทฤษฎีบทหลักมูลของแคลคูลัส

หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.111 หรือ ค.216 หรือ ค.218 หรือ คป.101

Limits and continuity, derivatives of algebraic and transcendental functions, the chain rule, implicit differentiation, higher-order derivatives, Rolle's theorem, the mean-value theorem, applications of derivatives, indeterminate forms, L'Hôpital's rule, differentials and approximations, antiderivatives, indefinite integrals, integration by substitution, Riemann sum, definite integrals, the fundamental theorem of calculus.

Note: No credits for students who are currently taking or have earned credits of MA111 or MA216 or MA218 or AM101.

ค.212 แคลคูลัส 2 3 (3-0-6)

MA212 Calculus 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.211

เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่ตรงแบบและการทดสอบการลู่เข้า ลำดับ อนุกรมอนันต์ การทดสอบการลู่เข้าของอนุกรมอนันต์ อนุกรมสลับ อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์ และอนุกรมแมคลอริน ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย อนุพันธ์ย่อยโดยปริยาย อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง

Prerequisite: Have earned credits of MA211

Techniques of integration, applications of definite integrals, improper integrals and tests for convergence, sequences, infinite series, convergence tests for infinite series, alternating series, power series, Taylor and Maclaurin series, functions of several variables,

limits and continuity, partial derivatives, implicit partial differentiation, higher-order partial derivatives.

2.2) วิชาเอก

2.2.1) วิชาเอกบังคับ

2.2.1.1) วิชาบังคับในสาขา

วิชาเอกคณิตศาสตร์ (ภาคปกติ)

ค.213	แคลคูลัส 3	3 (3-0-6)
MA213	Calculus 3	

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.212 หรือ ค.217 หรือ ค.219

ระบบพิกัดเชิงขั้ว การเขียนกราฟในระบบพิกัดเชิงขั้ว การหาพื้นที่ในระบบพิกัดเชิงขั้ว สมการอิงตัวแปรเสริม อนุพันธ์ของฟังก์ชันในระบบพิกัดเชิงขั้ว ปริภูมิสามมิติ เวกเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ การเขียนกราฟในปริภูมิสามมิติ อนุพันธ์ระบุทิศทาง เกรเดียนต์ ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและการประมาณค่าค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรแบบมีเงื่อนไขบังคับและไม่มีเงื่อนไขบังคับ ปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม การเปลี่ยนตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว

Prerequisite: Have earned credits of MA212 or MA217 or MA219

Polar coordinate system, graphing in polar coordinates, areas in polar coordinates, parametric equations, derivatives in polar coordinates, 3-dimensional space, vectors, lines and planes in 3-dimensional space, graphing in 3-dimensional space, directional derivatives, gradients, total differentials and approximations, maximum and minimum of functions of several variables with and without constraints, multiple integrals, triple integrals in cylindrical and spherical coordinates, change of variables in multiple integrals, line integrals, surface integrals.

ค.221	หลักการทางคณิตศาสตร์ 2	3 (3-0-6)
MA221	Principles of Mathematics 2	

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.121

ตรรกศาสตร์เชิงสัญลักษณ์ วิธีการพิสูจน์ การพิสูจน์ข้อความที่มีตัวบ่งปริมาณ เซต สมบัติและทฤษฎีต่าง ๆ ของเซต ความสัมพันธ์ ความสัมพันธ์สมมูล ความสัมพันธ์อันดับบางส่วน ฟังก์ชัน ฟังก์ชันชนิดต่าง ๆ ความสมมูลกันของเซต เซตจำกัดและเซตอนันต์ จำนวนเชิงการนับ เซตนับได้และเซตนับไม่ได้

Prerequisite: Have earned credits of MA121

หมายเหตุ: ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ คป.151

Symbolic logic, methods of proof, proof of quantifier sentences, sets, properties and theorems on sets, relations, equivalence relations, partial order relations, functions, type of functions, equivalence of sets, finite sets and infinite sets, cardinal numbers, countable sets and uncountable sets.

Note: No credits for students who are currently taking or have earned credits of AM151.

ค. 252 โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ 3 (3-0-6)
MA252 Mathematical Packages

โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณเชิงเรขาคณิตและการคำนวณเชิงพีชคณิต แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์ การเขียนกราฟ การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์กับงานด้านต่าง ๆ

Mathematical package programs, using program tools in geometry and algebra geometry, calculus and differential equations, implementation for graph drawing, applications of mathematical package programs in related fields.

ค.313 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ 3 (3-0-6)
MA313 Ordinary Differential Equations

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.112 หรือ ค.212 หรือ ค.217 หรือ ค.219

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสูง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น

หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.214 หรือ คป.201

Prerequisite: Have earned credits of MA112 or MA212 or MA217 or MA219

First order differential equations and its applications, second order linear differential equations, higher order linear differential equations, linear differential equations with variable coefficients, the Laplace transform and its applications, linear systems of differential equations.

Note: No credits for students who are currently taking or have earned credits of MA214 or AM201.

ค.412 ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน **3 (3-0-6)**

MA412 Functions of a Complex Variable

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.213 หรือ คป.102

จำนวนเชิงซ้อน ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน สมการโคชี-รีมันน์ ฟังก์ชันวิเคราะห์ ฟังก์ชันมูลฐาน ปริพันธ์เชิงซ้อน อนุกรมลอเรนต์ ภาวะเอกฐาน ส่วนตกค้าง การส่งคงแบบ การแปลงเชิงเส้น

Prerequisite: Have earned credits of MA213 or AM102

Complex numbers, functions of a complex variable, derivatives of functions of a complex variable, the Cauchy-Riemann equations, analytic functions, elementary functions, complex integrals, Laurent series, singularities, residues, conformal mappings, linear transformations.

ค.491 โครงการพิเศษ 2 **2 (0-6-6)**

MA491 Special Project 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.391

การทำโครงการทางคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ การทบทวนวรรณกรรม การวางแผนและออกแบบขั้นตอนของการทำโครงการ การเขียนรายงานและการนำเสนอโครงการ (วัดผลการศึกษาด้วยระดับ S หรือ U)

Prerequisite: Have earned credits of MA391

A project on an interesting mathematical topic, literature review, designing and planning of a project, report writing and project presentation.

(Study evaluation by S or U)

วิชาเอกวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค.213 แคลคูลัส 3 **3 (3-0-6)**

MA213 Calculus 3

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.212 หรือ ค.217 หรือ ค.219

ระบบพิกัดเชิงขั้ว การเขียนกราฟในระบบพิกัดเชิงขั้ว การหาพื้นที่ในระบบพิกัดเชิงขั้ว สมการอิงตัวแปรเสริม อนุพันธ์ของฟังก์ชันในระบบพิกัดเชิงขั้ว ปริภูมิสามมิติ เวกเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ การเขียนกราฟในปริภูมิสามมิติ อนุพันธ์ระบุทิศทาง เกรเดียนต์ ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและการประมาณค่า ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรแบบมีเงื่อนไขบังคับและไม่มีเงื่อนไขบังคับ ปริพันธ์หลายชั้น

ค.333 **พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น** **3 (3-0-6)**

MA333 **Elementary Abstract Algebra**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.221

กรุป กรุปวัฏจักร ฟังก์ชันสมสัณฐานของกรุป ริง ฟังก์ชันสมสัณฐานของริง อินทิกรัลโดเมนฟิลด์ การประยุกต์ของพีชคณิตนามธรรม

Prerequisite: Have earned credits of MA221

Groups, cyclic groups, isomorphisms of groups, rings, isomorphisms of rings, integral domains, fields, applications of abstract algebra.

ค.334 **พีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้น** **3 (3-0-6)**

MA334 **Elementary Linear Algebra**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.121

เมทริกซ์ การดำเนินการขั้นมูลฐาน ดีเทอร์มิแนนต์ ตัวผกผันของเมทริกซ์ ระบบสมการเชิงเส้นและผลเฉลย ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะ เวกเตอร์เฉพาะ ปริภูมิผลคูณภายใน กระบวนการกราม-ชมิทท์ ปัญหากำลังสองน้อยสุด การประยุกต์พีชคณิตเชิงเส้น

Prerequisite: Have earned credits of MA121

Matrices, elementary operations, determinants, inverses of matrices, system of linear equations and solutions, vector spaces, linear transformation, eigenvalues, eigenvectors, inner product spaces, Gram-Schmidt process, least square problems, applications of linear algebra.

ค.351 **วิธีการเชิงตัวเลข** **3 (3-0-6)**

MA351 **Numerical Methods**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.131 หรือ ค.332 หรือ ค.334

การวิเคราะห์ค่าคลาดเคลื่อน ผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การหาผลเฉลยของระบบสมการไม่เชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุด อนุพันธ์และการหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

หมายเหตุ: ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.251

Prerequisite: Have earned credits of MA131 or MA332 or MA334

Errors analysis, solutions of nonlinear equations, solutions of systems of linear equations, solutions of systems of nonlinear equations, interpolation, least- squares approximations, numerical differentiations and integrations, numerical solutions of ordinary differential equations.

Note: No credits for students who are currently taking or have earned credits of MA251.

ค.392 **โครงการพิเศษสำหรับวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 1** **1 (0-3-3)**

MA392 **Special Project for Science of Mathematics Learning Management 1**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.311 หรือ ค.333 หรือ ค.334

การอภิปรายบทความทางวิชาการด้านคณิตศาสตร์ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ หรือการสอนคณิตศาสตร์ ทักษะเบื้องต้นในการอ่านงานเขียนทางวิชาการ การทบทวนวรรณกรรม วิธีการเขียนรายงานและการนำเสนอเชิงวิชาการ ขั้นตอนและระเบียบการเสนอหัวข้อโครงการ การนำเสนอหัวข้อโครงการ

Prerequisite: Have earned credits of MA311 or MA333 or MA334

Discussion on articles on mathematics, mathematics learning or mathematics instruction, basic skills for academic reading, literature review, report writing and academic presentation, procedures and regulations in writing a project proposal, project proposal presentation.

ค.412 **ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน** **3 (3-0-6)**

MA412 **Functions of a Complex Variable**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.213 หรือ คป.102

จำนวนเชิงซ้อน ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน สมการโคชี-รีมันน์ ฟังก์ชันวิเคราะห์ ฟังก์ชันมูลฐาน ปริพันธ์เชิงซ้อน อนุกรมลอเรนต์ ภาวะเอกฐาน ส่วนตกค้าง การส่งคงแบบ การแปลงเชิงเส้น

Prerequisite: Have earned credits of MA213 or AM102

Complex numbers, functions of a complex variable, derivatives of functions of a complex variable, the Cauchy-Riemann equations, analytic functions, elementary functions, complex integrals, Laurent series, singularities, residues, conformal mappings, linear transformations.

ค.492 **โครงการพิเศษสำหรับวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2** **2 (0-6-6)**

MA492 **Special Project for Science of Mathematics Learning Management 2**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.392

การทำโครงการทางคณิตศาสตร์ ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หรือทางการสอนคณิตศาสตร์ การทบทวนวรรณกรรม การวางแผนและออกแบบขั้นตอนของการทำโครงการ การเขียนรายงานและการนำเสนอโครงการ

(วัดผลการศึกษาดัวยระดับ S หรือ U)

Prerequisite: Have earned credits of MA392

A project in mathematics, mathematical learning, or teaching mathematics, literature review, designing and planning of a project, report writing and project presentation.

(Study evaluation by S or U)

2.2.1.2) วิชาบังคับนอกสาขา

วิชาเอกคณิตศาสตร์

คป.200 วิทยุคณิต 3 (3-0-6)

AM200 Discrete Mathematics

ตรรกศาสตร์ พีชคณิตของเซต ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ความสัมพันธ์เวียนเกิด ฟังก์ชันก่อกำเนิด แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีกราฟ การแทนจำนวนในคอมพิวเตอร์ พีชคณิตบูลีนและวงจรเชิงผสม เครื่องสถานะจำกัด ออโตเมตาจำกัด

หมายเหตุ : 1. วิชานี้เทียบเท่ากับวิชา คพ.101 โครงสร้างแบบไม่ต่อเนื่อง
2. ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษา หรือสอบได้ คพ.101

Logic, algebra of sets, relations and functions, recurrence relations, generating functions, basic concepts in graph theory, number representation in computer, Boolean algebra and combinatorial circuits, finite-state machines, finite automata.

Note: 1. This subject is equivalent to CS101, Discrete Structures.
2. There is no credit for students who are currently taking or have earned credits of CS101.

ส.211 สถิติ 1 3 (3-0-6)

ST211 Statistics 1

ข้อมูลและตัวแปร การศึกษาจากการสังเกตและการทดลอง การสำรวจตัวอย่าง การพรรณนา และการแสดงผลข้อมูลจำแนกประเภทและข้อมูลเชิงปริมาณ การเปรียบเทียบการแจกแจง การทำให้ข้อมูลเป็นมาตรฐาน การสำรวจความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร แนวคิดเกี่ยวกับความสุ่มและการจำลอง ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงค่าตัวอย่าง การประมาณค่าพารามิเตอร์และการทดสอบสมมุติฐานสำหรับประชากรหนึ่งกลุ่ม และสองกลุ่ม การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Data and variables, observational and experimental studies, sample surveys, displaying and describing categorical and quantitative data, comparing distributions, standardizing data, exploring relationships between variables, concepts of randomness and simulations,

probability, random variables, sampling distributions, parameter estimation and hypothesis testing for one and two populations, use of statistical packages.

ส.212 สถิติ 2 3 (3-0-6)

ST212 Statistics 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ส.211 หรือ ส.219

การวิเคราะห์ความแปรปรวน การทดสอบไคกำลังสอง สถิติไม่อิงพารามิเตอร์ สหสัมพันธ์และการถดถอยเชิงเส้น การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก การควบคุมคุณภาพเบื้องต้น วิธีการทางสถิติอื่น ๆ และการประยุกต์ใช้ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Prerequisite: Have earned credits of ST211 or ST219

Analysis of variance, chi-square test, nonparametric statistics, correlation and linear regression, classical time series analysis, elementary quality control, other statistical methods and applications, use of statistical packages.

คพ.103 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3 (3-0-6)

CS103 Introduction to Computer Programming

(ไม่นับหน่วยกิตสำหรับนักศึกษาภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และผู้ศึกษา คพ.102)

แนวความคิดเบื้องต้นของการแก้ไขปัญหา การออกแบบ และการโปรแกรมเชิงโครงสร้าง ไวยากรณ์ และความหมายของภาษาโปรแกรม ชนิดข้อมูล โครงสร้างการควบคุม ฟังก์ชันและการส่งค่าพารามิเตอร์

(No credit for Computer Science students and students who have taken CS102)

Introduction to algorithmic problem solving, structural design and programming, programming language syntax and semantics, data types, control structures, functions and parameters passing.

คพ.104 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นด้วยภาษาไพทอน 3 (3-0-6)

CS104 Introduction to Computer Programming Using Python

(ไม่นับหน่วยกิตสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และผู้ศึกษา คพ.254)

พื้นฐานการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาไพทอน การโปรแกรมเชิงโครงสร้างชนิดของข้อมูลพื้นฐาน โครงสร้างการควบคุม ฟังก์ชัน โครงสร้างข้อมูลพื้นฐาน ลิสต์ ทูเพิล เซต ดิกชันนารี เรนจ์ ไลบรารีภาษาไพทอนสำหรับการประมวลผลเชิงตัวเลข อาร์เรย์และแมทริกซ์ ไลบรารีภาษาไพทอนสำหรับแสดงข้อมูล

psychological and sociological theories; case studies in schools and contemporary contexts; lifelong learning

วรส.324 ประเด็นพิเศษทางนวัตกรรมการเรียนรู้ 3 (3-0-6)

LSE324 Special Topics in Learning Innovation

การศึกษาในหัวข้อหรือประเด็นที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมการเรียนรู้ นโยบายและการปฏิบัติด้านนวัตกรรม การเรียนรู้ทั้งในและต่างประเทศ บทบาทของเทคโนโลยีในการจัดการเรียนการสอน โมเดลร่วมสมัยของการออกแบบ การเรียนรู้ การใช้นวัตกรรมสื่อเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ และแนวโน้มในอนาคต

A study on special topics and problems in learning innovation, learning innovation policy and practice in local and international contexts, roles of technologies in teaching and learning, learning theories, contemporary instructional models, the use of media to enhance teaching and learning, developing learning innovation, and future trends

วรส.334 แนวทางการส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 (3-0-6)

LSE334 Approach to Enhancing Scientific and Mathematical Literacy

แนวคิดทางวิทยาศาสตร์และแนวคิดทางคณิตศาสตร์ การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ความหมายของการรู้วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ การประเมินการรู้วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนสอนเพื่อพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

Scientific and Mathematical Concept, Scientific and Mathematics Inquiry, History of Science and Mathematics, Definition of Scientific and Mathematical Literacy, Scientific and Mathematical Literacy Assessment, Instruction for Enhancing Scientific and Mathematical Literacy

วรส.335 การเรียนรู้สะเต็มศึกษาที่ใช้ปัญหาและโครงการเป็นฐาน 3 (3-0-6)

LSE335 STEM Problem and Project-based Learning

ความหมายและสาระสำคัญของสะเต็มศึกษา แนวคิดของสะเต็มศึกษา ในการบูรณาการศาสตร์ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ความหมายและสาระสำคัญ กระบวนการ การออกแบบกิจกรรม และการประเมินการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาและโครงการเป็นฐาน และแนวคิด การจัด การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

Meanings and core concepts of STEM education; integration of sciences, technology, engineering, and mathematics; Definition and core concepts; learning processes, activities design, and assessments in problem-based learning, project-based learning, and other related instructional concepts

ส.219 ความน่าจะเป็นและสถิติ 3 (3-0-6)

ST219 Probability and Statistics

ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงค่าตัวอย่าง การประมาณค่าพารามิเตอร์แบบจุด และแบบช่วง การทดสอบสมมติฐานสำหรับประชากรหนึ่งกลุ่ม และสองกลุ่ม การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอย และสหสัมพันธ์เชิงเส้นเชิงเดียว การทดสอบไคแอสควร์ สถิติไม่อิงพารามิเตอร์ และการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาสถิติ และผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ส.211

Probability, random variables and probability distribution, sampling distribution, point and interval parameter estimations, hypotheses testing for one and two populations, one-way analysis of variance, simple linear regression and correlation analysis, chi-square test, nonparametric statistics and use of statistical packages.

Note: No credits for Statistics students and students who are currently taking or have earned credits of ST211.

2.2.2) วิชาเอกเลือก

วิชาเอกคณิตศาสตร์

ค.316 การวิเคราะห์เวกเตอร์ 3 (3-0-6)

MA316 Vector Analysis

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.112 หรือ ค.213 หรือ ค.217 หรือ ค.219 หรือ คป.102

เวกเตอร์ พีชคณิตของเวกเตอร์ ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ สมการอิงตัวแปรเสริมของเส้นโค้งและพื้นผิว อนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ ตัวดำเนินการอนุพันธ์เชิงเวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิวและปริพันธ์ตามปริมาตร ทฤษฎีบทของกรีน ทฤษฎีบทไดเวอร์เจนซ์ ทฤษฎีบทของสโตกส์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทนเซอร์ การประยุกต์แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์ในการจำลองตัวแบบทางคณิตศาสตร์

Prerequisite: Have earned credits of MA112 or MA213 or MA217 or MA219 or AM102

Vectors, algebra of vectors, vector-valued functions, parametric equations of curves and surfaces, derivatives of vector-valued functions, vector differential operators, line integrals, surface integrals and volume integrals, Green's theorem, Divergence theorem, Stokes' theorem, introduction to tensors, applications of vector calculus in mathematical modeling.

ปริภูมิเชิงภาพฉาย ระนาบเชิงภาพฉาย การแปลงเชิงภาพฉาย ทฤษฎีบทเดซาร์ก ทฤษฎีบทแพปัส
ภาวะคู่กัน รูปแบบกำลังสองและภาคตัดกรวย

Prerequisite: Have earned credits of MA131 or MA332 or MA334

Projective spaces, projective planes, projective transformations, Desargues Theorem,
Pappus Theorem, duality, quadrics and conics.

ค.366 ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นและการประยุกต์ 3 (3-0-6)

MA366 Introduction to Graph Theory and Applications

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.121 หรือ คป.151

แนวความคิดพื้นฐานของทฤษฎีกราฟ วิธี วัฏจักร กราฟต้นไม้ สภาพเชื่อมโยง กราฟออยเลอร์ กราฟ
แฮมิลตัน กราฟเชิงระนาบ การระบายสี การจับคู่ ข่ายงาน และการประยุกต์ใช้ทฤษฎีกราฟ

Prerequisite: Have earned credits of MA121 or AM151

Basic concepts of graph theory, paths, cycles, trees, connectivity, Eulerian graphs,
Hamiltonian graphs, planar graphs, colorings, matchings, networks, and applications of graph
theory.

ค.367 ทฤษฎีเกม 3 (3-0-6)

MA367 Game Theory

เกมเมทริกซ์ ต้นไม้เกม ทฤษฎียูทิลิตี้ ความลำบากใจของนักโทษ การเดินกลยุทธ์

Matrix games, game trees, utility theory, prisoner's dilemma, strategic moves.

ค.408 สมการเชิงฟังก์ชัน 3 (3-0-6)

MA408 Functional Equations

บทนำและประวัติของสมการเชิงฟังก์ชัน ความสำคัญและการประยุกต์ของสมการเชิงฟังก์ชัน เทคนิค
การแก้สมการเชิงฟังก์ชัน สมการเชิงฟังก์ชันโคชี สมการเชิงฟังก์ชันของเจนเซน สมการเชิงฟังก์ชันของเดอเลม
เบอร์ต สมการเชิงฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนจริง สมการเชิงฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซตย่อยของเซต
ของจำนวนจริง

Introduction and history of functional equations, significance and applications of
functional equations, techniques for solving functional equations, Cauchy's functional
equations, Jensen's functional equation, d'Alembert's functional equation, functional
equations whose domain is a set of real numbers, functional equations whose domain is a
subset of a set of real numbers.

ค.436 **พีชคณิตนามธรรม 2** **3 (3-0-6)**

MA436 **Abstract Algebra 2**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.331

กรุปการเรียงสับเปลี่ยน กรุปสลับ กรุปการหมุนรูป กรุปของการสมมาตร ทฤษฎีบทสมสัณฐาน ไอตีสไลต์ใหญ่สุด ไอตีสไลต์เฉพาะ โดเมนการแยกตัวประกอบได้เพียงแบบเดียว โดเมนไอตีสไลต์สำคัญ โดเมนแบบยุคลิดริงพหุนาม ฟิรด์จำกัด

Prerequisite: Have earned credits of MA331

Permutation groups, alternating groups, dihedral groups, group of symmetries, isomorphism theorems, maximal ideals, prime ideals, unique factorization domains, principal ideal domains, Euclidean domains, polynomial rings, finite fields.

ค.437 **พีชคณิตเชิงเส้น 2** **3 (3-0-6)**

MA437 **Linear Algebra 2**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.332

ปริภูมิเวกเตอร์มิติจำกัดเหนือฟิรด์ ผลบวกและผลบวกตรง การส่งเชิงเส้น ปริภูมิผลหาร ทฤษฎีบทสมสัณฐาน ปริภูมิเฉพาะ ปริภูมิผลคูณภายใน ปัญหากำลังสองน้อยสุด ทฤษฎีบทเชิงสเปกตรัมสำหรับเมทริกซ์สมมาตร รูปแบบกำลังสอง การแยกเมทริกซ์

Prerequisite: Have earned credits of MA332 or MA334

Finite dimensional vector spaces over fields, sums and direct sums, linear maps, quotient spaces, isomorphism theorem, eigenspaces, inner product spaces, least squares problems, spectral theorem for symmetric matrices, quadratic forms, matrix decompositions.

ค.438 **กึ่งกรุป** **3 (3-0-6)**

MA438 **Semigroup**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.331

แนวคิดมูลฐานของกึ่งกรุป ไอตีสไลต์และความสัมพันธ์ของกรีน กึ่งกรุปปรกติ กึ่งกรุปผกผัน

Prerequisite: Have earned credits of MA331

Elementary concepts of semigroups, ideals and Green's relations, regular semigroups, inverse semigroups.

ค.447 เรขาคณิตเชิงการแปลง 3 (3-0-6)

MA447 Transformational Geometry

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.332 หรือ ค.334

เรขาคณิตสัมพันธ์และการแปลงสัมพันธ์ เรขาคณิตแบบยูคลิดและการแปลงแบบยูคลิด เรขาคณิตนอกแบบยูคลิด

Prerequisite: Have earned credits of MA332 or MA334

Affine geometry and affine transformation, Euclidean geometry and transformation, non-Euclidean geometry.

วิชาเอกวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

**ค.306 การคิดเชิงวิเคราะห์และการออกแบบสำหรับปัญหาการแข่งขัน
ทางคณิตศาสตร์ 3 (3-0-6)**

MA306 Analytical Thinking and Designing for Mathematics Contest Problems

เทคนิคการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการแข่งขันทางคณิตศาสตร์ ปัญหาการแข่งขันทางคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา การออกแบบปัญหาการแข่งขันทางคณิตศาสตร์ กรณีศึกษาของปัญหาการแข่งขันทางคณิตศาสตร์ระดับชาติและระดับนานาชาติ การออกแบบปัญหาการแข่งขันทางคณิตศาสตร์เชิงปฏิบัติ

Analytical thinking and methods for mathematics contest problems, mathematics contest problems in elementary and secondary levels, design thinking for mathematics contest problems, case studies in national and international mathematics contest problems, practical design thinking for mathematics contest problems.

ค.307 อสมการและการประยุกต์ 3 (3-0-6)

MA307 Inequalities and Applications

สมบัติพื้นฐานของอสมการ อสมการค่าเฉลี่ยเลขคณิต-เรขาคณิต อสมการโคชี-ชวาร์ซ อสมการเจนเซน อสมการว่าด้วยการจัดเรียง อสมการว่าด้วยพหุนามสมมาตร อสมการเอกพันธ์ อสมการที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีจำนวน อสมการที่เกี่ยวข้องกับการนับ อสมการที่เกี่ยวข้องกับฟังก์ชันอดิศัย อสมการที่เกี่ยวข้องกับแขนงอื่นทางคณิตศาสตร์ บทประยุกต์ของอสมการกับปัญหาทางคณิตศาสตร์

Basic properties of inequalities, arithmetic mean-geometric mean inequalities, Cauchy-Schwarz inequalities, Jensen inequalities, rearrangement inequalities, symmetric polynomial inequalities, homogeneous inequalities, inequalities involving number theory, inequalities

ค.337 ทฤษฎีจำนวน 3 (3-0-6)

MA337 Number Theory

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.121 หรือ คป.151

การหารลงตัว ตัวหารร่วมมาก ขั้นตอนวิธีแบบยุคลิด ตัวคูณร่วมน้อย จำนวนเฉพาะ สมการไดโอแฟนไทน์เชิงเส้น สมภาคและการประยุกต์ ฟังก์ชันฟอยเลอร์ ระบบส่วนตกค้าง ทฤษฎีบททอยเลอร์และทฤษฎีบทน้อยของแฟร์มา สมภาคเชิงเส้น ทฤษฎีบทวิลสัน ระบบสมภาคเชิงเส้น รากปฐมฐาน ตรีโกณมิติ เศษส่วนต่อเนื่อง
Prerequisite: Have earned credits of MA121 or AM151

Divisibility, greatest common divisor, Euclidean algorithm, least common multiple, prime numbers, linear Diophantine equations, congruence with applications, Euler phi function, residue system, Euler's theorem and Fermat's little theorem, linear congruence, Wilson's theorem, systems of linear congruences, primitive roots, indices, continued fractions.

ค.339 ทฤษฎีของสมการ 3 (3-0-6)

MA339 Theory of Equations

พหุนามและพีชคณิตของพหุนาม ทฤษฎีบทเศษเหลือ การหารสังเคราะห์ กระจวนการของฮอร์เนอร์ สูตรของเทย์เลอร์ รากของสมการพหุนาม ความสัมพันธ์ระหว่างรากและสัมประสิทธิ์ของพหุนาม ขอบเขตของราก สมการกำลังสอง สมการกำลังสามและสูตรของคาร์ดาโน สมการกำลังสี่และสูตรของเฟอร์รารี ทฤษฎีบทโรล กฎเครื่องหมายของเดสการ์ต ทฤษฎีบทของสเตอร์ม

Polynomials and algebraic operations on polynomials, remainder theorem, synthetic division, Horner's process, Taylor's formula, roots of polynomial equations, relation between roots and coefficients of polynomials, bounds of roots, quadratic equations, cubic equations and Cardano's formula, quartic equations and Ferrari's formula, Rolle's theorem, Descartes' rule of signs, Sturm's theorem.

ค.347 รากฐานเรขาคณิต 3 (3-0-6)

MA347 Foundation of Geometry

สัจพจน์ของยุคลิด, ทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้องกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม, ทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้องกับรูปหลายเหลี่ยม, ทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้องกับวงกลม, ตรีโกณมิติในเรขาคณิตระนาบ, การแปลงเชิงเรขาคณิต

Euclid's postulates, theorems about triangles and quadrilaterals, theorems about polygons, theorems about circles, trigonometry in plane geometry, geometric transformations.

ค.368 คณิตศาสตร์เชิงการจัดและทฤษฎีกราฟ 3 (3-0-6)

MA368 Combinatorics and Graph Theory

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.121 หรือ คป.151

การนับพื้นฐาน การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ สัมประสิทธิ์ทวินาม หลักการช่องนกพิราบ หลักการเพิ่มเข้า-ตัดออก ฟังก์ชันก่อกำเนิด ความสัมพันธ์เวียนเกิด แนวความคิดพื้นฐานของทฤษฎีกราฟ วิธี วัฏจักร กราฟต้นไม้ สภาพเชื่อมโยง กราฟออยเลอร์ กราฟแฮมิลตัน กราฟเชิงระนาบ การระบายสี ข่ายงาน

Prerequisite: Have earned credits of MA121 or AM151

Basic counting, permutations and combinations, binomial coefficients, pigeonhole principle, inclusion- exclusion principle, generating functions, recurrence relations, basic concepts of graph theory, paths, cycles, trees, connectivity, Eulerian graphs, Hamiltonian graphs, planar graphs, colorings, networks.

ค.377 คณิตศาสตร์การเงิน 3 (3-0-6)

MA377 Financial Mathematics

พื้นฐานของทฤษฎีดอกเบี้ย พื้นฐานของทฤษฎีค่ารายงวด อัตราผลตอบแทนของการลงทุน วิธีการชำระคืนเงินกู้ การประยุกต์ของทฤษฎีดอกเบี้ย หัวข้ออื่น ๆ ที่น่าสนใจ

Basics of interest theory, basics of annuity theory, rate of return of an investment, loan repayment methods, applications of interest theory, other interesting topics.

ค.408 สมการเชิงฟังก์ชัน 3 (3-0-6)

MA408 Functional Equations

บทนำและประวัติของสมการเชิงฟังก์ชัน ความสำคัญและการประยุกต์ของสมการเชิงฟังก์ชัน เทคนิคการแก้สมการเชิงฟังก์ชัน สมการเชิงฟังก์ชันโคชี สมการเชิงฟังก์ชันของเจนเซน สมการเชิงฟังก์ชันของเดอเลมเบิร์ต สมการเชิงฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซตของจำนวนจริง สมการเชิงฟังก์ชันที่มีโดเมนเป็นเซตย่อยของเซตของจำนวนจริง

Introduction and history of functional equations, significance and applications of functional equations, techniques for solving functional equations, Cauchy's functional equations, Jensen's functional equation, d' Alembert's functional equation, functional equations whose domain is a set of real numbers, functional equations whose domain is a subset of a set of real numbers.

ส.221 วิทยาการข้อมูลเบื้องต้นและการประยุกต์ 3 (3-0-6)

ST221 Introduction to Data Science and Its Applications

ภาพรวมของวิทยาการข้อมูล การจัดการข้อมูลด้วยเอสควแอลเบื้องต้น การนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ การจัดเตรียมข้อมูลด้วยโปรแกรมตารางงาน สถิติเบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล การสร้างตัวแบบทางสถิติเบื้องต้นด้วยซอฟต์แวร์ เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล การจำแนกประเภท และการวิเคราะห์การถดถอย การนำเสนอแผนภาพข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เช่น ซอฟต์แวร์ทาโบลัว พาวเวอร์ บีโอ ตัวอย่างการใช้ภาษาไพทอนสำหรับวิทยาการข้อมูล การประยุกต์ใช้จริง

Overview of data science, data management with SQL, data loading, data preparation with spreadsheets, elementary statistics for data analysis, basic statistical modeling using software for data analysis, data classification, and regression analysis, data visualization with software packages, e.g. Tableau and Power BI, examples of Python programs for data science, real world applications.

ส.321 ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น 3 (3-0-6)

ST321 Introduction to Probability Theory

วิชาบังคับก่อน : เคศศึกษา ค.213 หรือ คป.102

ปริภูมิตัวอย่างและเหตุการณ์ สัจพจน์ความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขและเหตุการณ์ที่เป็นอิสระต่อกัน ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็น ฟังก์ชันการแจกแจงสะสม ค่าคาดหวังและความแปรปรวนของตัวแปรสุ่ม อสมการเชบีเชฟ การแจกแจงของฟังก์ชันของตัวแปรสุ่มหนึ่งตัว ฟังก์ชันการแจกแจงร่วม ตัวแปรสุ่มที่เป็นอิสระกัน การแจกแจงความน่าจะเป็นมีเงื่อนไข ค่าคาดหวังของฟังก์ชันของตัวแปรสุ่ม ค่าคาดหวังมีเงื่อนไข

Prerequisite: Have taken MA213 or AM102

Sample spaces and events, axioms of probability, conditional probability and independent events, random variables and their probability distribution, cumulative distribution functions, expected value and variance of random variables, Chebyshev's inequality, distribution of functions of random variables, joint distribution functions, independent random variables, conditional probability distributions, expected value of functions of random variables, conditional expectation.

ส.322 คณิตสถิติศาสตร์ 1 3 (3-0-6)

ST322 Mathematical Statistics 1

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ส.321

ฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์ ฟังก์ชันของตัวแปรสุ่ม ตัวสถิติอันดับ การแจกแจงค่าตัวอย่าง ทฤษฎีบทขีดจำกัด กฎจำนวนมากอย่างอ่อน ทฤษฎีบทขีดจำกัดส่วนกลาง สมบัติของตัวประมาณแบบจุด วิธีการหาตัวประมาณแบบจุด ตัวประมาณเบส

Prerequisite: Have earned credits of ST321

Moment generating function, functions of random variables, order statistic, sampling distribution, limit theorems, weak law of large numbers, central limit theorem, properties of point estimators, methods of finding point estimators, Bayes estimator.

วิชาเอกวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค.393 ฝึกปฏิบัติงานสำหรับวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 1 (ไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง)

MA393 Practical Experiences for Science of Mathematics Learning Management

ฝึกปฏิบัติงานในด้านการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ครอบคลุมเนื้อหาของหลักสูตรไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง ในหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชนที่ให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์ในการทำงาน นักศึกษาต้องทำรายงาน/โครงการที่เกี่ยวกับการฝึกงานและต้องนำเสนอหลังเสร็จสิ้นการฝึกงาน

(สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 เป็นต้นไปวัดผลการศึกษาดัวยระดับ S หรือ U)

Extensive on-the-job training covering in Mathematics Learning of at least 150 hours at a selected organization that can provide working skills for students. An individual comprehensive report or practical project related to the training assigned by the training organization must be intensively conducted under close supervision of supervisors. At the end of the training, each student must submit a report of the project and also give an oral presentation.

(For 3rd year students or above. Study evaluation by S or U)

คป.327 เทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุด 3 (3-0-6)

AM327 Optimization Techniques

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ คป.102 หรือ ค.112 หรือ ค.213

การสร้างตัวแบบการหาค่าเหมาะที่สุด การหาค่าเหมาะที่สุดแบบไม่มีเงื่อนไขสำหรับตัวแปรเดียวและหลายตัวแปร การหาค่าเหมาะที่สุดแบบมีเงื่อนไข ตัวคูณลากรางจ์ การแปลงปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุดแบบมีเงื่อนไขให้เป็นแบบไม่มีเงื่อนไข เงื่อนไขการคู่-คู่กัน-ทักเกอร์

Prerequisite: Have earned credits of AM102 or MA112 or MA213

Formulating optimization models, unconstrained optimization for one and several variables, constrained optimization, Lagrange multiplier, transformation of constrained optimization problems to unconstrained optimization problems, Karush- Kuhn- tucker conditions.

วศ.322 สื่อเพื่อการสอน 3 (3-0-6)

LSE322 Instructional Media

หลักการออกแบบสื่อ การออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ในบริบทต่าง ๆ การวิเคราะห์เป้าหมายการเรียนรู้ การวางแผนออกแบบสื่อ กระบวนการผลิตสื่อ การประเมินผลสื่อเพื่อการเรียนรู้ การฝึกผลิตและเผยแพร่สื่อ

Concepts of message design; design and development learning tools in various contexts; analytics of learning objectives; planning for media design; media development process; evaluation of learning tools; practicums in media development and diffusion

วศ.336 ประเด็นพิเศษทางการเรียนรู้และวิธีการสอน 3 (3-0-6)

LSE336 Special Topics in Learning and Pedagogy

การศึกษาในหัวข้อหรือประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และวิธีการสอน นโยบายและการปฏิบัติด้านการเรียนรู้และการสอนทั้งในและต่างประเทศ การออกแบบหลักสูตร การจัดการชั้นเรียน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และแนวโน้มในอนาคต

A study on special topics and problems in learning and pedagogy, learning and pedagogy policy and practice in local and international contexts, curriculum design, classroom management, learning assessment, and future trends

ส.212 สถิติ 2 3 (3-0-6)

ST212 Statistics 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ส.211 หรือ ส.219

การวิเคราะห์ความแปรปรวน การทดสอบไคกำลังสอง สถิติไม่อิงพารามิเตอร์ สหสัมพันธ์และการถดถอยเชิงเส้น การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก การควบคุมคุณภาพเบื้องต้น วิธีการทางสถิติอื่น ๆ และการประยุกต์ใช้ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Prerequisite: Have earned credits of ST211 or ST219

Analysis of variance, chi-square test, nonparametric statistics, correlation and linear regression, classical time series analysis, elementary quality control, other statistical methods and applications, use of statistical packages.

ส.221 **วิทยาการข้อมูลเบื้องต้นและการประยุกต์** **3 (3-0-6)**

ST221 **Introduction to Data Science and Its Applications**

ภาพรวมของวิทยาการข้อมูล การจัดการข้อมูลด้วยเอสคิวแอลเบื้องต้น การนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ การจัดเตรียมข้อมูลด้วยโปรแกรมตารางงาน สถิติเบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล การสร้างตัวแบบทางสถิติเบื้องต้นด้วยซอฟต์แวร์ เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล การจำแนกประเภท และการวิเคราะห์การถดถอย การนำเสนอแผนภาพข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เช่น ซอฟต์แวร์ทาบอล์ว พาวเวอร์ บีไอ ตัวอย่างการใช้ภาษาไพทอนสำหรับวิทยาการข้อมูล การประยุกต์ใช้จริง

Overview of data science, data management with SQL, data loading, data preparation with spreadsheets, elementary statistics for data analysis, basic statistical modeling using software for data analysis, data classification, and regression analysis, data visualization with software packages, e.g. Tableau and Power BI, examples of Python programs for data science, real world applications.

ส.321 **ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น** **3 (3-0-6)**

ST321 **Introduction to Probability Theory**

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา ค.213 หรือ คป.102

ปริภูมิตัวอย่างและเหตุการณ์ สัจพจน์ความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขและเหตุการณ์ที่เป็นอิสระต่อกัน ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็น ฟังก์ชันการแจกแจงสะสม ค่าคาดหวังและความแปรปรวนของตัวแปรสุ่ม อสมการเชบีเชฟ การแจกแจงของฟังก์ชันของตัวแปรสุ่มหนึ่งตัว ฟังก์ชันการแจกแจงร่วม ตัวแปรสุ่มที่เป็นอิสระกัน การแจกแจงความน่าจะเป็นมีเงื่อนไข ค่าคาดหวังของฟังก์ชันของตัวแปรสุ่ม ค่าคาดหวังมีเงื่อนไข

Prerequisite: Have taken MA213 or AM102

Sample spaces and events, axioms of probability, conditional probability and independent events, random variables and their probability distribution, cumulative distribution functions, expected value and variance of random variables, Chebyshev's inequality, distribution of functions of random variables, joint distribution functions,

independent random variables; conditional probability distributions, expected value of functions of random variables, conditional expectation.

4) รายวิชาเลือกเสรี

ค.207 คณิตศาสตร์สำหรับชีวิตประจำวัน 3 (3-0-6)

MA207 Mathematics for Everyday Life

การประยุกต์คณิตศาสตร์และสถิติเพื่อใช้ได้จริงกับชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับการเงินการธนาคาร การตัดสินใจทางธุรกิจ การจำลองแบบทางคณิตศาสตร์ สุนทรียภาพทางคณิตศาสตร์และการรวบรวมข้อมูลทางสถิติเพื่อการสำรวจและการตัดสินใจเบื้องต้น

The applications of mathematics and statistics for everyday life including banking and financial, business, mathematical modeling, beauty of mathematics and statistics for data collection and decision making.

ค.208 คณิตศาสตร์เพื่อการวางแผนทางการเงินในชีวิต 3 (3-0-6)

MA208 Mathematics for Life Financial Planning

บทนำสู่การเงิน ภาวะเงินเฟ้อ ภาวะเงินฝืด การวัดค่าของเงิน ดอกเบี้ย ค่ารายงวด การผ่อนชำระหนี้ ค่าเสื่อมราคา หลักการคำนวณค่าเสื่อมราคา ภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา การวางแผนภาษี การวางแผนทางการเงิน การลงทุนเพื่อวัยเกษียณ กระบวนการทางด้าน คณิตศาสตร์อื่น ๆ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

Introduction to finance, inflation, deflation, measures of money, interest, annuities, installment debt, depreciation, depreciation formula, VAT, personal income tax, tax planning, financial planning, investing for retirement, other interesting topics.

5) รายวิชาที่เปิดสอนให้วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน 3 (3-0-6)

MA111 Fundamentals of Calculus

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ระบบจำนวนและฟังก์ชันเบื้องต้น แคลคูลัสอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์และการประยุกต์อนุพันธ์ ปริยานุพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์และการประยุกต์ปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ อนุกรม ทฤษฎีบททaylor สำหรับฟังก์ชันพื้นฐาน การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข

หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.211 หรือ ค.216 หรือ ค.218 หรือ คป.101

Mathematical induction, number systems and elementary functions, calculus of one variable functions, limit, continuity, the derivative and its applications, antiderivatives, techniques of integrations and its applications, improper integrals, series, Taylor's Theorem for basic functions, numerical integration.

Note: No credits for students who are currently taking or have earned credits of MA211 or MA216 or MA218 or AM101.

ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์ 3 (3-0-6)

MA112 Analytic Geometry and Applied Calculus

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.111

เรขาคณิตวิเคราะห์ พิกัดเชิงขั้ว พีชคณิตของเวกเตอร์ในปริภูมิสามมิติ เส้น ระนาบและผิวในปริภูมิสามมิติ ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงหลายตัวแปรและการประยุกต์ ปริพันธ์ตามเส้นเบื้องต้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทของเกาส์ ทฤษฎีบทของกรีนและสโตกส์

Prerequisite: Have earned credits of MA111

Analytic geometry, polar coordinates, vector algebra in three dimensional spaces, lines, planes and surfaces in three dimensional spaces, limit, continuity, derivatives and integrals of vector valued functions, calculus of real-valued functions of several variables and their applications, introduction to line integrals, surface integrals, Gauss's Theorem, Green's Theorem and Stokes' Theorem.

ค.113 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ 3 (3-0-6)

MA113 Calculus for Applied Science

ระบบจำนวนจริง ฟังก์ชัน อนุกรมอนันต์ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน พีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย กฏลูกโซ่ อนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง อัตราสัมพันธ์และการประยุกต์ ปริยานุพันธ์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต ปริพันธ์จำกัดเขต การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและกฏลูกโซ่ อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง อนุพันธ์โดยปริยาย
หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.211 หรือ ค.216 หรือ ค.218 หรือ คป.101

The real number system, functions, infinite series, limits and continuity of functions, derivatives of algebraic functions and transcendental functions, the chain rule, derivatives of implicit functions, higher order derivatives, related rates and its applications, antiderivatives, indefinite integrals, definite integrals, integrations by substitution, limits and continuity of

integration, definite integrals and applications of area solving, functions of several variables, limits and continuity of functions of several variables, partial derivatives, the chain rule, total differential and its applications.

Note: No credits for students who are currently taking or have earned credits of MA111 or MA211 or MA218 or AM101.

ค.217 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 2 3 (3-0-6)

MA217 Calculus for Social Science 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.216

เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง การประยุกต์อนุพันธ์ย่อยในการหาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรแบบไม่มีเงื่อนไขบังคับและแบบมีเงื่อนไขบังคับ เทคนิคของการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว พิกัดเชิงขั้วและพื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์

Prerequisite: Have earned credits of MA216

Matrices, determinants, solutions of systems of linear equations, higher order partial derivatives, applications of partial derivatives for determining maximum and minimum of several variable functions with unconstraint and constraints, techniques of integration for one variable functions, polar coordinates and area in polar coordinates, multiple integrals and its applications.

ค.218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 3 (3-0-6)

MA218 Calculus for Science 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย กฎลูกโซ่ อนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง การประยุกต์ของอนุพันธ์ ผลต่างเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ปฏิยานุพันธ์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต เทคนิคของการหาปริพันธ์ ปริพันธ์จำกัดเขตและการประยุกต์ในทางเรขาคณิต อนุกรมอนันต์

หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.111 หรือ ค.211 หรือ ค.216 หรือ คป.101

Limits and continuity of functions, derivatives of algebraic functions and transcendental functions, the chain rule, derivatives of implicit functions, higher order derivatives, applications of derivatives, differential and its applications, antiderivatives, indefinite integrals, techniques of integration, definite integrals and its geometric applications, infinite series.

Note: No credits for students who are currently taking or have earned credits of MA111 or MA211 or MA216 or AM101.

ค.219 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2

3 (3-0-6)

MA219 Calculus for Science 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.218

เมทริกซ์ การดำเนินการบนเมทริกซ์ พีชคณิตของเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ เมทริกซ์ผกผัน ระบบสมการเชิงเส้น หลักเกณฑ์คราเมอร์ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย กฎลูกโซ่ อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและการประยุกต์ การประยุกต์ของอนุพันธ์ย่อยในการหาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรแบบไม่มีเงื่อนไขบังคับและมีเงื่อนไขบังคับ พิกัดเชิงขั้วและการประยุกต์ในการหาพื้นที่ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์

Prerequisite: Have earned credits of MA218

Matrices, matrix operations, algebra of matrices, determinants, inverses of matrices, systems of linear equations, Cramer's rule, limits and continuity of multivariable functions, partial derivatives, the chain rule, higher order partial derivatives, total differential and its applications, applications of partial derivatives for determining maximum and minimum of several variable functions with unconstraint and constraints, polar coordinates and applications of area solving, multiple integrals and its applications.

ค.251 วิธีเชิงตัวเลขและการประยุกต์

3 (3-0-6)

MA251 Numerical Methods and Applications

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.214

ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการตัวแปรเดียว การประมาณพหุนาม การหาอนุพันธ์และปริพันธ์โดยวิธีเชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและตัวอย่างการนำไปใช้แก้ปัญหาทางวิศวกรรม การวิเคราะห์ค่าคลาดเคลื่อน ผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นโดยวิธีตรงและโดยวิธีทำซ้ำ การคำนวณเชิงตัวเลขของค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ สมาชิกจำกัด การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมโดยใช้วิธีเชิงตัวเลขและโปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์

Prerequisite : Have earned credits of MA214

Numerical solutions of one variable equations, polynomial interpolation, numerical methods of differentiation and integration, numerical solutions of ordinary differential equations, draw examples in engineering problem solving, error analysis, numerical solutions of systems of linear equations (direct methods and iteration methods), numerical methods in determining eigenvalues and eigenvectors, finite elements, solving engineering problems by using numerical methods and mathematical packages.

การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

7.1 การประเมินผลการเรียนของนักศึกษา

7.1.1 การวัดผลให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 35-48

7.1.2 รายวิชาที่วัดผลการศึกษาเป็น 2 ระดับ คือ ระดับใช้ได้ (S) และระดับยังใช้ไม่ได้ (U) โดยหน่วยกิตที่ได้จะไม่นำมาคำนวณค่าระดับเฉลี่ย ได้แก่

ค.391 โครงการพิเศษ 1

ค.392 โครงการพิเศษสำหรับวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 1

ค.393 ฝึกปฏิบัติงานสำหรับวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ค.396 ฝึกปฏิบัติงานทางคณิตศาสตร์

ค.491 โครงการพิเศษ 2

ค.492 โครงการพิเศษสำหรับวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2

7.1.3 การคำนวณค่าระดับเฉลี่ยสะสมในรายวิชา ค.211 ค.212 ค.221 ค.252 ค.313 ค.315 ค.331 ค.332 ค.351 และ ค.412 คำนวณจากระดับคะแนนที่สูงที่สุดที่นักศึกษาสอบได้ในแต่ละรายวิชา และนักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนซ้ำได้เฉพาะรายวิชาในหมวดนี้ที่สอบได้ระดับคะแนนต่ำกว่า C เท่านั้น

7.2 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

7.2.1 สอบผ่านและได้รับหน่วยกิตสะสมรายวิชาครบตามโครงสร้างหลักสูตร

7.2.2 ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน)

7.2.3 วิชาเอกคณิตศาสตร์ ต้องได้ค่าระดับ ใช้ได้ (S) ในรายวิชา ค.391 โครงการพิเศษ 1 และ ค.491 โครงการพิเศษ 2

สำหรับวิชาเอกวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ต้องได้ค่าระดับ ใช้ได้ (S) ในรายวิชา ค.392 โครงการพิเศษสำหรับวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 1 ค.393 ฝึกปฏิบัติงานสำหรับวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และ ค.492 โครงการพิเศษสำหรับวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2

7.2.4 สำหรับวิชาเอกคณิตศาสตร์ ต้องได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า 2.00 ในรายวิชา ค.211 ค.212 ค.221 ค.252 ค.313 ค.315 ค.331 ค.332 ค.351 และ ค.412

7.2.5 ต้องเป็นไปตามเงื่อนไขอื่น ๆ ที่คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด