

คู่มือนักศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

(หลักสูตรปรับปรุง 2564)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

สาขาวิชาคณิตศาสตร์

ประวัติหน่วยงาน

สาขาคณิตศาสตร์เป็นสาขาวิชาหนึ่งในภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ สังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี มีประวัติความเป็นมาที่แสดงพัฒนาการของสาขาวิชา ดังนี้ พ.ศ. 2518 – 2538 สาขาวิชาคณิตศาสตร์สังกัดอยู่คณะศิลปศาสตร์ กลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เมื่อสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล มีประกาศจัดตั้งคณะวิทยาศาสตร์ ในวันที่ 21 มิถุนายน 2538 สาขาคณิตศาสตร์ จึงเป็นส่วนหนึ่งของภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ต่อมาในปี พ.ศ. 2548 ได้มีการเปลี่ยนแปลงระบบการจัดการศึกษา จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลเป็นมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และได้มีการเปลี่ยนชื่อจาก คณะวิทยาศาสตร์ เป็น คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี และเปลี่ยนภาควิชาคณิตศาสตร์ เป็นภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบไปด้วย 4 สาขาวิชา ได้แก่ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สาขาวิชาสถิติประยุกต์ สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์ได้จัดทำขึ้นเมื่อปีการศึกษา 2544 โดยเริ่มรับนักศึกษาใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 และได้มีการปรับปรุงหลักสูตรตามกรอบระยะเวลาการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานของหลักสูตร ได้แก่หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2553) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2556) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559) และหลักสูตรปัจจุบันได้แก่หลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564) เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นการผลิตบัณฑิตผู้ใช้คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการสร้างสรรค์ผลงานทางด้านวิชาการที่สามารถนำไปแก้ปัญหาสังคม ธุรกิจ และก่อประโยชน์ต่อประเทศชาติ โดยปัจจุบันมีบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาแล้วจำนวน 19 รุ่น

ปรัชญาและปรัชญาการศึกษา

นวัตกรรมสร้างชาติ ราชชมงคลธัญบุรีสร้างนวัตกรรม

ทุนการศึกษา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ได้จัดให้มีทุนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่มีความประพฤติและผลการเรียนดี เพื่อนำไปใช้ประกอบการศึกษาเล่าเรียน รวมทั้งนักศึกษาที่ขาดแคลนทุนทรัพย์ยังสามารถสมัครขอทุนในโครงการกองทุนให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาได้อีกทางหนึ่งด้วย

อาจารย์ที่ปรึกษา

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาให้กับนักศึกษาทุกกลุ่ม เพื่อทำหน้าที่ควบคุม ดูแลและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การลงทะเบียน การวางแผนการเรียน รวมทั้งปัญหาด้านการเรียนอื่น ๆ ของนักศึกษา

ระบบการศึกษา

1. การจัดการศึกษา

ใช้ระบบทวิภาค โดยในหนึ่งปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ ซึ่ง 1 ภาคการศึกษามีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีอาจเปิดภาคการศึกษาฤดูร้อนซึ่งเป็นภาคการศึกษาที่ไม่บังคับใช้ระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 7 สัปดาห์ โดยให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคการศึกษาปกติ

2. การคิดหน่วยกิต

2.1 รายวิชาภาคทฤษฎี ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

2.2 รายวิชาภาคปฏิบัติ ใช้เวลาปฏิบัติไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

2.3 การฝึกงานสหกิจศึกษาหรือฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า 45 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ คิดเป็นการศึกษา 1 หน่วยกิต

ระยะเวลาการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาตรี (4 ปี) จะสำเร็จการศึกษาได้ต้องศึกษาไม่น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษาปกติ และให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน 8 ปีการศึกษาหรือตามหลักเกณฑ์ระยะเวลาการศึกษาที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนด

การลงทะเบียนเรียน

1. ในแต่ละภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนไม่ต่ำกว่า 9 หน่วยกิต ยกเว้น ภาคการศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนสหกิจศึกษา แต่ไม่เกิน 22 หน่วยกิต สำหรับภาคการศึกษาฤดูร้อนนักศึกษา จะลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน 9 หน่วยกิต

2. การลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปกติที่มีจำนวนหน่วยกิตมากกว่า 22 หน่วยกิต แต่ไม่เกิน 25 หน่วยกิตหรือต่ำกว่า 9 หน่วยกิต ต้องขออนุมัติคณบดีและได้เพียงหนึ่งภาคการศึกษา ยกเว้น ภาคการศึกษาสุดท้ายที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร และมีหน่วยกิตเหลืออยู่ไม่เกิน 25 หน่วยกิตหรือน้อยกว่า 9 หน่วยกิต อาจขออนุมัติคณบดีเป็นการเฉพาะรายได้อีกหนึ่งภาคการศึกษาปกติ

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา

การวัดและประเมินผลการศึกษา ให้ปฏิบัติตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2550

ให้คณะที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย ฯ จัดการวัดและประเมินผลการศึกษาสำหรับรายวิชาที่นักศึกษา ลงทะเบียนเรียนไว้ในภาคการศึกษาหนึ่ง ๆ

1. การประเมินผลการศึกษาในแต่ละรายวิชา ต้องกระทำเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาในแต่ละภาค การศึกษาโดยให้ผลการประเมินเป็นระดับคะแนน (Grade) ดังนี้

ระดับคะแนน (Grade)	ค่าระดับคะแนนต่อหน่วยกิต	ผลการศึกษา
ก หรือ A	4.0	ดีเยี่ยม (Excellent)
ข+ หรือ B+	3.5	ดีมาก (Very Good)
ข หรือ B	3.0	ดี (Good)
ค+ หรือ C+	2.5	ดีพอใช้ (Fairly Good)
ค หรือ C	2.0	พอใช้ (Fair)
ง+ หรือ D+	1.5	อ่อน (Poor)
ง หรือ D	1.0	อ่อนมาก (Very Poor)
ต หรือ F	0.0	ตก (Fail)
ถ หรือ W	-	ถอนรายวิชา (Withdrawn)
ม.ส. หรือ I	-	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
พ.จ. หรือ S	-	พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U	-	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
ม.น. หรือ AU	-	ไม่นับหน่วยกิต (Audit)

2. การสำเร็จการศึกษาของนักศึกษา

นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาต่าง ๆ ให้ครบตามหลักสูตรตามข้อกำหนดของสาขาวิชา โดยมีหน่วยกิตสะสมรวมไม่ต่ำกว่าที่หลักสูตรกำหนดไว้ และได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 2.00 จากระบบ 4.00 ระดับคะแนน

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- 1) เป็นผู้สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) ทุกแผนการเรียน หรือเทียบเท่า
- 2) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ทุกประเภทสาขาวิชา หรือเทียบเท่า
- 3) คุณสมบัติอื่น ๆ ตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2550 และฉบับเพิ่มเติม พ.ศ. 2556 ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร หรือกรรมการบริหารคณะ/วิทยาลัย

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

คัดเลือกนักศึกษาผ่านระบบการคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยรูปแบบใหม่ Thai University Central Admission System (TCAS) และเป็นไปตามระเบียบการรับสมัครเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวหน้าสาขาวิชา :

ดร.วรรณภา ศรีปราชญ์ ปร.ด. (คณิตศาสตร์)
มหาวิทยาลัยนเรศวร

คณาจารย์ :

ผศ.สมนึก ศรีสวัสดิ์ วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รศ.ดร.พงศกร สุนทรายุทธ์ ปร.ด. (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผศ.ดร.วงศ์วิศรุต เชื่องสตุ่ง ปร.ด. (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ดร.รัฐพรหม พรหมคำ	Dr.rer.nat (Mathematik) Universität Würzburg
ผศ.มงคล ทาทอง	วท.ม.(คณิตศาสตร์ประยุกต์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผศ.กุลประภา ศรีหมุด	วท.ม. (คณิตศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ดร.นณิยา มากะเต	วท.ม. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ดร.วรรณมา ศรีปราชนุญ	ปร.ด. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผศ.ดร.กมลรัตน์ สมบุตร	ปร.ด. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผศ.ดร.ปริญญาวัฒน์ ชูสุวรรณ	วท.ด. (คณิตศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผศ.ดร.ภคิตา สุขประเสริฐ	ปร.ด. (คณิตศาสตร์ประยุกต์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
นายอลงกต สุวรรณมณี	วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์) มหาวิทยาลัยมหิดล
นายโอม สถิตยนาค	วท.ม. (คณิตศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นางสาววาสนา ทองคำแหง	วท.ม. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยรามคำแหง
นางสาวอมราภรณ์ บำเพ็ญดี	วท.ม. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยรามคำแหง
นางสาวธวัลย์ อัมพวา	วท.บ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยรามคำแหง
นายอัคเรศ สิงห์ทา	วท.ม. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์
ภาษาอังกฤษ	Bachelor of Science Program in Applied Mathematics

ชื่อปริญญา

ชื่อเต็มภาษาไทย	วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
ชื่อย่อภาษาไทย	วท.บ. (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Bachelor of Science (Applied Mathematics)
ชื่อย่อภาษาอังกฤษ	B.Sc. (Applied Mathematics)

โครงสร้างหลักสูตร

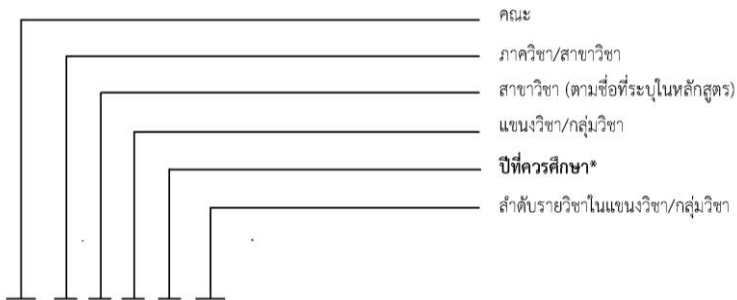
จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 137 หน่วยกิต

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต
กลุ่มคุณค่าแห่งชีวิตและหน้าที่พลเมือง	7 หน่วยกิต
สังคมศาสตร์	3 หน่วยกิต
มนุษยศาสตร์	3 หน่วยกิต
พลศึกษาและนันทนาการ	1 หน่วยกิต
กลุ่มภาษาและการสื่อสาร	12 หน่วยกิต
ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	6 หน่วยกิต
ภาษาเพิ่มเติม	6 หน่วยกิต
กลุ่มวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม	6 หน่วยกิต
เทคโนโลยีสารสนเทศ	3 หน่วยกิต
วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และนวัตกรรม	3 หน่วยกิต
กลุ่มบูรณาการและศาสตร์ผู้ประกอบการ	5 หน่วยกิต
บูรณาการและศาสตร์ผู้ประกอบการ	5 หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	94 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	27 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาชีพบังคับ	40 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาชีพเลือก	27 หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต
หมวดวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ	7 หน่วยกิต

รายวิชา

ความหมายของเลขรหัสรายวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี และระดับบัณฑิตศึกษา

การกำหนดรหัสรายวิชาในหลักสูตร ประกอบด้วยตัวเลขทั้งหมด 8 ตัว ซึ่งจำแนกตามแผนภูมิ ต่อไปนี้



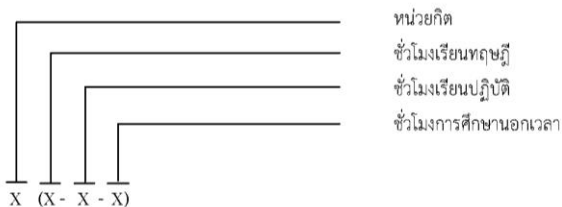
XX - X X X - X XX

1 2 3 4 5 6 7 8

แทนค่า

- | | |
|-------------------|---|
| 1. ตำแหน่งที่ 1-2 | หมายถึง คณะ |
| 2. ตำแหน่งที่ 3 | หมายถึง ภาควิชา/สาขาวิชา |
| 3. ตำแหน่งที่ 4 | หมายถึง สาขาวิชา (ตามชื่อที่ระบุในหลักสูตร) |
| 4. ตำแหน่งที่ 5 | หมายถึง แขนงวิชา/กลุ่มวิชา |
| 5. ตำแหน่งที่ 6* | หมายถึง ปีที่ควรศึกษา |
| 6. ตำแหน่งที่ 7-8 | หมายถึง ลำดับรายวิชาในแขนงวิชา/กลุ่มวิชา |

ความหมายของรหัสการจัดชั่วโมงเรียน



X (X - X - X)

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

1.1 กลุ่มคุณค่าแห่งชีวิตและหน้าที่พลเมือง ไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต

1.1.1 รายวิชาสังคมศาสตร์ ให้เลือกศึกษาไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

01-110-004	สังคมกับสิ่งแวดล้อม Society and Environment	3(3-0-6)
01-110-009	การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม Development of Social and Life Quality	3(3-0-6)
01-110-012	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน Sufficiency Economy for Sustainable Development	3(3-0-6)
01-110-017	คุณภาพชีวิตที่ดีของพลเมืองยุคใหม่ Quality Life for New Generation	3(3-0-6)
01-110-023	พลเมืองที่ดีตามวิถีประชาธิปไตย Good Citizen by Democratic Way	3(3-0-6)

1.1.2 รายวิชามนุษยศาสตร์ ให้เลือกศึกษาไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

01-210-017	การค้นคว้าและการเขียนรายงานเชิงวิชาการ Searching and Academic Report Writing	3(3-0-6)
01-210-018	การสืบค้นสารสนเทศ Information Retrieval	3(3-0-6)
01-210-019	การพัฒนาบุคลิกภาพ Personality Development	3(2-2-5)
01-210-020	จิตวิทยาประยุกต์เพื่อการทำงาน Applied Psychology to Work	3(3-0-6)
01-210-021	การใช้เหตุผลและจริยธรรม Reasoning and Ethics	3(3-0-6)

**1.1.3 รายวิชาพลศึกษาและนันทนาการ ให้เลือกศึกษาไม่น้อยกว่า 1 หน่วยกิต
จากรายวิชาต่อไปนี้**

01-610-003	นันทนาการ Recreation	1(0-2-1)
01-610-008	ลีลาศเพื่อสุขภาพ Social Dances for Health	3(2-2-5)
01-610-009	สุขภาพเพื่อชีวิต Health for Life	3(3-0-6)
01-610-014	ทักษะกีฬาเพื่อสุขภาพ Sports Skill for health	1(0-2-1)

1.2 กลุ่มภาษาและการสื่อสาร ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

1.2.1 รายวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร จำนวน 6 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-320-001	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 English for Communication 1	3(2-2-5)
01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 English for Communication 2	3(2-2-5)

1.2.2 รายวิชาภาษาเพิ่มเติม ให้เลือกศึกษาไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

01-310-001	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai for Communication	3(3-0-6)
01-310-006	การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ Academic Reading and Writing	3(3-0-6)
01-310-012	ภาษาไทยเพื่อพัฒนาองค์กร Thai for Organization Development	3(3-0-6)
01-310-016	ภาษาไทยเพื่อการนำเสนองานแบบมืออาชีพ Thai for Professional Presentation	3(3-0-6)
01-320-003	สนทนาภาษาอังกฤษ English Conversation	3(2-2-5)

01-320-006	ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี English for Science and Technology	3(2-2-5)
01-320-007	ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ English for Presentation	3(2-2-5)
01-320-016	ภาษาอังกฤษเพื่อการอ่านทางวิชาการ English for Academic Reading	3(2-2-5)
01-320-017	ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนทางวิชาการ English for Academic Writing	3(2-2-5)

1.3 กลุ่มวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

1.3.1 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้เลือกศึกษาจำนวน 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

09-000-001	ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ Computer and Information Technology Skills	3(2-2-5)
09-000-002	การใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่องานมัลติมีเดีย Program Package for Multimedia	3(2-2-5)
09-000-003	เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ Information Technology for Decision Making	3(2-2-5)

1.3.2 รายวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และนวัตกรรม ให้เลือกศึกษาอีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

09-111-051	คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Mathematics in Daily Life	3(3-0-6)
09-121-002	สถิติเบื้องต้นสำหรับนวัตกรรม Basic Statistics for Innovation	3(2-2-5)
09-130-003	ชีวิตดิจิทัล Digital Life	3(3-0-6)
09-210-003	วิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม Science, Creativity and Innovation	3(3-0-6)
09-311-051	ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม Life and Environment	3(3-0-6)

1.4 กลุ่มบูรณาการและศาสตร์ผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต
รายวิชาบูรณาการและศาสตร์ผู้ประกอบการ ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

00-100-101	อัตลักษณ์แห่งราชวมงคลชัยบุรี RMUTT Identity	2(0-4-2)
00-100-201	มหาวิทยาลัยสีเขียว Green University	1(0-2-1)
00-100-202	การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking	1(0-2-1)
00-100-301	ความเป็นผู้ประกอบการ Entrepreneurship	1(0-2-1)

และสามารถเลือกศึกษาเพิ่มเติมได้จากรายวิชาต่อไปนี้

00-100-302	นวัตกรรมเพื่อชุมชน Innovation for the Community	3(1-4-4)
09-090-013	การจัดการสารสนเทศสำหรับผู้ประกอบการ Information Management for Entrepreneur	3(2-2-5)

2. หมวดวิชาเฉพาะ 94 หน่วยกิต

2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ 27 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-090-016	พื้นฐานการเขียนโปรแกรม Programming Fundamentals	3(2-2-5)
09-111-151	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
09-111-152	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)
09-114-202	ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานพีชคณิต Computer Algebra Systems	3(2-2-5)
09-122-104	สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ Statistics for Science	3(2-2-5)

09-210-129	เคมีพื้นฐาน Fundamental Chemistry	3(3-0-6)
09-210-130	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน Fundamental Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
09-311-148	หลักชีววิทยา Principles of Biology	3(3-0-6)
09-311-149	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา Principles of Biology Laboratory	1(0-3-1)
09-410-155	ฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics	3(3-0-6)
09-410-156	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics Laboratory	1(0-3-1)

2.2 กลุ่มวิชาชีพบังคับ 40 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-111-253	แคลคูลัส 3 Calculus 3	3(3-0-6)
09-111-257	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ Ordinary Differential Equations	3(3-0-6)
09-113-114	วิทยุคณิต Discrete Mathematics	3(3-0-6)
09-113-201	หลักคณิตศาสตร์ Principle of Mathematics	3(3-0-6)
09-113-202	พีชคณิตเชิงเส้น Linear Algebra	3(3-0-6)
09-113-305	การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Analysis	3(3-0-6)
09-113-306	พีชคณิตนามธรรม Abstract Algebra	3(3-0-6)
09-114-204	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางคณิตศาสตร์	3(2-2-5)

	Computer Programming in Mathematics	
09-114-205	กำหนดการเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
	Introduction to Mathematical Programming	
09-114-222	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเบื้องต้น	3(2-2-5)
	Introduction to Numerical Methods	
09-114-223	การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
	Introduction to Mathematical Modeling	
09-114-335	ระบบฐานข้อมูล	3(2-2-5)
	Database Systems	
09-115-401	สัมมนาทางคณิตศาสตร์ประยุกต์	1(0-3-0)
	Seminar in Applied Mathematics	
09-115-404	โครงงานด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์	3(0-9-0)
	Project in Applied Mathematics	

**2.3 กลุ่มวิชาชีพเลือก 27 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากกลุ่มวิชาต่อไปนี้ทุกกลุ่ม
กลุ่มละไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**

(1) กลุ่มวิชาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

09-111-338	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	3(3-0-6)
	Partial Differential Equations	
09-114-206	ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์	3(3-0-6)
	Graph Theory and Applications	
09-114-318	คณิตศาสตร์การเงิน	3(3-0-6)
	Mathematics of Finance	
09-114-324	คณิตศาสตร์การลงทุน	3(3-0-6)
	Mathematics of Investment	
09-114-325	ระบบพลวัต	3(3-0-6)
	Dynamical Systems	
09-114-326	ระเบียบวิธีประมาณค่าตามเส้น	3(3-0-6)
	Curve Fitting Methods	
09-114-327	การตัดสินใจอย่างชาญฉลาดด้วยกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์	3(2-2-5)

	Intelligence Decision Making with Mathematical Programming	
09-114-328	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านชีววิทยา Mathematical Modeling in Biology	3(2-2-5)
09-114-329	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านระบาดวิทยา Mathematical Modeling in Epidemiology	3(2-2-5)
09-115-409	หัวข้อพิเศษของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Special Topics in Mathematical Modeling	3(2-2-5)
(2) กลุ่มวิชาเทคโนโลยีทางคณิตศาสตร์		
09-113-203	ทฤษฎีจำนวนและการประยุกต์ Number Theory and Applications	3(3-0-6)
09-114-330	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับระบบพลวัต Numerical Methods for Dynamical Systems	3(2-2-5)
09-114-331	เทคนิคการหาค่าเหมาะสม Optimization Techniques	3(2-2-5)
09-114-332	ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ Finite Elements Methods	3(2-2-5)
09-114-333	วิทยาการเข้ารหัสลับเบื้องต้น Introduction to Cryptography	3(2-2-5)
09-115-304	ทักษะการนำเสนอผลงานทางด้านคณิตศาสตร์ Presentation Skills in Mathematics	3(2-2-5)
09-115-307	หัวข้อพิเศษของการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์ Special Topics in Computational Mathematics	3(2-2-5)

(3) กลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักคณิตศาสตร์

09-114-319	โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม Data Structures and Algorithms	3(2-2-5)
09-114-334	ระบบการจัดเตรียมเอกสารอย่างมืออาชีพ Professional Document Preparation System	3(2-2-5)

09-114-336	รากฐานปัญญาประดิษฐ์ Foundation in Artificial Intelligence	3(2-2-5)
09-114-337	การเรียนรู้ของจักรกล Machine Learning	3(2-2-5)
09-114-338	การพัฒนาเว็บไซต์สมัยใหม่ Modern Website Development	3(2-2-5)
09-114-339	วิทยาการข้อมูลสำหรับนักคณิตศาสตร์ Data Sciences for Mathematicians	3(2-2-5)
09-115-308	หัวข้อพิเศษของคอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์ Special Topics in Computer for Mathematics	3(2-2-5)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยไม่ซ้ำกับรายวิชาที่ศึกษามาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้ศึกษาโดยไม่นับหน่วยกิต

4. หมวดวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ 7 หน่วยกิต โดยให้ศึกษา 1 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

09-116-301	การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Preparation for Professional Experience in Applied Mathematics	1(0-2-1)
------------	---	----------

และให้เลือกศึกษาจำนวน 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

4.1 รายวิชาแบบสหกิจศึกษา

09-116-402	สหกิจศึกษาทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Cooperative Education in Applied Mathematics	6(0-40-0)
09-116-403	สหกิจศึกษาต่างประเทศทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ International Cooperative Education in Applied Mathematics	6(0-40-0)

4.2 รายวิชาแบบฝึกงาน

09-116-304	ฝึกงานทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Apprenticeship in Applied Mathematics	3(0-20-0)
09-116-305	ฝึกงานต่างประเทศทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ International Apprenticeship in Applied Mathematics	3(0-20-0)
09-116-406	ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Workplace Special Problem in Applied Mathematics	3(0-6-3)
09-116-307	การฝึกเฉพาะตำแหน่งทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Practicum in Applied Mathematics	3(0-16-8)

3.1.4 แผนการศึกษาเสนอแนะ

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษา ด้วย ตนเอง
09-090-016	พื้นฐานการเขียนโปรแกรม	3	2	2	5
09-111-151	แคลคูลัส 1	3	3	0	6
09-210-129	เคมีพื้นฐาน	3	3	0	6
09-210-130	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1	0	3	1
09-122-104	สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์	3	2	2	5
01-110-xxx	เลือกจากรายวิชาสังคมศาสตร์	3	3	0	6
09-000-xxx	เลือกจากรายวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศ	3	2	2	5
01-610-xxx	เลือกจากรายวิชาพลศึกษาและ นันทนาการ	1	0	2	1
รวม		20 หน่วยกิต			

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษา ด้วย ตนเอง
00-100-101	อัตลักษณ์แห่งราชวมงคลธัญบุรี	2	0	4	2
01-320-001	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1	3	2	2	5
09-111-152	แคลคูลัส 2	3	3	0	6
09-113-114	วิยุดคณิต	3	3	0	6
09-114-202	ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงาน พีชคณิต	3	2	2	5
09-311-148	หลักชีววิทยา	3	3	0	6
09-311-149	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1	0	3	1
01-210-xxx	เลือกจากรายวิชามนุษยศาสตร์	3	×	×	×
รวม		21 หน่วยกิต			

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษา ด้วย ตนเอง
00-100-201	มหาวิทยาลัยสีเขียว	1	0	2	1
00-100-202	การคิดเชิงออกแบบ	1	0	2	1
09-111-253	แคลคูลัส 3	3	3	0	6
09-113-201	หลักคณิตศาสตร์	3	3	0	6
01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2	3	2	2	5
09-410-155	ฟิสิกส์เบื้องต้น	3	3	0	6
09-410-156	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	1	0	3	1
01-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาภาษาเพิ่มเติม	3	×	×	×
รวม		18 หน่วยกิต			

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-111-257	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3	3	0	6
09-113-202	พีชคณิตเชิงเส้น	3	3	0	6
09-114-204	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางคณิตศาสตร์	3	2	2	5
09-114-223	การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น	3	2	2	5
09-114-335	ระบบฐานข้อมูล	3	2	2	5
01-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาภาษาเพิ่มเติม	3	×	×	×
09-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และนวัตกรรม	3	×	×	×
รวม		21 หน่วยกิต			

แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่เลือกรายวิชาสหกิจศึกษา

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
00-100-301	ความเป็นผู้ประกอบการ	1	0	2	1
09-113-305	การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์	3	3	0	6
09-114-205	กำหนดการเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น	3	2	2	5
09-114-222	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเบื้องต้น	3	2	2	5
09-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาซีฟเลือก	3	×	×	×
09-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาซีฟเลือก	3	×	×	×
09-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาซีฟเลือก	3	×	×	×
รวม		19 หน่วยกิต			

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษา ด้วย ตนเอง
09-113-306	พีชคณิตนามธรรม	3	3	0	6
09-116-301	การเตรียมความพร้อมฝึก ประสบการณ์วิชาชีพทาง คณิตศาสตร์ประยุกต์	1	0	2	1
09-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาซีฟเลือก	3	×	×	×
09-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาซีฟเลือก	3	×	×	×
09-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาซีฟเลือก	3	×	×	×
09-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาซีฟเลือก	3	×	×	×
xx-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาเลือกเสรี	3	×	×	×
รวม		19 หน่วยกิต			

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษา ด้วย ตนเอง
09-116-402	สหกิจศึกษาทางคณิตศาสตร์ ประยุกต์	6	0	40	0
หรือ					
09-116-403	สหกิจศึกษาต่างประเทศทาง คณิตศาสตร์ประยุกต์	6	0	40	0
รวม		6 หน่วยกิต			

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-115-401	สัมมนาทางคณิตศาสตร์ประยุกต์	1	0	3	0
09-115-404	โครงการงานด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์	3	0	9	0
09-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาซีฟเลือก	3	×	×	×
09-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาซีฟเลือก	3	×	×	×
xx-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาเลือกเสรี	3	×	×	×
รวม		13 หน่วยกิต			

แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่เลือกรายวิชาฝึกงาน

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
00-100-301	ความเป็นผู้ประกอบการ	1	0	2	1
09-113-305	การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์	3	3	0	6
09-114-205	กำหนดการเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น	3	2	2	5
09-114-222	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเบื้องต้น	3	2	2	5
09-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาซีฟเลือก	3	×	×	×
09-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาซีฟเลือก	3	×	×	×
รวม		16 หน่วยกิต			

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษา ด้วย ตนเอง
09-113-306	พีชคณิตนามธรรม	3	3	0	6
09-116-301	การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์ วิชาชีพทางคณิตศาสตร์ประยุกต์	1	0	2	1
09-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาซีฟเลือก	3	×	×	×
09-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาซีฟเลือก	3	×	×	×
09-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาซีฟเลือก	3	×	×	×
xx-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาซีฟเลือกเสรี	3	×	×	×
รวม		16 หน่วยกิต			

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาฤดูร้อน		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษา ด้วย ตนเอง
09-116-304	ฝึกงานทางคณิตศาสตร์ประยุกต์	3	0	20	0
หรือ					
09-116-305	ฝึกงานต่างประเทศทางคณิตศาสตร์ ประยุกต์	3	0	20	0
รวม		3 หน่วยกิต			

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วย กิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษา ด้วย ตนเอง
09-116-406	ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการ ทางคณิตศาสตร์ประยุกต์	3	0	6	3
09-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาซีฟเลือก	3	×	×	×
09-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาซีฟเลือก	3	×	×	×
รวม		9 หน่วยกิต			

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-115-401	สัมมนาทางคณิตศาสตร์ประยุกต์	1	0	3	0
09-115-404	โครงการด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์	3	0	9	0
09-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาซีฟเลือก	3	×	×	×
09-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาซีฟเลือก	3	×	×	×
xx-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาเลือกเสรี	3	×	×	×
รวม		13 หน่วยกิต			

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

01-110-004 สังคมกับสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

Society and Environment

ความสำคัญของสังคมกับสิ่งแวดล้อม แนวคิดพื้นฐานทางนิเวศวิทยากับการศึกษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มลพิษสิ่งแวดล้อมและการควบคุม การวิเคราะห์ระบบและการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม

Importance of society and environment, basic concepts in ecology, natural resources and environment, environment pollution and control, system analysis and assessment of impacts on environment for appropriate environmental management

01-110-009 การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม 3(3-0-6)

Development of Social and Life Quality

ปรัชญาและหลักธรรมในการดำรงชีวิตของบุคคลการสร้างแนวคิดและเจตคติของตนเอง หลักธรรมในการสร้างคุณภาพชีวิต บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของบุคคล หลักการบริหารและการพัฒนาตนเอง การมีส่วนร่วม

ในกิจกรรมทางสังคม เทคนิคการครองใจคน หลักการพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพ คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาวิชาชีพ

Philosophy and Dharma principles in daily life, creating their own ideas and attitudes, Dharma principles of creating life quality, individuals' roles and responsibilities, management principles and self-development, participation in social activities, techniques of winning the one's hearts, principles for effective job development, ethics and codes of conduct

01-110-012 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน 3(3-0-6)
Sufficiency Economy for Sustainable Development

ความหมาย ความจำเป็นมาความสำคัญของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาเศรษฐกิจแบบยั่งยืน แนวคิดและแนวปฏิบัติของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจแบบยั่งยืนการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงกับการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจและสังคมของไทย กรณีตัวอย่างเศรษฐกิจพอเพียงที่ประสบความสำเร็จ

Concepts of sufficiency economy philosophy and sustainable development, application of the philosophy in dealing with social and economic problems in Thailand, case studies on successful sufficiency-economy activities in Thailand

01-110-017 คุณภาพชีวิตที่ดีของพลเมืองยุคใหม่ 3(3-0-6)
Quality Life for New Generation

ความหมายและความสำคัญของการมีคุณภาพชีวิตที่ดี การปรับตัวและเข้าใจวัฒนธรรมเพื่อเป็นสมาชิกที่ดีในครอบครัว องค์กร สังคมและตระหนักในความสำคัญของสิ่งแวดล้อม หลักธรรมทางศาสนาสู่การเป็นพลเมืองที่ดี แนวคิดเกี่ยวกับแรงจูงใจในการปฏิบัติงานสู่การเป็นผู้นำที่มีประสิทธิภาพ การ

ฝึกอบรมเพื่อการสื่อสารในยุคใหม่

Meaning and importance of quality life, adaptation and understanding of culture as good members in families, organizations, societies, and realization of the importance of environment, religious principles towards good citizenship, concepts of motivation for work becoming an effective leader and communication in the modern age

01-110-023

พลเมืองดีตามวิถีประชาธิปไตย

3(3-0-6)

Good Citizen by Democratic Way

ความหมาย บทบาท หน้าที่ของพลเมืองดี การปฏิบัติตนเป็นพลเมืองดีตามวิถีประชาธิปไตยบนสังคมออนไลน์และสังคมยุคใหม่ แนวปฏิบัติตามกรอบรัฐธรรมนูญและกระบวนการเมืองการปกครอง สิทธิ หน้าที่ของตนเอง ภายใต้วิถีประชาธิปไตยในบริบทสังคมไทยและสังคมโลก การจัดการความขัดแย้งในสังคมบนความเท่าเทียมนำไปสู่การสร้างความสุข

Meaning, role, and duty of good citizens, being a good citizen in accordance with democracy on social media and in the modern society, implementation of the constitutional framework and process of government, the role of democracy in the context of Thai and world society, conflict management in society on equality leading to peacefulness

- 01-210-017 การค้นคว้าและการเขียนรายงานเชิงวิชาการ 3(3-0-6)**
Searching and Academic Report Writing
 วิธีการค้นคว้าสารสนเทศ การเข้าถึงและรวบรวมทรัพยากรสารสนเทศ การประเมิน การวิเคราะห์และการสังเคราะห์สารสนเทศ การเขียนรายงานเชิงวิชาการ การอ้างอิงและบรรณานุกรม
 Searching for information, having access to and collecting information resources, evaluating, analyzing, and synthesizing information, writing academic reports, references, and bibliographies
- 01-210-018 การสืบค้นสารสนเทศ 3(3-0-6)**
Information Retrieval
 เทคนิคและกระบวนการสืบค้นสารสนเทศ การสืบค้นทรัพยากรสารสนเทศ ห้องสมุด การสืบค้นฐานข้อมูลสาขาวิทยาศาสตร์ การสืบค้นฐานข้อมูลสาขาสังคมศาสตร์ การสืบค้นฐานข้อมูลสหสาขาวิชา และการสืบค้นสารสนเทศบนอินเทอร์เน็ต
 Techniques and procedure of information retrieval, online public access cataloging, database retrieval in scientific, social science and interdisciplinary fields, and information retrieval on the Internet
- 01-210-019 การพัฒนาบุคลิกภาพ 3(2-2-5)**
Personality Development
 ความหมายและความสำคัญของการพัฒนาบุคลิกภาพ ความแตกต่างระหว่างบุคคล การวิเคราะห์และการประเมินบุคลิกภาพ ความฉลาดทางอารมณ์ การปรับตัวในสังคมปัจจุบัน การเสริมสร้างสุขภาพจิต การพัฒนาเจตคติที่มีต่อตนเองและผู้อื่น การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพทางกาย การแสดงออกอย่างเหมาะสมและมารยาทสังคม
 Definition and the importance of personality development, individuals, differences between, analyzing and assessing

personality, emotional intelligence, self-adjustment in present society, mental health development, developing attitudes towards oneself and others, transaction and relationship, development of appearance, assertiveness, social manners

01-210-020 จิตวิทยาประยุกต์เพื่อการทำงาน 3(3-0-6)

Applied Psychology to Work

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจิตวิทยาประยุกต์เพื่อการทำงาน ปัจจัยทางจิตวิทยาที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมการทำงาน การพัฒนาตนเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพ แรงจูงใจในการทำงาน การจัดการความเครียดจากการทำงาน กลุ่มและทีมงาน การบริหารความขัดแย้ง รูปแบบภาวะผู้นำสมัยใหม่ องค์การ การบริหารทรัพยากรมนุษย์ในองค์การ กลยุทธ์ในการเสริมสร้างประสิทธิผลขององค์การ สภาพแวดล้อมและสุขภาพในการทำงาน

Introduction to applied psychology to work, psychological factors affecting work behavior, self-development for effective work, work motivation, work stress management, groups and teamwork, conflict management, modern leadership style, organization, human resource management in organization, strategies to enhance organizational effectiveness, work environment and health

01-210-021 การใช้เหตุผลและจริยธรรม 3(3-0-6)

Reasoning and Ethics

สมองกับการคิด การคิดกับการอ้างเหตุผล เหตุผลที่ดีและเหตุผลวิบัติ การใช้ตรรกะในชีวิตประจำวัน ความหมายของจริยธรรม การเรียนรู้จริยธรรม และการพัฒนาจริยธรรม เกณฑ์ตัดสินทางจริยธรรม ค่านิยมทางจริยธรรมของสังคมไทย ปัญหาจริยธรรมร่วมสมัย และจริยธรรมกับการแก้ปัญหาในชีวิต

Brain and thinking, thinking and reasoning, good reasoning and fallacies logic in daily life, definition of ethics, learning and

developing ethics, ethical criteria, Thai value and ethics, cotemporary ethical problems, ethics and solving life problems

01-610-003 **นันทนาการ** **1(0-2-1)**

Recreation

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับนันทนาการ กิจกรรมนันทนาการแบบต่าง ๆ และเลือกกิจกรรมนันทนาการที่เหมาะสม

General knowledge of recreation, types of recreational activities and selection of appropriate recreational activities

01-610-008 **ลีลาศเพื่อสุขภาพ** **3(2-2-5)**

Social Dances for Health

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของสุขภาพ การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย ประวัติความเป็นมาของลีลาศทักษะพื้นฐานของการลีลาศ การลีลาศเพื่อเสริมสร้างสุขภาพ

Fundamental knowledge of health, building physical fitness, history of social dances, basic skills for social dances, social dances for good health

01-610-009 **สุขภาพเพื่อชีวิต** **3(3-0-6)**

Health for Life

ศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการของมนุษย์ การปรับตัวของวัยรุ่นกับการพัฒนาบุคลิกภาพ หลักโภชนาการเพื่อสุขภาพ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ สมรรถภาพของการมีสุขภาพที่ดี

Human development, teenage adjustment and personality development, nutrition for health, advance of health science, and physical capability of good health

01-610-014	<p>ทักษะกีฬาเพื่อสุขภาพ 1(0-2-1)</p> <p>Sports Skills for health</p> <p>ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับชนิดกีฬา การพัฒนาสุขภาพด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม การฝึกปฏิบัติทักษะพื้นฐานของชนิดกีฬาที่เลือก วิธีการเล่น และกติกาการแข่งขัน</p> <p>General knowledge about the chosen sport, development of health on aspects of body, mind, emotion, and social, practice of basic skills of chosen sports, how to play the sport, sport rules for competition</p>
01-320-001	<p>ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 3(2-2-5)</p> <p>English for Communication 1</p> <p>คำศัพท์ สำนวน ภาษาที่ใช้ในการบอกข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง กิจวัตรประจำวัน ความสนใจ การสนทนาสั้น ๆ ในสถานการณ์ต่าง ๆ การเขียนข้อความสั้น ๆ การฟังและอ่านข้อความสั้น ๆ จากสื่อต่าง ๆ</p> <p>Vocabulary, expressions and language patterns for giving personal information, routines and interests, short conversations in various situations, writing short statements, listening to and reading short and simple texts</p>
01-320-002	<p>ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 3(2-2-5)</p> <p>English for Communication 2</p> <p>คำศัพท์ สำนวน ภาษาที่ใช้ในการเล่าเรื่อง อธิบาย และให้เหตุผล การสนทนาอย่างต่อเนื่องในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน การเขียนบรรยายสั้น ๆ การฟังและการอ่านเนื้อหาในเรื่องที่เกี่ยวข้องจากสื่อ</p> <p>Vocabulary, expressions and language patterns used in daily life for telling stories, giving explanations and reasons, exchanging information continuously, writing short and connected descriptions, listening to and reading longer texts</p>

- | | | |
|------------|---|----------|
| 01-310-001 | <p>ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร</p> <p>Thai for Communication</p> <p>หลักการสื่อสาร ความรู้พื้นฐานการใช้ภาษาไทย การฟังอย่างมีวิจารณญาณ การอ่านจับใจความและวิเคราะห์ความ การเขียนเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน และการพูดในโอกาสต่าง ๆ</p> <p>Principles of communication, Thai language usage, critical listening, reading for main ideas and analysis, writing for communication in daily life and speaking on different occasions</p> | 3(3-0-6) |
| 01-310-006 | <p>การอ่านและการเขียนเชิงวิชาการ</p> <p>Academic Reading and Writing</p> <p>หลักการอ่านเอกสารทางวิชาการ หลักการเขียนทางวิชาการ การอ่านและเขียนสรุปสาระสำคัญ การศึกษาค้นคว้า และการนำเสนอผลงานในรูปแบบวิชาการ</p> <p>Principles of academic reading and writing, reading and note taking, information research and academic presentation</p> | 3(3-0-6) |
| 01-310-012 | <p>ภาษาไทยเพื่อพัฒนาองค์กร</p> <p>Thai for Organization Development</p> <p>หลักการสื่อสารในองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชน การประสานงานและการสื่อสารในองค์กรที่มุ่งผลสัมฤทธิ์ทั้งโดยการพูดและการเขียน</p> <p>Principles of organizational communication in both public and private sections, liaisons, oral and written communication in organization</p> | 3(3-0-6) |

- | | | |
|------------|--|----------|
| 01-310-016 | ภาษาไทยเพื่อการนำเสนองานแบบมืออาชีพ
Thai for Professional Presentation
ลักษณะ ความสำคัญ องค์ประกอบ และรูปแบบของการนำเสนอ การเตรียมความพร้อมการใช้สื่อ และศิลปะการใช้ภาษาไทยในการนำเสนอด้วยการพูดและการเขียน
Characteristics, importance, elements, and styles of presentation, preparation and use of media, stylistic use of Thai in oral and written presentation | 3(3-0-6) |
| 01-320-003 | สนทนาภาษาอังกฤษ
English Conversation
คำศัพท์ ส่วนวนและโครงสร้างภาษาในการสนทนาตามสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา
Vocabulary, expressions and language patterns appropriately used in various situations according to the native speaker's culture | 3(2-2-5) |
| 01-320-006 | ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
English for Science and Technology
คำศัพท์ ส่วนวน และโครงสร้างภาษา การฟัง พูด อ่านและเขียน เพื่อการสื่อสารในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
Vocabulary, expressions, language patterns, listening, speaking, reading and writing for communication based on environment, science and technology topics | 3(2-2-5) |

- | | | |
|------------|--|----------|
| 01-320-007 | <p>ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ</p> <p>English for Presentation</p> <p>คำศัพท์ สำนวน โครงสร้างภาษาในการนำเสนอในงานในแต่ละขั้นตอน การใช้วงจภาษาและอวจนภาษา การใช้สื่อประกอบการนำเสนอ งาน การนำเสนอเชิงสถิติ การตั้งคำถามและการตอบคำถามระหว่างนำเสนอ งาน</p> <p>Vocabulary, expressions, and language patterns used at different stages of presentation, use of verbal and non-verbal languages presentations, use of visual supports, presentation of facts and figures, asking and answering questions</p> | 3(2-2-5) |
| 01-320-016 | <p>ภาษาอังกฤษเพื่อการอ่านทางวิชาการ</p> <p>English for Academic Reading</p> <p>รูปแบบบทความวิจัย บทความวิชาการในระดับนานาชาติ คำศัพท์ทางวิชาการ การอ่านบทความวิจัยและบทความทางวิชาการ การสรุปใจความสำคัญจากรายงานวิจัยและบทความทางวิชาการ</p> <p>Genres and patterns of academic articles in international journals, academic terms, reading research and academic articles, summarizing main ideas</p> | 3(2-2-5) |
| 01-320-017 | <p>ภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนทางวิชาการ</p> <p>English for Academic Writing</p> <p>ลักษณะของภาษา องค์ประกอบของงานเขียนทางวิชาการ เทคนิคการสืบค้น การประเมินความเหมาะสมของข้อมูลที่น่ามาใช้ในการอ้างอิง การสรุปและเปลี่ยนข้อความ การอ้างอิงทางวิชาการ การเขียนบทคัดย่อ</p> <p>Language discourse and components of academic writing, techniques for searching, evaluation of information and references, referencing, summary writing and paraphrasing, academic referencing, abstract writing</p> | 3(2-2-5) |

09-000-001 ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ 3(2-2-5)

Computer and Information Technology Skills

ความรู้พื้นฐานการใช้คอมพิวเตอร์การใช้โปรแกรมสำนักงาน ได้แก่ โปรแกรมประมวลผลคำ การใช้โปรแกรมตารางคำนวณ การใช้โปรแกรมนำเสนอ การใช้อินเทอร์เน็ตและการสื่อสารสังคมออนไลน์ ได้แก่ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูล จดหมายอิเล็กทรอนิกส์แบบภายในและภายนอกองค์กร การท่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโลกออนไลน์

Computing fundamentals, key applications such as Word Processor (Microsoft Word), Spreadsheets (Microsoft Excel), Presentation (Microsoft PowerPoint), Internet and social networks such as computer network, communication technology, internal and external e-mail correspondence, surfing the Internet, and general knowledge about the Internet World

09-000-002 การใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่องานมัลติมีเดีย 3(2-2-5)

Program Package for Multimedia

ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสื่อประสมประเภทข้อความ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ การประยุกต์ใช้งานโปรแกรมจัดการสื่อประสม เช่น โปรแกรมจัดการภาพกราฟิกแบบแรสเตอร์ โปรแกรมจัดการภาพกราฟิกแบบเวกเตอร์ โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว 2 มิติ โปรแกรมตัดต่อภาพวิดีโอ โปรแกรมแปลงไฟล์ภาพและวิดีโอ โปรแกรมนำเสนอผลงานสื่อประสม และการเผยแพร่ผลงานสื่อประสมบนอินเทอร์เน็ต

Basic knowledge of multimedia technology including text, image, audio, animation and video, multimedia applications such as raster graphics editor, vector graphics editor, 2D animation software, video editing software, image and video file

conversion software, multimedia presentation software, and multimedia publishing on the internet

09-000-003 เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ 3(2-2-5)

Information Technology for Decision Making

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับทฤษฎีการตัดสินใจ การใช้งานโปรแกรมประยุกต์หรือระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ เช่น โปรแกรมตารางคำนวณขั้นสูง โปรแกรมทางสถิติและความน่าจะเป็น ระบบสารสนเทศเพื่อผู้บริหารระดับสูง ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ โปรแกรมนำเสนอข้อมูลในรูปแบบของกราฟิก รวมถึงเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการจัดการข้อมูลส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน เพื่อนำเสนอข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Basic knowledge and theories of decision-making application of software or information system for decision-making such as advanced spreadsheet, probability and statistics, executive information system, decision support system including data management tools and user interface for efficient decision marking

09-111-051 คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

Mathematics in Daily Life

การคำนวณทางคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐาน อัตราส่วน ร้อยละ ภาษี ความสำคัญของการออมเงิน เป้าหมายการออม การวางแผนใช้จ่ายและการออมอย่างมีประสิทธิภาพ

Basic mathematical calculations, ratio, percentages, taxes, essential of saving money, savings goals, effective spending and saving plan

- | | |
|------------|--|
| 09-121-002 | <p>สถิติเบื้องต้นสำหรับนวัตกรรม 3(2-2-5)</p> <p>Basic Statistics for Innovation</p> <p>ความหมายและบทบาทของสถิติในการพัฒนานวัตกรรม การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องสำหรับการพัฒนานวัตกรรม เครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเพื่อหาประสิทธิภาพนวัตกรรม การตรวจสอบประสิทธิภาพนวัตกรรม</p> <p>Meaning and role of statistics in innovation development, study of relevant information for innovation development, tool and quality inspection to find innovative performance, innovation performance monitoring</p> |
| 09-130-003 | <p>ชีวิตดิจิทัล 3(3-0-6)</p> <p>Digital Life</p> <p>เทคโนโลยีดิจิทัลเบื้องต้นในปัจจุบัน วิวัฒนาการของเทคโนโลยีดิจิทัล เทคโนโลยีดิจิทัลที่มีผลกระทบกับชีวิตประจำวัน การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลกับชีวิตประจำวัน แนวโน้มและการพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลในอนาคต</p> <p>Introduction to digital technology, evolution of digital technology, applications and impacts of digital technology in daily life, trends and development of digital technology in the future</p> |
| 09-210-003 | <p>วิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม 3(3-0-6)</p> <p>Science, Creativity and Innovation</p> <p>การคิดเชิงวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ ศึกษาค้นคว้า ความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้และสื่อที่หลากหลาย เพื่อนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเกษตรกรรม วิศวกรรมและอุตสาหกรรมสมัยใหม่ เทคโนโลยีสมัยใหม่และการประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านสุขภาพ อาหาร เกษตรกรรม พลังงาน สิ่งแวดล้อม เพื่อให้มีความรู้ทันต่อความก้าวหน้าและการเปลี่ยนแปลง เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน</p> |

Scientific thinking, information search, creative thinking through scientific processes and various instructional media for innovative and technology development in agriculture, engineering and modern industries, modern technologies and their application for sustainable development

09-311-051 **ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)

Life and Environment

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นิเวศวิทยา ทรัพยากรธรรมชาติและการอนุรักษ์ มลพิษสิ่งแวดล้อม และการจัดการสิ่งแวดล้อม

Basic knowledge of organisms and environment, ecology, natural resources and conservation, environmental pollutants and environmental management

00-100-101 **อัตลักษณ์แห่งราชวมงคลธัญบุรี** 2(0-4-2)

RMUTT Identity

ความภาคภูมิใจในมหาวิทยาลัย การปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและสังคม การมีจิตใจริเริ่ม การเริ่มต้นทำงานที่มีเป้าหมายชัดเจน การลำดับความสำคัญของงาน และความรับผิดชอบต่องานอย่างมืออาชีพ การพัฒนาบุคลิกภาพ การมีจิตสาธารณะ มารยาททางสังคม การอยู่ร่วมกับผู้อื่นภายใต้กฎระเบียบและหลักการปกครองระบอบประชาธิปไตย หลักในการใช้ชีวิตตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

University pride, keeping up with technology and social changes, having initiative and being proactive, beginning with clear goals, prioritizing things, and being professional, personality development, public consciousness, social manners, living democracy, principles of living based on the philosophy of Sufficiency Economy

00-100-201	มหาวิทยาลัยสีเขียว	1(0-2-1)
	Green University	
	<p>วิธีปฏิบัติตนเพื่อเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างคุ้มค่า มีความรับผิดชอบต่อสภาพแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัย การปลูกฝังจิตสำนึกรับผิดชอบต่อ การแบ่งปันและช่วยเหลือสังคม การตระหนักและมีวิสัยทัศน์ที่ดีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม</p>	
	<p>Being environmentally friendly, efficient use of energy and resources, being responsible for the environment in the university, instilling and contributing to the sustainable and socially responsible university, awareness of and vision for social and environmental sustainability</p>	
00-100-202	การคิดเชิงออกแบบ	1(0-2-1)
	Design Thinking	
	<p>กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่มุ่งเน้นการเข้าใจผู้ใช้ การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ สร้างไอเดียที่หลากหลาย สร้างตัวต้นแบบเพื่อทดลองและทดสอบความคิดทางนวัตกรรมที่เกิดขึ้น</p>	
	<p>Human-centric approach to gain deep understanding of users, design products or innovation, ideate several alternatives, create prototypes, and test the innovative solutions</p>	
00-100-301	ความเป็นผู้ประกอบการ	1(0-2-1)
	Entrepreneurship	
	<p>แนวโน้มและแนวคิดในการทำธุรกิจ การเป็นผู้ประกอบการ การจัดการองค์การ การตลาด การจัดการด้านการเงิน การเป็นผู้ประกอบการที่ประสบความสำเร็จ การจัดทำแบบจำลองธุรกิจ</p>	
	<p>Business trends and concept, development of entrepreneur characteristics, organization management, marketing, financial management, successful entrepreneurs, business model canvas</p>	

00-100-302

นวัตกรรมเพื่อชุมชน

3(1-4-4)

Innovation for the Community

ความหมาย หลักการ แนวคิด ความสำคัญ และการประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หลักการทรงงาน หลักการเข้าใจ เข้าถึง พัฒนา ฝึกทักษะการบริหารโครงการและการตัดสินใจในบริบทของเศรษฐกิจและสังคม การปฏิบัติงานการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชุมชน ฝึกกระบวนการคิดในเชิงนวัตกรรม การสร้างนวัตกรรมเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของชุมชนโดยกระบวนการมีส่วนร่วมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

Definitions, principles, concepts, significance, and application of sufficiency economy philosophy, the Royal Initiated Developmental Principals of His Majesty: Understand, Achieve, and Develop, practice a project management skill and decision making in the context of economic and social, work performance, use information technology for communities, practice innovative thinking processes, innovation creation for a better quality of life in the community by the process of participation for sustainable development

09-090-013

การจัดการสารสนเทศสำหรับผู้ประกอบการ

3(2-2-5)

Information Management for Entrepreneur

ความหมายและบทบาทของการจัดการข้อมูลสำหรับการเป็นผู้ประกอบการ ข้อมูลและการเก็บรวบรวมข้อมูล การวางแผนและการตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูล การเปลี่ยนแปลงธุรกิจปัจจุบันโดยการสร้างและใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีดิจิทัล การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลสมัยใหม่เพื่อการแก้ปัญหาและการปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจ ระบบธุรกิจอัจฉริยะ การบริหารจัดการทรัพยากรดิจิทัล

Meaning and role of information management for entrepreneurship, planning and decision making base on information, business transformation by creating and using

novel digital technologies, utilization of new digital technologies to improve business operations, business intelligence, and managing digital assets

09-090-016 พื้นฐานการเขียนโปรแกรม 3(2-2-5)

Programming Fundamentals

ขั้นตอนการแก้ปัญหา หลักการทั่วไปเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม องค์ประกอบของประโยคคำสั่ง เช่น ตัวแปร ค่าคงที่ เครื่องหมายกระทำ การ นิพจน์ ฟังก์ชัน เป็นต้น ชนิดของข้อมูลแบบต่าง ๆ โครงสร้างข้อมูล แบบอาร์เรย์ โครงสร้างคำสั่งแบบตามลำดับ เลือกทำ และ การวนซ้ำ การ เรียกใช้โปรแกรมย่อย การสร้างโปรแกรมย่อย การส่งผ่านค่าภายใน โปรแกรม การบันทึกและอ่านข้อมูลจากแฟ้มข้อมูล การตรวจสอบ ทดสอบ และแก้ไขโปรแกรม และการใช้เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม

Algorithmic problem solving, general concepts for computer programming, components of a statement such as variables, constants, operators, expressions, functions, various types of data, structured data types of array, program structures of sequence, selections and repetitions, subroutine calls, program modules, parameter passing, sequential and random access file operation, testing and debugging, using of tools for program development

09-111-151 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)

Calculus 1

ฟังก์ชันค่าจริงตัวแปรเดียว ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของ ฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย กฎลูกโซ่ อนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์ อันดับสูง ทฤษฎีบทของโรล ทฤษฎีบทค่าเฉลี่ย การประยุกต์ของอนุพันธ์ อย่างง่าย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ ปริยานุพันธ์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต การหา ปริพันธ์เบื้องต้น การหาปริพันธ์โดยการเปลี่ยนตัวแปร ผลบวกรีมันน์

ปริพันธ์จำกัดเขต ทฤษฎีบทหลักมูลของแคลคูลัส

Real-valued functions of a single variable, limits and continuous functions, derivatives of algebraic and transcendental functions, the chain rule, implicit differentiation, higher-order derivatives, Rolle's theorem, mean-value theorem, basic applications of the derivative, differentials, antiderivatives, indefinite integrals, formulas of integration, integration by change variables, Riemann sum, definite integrals, the fundamental theorem of Calculus

09-111-152

แคลคูลัส 2

3(3-0-6)

Calculus 2

วิชาบังคับก่อน : 09-111-151 แคลคูลัส 1

Pre-requisite : 09-111-151 Calculus 1

รูปแบบไม่กำหนด หลักเกณฑ์โลปีตาล เทคนิคการหาปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบและการทดสอบการลู่เข้า ลำดับ อนุกรมอนันต์ การทดสอบการลู่เข้าของอนุกรมอนันต์ อนุกรมกำลัง อนุกรมแมคคลอริน อนุกรมเทย์เลอร์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริภูมิสามมิติและการเขียนกราฟ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย

Indeterminate forms, L'Hospital's rules, techniques of integration, improper integrals and convergence tests, sequences, infinite series, convergence tests for series, power series, Maclaurin series, Taylor series, multivariable functions, 3-dimensional space and graph sketching, limits and continuity of multivariable functions, partial derivatives

09-114-202 **ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานพีชคณิต** 3(2-2-5)

Computer Algebra Systems

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์สำหรับพีชคณิต ตัวอย่างระบบคอมพิวเตอร์สำหรับพีชคณิต เช่น แมเปิล แมทเทมาติกา และ โวลแฟรมอัลฟา ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับพีชคณิตในการคำนวณเชิงตัวเลข และการคำนวณเชิงสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ การเขียนกราฟและกราฟฟิก ในระบบคอมพิวเตอร์สำหรับพีชคณิต การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางคณิตศาสตร์ ด้วยไลบรารีของระบบคอมพิวเตอร์สำหรับพีชคณิต และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Introduction to computer algebra systems, examples of computer algebra systems like Maple, Mathematica and WolframAlpha, computer algebra systems for numerical and symbolic computations in Mathematics, plotting and graphics in computer algebra systems, mathematical software development by using libraries of computer algebra systems and related laboratory

09-122-104 **สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์** 3(2-2-5)

Statistics for Science

ความรู้พื้นฐานทางสถิติ การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากร การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์อย่างง่าย การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมทางสถิติ

Fundamental knowledge in statistics, descriptive statistics analysis, probability distributions of random variables, hypothesis testing for population mean, one-way analysis of variance, correlation analysis, simple regression and correlation analysis, data analysis using statistical programs

09-210-129 เคมีพื้นฐาน 3(3-0-6)

Fundamental Chemistry

ธาตุและสมบัติของธาตุ โครงสร้างอะตอม สมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ ปฏิกิริยาเคมี จลนศาสตร์เคมี อุณหพลศาสตร์ สมดุลไอออนน้ำ

Elements and properties of elements, atomic structure, properties of gases, solids and liquids, chemical bond, stoichiometry, chemical reactions, kinetic chemistry, thermodynamics, ionic equilibrium in aqueous solution

09-210-130 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1(0-3-1)

Fundamental Chemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 09-210-129 เคมีพื้นฐาน หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 09-210-129 Fundamental Chemistry

or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการชั่ง ตวง วัดทางวิทยาศาสตร์ สมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ อัตราปฏิกิริยาเคมี สมดุลเคมี อุณหพลศาสตร์ สมดุลไอออนในน้ำ

Experiments on the scientific measurements, properties of gases, solids and liquids, stoichiometry, chemical bonding, stoichiometry, rate of chemical, kinetic chemistry, thermodynamics, ionic equilibrium in aqueous solution

09-311-148 หลักชีววิทยา 3(3-0-6)

Principles of Biology

พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต เซลล์ องค์ประกอบของเซลล์ การแบ่งเซลล์ กลไกของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช โครงสร้างและการเจริญเติบโตของพืช เนื้อเยื่อสัตว์ โครงสร้างและการเจริญเติบโตของสัตว์ วิวัฒนาการ และความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาเบื้องต้น พันธุศาสตร์เบื้องต้น และ

พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต

Basic principles of organisms, cells, composition of cells, cell division, mechanism of organisms, plant tissues, structures and growth of plants, animal tissues, structures and growth of animals, evolution and biodiversity of organisms, fundamental of ecology, fundamental of genetics and behavior of organisms

09-311-149

ปฏิบัติการหลักชีววิทยา

1(0-3-1)

Principles of Biology Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 09-311-148 หลักชีววิทยา หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 09-311-148 Principles of Biology

or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ การแบ่งเซลล์ การลำเลียงสารผ่านเซลล์ กระบวนการเมแทบอลิซึม เนื้อเยื่อและโครงสร้างพืช เนื้อเยื่อและโครงสร้างสัตว์ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาเบื้องต้น พันธุศาสตร์เบื้องต้น และพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต

Experiments on using of microscope, plant and animal cells, cell division, cell transportation, process of metabolism, tissues and structures of plant, tissues and structures of animals, classification of organisms, fundamental of ecology, fundamental of genetics and behavior

09-410-155

ฟิสิกส์เบื้องต้น

3(3-0-6)

Introductory Physics

เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน การเคลื่อนที่แบบฮอสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นและคลื่นเสียง สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ไฟฟ้ากระแสตรง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสงและทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่

Vector, force and motion, momentum and energy, oscillatory

motion, fluid mechanics, thermodynamics, waves and sound waves, electric fields, magnetic fields, direct current, electromagnetic wave, light and optics, modern physics

09-410-156 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น 1(0-3-1)

Introductory Physics Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 09-410-155 ฟิสิกส์เบื้องต้น หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 09-410-155 Introductory Physics

or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นและคลื่นเสียง สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ไฟฟ้ากระแสตรง แสงและทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่

Experiments on force and motion, momentum and energy, oscillatory motion, fluid mechanics, thermodynamics, waves and sound waves, electric fields, magnetic fields, direct current, light and optics, modern physics

09-111-253 แคลคูลัส 3 3(3-0-6)

Calculus 3

วิชาบังคับก่อน : 09-111-152 แคลคูลัส 2

Pre-requisite : 09-111-152 Calculus 2

สมการเชิงตัวแปรเสริม ระบบพิกัดเชิงขั้ว อนุพันธ์ของฟังก์ชันในระบบพิกัดเชิงขั้ว ปริภูมิยูคลิด เวกเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ อนุพันธ์ระดับที่สอง ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวม ทฤษฎีบทฟังก์ชันโดยปริยาย อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง กฎลูกโซ่ ค่าสุดขีดของฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริพันธ์หลายชั้น จากโคเปน การเปลี่ยนตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น พิกัดทรงกระบอก พิกัดทรงกลม ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทปริพันธ์

Parametric equations, polar coordinate systems, derivatives in polar coordinate systems, Euclidean space, vectors, lines and planes in 3-dimensional spaces, directional derivatives, gradients, total differentials, implicit function theorem, higher order partial derivatives, extrema of multivariable functions, multiple integrals, Jacobian, change of variables in multiple integrals, cylindrical coordinates, spherical coordinates, line integrals, surface integrals, integration theorems

09-111-257 **สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ** **3(3-0-6)**

Ordinary Differential Equations

วิชาบังคับก่อน : 09-111-152 แคลคูลัส 2

Pre-requisite : 09-111-152 Calculus 2

สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง ปัญหาค่าเริ่มต้น สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นอันดับสูงที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงที่และตัวแปร ตัวดำเนินการเชิงอนุพันธ์สามัญ การแปลงลาปลาซและการประยุกต์ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นและการหาผลเฉลย

First-order ordinary differential equations, Initial value problems, higher-order ordinary linear differential equations with constant coefficients and variable coefficients, ordinary differential operators, Laplace transform and applications, systems of ordinary linear differential equations and solutions

09-113-114 **วิยุตคณิต** **3(3-0-6)**

Discrete Mathematics

พื้นฐานทางตรรกศาสตร์และการพิสูจน์ อุปนัยทางคณิตศาสตร์ เซตและความสัมพันธ์ พื้นฐานการนับ พิสูจน์โดยอุปนัย ความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง ความสัมพันธ์เวียนเกิด กราฟ ต้นไม้ เครื่องจักรแบบจำกัด ฟังก์ชันก่อกำเนิด Elementary logic and proofs, mathematical induction, sets and

relations, basics of counting, Boolean algebra, discrete probability, recurrence relation, graph, tree, finite machines, generating functions

09-113-201 **หลักคณิตศาสตร์** 3(3-0-6)

Principle of Mathematics

คณิตตรรกศาสตร์ ระเบียบวิธีการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ เซต ผลคูณคาร์ทีเซียน ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น

Mathematical logic, methods of proof, mathematical induction, sets, Cartesian products, relations, functions, elementary number theory

09-113-202 **พีชคณิตเชิงเส้น** 3(3-0-6)

Linear Algebra

เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้นและการดำเนินการขั้นมูลฐาน ปริภูมิเวกเตอร์ ฐานหลัก การแผ่ทั่ว อิสระเชิงเส้น การแปลงเชิงเส้น ค่าเจาะจง เวกเตอร์เจาะจงและการประยุกต์

Matrices and determinants, systems of linear equations and elementary operations, vector spaces, basis, span, linear independent, linear transformations, eigenvalues, eigenvectors and applications

09-113-305 **การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์** 3(3-0-6)

Mathematical Analysis

วิชาบังคับก่อน : 09-113-201 หลักคณิตศาสตร์

Pre-requisite : 09-113-201 Principle of Mathematics

ระบบจำนวนจริง ลำดับของจำนวนจริง ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ปริพันธ์แบบรีมันน์ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง

Real number systems, sequences of real numbers, limits and

continuity, differentiation of functions, Riemann integrals, series of real numbers

09-113-306 **พีชคณิตนามธรรม** 3(3-0-6)

Abstract Algebra

วิชาบังคับก่อน : 09-113-201 หลักคณิตศาสตร์

Pre-requisite : 09-113-201 Principles of Mathematics

ความสัมพันธ์สมมูล การดำเนินการทวิภาค กรุป กรุปย่อย กรุปวัฏจักร กรุปย่อยปกติและกรุปผลหาร สาทิสสัณฐานของกรุป และทฤษฎีบทกรุปสมสัณฐาน ริง อินทิกรัลโดเมน ฟิลด์

Equivalence relations, binary operations, groups, subgroups, cyclic groups, normal subgroups and quotient groups, group homomorphism and group isomorphism theorems, rings, integral domains, fields

09-114-204 **การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางคณิตศาสตร์** 3(2-2-5)

Computer Programming in Mathematics

แนวคิดของการโปรแกรมแบบโพรซีเดอรัลและการโปรแกรมเชิงวัตถุด้วยไพธอน ประเภทของข้อมูลเนทีฟ โครงสร้างการควบคุม ฟังก์ชัน คลาส คุณสมบัติและวิธีการของคลาส การสืบทอด แฟ้ม การรับมือข้อผิดพลาดและข้อยกเว้น การทดสอบโปรแกรม การแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรมไลบรารีด้านคณิตศาสตร์ เช่น นัมไพ แพนดาส และ แม็ตพลอทลิบ

Concepts of procedural and object-oriented programmings with Python, native data types, control structures, functions, classes, properties and methods of classes, inheritance, files, error and exception handling, testing, debugging, mathematics libraries like Numpy, Pandas and Matplotlib

09-114-205	กำหนดการเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Mathematical Programming	3(2-2-5)
	<p>ตัวแบบกำหนดการเชิงเส้น วิธีซิมเพลกซ์ ทฤษฎีภาวะคู่กัน การวิเคราะห์ความไว ตัวแบบกำหนดการไม่เชิงเส้น กำหนดการพลวัต กำหนดการเชิงเส้นจำนวนเต็ม กำหนดการเชิงเส้นทวิภาค กำหนดการเชิงเส้นแบบผสมจำนวนเต็ม การเขียนโปรแกรมในการหาผลเฉลยของตัวแบบกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>Linear programming models, simplex methods, duality theory, sensitivity analysis, nonlinear programming models, dynamic programming, integer linear programming, binary linear programming, mix-integer linear programming, introduction to solving mathematical programming models with computer programming and related laboratory</p>	
09-114-222	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเบื้องต้น Introduction to Numerical Methods	3(2-2-5)
	<p>วิชาบังคับก่อน : 09-111-152 แคลคูลัส 2 และ 09-114-204 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทาง คณิตศาสตร์</p> <p>Pre-requisite : 09-111-152 Calculus 2 and 09-114-204 Computer Programming in Mathematics</p>	
	<p>การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน การหาผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้นโดยวิธีแบ่งครึ่งช่วง วิธีวางผิวดั้ง วิธีทำซ้ำ วิธีนิวตัน วิธีซีแคนต์ และอื่น ๆ ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยสุด การหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การพัฒนาแอปพลิเคชันในการแก้ปัญหาด้วยระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเบื้องต้น และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>Error analysis, solutions of nonlinear equations with bisection</p>	

method, regular false method, iterative method, Newton method, secant method, solutions of linear equations, interpolations, least square approximations, numerical differentiations, numerical integrations, elementary application development for solving problems with numerical methods and related laboratory

09-114-223 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น 3(2-2-5)
Introduction to Mathematical Modeling

วิชาบังคับก่อน : 09-111-152 แคลคูลัส 2

Pre-requisite : 09-111-152 Calculus 2

แนวคิดของการทำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนการทำแบบจำลอง การจำแนกชนิดของแบบจำลอง การทดสอบแบบจำลอง การประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง การจำลองสถานการณ์ และตัวอย่างการใช้งานแบบจำลองที่สำคัญในยุคปัจจุบัน และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Concepts of mathematical modeling, mathematical modeling processes and constructions, model classification, model evaluations, parameters estimation, model simulations and significant mathematical models usage of today's applications and related laboratory

09-114-335 ระบบฐานข้อมูล 3(2-2-5)
Database Systems

วิชาบังคับก่อน : 09-114-204 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางคณิตศาสตร์

Pre-requisite : 09-114-204 Computer Programming in Mathematics

แนะนำฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล ระบบฐานข้อมูล ชนิดของฐานข้อมูล แบบจำลองข้อมูล แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ตารางคีย์

กฎบูรณภาพ พีชคณิตเชิงสัมพันธ์ แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี การนอร์มัลไลซ์ ภาษาเอสคิวแอล แนะนำการจัดการรายการเปลี่ยนแปลง และการบริหารฐานข้อมูล ปฏิบัติการด้านการจำลองข้อมูลและภาษาฐานข้อมูล และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Introduction to the database and DBMS, database systems, types of databases, data models, relational database models, tables keys, integrity rules, relational algebra, entity relationship models, normalization, SQL language, Introduction to transaction management and database administration, data modeling and database language laboratory and related laboratory

09-115-401 สัมมนาทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 1(0-3-0)

Seminar in Applied Mathematics

การศึกษาค้นคว้าเอกสารในหัวข้อที่น่าสนใจทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง นักศึกษาต้องเขียนรายงานและนำเสนอต่อคณะกรรมการของสาขาวิชา

Seminar on current interesting topics in applied mathematics or related fields, required written report and presentation the selected topics

09-115-404 โครงการด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์ 3(0-9-0)

Project in Applied Mathematics

เตรียมความพร้อมในการฝึกทำวิจัยในสาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง

Preparation of practice on conducting a research in applied mathematics or related fields

- 09-111-338 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 3(3-0-6)**
Partial Differential Equations
 วิชาบังคับก่อน : 09-111-257 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ
Pre-requisite : 09-111-257 Ordinary Differential Equations
 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย อนุกรมฟูเรียร์และการแปลงฟูเรียร์ ปริพันธ์ฟูเรียร์ และการประยุกต์ ปัญหาค่าเริ่มต้นและปัญหาค่าขอบ สมการคลื่น สมการ ความร้อน สมการลาปลาซและสมการที่เกี่ยวข้อง
 Partial differential equations, Fourier series and Fourier transformation, Fourier integral and applications, initial values and boundary values problems, wave equations, heat equations, Laplace equation and related equations
- 09-114-206 ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ 3(3-0-6)**
Graph Theory and Applications
 ประวัติและบทนิยามพื้นฐานของทฤษฎีกราฟ กราฟต้นไม้ ความเชื่อมโยงใน กราฟ ออยเลอร์เรียนกราฟและฮามิลโทเนียนกราฟ กราฟเชิงระนาบ การ ระบายสีของกราฟ การประยุกต์ของทฤษฎีกราฟ
 History and basic definitions of graph theory, tree, connectivity in graph, Eulerian and Hamiltonian graph, planar graph, graph coloring, applications of graph theory
- 09-114-318 คณิตศาสตร์การเงิน 3(3-0-6)**
Mathematics of Finance
 หลักพื้นฐานในการวิเคราะห์ปัญหาทางการเงิน การคำนวณดอกเบี้ย ดอกเบี้ยทบต้น เงินงวดมูลฐาน เงินรายงวดแบบอื่น ๆ อัตราผลตอบแทน จากการลงทุน ตารางการไถ่ถอนและสะสมเงินทุนสำหรับการชำระหนี้ พันธบัตรและหลักทรัพย์ชนิดอื่น ๆ การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในการ แก้ปัญหาด้านการเงิน
 Basic principles of financial problem analysis, the measurement

of interest, compound interest, elementary annuities, more general annuities, yield rates, amortization schedules and sinking funds, bonds and other securities, applied mathematics in financial problem analysis

09-114-324 คณิตศาสตร์การลงทุน 3(3-0-6)

Mathematics of Investment

วิชาบังคับก่อน : 09-114-318 คณิตศาสตร์การเงิน

Pre-requisite : 09-114-318 Mathematics of Finance

การวิเคราะห์หลักทรัพย์ ดัชนีตลาด การวัดประสิทธิภาพพอร์ต การวิเคราะห์พันธบัตร ตัวแบบการกำหนดราคาออปชั่น ตัวแบบการลงทุนเฟ้นสุ่ม

Security analysis, market indices, portfolio performance measurement, bond analysis, option pricing model, stochastic investment models

09-114-325 ระบบพลวัต 3(3-0-6)

Dynamical Systems

วิชาบังคับก่อน : 09-111-257 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ และ

09-114-223 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น

Pre-requisite : 09-111-257 Ordinary Differential Equations and

09-114-223 Introduction to Mathematical Modeling

ระบบพลวัตแบบไม่ต่อเนื่อง ระบบพลวัตแบบต่อเนื่อง ระบบพลวัตแบบไฮบริด การทำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยใช้ระบบพลวัต ผลเฉลยของแบบจำลองระบบพลวัต จุดดุลยภาพ การวิเคราะห์เสถียรภาพ การวิเคราะห์ไบเฟอร์เคชัน

Discrete dynamical systems, continuous dynamical systems,

hybrid dynamical systems, mathematical modeling via dynamical systems, solutions to a dynamical model, equilibrium points, stability analysis, bifurcation analysis

09-114-326 **ระเบียบวิธีการประมาณค่าตามเส้น** **3(3-0-6)**

Curve Fitting Methods

วิชาบังคับก่อน :09-114-223 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น

Pre-requisite : 09-114-223 Introduction to Mathematical Modeling

การประมาณค่าในช่วง การใช้เทคนิคประมาณค่าในช่วงแบบพหุนามนิวตัน แบบพหุนามลากรางจ์ แบบพหุนามเชบิเชฟและแบบเส้นสลับ แนวคิดพื้นฐานการวิเคราะห์การถดถอย การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย และเชิงพหุคูณ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด และวิธีเมทริกซ์ การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน ตัวแปรหุ่น เทคนิคการเลือกสมการถดถอยที่ดีที่สุด และการวิเคราะห์การถดถอยรูปแบบอื่น

Interpolation, Newton interpolating polynomial, Lagrange Interpolating polynomial, Chebyshev interpolating polynomial, Splines interpolation, basic concepts of regression, simple and multiple linear regression, correlation analysis, linear and non-linear regression analyses using least squares and matrix methods, residual analysis, dummy variables, techniques for selecting the best regression equation and other regression analyses

09-114-327 การตัดสินใจอย่างชาญฉลาดด้วยกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)

Intelligence Decision Making with Mathematical Programming

วิชาบังคับก่อน : 09-114-205 กำหนดการเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น

Pre-requisite : 09-114-205 Introduction to Mathematical Programming

การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์ปัจจุบัน เช่น ปัญหาการขนส่ง ปัญหาเครือข่าย ปัญหาการลงทุน การแปลผลและนำผลเฉลยจากแบบจำลองไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา การพัฒนาแอปพลิเคชันช่วยตัดสินใจในการแก้ปัญหาโดยใช้กำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Model building in mathematical programming for today's significant problems, logistics problems, network problems, investment problems, interpreting and using the solutions of mathematical programming, development to mathematical programming as an application to assist decision making and related laboratory

09-114-328 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านชีววิทยา 3(2-2-5)
Mathematical Modeling in Biology

วิชาบังคับก่อน : 09-114-325 ระบบพลวัต

Pre-requisite : 09-114-325 Dynamical Systems

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาทางชีววิทยา ระบบนิเวศ ชีวภาพหรือกายภาพ และการแพทย์ การประมาณค่าพารามิเตอร์ ผลเฉลยของแบบจำลองและการจำลองสถานการณ์ การวิเคราะห์เสถียรภาพ การวิเคราะห์ไบเฟอร์เคชัน และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Mathematical modeling in biological, ecological, physiological and medical problems, parameter estimation, solutions to

models and simulations, stability analysis, bifurcation analysis and related laboratory

09-114-329 **แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านระบาดวิทยา** 3(2-2-5)
Mathematical Modeling in Epidemiology

วิชาบังคับก่อน : 09-114-325 ระบบพลวัต

Pre-requisite : 09-114-325 Dynamical Systems

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาการแพร่ระบาดของโรคติดต่อ แบบจำลองแบบพลวัตแยกส่วน การประมาณค่าพารามิเตอร์ ผลเฉลยของแบบจำลอง การจำลองสถานการณ์การแพร่ระบาด การประเมินผลกระทบจากนโยบายสาธารณสุข กลยุทธ์การควบคุมการแพร่ระบาด และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Mathematical models representing spread of diseases, dynamical compartmental models, parameters estimation, solutions to models, spread of disease simulations, public health policy analysis, strategies to control disease outbreaks and related laboratory

09-115-409 **หัวข้อพิเศษด้านแบบจำลองทางคณิตศาสตร์** 3(2-2-5)
Special Topics in Mathematical Modeling

ความก้าวหน้าเชิงทฤษฎีและการประยุกต์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หัวข้อเรื่องเฉพาะแปรเปลี่ยน ตามความสนใจของผู้สอนและนักศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบัน และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Theoretical advances and applications of mathematical modeling, specific topics based on the interest of the instructors and students in accordance with contemporary advances in science and technology and related laboratory

09-113-203	ทฤษฎีจำนวนและการประยุกต์ Number Theory and Applications วิชาบังคับก่อน : 09-113-201 หลักคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
	Pre-requisite : 09-113-201 Principle of Mathematics การหารลงตัว จำนวนเฉพาะและจำนวนประกอบ สมภาค ระบบส่วนตกค้าง และทฤษฎีบทเศษเหลือของชาวจีน ฟังก์ชันจำนวนนับ สมการไดโอแฟนไทน์ การประยุกต์ทฤษฎีจำนวน Divisibility, prime and composite numbers, congruence, residue systems and Chinese remainder theorem, number-theoretic functions, Diophantine equations, application of number theory	
09-114-330	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับระบบพลวัต Numerical Methods for Dynamical Systems วิชาบังคับก่อน : 09-114-222 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเบื้องต้น	3(2-2-5)
	Pre-requisite : 09-114-222 Introduction to Numerical Methods การใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับปัญหาค่าเริ่มต้นโดยวิธีออยเลอร์, วิธีเทเลอร์อันดับสูง, วิธีรุงเง-คุตตา, วิธีรุงเง-คุตตา-เฟลล์แบร์ก และวิธีการหุระดับแบบช่วงกึ่งคงที่และช่วงกึ่งแปรผัน การใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูงและระบบสมการเชิงอนุพันธ์ เสถียรภาพของระเบียบวิธีการ สมการเชิงอนุพันธ์แบบสตีฟ การใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับปัญหาค่าขอบโดยวิธีอิงแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น, วิธีผลต่างอันดับเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น วิธีเรย์ไลย์-ริทซ์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง Use of Euler's method numerical method for initial value problems, Taylor's Higher-Order method, Runge-Kutta's method, Runge-Kutta-Fehlberg's method and multi-step method with fixed and multi-step sizes, numerical methods for higher-order differential equations and systems of differential	

equations, stability, stiff differential equations, numerical methods for linear and non-linear boundary value problems, linear and non-linear finite difference methods, Rayleigh–Ritz method and related laboratory

09-114-331 **เทคนิคการหาค่าเหมาะสม** 3(2-2-5)

Optimization Techniques

วิชาบังคับก่อน : 09-114-222 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเบื้องต้น

Pre-requisite : 09-114-222 Introduction to Numerical Methods

ภาพรวมของการหาค่าเหมาะที่สุดแบบมีข้อจำกัดและไม่มีข้อจำกัด วิธีการค้นหาค่าเชิงแบบฉบับและเกรเดียนต์ กำหนดการเชิงเส้น กำหนดการไม่เชิงเส้น กำหนดการเชิงพลวัต กำหนดการเชิงจำนวนเต็ม การหาค่าเหมาะที่สุดในวงกว้าง การหาค่าเหมาะที่สุดแบบฮิวริสติกส์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง
Overviews of constrained and unconstrained optimizations, classical search and gradient methods, linear programming, nonlinear programming, dynamic programming, integer programming, global optimization, heuristic optimization and related laboratory

09-114-332 **ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์** 3(2-2-5)

Finite Elements Methods

วิชาบังคับก่อน : 09-114-330 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับระบบพลวัต

Pre-requisite : 09-114-330 Numerical Methods for Dynamical Systems

แนวคิดพื้นฐานของวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ฟังก์ชันรูปร่าง การสร้างสมการวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์โดยวิธีการถ่วง น้ำหนักเศษตกค้าง ฟังก์ชันการประมาณค่าในช่วงชั้นประกอบ และการหาปริพันธ์เชิงตัวเลขบนชั้นประกอบ การประยุกต์กับปัญหาของแข็ง การถ่ายโอนความร้อนและพลศาสตร์ของไหล

และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Basic concepts of finite element methods, shape functions, formulation of finite element methods by weighted-residual method, element interpolation functions and numerical integrations over elements, applications to solid problems, heat transfers and fluid dynamics and related laboratory

09-114-333 **วิทยาการเข้ารหัสลับเบื้องต้น** 3(2-2-5)
Introduction to Cryptography

วิชาบังคับก่อน : 09-113-203 ทฤษฎีจำนวนและการประยุกต์

Pre-requisite : 09-113-203 Number Theory and Applications

จุดประสงค์ของการเข้ารหัสลับ ประวัติศาสตร์ของการเข้ารหัสลับ ขั้นตอนวิธีการเข้ารหัสแบบสมมาตร ตัวอย่างขั้นตอนวิธีการเข้ารหัสแบบสมมาตรที่เป็นที่นิยม ขั้นตอนวิธีการเข้ารหัสแบบอสมมาตร ตัวอย่างขั้นตอนวิธีการเข้ารหัสแบบอสมมาตรที่เป็นที่นิยม แฮชฟังก์ชัน ความแข็งแกร่งของขั้นตอนวิธีการเข้ารหัสลับ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Objectives of cryptography, history of cryptography, symmetric encryption algorithms, examples of trendy symmetric encryption algorithms, asymmetric encryption algorithms, examples of trendy asymmetric encryption algorithms, hash functions, strength of encryption and related laboratory

09-115-304 **ทักษะการนำเสนอผลงานทางด้านคณิตศาสตร์** 3(2-2-5)
Presentation Skills in Mathematics

วิชาบังคับก่อน : 09-114-334 ระบบการจัดเตรียมเอกสารอย่างมืออาชีพ

Pre-requisite : 09-114-334 Professional Document

Preparation System

พัฒนาทักษะการพูด การเขียนรายงาน และการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการนำเสนอผลงานทางด้านคณิตศาสตร์

Development of speaking skill, report writing and use of software for mathematics presentations

09-115-307 หัวข้อพิเศษด้านการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)

Special Topics in Computational Mathematics

ความก้าวหน้าเชิงทฤษฎีและการประยุกต์ในการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์ หัวข้อเรื่องเฉพาะแปรเปลี่ยนตามความสนใจของผู้สอนและนักศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบัน และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Theoretical advances and applications of computational mathematics, specific topics based on contemporary advances in science and technology, interests of individual instructor and students and related laboratory

09-114-319 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม 3(2-2-5)

Data Structures and Algorithms

วิชาบังคับก่อน : 09-114-204 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทาง
คณิตศาสตร์

Pre-requisite : 09-114-204 Computer Programming in
Mathematics

แนวคิดของโครงสร้างข้อมูล โครงสร้างข้อมูลเบื้องต้น การดำเนินการบนโครงสร้างข้อมูล เทคนิคการค้นและเทคนิคการเรียงลำดับ การวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูล การประยุกต์และอัลกอริทึมสำหรับการแก้ปัญหา และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Concepts of data structures, fundamental data structures, operations of data structures, basic searching and sorting techniques, data structure analysis, applications and problem solving algorithms and related laboratory

- 09-114-334 **ระบบการจัดเตรียมเอกสารอย่างมืออาชีพ** 3(2-2-5)
Professional Document Preparation System
 เทกซ์เอ็นจิ้น ลาเทกซ์เอ็นจิ้น องค์ประกอบร่วมของเอกสาร กลไกการเรียงพิมพ์ การเรียงพิมพ์ข้อความเชิงเทคนิค กราฟฟิกในงานเอกสารสมัยใหม่ การโปรแกรมบนลาเทกซ์ การจัดการเอกสารอ้างอิง และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง
 TeX engines, LaTeX engines, common elements in documents, mechanics of typesetting, technical text typesetting, graphics in modern documents, programming in LaTeX, references management and related laboratory
- 09-114-336 **รากฐานปัญญาประดิษฐ์** 3(2-2-5)
Foundation in Artificial Intelligence
 นิยามของปัญญาประดิษฐ์ ตัวแทนอัจฉริยะ ปัญหาและปริภูมิของปัญหา การแก้ปัญหาด้วยวิธีการค้นหา กลยุทธ์การค้นหา การค้นหาแบบบอด การค้นหาแบบฮิวริสติก การแทนความรู้ ตรรกศาสตร์คลุมเครือ การเรียนรู้ของจักรกล ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม ต้นไม้ตัดสินใจ โครงข่ายประสาทเทียม และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง
 Definitions of artificial intelligence, intelligent agents, problems and problem spaces, problem solving by searching, search strategies, blind search, heuristic search, knowledge representations, fuzzy logic, machine learning, genetic algorithm, decision trees, artificial neural networks and related laboratory

- 09-114-337 การเรียนรู้ของจักรกล 3(2-2-5)**
Machine Learning
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเครื่องจักร การเรียนรู้ในรูปแบบการค้นหาเวอร์ชันสเปซ การเรียนรู้แบบมีผู้สอน การประเมินค่าสมมติฐาน เบย์เซียนเน็ตเวิร์ก การเรียนรู้ชุดของกฎ การเรียนรู้เชิงวิเคราะห์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง
 Introduction to machine learning, version space search learning, supervised learning, evaluating hypotheses, Bayesian networks, learning sets of rules, analytical learning and related laboratory
- 09-114-338 การพัฒนาเว็บไซต์สมัยใหม่ 3(2-2-5)**
Modern Website Development
 แนวคิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต การพัฒนาเว็บไซต์สมัยใหม่โดยใช้เว็บเทคโนโลยี เอชทีเอ็มแอล สไตร์ชีท จาวาสคริปต์ เอกซ์เอ็มแอล เอแจกซ์ การใช้เว็บเฟรมเวิร์คที่เป็นที่นิยม เช่น บูทสตรัป จังโก ไดนามิค คอนเทนต การเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลเอสคิวแอลและนอนเอสคิวแอล และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง
 Concepts of computer networks and internet, use of web technologies for modern website development, HTML, cascading style sheet JavaScript, XML, AJAX, Popular web frameworks, Bootstrap Django, dynamic contents, connecting to SQL and NoSQL databases and related laboratory
- 09-114-339 วิทยาการข้อมูลสำหรับนักคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)**
Data Science for Mathematicians
 หลักปฏิบัติเบื้องต้นของวิทยาการข้อมูล การสร้างแบบจำลองของการทำนาย การแบ่งส่วนแบบมีผู้สอน ฟังก์ชันดิสคริมิแนนต์ การวิเคราะห์การปฏิบัติงานของแบบจำลอง การคิดเชิงวิเคราะห์สำหรับการตัดสินใจ การแสดงภาพการปฏิบัติงานของแบบจำลอง การทำนายโดยใช้การรวมหลาย

หลักฐาน การทำเหมืองและแทนข้อความอักขร ความคล้ายคลึงและเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด การจัดกลุ่มและทำเหมืองข้อมูลแบบไม่มีผู้สอน และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Introduction to the practice of data science, predictive modeling, supervised segmentation, discriminant functions, model performance analytics, decision analytic thinking, model performance visualization, prediction via evidence combination, mining and text representation, similarity and nearest neighbors, unsupervised clustering and data mining and related laboratory

09-115-308 หัวข้อพิเศษด้านคอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)

Special Topics in Computer for Mathematics

ความก้าวหน้าเชิงทฤษฎีและการประยุกต์ของคอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์ หัวข้อเรื่องเฉพาะแปรเปลี่ยนตามความสนใจของผู้สอนและนักศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบัน และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Theoretical advances and applications of computer for mathematics, specific topics on contemporary advances in science and technology based on the interest of instructors and students and related laboratory

09-116-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ คณิตศาสตร์ประยุกต์ 1(0-2-1)

Preparation for Professional Experience in Applied Mathematics

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรูปแบบและกระบวนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์ ความสำคัญของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางด้านคณิตศาสตร์ หลักการเขียนจดหมายสมัครงาน การเลือกสถาน

ประกอบการ หลักการสัมภาษณ์งาน อาชีพ วัฒนธรรมองค์กร การพัฒนาบุคลิกภาพ จรรยาบรรณวิชาชีพ คุณธรรมจริยธรรม กฎหมายแรงงาน การประกันสังคม กิจกรรม 5 ส มาตรฐานการประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการทำงาน ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร การเขียนรายงาน การนำเสนอผลงาน ทักษะการวางแผน ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการตัดสินใจ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ เทคโนโลยีสารสนเทศและกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสืบค้นข้อมูล หมายเหตุ การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S- พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U- ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

Basic knowledge of formats and processes with regard to professional training in the field applied mathematics, principle of writing and application letter, selection of a work place, being successful in a job interview, organizational cultures, personality development, professional ethics, virtue and morality, labour laws, social security, 5 S activities, quality assurance and safety standards, English for communication, report writing, presentation skills, planning skills, analysis skills, problem solving and decision making skills, general knowledge of information technology, IT laws and information retrieval
Note Student evaluation is graded as

S- Satisfactory

U- Unsatisfactory

09-116-402

สหกิจศึกษาทางคณิตศาสตร์ประยุกต์

6(0-40-0)

Cooperative Education in Applied Mathematics

วิชาบังคับก่อน : 09-116-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์

วิชาชีพทางคณิตศาสตร์ประยุกต์

Pre-requisite : 09-116-301 Preparation for Professional

Experience in Applied

Mathematics

ปฏิบัติงานในสถานประกอบการภาครัฐบาล รัฐวิสาหกิจ หรือภาคเอกชน
 เหมือนหนึ่งเป็นพนักงานของสถานประกอบการในตำแหน่งตามที่ตรงกับ
 สาขาวิชาทางคณิตศาสตร์ประยุกต์และเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ
 เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ ปฏิบัติตนตามระเบียบการ
 บริหารงานบุคคลของสถานประกอบการในระหว่างปฏิบัติงาน มีหน้าที่
 รับผิดชอบแน่นอนและรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถาน
 ประกอบการอย่างเต็มความสามารถ มีผู้นิเทศงาน การติดตามและการ
 ประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน ของ
 นักศึกษา ทำให้เกิดการพัฒนาตนเองและมีประสบการณ์จากการปฏิบัติงาน
 ในสถานประกอบการก่อนสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การประเมินผลนักศึกษา ให้คำระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S- พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U- ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

Practice in a governmental organization, state enterprise, or
 private company in the relevant field of applied mathematics
 as a full-time employee for at least 16 weeks, workplace
 supervisor are assigned under assigned job supervisor who will
 advise the students during the entire period of the training to
 assist students to gain direct experiences, realize their capacity,
 and develop themselves before their graduation

Note Student evaluation is graded as

S- Satisfactory

U- Unsatisfactory

09-116-403 สหกิจศึกษาต่างประเทศทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 6(0-40-0)

International Cooperative Education in Applied
Mathematicsวิชาบังคับก่อน : 09-116-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์
วิชาชีพทางคณิตศาสตร์ประยุกต์Pre-requisite : 09-116-301 Preparation for Professional
Experience in Applied
Mathematics

ปฏิบัติงานในสถานประกอบการเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานของสถานประกอบการ ในตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์และเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ โดยต้องเป็นการปฏิบัติงานในต่างประเทศไม่น้อยกว่า 12 สัปดาห์ ปฏิบัติตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของสถานประกอบการในระหว่างปฏิบัติงาน มีหน้าที่รับผิดชอบแน่นอนและรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการอย่างเต็มความสามารถ มีผู้ให้คะแนน การติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ตลอดระยะเวลาปฏิบัติงานของนักศึกษา ทำให้เกิดการพัฒนาตนเองและมีประสบการณ์จากการปฏิบัติงานในสถานประกอบการต่างประเทศ ก่อนสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S- พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U- ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

Practice in a workplace as employees in relevant positions that suit students' field in applied mathematics and abilities for a period of no less than 16 weeks in total, with at least 12 weeks of practice in a foreign country; under supervision of an assigned supervisor at the workplace, students take responsibility for a particular role which has a systematic evaluation and follow-up process throughout the course in

order for students to improve themselves and gain professional experience before their graduation

Note Student evaluation is graded as

S- Satisfactory

U- Unsatisfactory

09-116-304 ฝึกงานทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 3(0-20-0)
Apprenticeship in Applied Mathematics

วิชาบังคับก่อน : 09-116-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์
วิชาชีพทางคณิตศาสตร์ประยุกต์

Pre-requisite : 09-116-301 Preparation for Professional
Experience in Applied
Mathematics

ฝึกปฏิบัติงานจริงทางด้านที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาทางคณิตศาสตร์ประยุกต์
ในสถานประกอบการภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ หรือรัฐบาล อย่างเป็นระบบ
เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ ทำให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์จริง
จากการทำงานก่อนสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การประเมินผลนักศึกษา ให้คำระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S- พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U- ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

Systematical practice in relevant applied mathematics field
arranged at a private company, state enterprise or
governmental organization, the practice is for a period of not
less 8 weeks, students are equipped with relevant professional
experience before their graduation

Note Student evaluation is graded as

S- Satisfactory

U- Unsatisfactory

09-116-305 ฝึกงานต่างประเทศทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 3(0-20-0)

International Apprenticeship in Applied
Mathematics

วิชาบังคับก่อน : 09-116-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์
วิชาชีพทางคณิตศาสตร์ประยุกต์

Pre-requisite : 09-116-301 Preparation for Professional
Experience in Applied
Mathematics

ฝึกปฏิบัติงานจริงทางด้านที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ใน
สถานประกอบการภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ หรือรัฐบาล ในต่างประเทศ
อย่างเป็นระบบ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ ทำให้นักศึกษาได้รับ
ประสบการณ์จากการทำงานต่างประเทศก่อนสำเร็จการศึกษา
หมายเหตุ การประเมินผลนักศึกษา ให้คำระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S- พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U- ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

Systematical practice in a relevant applied mathematics field
arranged at a private company, state enterprise or
governmental organization, located abroad, the practice is
carried out for a period of no less than 8 weeks, students are
equipped with relevant professional experience before their
graduation

Note Student evaluation is graded as

S- Satisfactory

U- Unsatisfactory

09-116-406 ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการทางคณิตศาสตร์ 3(0-6-3)
ประยุกต์

Workplace Special Problem in Applied
Mathematics

วิชาบังคับก่อน :09-116-304 ฝึกงานทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ หรือ
09-116-305 ฝึกงานต่างประเทศทางคณิตศาสตร์
ประยุกต์

Pre-requisite : 09-116-304 Apprenticeship in Applied
Mathematics or

09-116-305 International Apprenticeship in
Applied Mathematics

นำโจทย์ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ได้จากสถานประกอบการ
ภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ หรือรัฐบาล ที่นักศึกษาได้ออกทำการฝึกงาน นำมา
ศึกษา วิเคราะห์ โดยใช้ความรู้จากวิชาชีพมาทำการประยุกต์แก้ปัญหา และ
จัดทำตามรูปแบบของโครงการ โดยมีอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญคอยแนะนำและ
เป็นที่ปรึกษา

หมายเหตุ การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S- พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U- ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

Bring problem relevant applied mathematics field from private
company, state enterprise or government organization for
detailed study, analysis, and/or research on any special issue
that student adopts from direct experience after individual
training by applying professional knowledge to solve the
problems and complete the project, advised by a professor or
an expert in a relevant field

Note Student evaluation is graded as

S- Satisfactory

U- Unsatisfactory

09-116-307 การฝึกเฉพาะตำแหน่งทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 3(0-16-8)

Practicum in Applied Mathematics

วิชาบังคับก่อน : 09-116-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์

วิชาชีพทางคณิตศาสตร์ประยุกต์

Pre-requisite : 09-116-301 Preparation for Professional

Experience in Applied

Mathematics

การฝึกตรงตามสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ในสถานที่ปฏิบัติงาน เพื่อให้มีทักษะและสมรรถนะตามวิชาชีพ การฝึกเฉพาะตำแหน่งต้องเหมาะสมกับความรู้ทางทฤษฎีตามชั้นปีของนักศึกษา สามารถดำเนินการควบคู่กับการเรียน มีผู้นิเทศงาน ผู้สอน หรือครูฝึก ให้คำปรึกษาและติดตามความก้าวหน้าของนักศึกษา มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ระหว่างการฝึก Practice in a workplace in applied mathematics for gaining skills and competency, a practicum for a student's academic knowledge level, probably course during the university studies, under supervision of an instructor and an assigned job supervisor in workplace, sharing work experience during a practicum

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

- PLO1: ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการ กฎระเบียบ และข้อบังคับขององค์กร
- PLO2: อธิบายบทนิยาม หลักการ และทฤษฎีบททางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่สำคัญได้อย่างถูกต้อง
- PLO3: คำนวณเพื่อแก้ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ตามหลักการ บทนิยาม และทฤษฎีบทได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- PLO4: พิสูจน์ข้อความและทฤษฎีบททางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและสมเหตุสมผลตามหลักตรรกศาสตร์และการให้เหตุผล
- PLO5: ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และเทคโนโลยีทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ธุรกิจอุตสาหกรรม หรือศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
- PLO6: สร้างหรือปรับปรุงกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์และการวิจัยที่นำไปสู่องค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมทางด้านคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ประยุกต์ หรือด้านที่เกี่ยวข้อง
- PLO7: ปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมขององค์กร มีความรับผิดชอบ และทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำหรือสมาชิกที่ดี
- PLO8: ใช้คณิตศาสตร์หรือสถิติเพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผลข้อมูล และนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
- PLO9: รู้วิธีแสวงหา และถ่ายทอดความรู้ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีเพื่อการนำเสนองานทางด้านคณิตศาสตร์หรือด้านที่เกี่ยวข้อง
- PLO10: ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ และเขียนหรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานทางด้านคณิตศาสตร์ได้

[illegible]

[illegible]

Course Learning Outcomes (CLOs) ของรายวิชาในหลักสูตร

วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.ธัญบุรี

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
หมวดวิชาเฉพาะ			
1. กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ			
1	09-090-016	พื้นฐานการเขียนโปรแกรม Programming Fundamentals	<p>CLO1: อธิบายหลักการการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโปรแกรมได้อย่างน้อยหนึ่งภาษา (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO2: เลือกขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยใช้อัลกอริทึมในการหาผลเฉลยได้อย่างเหมาะสม (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO3: จำแนกประเภทของข้อมูลตามหลักภาษาโปรแกรมได้อย่างน้อยหนึ่งภาษา (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO4: จำแนกองค์ประกอบของประโยคคำสั่งตามหลักภาษาโปรแกรมได้อย่างน้อยหนึ่งภาษา (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO5: เขียนโปรแกรมโดยใช้องค์ประกอบของประโยคคำสั่งตามหลักภาษาโปรแกรมได้อย่างน้อยหนึ่งภาษา (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO6: เขียนโปรแกรมโดยใช้โครงสร้างข้อมูลแบบอาเรย์ด้วยภาษาโปรแกรมได้อย่างน้อยหนึ่งภาษา (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO7: เขียนโปรแกรมโดยใช้โครงสร้างคำสั่งแบบลำดับด้วยภาษาโปรแกรมได้อย่างน้อยหนึ่งภาษา (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO8: เขียนโปรแกรมโดยใช้โครงสร้างคำสั่งแบบเลือกทำด้วยภาษาโปรแกรมได้อย่างน้อยหนึ่งภาษา (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO9: เขียนโปรแกรมโดยใช้โครงสร้างคำสั่งแบบทำซ้ำด้วยภาษาโปรแกรมได้อย่างน้อยหนึ่งภาษา (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO10: สร้างฟังก์ชันด้วยภาษาโปรแกรมได้อย่างน้อยหนึ่งภาษา</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>(TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO11: เรียกใช้งานฟังก์ชันที่สร้างขึ้นได้</p> <p>(TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO12: เขียนโปรแกรมเพื่ออ่านข้อมูลจากไฟล์ด้วยภาษาโปรแกรมระดับสูงได้อย่างน้อยหนึ่งภาษา</p> <p>(TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO13: เขียนโปรแกรมเพื่อบันทึกข้อมูลลงไฟล์ด้วยภาษาโปรแกรมระดับสูงได้อย่างน้อยหนึ่งภาษา</p> <p>(TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO14: วิเคราะห์ข้อผิดพลาดของชุดคำสั่งในโปรแกรมที่เขียนขึ้นได้</p> <p>(TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO15: แก้ไขข้อผิดพลาดของชุดคำสั่งในโปรแกรมที่เขียนขึ้นได้</p> <p>(TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO16: เลือกใช้เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมได้อย่างเหมาะสม</p> <p>(TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p>
2	09-111-151	แคลคูลัส 1 Calculus 1	<p>CLO1: อธิบายทฤษฎีบทและทฤษฎีบทที่สำคัญเกี่ยวกับลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรได้</p> <p>(TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณลิมิต อนุพันธ์ ปริพันธ์และตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรได้</p> <p>(TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: ประยุกต์ใช้อนุพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขตในการแก้ปัญหาได้</p> <p>(TQF 3.3) (PLO5)</p>
3	09-111-152	แคลคูลัส 2 Calculus 2	<p>CLO1: อธิบายทฤษฎีบทหลักเกณฑ์ไลบิตาลได้</p> <p>(TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณลิมิตโดยใช้หลักเกณฑ์ไลบิตาลได้</p> <p>(TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: อธิบายหลักการของการหาปริพันธ์ที่ละส่วน การหาปริพันธ์โดยการแทนค่าด้วยฟังก์ชันตรีโกณมิติ การหาปริพันธ์โดยวิธีแยกเศษส่วนย่อยได้</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO4: คำนวณปริพันธ์โดยใช้วิธีการหาปริพันธ์ทีละส่วน การหาปริพันธ์โดยการแทนค่าด้วยฟังก์ชันตรีโกณมิติ การหาปริพันธ์โดยวิธีแยกเศษส่วนย่อยได้</p> <p>(TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: อธิบายบทนิยามของปริพันธ์ไม่ตรงแบบได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO6: ทดสอบการลู่เข้าของปริพันธ์ไม่ตรงแบบได้</p> <p>(TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO7: อธิบายบทนิยามของลำดับและอนุกรมอนันต์ได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO8: ทดสอบการลู่เข้าของอนุกรมอนันต์ได้</p> <p>(TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO9: อธิบายบทนิยามของอนุกรมกำลังได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO10: คำนวณช่วงและรัศมีการลู่เข้าของอนุกรมกำลังได้</p> <p>(TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO11: เขียนฟังก์ชันในรูปของอนุกรมเทย์เลอร์ และแมคคลอรินได้</p> <p>(TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO12: อธิบายบทนิยามของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO13: คำนวณค่าและโดเมนของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้</p> <p>(TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO14: อธิบายบทนิยามและทฤษฎีบทที่สำคัญเกี่ยวกับลิมิต ความต่อเนื่อง และอนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชันค่าจริงหลายตัวแปรได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO15: คำนวณลิมิต อนุพันธ์ย่อย และตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันค่าจริงหลายตัวแปรได้</p> <p>(TOF 3.1) (PLO3)</p>
4	09-114-202	ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานพีชคณิต Computer Algebra	CLO1: อธิบายความหมายของระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานพีชคณิตได้

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
		Systems	<p>(TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO2: ยกตัวอย่างระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานพีชคณิตที่เป็นที่นิยมในปัจจุบันได้อย่างน้อยหนึ่งระบบได้</p> <p>(TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO3: บอกความแตกต่างระหว่างการคำนวณเชิงตัวเลขและการคำนวณเชิงสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้</p> <p>(TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO4: ใช้ซอฟต์แวร์ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานพีชคณิตในการคำนวณเชิงตัวเลขได้</p> <p>(TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO5: ใช้ซอฟต์แวร์ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานพีชคณิตในการคำนวณเชิงสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อหาผลเฉลยของสมการ ระบบสมการ และสมการเชิงอนุพันธ์ได้</p> <p>(TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO6: ใช้ซอฟต์แวร์ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานพีชคณิตในการคำนวณเชิงสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อการคำนวณพหุนาม และการแยกตัวประกอบได้</p> <p>(TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO7: ใช้ซอฟต์แวร์ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานพีชคณิตในการคำนวณเชิงสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อหาคำถามค่าลิมิต อนุพันธ์ และปริพันธ์ของฟังก์ชันได้</p> <p>(TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO8: ใช้ซอฟต์แวร์ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานพีชคณิตในการคำนวณเชิงสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อการคำนวณเกี่ยวกับเมทริกซ์ เมทริกซ์ผกผัน ตัวกำหนด ค่าเฉพาะ และการแปลงเชิงเส้นได้</p> <p>(TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO9: ใช้ซอฟต์แวร์ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานพีชคณิตได้อย่างน้อยหนึ่งซอฟต์แวร์ในการเขียนกราฟ 2 มิติ 3 มิติ และแผนภาพทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ ได้</p> <p>(TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p>
5	09-122-104	สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ Statistics for Science	<p>CLO1: เข้าเรียนตรงเวลาและไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด</p> <p>(TOF 1.2) (PLO1)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO2: ผลงานที่ได้รับมอบหมายในเวลาที่กำหนด (TOF 4.1) (PLO7)</p> <p>CLO3: อธิบายเกี่ยวกับสถิติเชิงพรรณนา การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากร การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์อย่างง่าย ได้อย่างถูกต้อง (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO4: สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติเชิงพรรณนา การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากร การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์อย่างง่ายสถิติ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (TOF 3.1, 5.1) (PLO3, 8)</p> <p>CLO5: ใช้โปรแกรมทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง (TOF 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO6: สามารถใช้ภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษในการสืบค้นข้อมูลหรือการสื่อสารได้อย่างถูกต้อง (TOF 5.2, 5.3) (PLO9)</p> <p>CLO7: สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอ สืบค้นเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง (TOF 5.1, 5.4) (PLO8, 9)</p>
6	09-210-129	เคมีพื้นฐาน Fundamental Chemistry	<p>CLO1: เข้าเรียนตรงต่อเวลาและมีเวลาเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด (TOF 1.2) (PLO1)</p> <p>CLO2: ส่งงานที่มอบหมายครบ และตรงตามเวลาที่กำหนด (TOF 1.2, 4.1) (PLO1, 7)</p> <p>CLO3: ปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ มีคุณธรรม และจริยธรรม อย่างถูกต้องเหมาะสม (TOF 1.3) (PLO1)</p> <p>CLO4: ทำงานเป็นทีม มีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล มีความรับผิดชอบ และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>(TOF 4.2) (PLO7)</p> <p>CLO5: ค้นคว้า สื่อสารและนำเสนอข้อมูล โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้</p> <p>(TOF 5.1, 5.2, 5.3, 5.4) (PLO8, 9)</p> <p>CLO6: อธิบาย และตอบคำถามพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีธาตุ และสมบัติของธาตุ โครงสร้างอะตอม สมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ ปฏิกิริยาเคมี จลนศาสตร์เคมี อุณหพลศาสตร์ สมดุลไอออนน้ำ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO7: คิดวิเคราะห์องค์ความรู้เรื่องปริมาณสัมพันธ์ ปฏิกิริยาเคมี จลนศาสตร์เคมี อุณหพลศาสตร์ สมดุลไอออนน้ำได้</p> <p>(TOF 3.1, 3.3) (PLO3)</p>
7	09-210-130	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน Fundamental Chemistry Laboratory	<p>CLO1: เข้าเรียนตรงต่อเวลาและมีเวลาเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด</p> <p>(TOF 1.2) (PLO1)</p> <p>CLO2: ส่งงานที่มอบหมายครบ และตรงตามเวลาที่กำหนด</p> <p>(TOF 1.2, 4.1) (PLO1, 7)</p> <p>CLO3: ปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ มีระเบียบวินัยและปฏิบัติตามกฎข้อบังคับได้</p> <p>(TOF 1.2, 1.3) (PLO1)</p> <p>CLO4: ทำงานเป็นกลุ่ม มีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล มีความรับผิดชอบ และส่งงานที่ได้รับมอบหมายร่วมกับสมาชิกในกลุ่มได้</p> <p>(TOF 4.2) (PLO7)</p> <p>CLO5: ค้นคว้า และสรุปผลรายงานผลการทดลอง และข้อมูล โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้</p> <p>(TOF 5.1, 5.3, 5.4) (PLO8, 9)</p> <p>CLO6: ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการได้อย่างปลอดภัย</p> <p>(TOF 6.1) (PLO10)</p> <p>CLO7: ใช้เครื่องมือและปฏิบัติการทดลอง บันทึก และวิเคราะห์ผลเกี่ยวกับการชั่ง ตวง วัดทางวิทยาศาสตร์ สมบัติของ แก๊ส ของแข็ง ของเหลว พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ อัตราปฏิกิริยาเคมี สมดุลเคมี อุณหพลศาสตร์ สมดุลไอออนใน</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>น้ำได้</p> <p>(TOF 2.1, 3.1, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 8, 10)</p>
8	09-311-148	หลักชีววิทยา Principles of Biology	<p>CLO1: บอกหลักการและทฤษฎีทางด้านพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต เซลล์ องค์ประกอบของเซลล์ การแบ่งเซลล์ และกลไกของสิ่งมีชีวิตได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO2: อธิบายลักษณะเนื้อเยื่อ การเจริญเติบโตและโครงสร้างของสิ่งมีชีวิตได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO3: จำแนกสิ่งมีชีวิตตามหลักอนุกรมวิธานได้อย่างถูกต้อง (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO4: อธิบายหลักการพื้นฐานทางนิเวศวิทยา และพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO5: อธิบายหลักการพื้นฐานทางพันธุศาสตร์เบื้องต้นได้ (TOF 2.1, 3.1) (PLO2, 3)</p> <p>CLO6: ค้นคว้าและนำเสนอผลงานด้านชีววิทยาประยุกต์ได้อย่างเหมาะสม (TOF 5.2) (PLO9)</p> <p>CLO7: ปฏิบัติตามกฎระเบียบ มีความตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน และมีความรับผิดชอบ (TOF 1.2, 4.1) (PLO1, 7)</p> <p>CLO8: สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (TOF 4.2) (PLO7)</p>
9	09-311-149	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา Principles of Biology Laboratory	<p>CLO1: เลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางชีววิทยาได้อย่างถูกต้อง (TOF 6.1) (PLO10)</p> <p>CLO2: ระบุเซลล์พืช เซลล์สัตว์ การแบ่งเซลล์ เนื้อเยื่อและโครงสร้างพืช เนื้อเยื่อและโครงสร้างสัตว์ได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO3: อธิบายการลำเลียงสารผ่านเซลล์ กระบวนการเมแทบอลิซึม การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาเบื้องต้น พันธุศาสตร์เบื้องต้น และพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO4: สืบค้นข้อมูลและนำเสนอข้อมูลทางด้านชีววิทยาได้</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>(TOF 5.2) (PLO9)</p> <p>CLO5: ทดลองและอภิปรายผลการทดลองทางด้านชีววิทยาได้ (TOF 3.1, 6.1) (PLO3, 10)</p> <p>CLO6: ปฏิบัติตามกฎระเบียบ มีความตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน และมีความรับผิดชอบ (TOF 1.2) (PLO1)</p> <p>CLO7: สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (TOF 4.2) (PLO7)</p>
10	09-410-155	ฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics	<p>CLO1: บอกความแตกต่างของสเกลาร์และเวกเตอร์ได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณหาผลรวมและผลคูณของเวกเตอร์ได้อย่างถูกต้อง (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรง การเคลื่อนที่ของวัตถุ โมเมนตัมและพลังงานได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO4: แก้โจทย์ปัญหาเบื้องต้นเกี่ยวกับแรง การเคลื่อนที่ของวัตถุ โมเมนตัมและพลังงานได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: อธิบายหลักการของการเคลื่อนที่แบบอสซิลเลตได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO6: แก้โจทย์ปัญหาเบื้องต้นเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบอสซิลเลตได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO7: ประยุกต์ใช้สมการความต่อเนื่อง สมการการไหล และสมการเบอร์นูลลีแก้ปัญหาของไหลได้ (TOF 3.3) (PLO5)</p> <p>CLO8: อธิบายหลักการทางอุณหพลศาสตร์ได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO9: คำนวณหาปริมาณความร้อน ความจุความร้อน ตามหลักการอุณหพลศาสตร์ได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO10: ประยุกต์หลักการพื้นฐานของคลื่นเพื่อแก้ปัญหาคลื่นเสียงได้ (TOF 3.3) (PLO5)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO11: อธิบายหลักการพื้นฐานของสนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO12: คำนวณหาค่าไฟฟ้ากระแสตรง ค่าความต้านทาน ความจุไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO13: ประยุกต์ใช้หลักการพื้นฐานแสงและทัศนศาสตร์ในการอธิบายการทำงานของทัศนอุปกรณ์ได้ (TQF 3.3) (PLO5)</p> <p>CLO14: อธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ในฟิสิกส์ยุคใหม่ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p>
11	09-410-156	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics Laboratory	<p>CLO1: รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายด้วยตนเองและแล้วเสร็จตรงเวลา (TQF 1.2, 4.1) (PLO1, 7)</p> <p>CLO2: มีส่วนร่วมทำการทดลองภายในกลุ่ม (TQF 4.2) (PLO7)</p> <p>CLO3: จัดเก็บและทำความสะอาดอุปกรณ์การทดลองและดูแลห้องปฏิบัติการหลังใช้งาน (TQF 4.1) (PLO7)</p> <p>CLO4: ลงมือปฏิบัติการทดลอง บันทึกรวบรวม วิเคราะห์ สรุป และอภิปรายผลการทดลอง เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ได้ถูกต้อง (TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO5: ลงมือปฏิบัติการทดลอง บันทึกรวบรวม วิเคราะห์ สรุป และอภิปรายผลการทดลอง เรื่องโมเมนตัมและพลังงานได้ถูกต้อง (TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO6: ลงมือปฏิบัติการทดลอง บันทึกรวบรวม วิเคราะห์ สรุป และอภิปรายผลการทดลอง เรื่องการเคลื่อนที่แบบอสซิลเลตได้ถูกต้อง (TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO7: ลงมือปฏิบัติการทดลอง บันทึกรวบรวม วิเคราะห์ สรุป และ</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>อภิปรายผลการทดลอง เรื่องกลศาสตร์ของไหลได้ถูกต้อง (TOF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO8: ลงมือปฏิบัติการทดลอง บันทึกรายการ วิเคราะห์ สรุป และ อภิปรายผลการทดลอง เรื่องอุณหพลศาสตร์ได้ถูกต้อง (TOF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO9: ลงมือปฏิบัติการทดลอง บันทึกรายการ วิเคราะห์ สรุป และ อภิปรายผลการทดลอง เรื่องคลื่นและคลื่นเสียงได้ถูกต้อง (TOF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO10: ลงมือปฏิบัติการทดลอง บันทึกรายการ วิเคราะห์ สรุป และ อภิปรายผลการทดลอง เรื่องสนามไฟฟ้าได้ถูกต้อง (TOF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO11: ลงมือปฏิบัติการทดลอง บันทึกรายการ วิเคราะห์ สรุป และ อภิปรายผลการทดลอง เรื่องสนามแม่เหล็กได้ถูกต้อง (TOF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO12: ลงมือปฏิบัติการทดลอง บันทึกรายการ วิเคราะห์ สรุป และ อภิปรายผลการทดลอง เรื่องไฟฟ้ากระแสตรงได้ ถูกต้อง (TOF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO13: ลงมือปฏิบัติการทดลอง บันทึกรายการ วิเคราะห์ สรุป และ อภิปรายผลการทดลอง เรื่องแสงและทัศนศาสตร์ได้ ถูกต้อง (TOF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO14: ลงมือปฏิบัติการทดลอง บันทึกรายการ วิเคราะห์ สรุป และ อภิปรายผลการทดลอง เรื่องฟิสิกส์ยุคใหม่ได้ถูกต้อง (TOF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
2. กลุ่มวิชาชีพบังคับ			
1	09-111-253	แคลคูลัส 3 Calculus 3	<p>CLO1: อธิบายบทนิยามและความหมายของสมการอิงตัวแปรเสริมและระบบพิกัดเชิงขั้วได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: เขียนกราฟของโค้งอิงตัวแปรเสริมและโค้งเชิงขั้วได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: คำนวณอนุพันธ์ของโค้งอิงตัวแปรเสริมและโค้งเชิงขั้วได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO4: คำนวณสมการเส้นตรงและสมการระนาบในปริภูมิสามมิติได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: อธิบายบทนิยามและทฤษฎีบทของฟังก์ชันโดยปริยาย อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง กฎลูกโซ่ ค่าสุดขีดของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO6: คำนวณอนุพันธ์ย่อยและอนุพันธ์ย่อยอันดับสูงของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO7: คำนวณค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุดของฟังก์ชันสองตัวแปรได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO8: อธิบายความหมายของปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์ตามเส้น และปริพันธ์ตามผิวได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO9: คำนวณ ปริพันธ์หลายชั้นในระบบพิกัดฉาก พิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลมได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO10: คำนวณปริพันธ์ตามเส้นและปริพันธ์ตามผิวได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p>
2	09-111-257	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ Ordinary Differential Equations	<p>CLO1: อธิบายบทนิยามของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: บอกอันดับและดีกรีของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO3: คำนวณผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งได้ และปัญหาค่าเริ่มต้นได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO4: อธิบายบทนิยามสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นอันดับสูงได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO5: คำนวณผลเฉลยประกอบของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นอันดับสูงที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงที่ได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO6: คำนวณผลเฉลยเฉพาะของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นอันดับสูงที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงที่ได้โดยวิธีเทียบสัมประสิทธิ์ แปรตัวพารามิเตอร์และใช้ตัวดำเนินการเชิงอนุพันธ์สามัญได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO7: คำนวณผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นอันดับสูงที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปรได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO8: อธิบายบทนิยามของการแปลงลาปลาซได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO9: ใช้การแปลงลาปลาซหาผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์สามัญได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO10: อธิบายบทนิยามของระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO11: คำนวณผลเฉลยของระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p>
3	09-113-114	วិยุตคณิต Discrete Mathematics	<p>CLO1: อธิบายความหมายของประพจน์ ตัวเชื่อมประพจน์ การสมมูลของประพจน์ สัจนิรันดร์ ประโยคเปิด ตัวบ่งปริมาณได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณค่าความจริงของประพจน์ได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO3: พิสูจน์ประพจน์ที่กำหนดให้ตามหลักตรรกศาสตร์และหลักอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ได้ (TOF 3.2) (PLO4)</p> <p>CLO4: อธิบายความหมายของเซต สมาชิกของเซต เซตว่าง เอกภาพสัมพันธ์ เซตย่อย การเท่ากันของเซต เซตกำลังและการดำเนินการบนเซตได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO5: คำนวณเกี่ยวกับการดำเนินการบนเซตและเซตกำลังได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO6: อธิบายบทนิยามของความสัมพันธ์และความสัมพันธ์สมมูลได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO7: อธิบายกฎการบวก กฎการคูณ การเรียงสับเปลี่ยน การจัดหมู่และทฤษฎีบททวินามได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO8: คำนวณการเรียงสับเปลี่ยน การจัดหมู่และทฤษฎีบททวินามได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO9: พิสูจน์เกี่ยวกับพีชคณิตบูลีนโดยใช้กฎของพีชคณิตบูลีนได้ (TOF 3.2) (PLO4)</p> <p>CLO10: คำนวณความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง กราฟ ต้นไม้ เครื่องจักรแบบจำกัดได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO11: คำนวณผลเฉลยของความสัมพันธ์เวียนเกิดและฟังก์ชันก่อกำเนิดได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p>
4	09-113-201	หลักคณิตศาสตร์ Principle of Mathematics	<p>CLO1: อธิบายหลักการและทฤษฎีบทที่สำคัญทางตรรกศาสตร์ได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: อธิบายหลักการเกี่ยวกับระเบียบวิธีการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: อธิบายหลักการอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO4: อธิบายบทนิยาม และทฤษฎีบทพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับ</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>เซตได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO5: อธิบายบทนิยาม และทฤษฎีบทพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับผลคูณคาร์ทีเซียน ความสัมพันธ์และฟังก์ชันได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO6: อธิบายบทนิยาม และทฤษฎีบทพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับทฤษฎีจำนวนเบื้องต้นได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO7: ใช้ระเบียบวิธีการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ในการพิสูจน์ข้อความ หรือทฤษฎีบทพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับเซต ผลคูณคาร์ทีเซียน ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้นได้ (TOF 3.2) (PLO4)</p>
5	09-113-202	พีชคณิตเชิงเส้น Linear Algebra	<p>CLO1: อธิบายบทนิยามและทฤษฎีบทเกี่ยวกับเมทริกซ์ ตัวผกผันของเมทริกซ์ สมบัติพื้นฐานของเมทริกซ์ การดำเนินการเบื้องต้น เมทริกซ์เป็นชั้นแบบแถว เมทริกซ์ลดรูปเป็นชั้นแบบแถวได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณการดำเนินการบนเมทริกซ์ เมทริกซ์ผกผัน สมการเมทริกซ์ การดำเนินการขั้นมูลฐานได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: คำนวณค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO4: อธิบายสมบัติของดีเทอร์มิแนนต์ได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO5: คำนวณผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นเอกพันธ์และไม่เอกพันธ์ได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO6: อธิบายบทนิยามและทฤษฎีบทของปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย การรวมเชิงเส้น การแผ่ทั่วถึง ความเป็นอิสระเชิงเส้นพื้นฐานหลักและมิติได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO7: พิสูจน์เกี่ยวกับปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย การรวมเชิงเส้น การแผ่ทั่วถึง ความเป็นอิสระเชิงเส้น พื้นฐานหลักและมิติได้</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>(TOF 3.2) (PLO4)</p> <p>CLO8: อธิบายบทนิยามและทฤษฎีบทเกี่ยวกับการแปลงเชิงเส้น พิสูจน์ ปริภูมิสับสเปซ เมทริกซ์ของการแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะ จงเวกเตอร์เฉพาะ และการทำให้เป็นเมทริกซ์แนวทแยงได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO9: คำนวณพิสัย ปริภูมิสับสเปซ เมทริกซ์ของการแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะ จงเวกเตอร์เฉพาะ และการทำให้เป็นเมทริกซ์แนวทแยงได้</p> <p>(TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO10: พิสูจน์เกี่ยวกับการแปลงเชิงเส้น พิสูจน์ ปริภูมิสับสเปซ เมทริกซ์ของการแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะ จงเวกเตอร์เฉพาะ และการทำให้เป็นเมทริกซ์แนวทแยงได้</p> <p>(TOF 3.2) (PLO4)</p>
6	09-113-305	การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Analysis	<p>CLO1: อธิบาย สัญพจน์ บทนิยาม หลักการ และทฤษฎีบทที่สำคัญเกี่ยวกับระบบจำนวนจริงได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: พิสูจน์ทฤษฎีบทพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับระบบจำนวนจริงได้</p> <p>(TOF 3.2) (PLO4)</p> <p>CLO3: อธิบาย บทนิยาม และทฤษฎีบทที่สำคัญเกี่ยวกับลำดับและอนุกรมของจำนวนจริงได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO4: พิสูจน์ทฤษฎีบทพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับลำดับและอนุกรมของจริงได้</p> <p>(TOF 3.2) (PLO4)</p> <p>CLO5: นำทฤษฎีบทเกี่ยวกับลำดับและอนุกรมของจำนวนจริงไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับลำดับและอนุกรมของจำนวนจริงได้</p> <p>(TOF 3.1, 3.2) (PLO3, 4)</p> <p>CLO6: อธิบาย บทนิยาม และทฤษฎีบทที่สำคัญเกี่ยวกับลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO7: พิสูจน์ทฤษฎีบทพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับลิมิตและความ</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>ต่อเนื่องของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรได้ (TOF 3.2) (PLO4)</p> <p>CLO8: นำทฤษฎีบทเกี่ยวกับลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรได้ (TOF 3.1, 3.2) (PLO3, 4)</p> <p>CLO9: อธิบาย บทนิยาม และทฤษฎีบทที่สำคัญเกี่ยวกับอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO10: พิสูจน์ทฤษฎีบทพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรได้ (TOF 3.2) (PLO4)</p> <p>CLO11: นำทฤษฎีบทเกี่ยวกับอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรได้ (TOF 3.1, 3.2) (PLO3, 4)</p> <p>CLO12: อธิบาย บทนิยาม และทฤษฎีบทที่สำคัญเกี่ยวกับปริพันธ์แบบรีมันน์ของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO13: พิสูจน์ทฤษฎีบทพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับปริพันธ์แบบรีมันน์ของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรได้ (TOF 3.2) (PLO4)</p> <p>CLO14: นำทฤษฎีบทเกี่ยวกับอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริพันธ์แบบรีมันน์ของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรได้ (TOF 3.1, 3.2) (PLO3, 4)</p>
7	09-113-306	พีชคณิตนามธรรม Abstract Algebra	<p>CLO1: อธิบายบทนิยามและทฤษฎีบทของความสัมพันธ์สมมูลและการดำเนินการทวิภาคได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: อธิบายบทนิยามและทฤษฎีบทของกลุ่ม กรุปย่อย กรุปวัฏจักร กรุปย่อยปกติ กรุปผลหาร สาทิสสัณฐานของกลุ่ม และกรุปสมสัณฐานได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: พิสูจน์ทฤษฎีบทเกี่ยวกับกรุป กรุปย่อย กรุปวัฏจักร กรุป</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>ย่อยปกติ กรุ๊ปผลหาร สาขาสันฐานของกรุป และกรุปสมสันฐานได้ (TOF 3.2) (PLO4)</p> <p>CLO4: อธิบายบทนิยามและทฤษฎีบทของริง อินทิกรัลโดเมน และฟีลด์ได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO5: พิสูจน์ทฤษฎีบทเกี่ยวกับริง อินทิกรัลโดเมน และฟีลด์ได้ (TOF 3.2) (PLO4)</p>
8	09-114-204	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางคณิตศาสตร์ Computer Programming in Mathematics	<p>CLO1: อธิบายแนวคิดการเขียนโปรแกรมแบบไพธอนซีได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO2: บอกข้อมูลประเภทเนทีฟในภาษาโปรแกรมไพธอนได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO3: เขียนโปรแกรมโดยใช้โครงสร้างการควบคุมแบบเงื่อนไขและการวนซ้ำในภาษาโปรแกรมไพธอน เพื่อแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ (TOF 3.3, 3.4, 6.2) (PLO5, 10)</p> <p>CLO4: เขียนฟังก์ชันในภาษาโปรแกรมไพธอน เพื่อแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ (TOF 3.3, 3.4, 6.2) (PLO5, 10)</p> <p>CLO5: ทดสอบโปรแกรมเพื่อหาและกำจัดข้อผิดพลาดที่คาดการณ์ล่วงหน้าได้ (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO6: เขียนโปรแกรมเพื่อรับมือกับข้อผิดพลาดและข้อยกเว้นจากผู้ใช้งาน และกระบวนการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้ (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO7: อธิบายระบบการบันทึกแฟ้มบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ แมคโอเอส หรือลินุกซ์ได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO8: เขียนโปรแกรมเพื่ออ่านและบันทึกแฟ้มบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ แมคโอเอส หรือลินุกซ์ได้ (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO9: อธิบายแนวคิดการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO10: บอกความแตกต่างของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุและ</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>การเขียนโปรแกรมแบบโปรซีดูรัลได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO11: เขียนคลาส คุณสมบัติและวิธีการในภาษาโปรแกรมไพธอนได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO12: เขียนการสืบทอดคุณสมบัติและวิธีการของคลาสในภาษาโปรแกรมไพธอนได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO13: ใช้งานไลบรารีนิ่มไฟสำหรับการคำนวณอาร์เรย์ n มิติได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO14: ใช้งานไลบรารีแพนดาสสำหรับการอ่าน ประมวลผล และบันทึกดาต้าเฟรมได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO15: ใช้งานไลบรารีแมทพลอทลีบสำหรับการสร้างกราฟ แผนภาพ และแผนภูมิได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p>
9	09-114-205	<p>กำหนดการเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น</p> <p>Introduction to Mathematical Programming</p>	<p>CLO1: เขียนปัญหาทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมและการเงินในรูปแบบกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: อธิบายตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: หาผลเฉลยของตัวแบบกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้นด้วยโปรแกรมได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO4: เขียนโปรแกรมเพื่อหาผลเฉลยของตัวแบบกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้นด้วยโปรแกรมได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO5: ประยุกต์ใช้ตัวแบบกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้ (TQF 3.3) (PLO5)</p>
10	09-114-222	<p>ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเบื้องต้น</p> <p>Introduction to</p>	<p>CLO1: บอกความหมายของความคลาดเคลื่อนได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้นโดยวิธีแบ่งครึ่งช่วง</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
		Numerical Methods	<p>วิธีวางผิวดิน วิธีทำซ้ำ วิธีนิวตัน วิธีซีแคนต์ได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: คำนวณผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO4: อธิบายการประมาณค่าในช่วงได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO5: คำนวณการประมาณค่าในช่วงโดยพหุนามได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO6: คำนวณการประมาณค่าในช่วงด้วยวิธีนิวตัน วิธีลากรองจ์ได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO7: คำนวณการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยสุดได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO8: คำนวณค่าปริพันธ์ด้วยวิธีสี่เหลี่ยมคางหมู วิธีสี่เหลี่ยมคางหมูหลายรูป วิธีซิมสันได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO9: เขียนหรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณด้านระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเบื้องต้นได้ (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p>
11	09-114-223	<p>การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น</p> <p>Introduction to Mathematical Modeling</p>	<p>CLO1: อธิบายแนวคิดของการทำแบบจำลองทาง คณิตศาสตร์ และขั้นตอนการทำแบบจำลองได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: จำแนกแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สคริปต์ตัวแปรเดียว แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สคริปต์หลายตัวแปรเดียว และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ต่อเนื่องได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO4: คำนวณผลเฉลยของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สคริปต์ตัวแปรเดียว แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สคริปต์หลายตัวแปรเดียว และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ต่อเนื่องได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: เขียนโปรแกรมคำนวณผลเฉลยของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สคริปต์ตัวแปรเดียว แบบจำลองทาง</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>คณิตศาสตร์ทศกริตหลายตัวแปรเดียว และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ต่อเนื่องได้ (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO6: ทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทศกริตตัวแปรเดียวแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทศกริตหลายตัวแปรเดียว และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ต่อเนื่องได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO7: เขียนโปรแกรมทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทศกริตตัวแปรเดียว แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทศกริตหลายตัวแปรเดียว และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ต่อเนื่องได้ (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO8: คำนวณการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทศกริตตัวแปรเดียว แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทศกริตหลายตัวแปรเดียว และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ต่อเนื่องได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO9: เขียนโปรแกรมคำนวณการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทศกริตตัวแปรเดียวแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทศกริตหลายตัวแปรเดียว และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ต่อเนื่องได้ (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO10: อธิบายตัวอย่างการใช้งานแบบจำลองที่สำคัญในยุคปัจจุบัน และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO11: สร้างตัวแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่สนใจได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการทางด้านคณิตศาสตร์ได้ (TOF 3.3) (PLO5)</p>
12	09-114-335	ระบบฐานข้อมูล Database Systems	<p>CLO1: อธิบายความหมายของฐานข้อมูล ระบบฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูลได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: บอกชนิดของฐานข้อมูลได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: อธิบายความหมายของแบบจำลองข้อมูล แบบจำลอง</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO4: บอกความหมายของคีย์ชนิดต่าง ๆ ได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO5: อธิบายหลักการของกฎบูรณภาพได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO6: อธิบายหลักการและแนวคิดของพีชคณิตเชิงสัมพันธ์ได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO7: อธิบายหลักการและแนวคิดของแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO8: อธิบายหลักการและแนวคิดของกระบวนการการนอร์มัลไลซ์ได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO9: อธิบายหลักการการใช้ภาษาเอสคิวแอลได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO10: อธิบายการจัดการรายการเปลี่ยนแปลงและการบริหารฐานข้อมูลได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO11: เขียนหรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจัดการกับฐานข้อมูลได้ (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p>
13	09-115-401	สัมมนาทางคณิตศาสตร์ ประยุกต์ Seminar in Applied Mathematics	<p>CLO1: ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ข้อตกลงของชั้นเรียน และจรรยาบรรณทางวิชาชีพของนักคณิตศาสตร์ได้ (TOF 1.1, 1.2, 1.3) (PLO1)</p> <p>CLO2: ส่งงานที่ได้รับมอบหมายครบ และตรงตามเวลาที่กำหนด (TOF 4.1) (PLO7)</p> <p>CLO3: อธิบายบทนิยาม หลักการ ทฤษฎีบท และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่สนใจทางด้านคณิตศาสตร์คณิตศาสตร์ประยุกต์ได้ (TOF 2.1, 2.2, 2.3) (PLO2)</p> <p>CLO4: ถอดบทเรียนในหัวข้อที่สนใจทางด้านคณิตศาสตร์คณิตศาสตร์ประยุกต์ หรือด้านที่เกี่ยวข้องได้ (TOF 3.1, 3.2, 3.3) (PLO3)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO5: นำเสนอผลงานการถอดบทเรียนในหัวข้อที่สนใจทางด้านคณิตศาสตร์ หรือด้านที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการด้านคณิตศาสตร์ ทั้งการพูดและการเขียนรายงาน (TOF 5.1, 5.2, 5.4) (PLO8, 9)</p> <p>CLO6: ใช้ภาษาเพื่อการค้นคว้า ใช้เทคโนโลยีเพื่อการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำเสนอผลงานทางด้านคณิตศาสตร์ได้ (TOF 5.2, 5.3, 5.4) (PLO9)</p>
14	09-115-404	<p>โครงการด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์</p> <p>Project in Applied Mathematics</p>	<p>CLO1: ปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ข้อตกลงของชั้นเรียน และจรรยาบรรณทางวิชาชีพของนักคณิตศาสตร์ได้ (TOF 1.1, 1.2, 1.3) (PLO1)</p> <p>CLO2: ส่งงานที่ได้รับมอบหมายครบ และตรงตามเวลาที่กำหนด (TOF 4.1) (PLO7)</p> <p>CLO3: อธิบายหลักการและขั้นตอนการทำโครงการด้านคณิตศาสตร์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้องได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO4: อธิบายแนวคิด บทนิยาม หลักการ ทฤษฎีบทพื้นฐานและงานวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับหัวข้อโครงการที่สนใจศึกษาได้อย่างถูกต้อง (TOF 2.1, 2.2, 2.3) (PLO2)</p> <p>CLO5: ทำโครงการด้านคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ประยุกต์ หรือด้านที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างหรือปรับปรุงกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ที่นำไปสู่องค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมได้ (TOF 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 5.1) (PLO2, 3, 4, 5, 6, 8, 10)</p> <p>CLO6: เขียนโครงร่างและรายงานฉบับสมบูรณ์ของโครงการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการทางด้านคณิตศาสตร์ (TOF 5.2) (PLO9)</p> <p>CLO7: ใช้ภาษาเพื่อการค้นคว้า ใช้เทคโนโลยีเพื่อการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการจัดทำโครงการ และสามารถทำงานเป็นทีมได้ (TOF 4.2, 5.3, 5.4) (PLO7, 9)</p> <p>CLO8: นำเสนอโครงการได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการทางด้านคณิตศาสตร์</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			(TOF 5.2) (PLO9)
3. กลุ่มวิชาชีพเลือก			
1	09-111-338	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย Partial Differential Equations	<p>CLO1: อธิบายบทนิยามและความหมายของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: บอกบทนิยามของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับหนึ่งและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับสองได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: คำนวณผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับหนึ่งและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับสองได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO4: คำนวณผลเฉลยอนุกรมฟูเรียร์ ผลการแปลงฟูเรียร์ และปริพันธ์ฟูเรียร์ได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: ประยุกต์ใช้อ่อนุกรมฟูเรียร์ ผลการแปลงฟูเรียร์ และปริพันธ์ฟูเรียร์ในการปัญหาข้อขอบเขตได้ (TOF 3.3) (PLO5)</p> <p>CLO6: คำนวณผลเฉลยของสมการคลื่น สมการความร้อน สมการลาปลาซและสมการที่เกี่ยวข้องได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO7: ประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ทางกายภาพได้ (TOF 3.3) (PLO5)</p>
2	09-114-206	ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ Graph Theory and Applications	<p>CLO1: อธิบายประวัติ บทนิยามพื้นฐานของทฤษฎีกราฟและยกตัวอย่างประกอบได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: จำแนกกราฟที่เป็นกราฟต้นไม้ได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: หากราฟต้นไม้แผ่ทั่วของกราฟที่กำหนดให้ได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO4: คำนวณค่าความเชื่อมโยงของกราฟที่กำหนดให้ได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: จำแนกกราฟที่เป็นกราฟพอยเลอร์ได้</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO6: พิจารณากว่ากราฟที่กำหนดให้เป็นกราฟแฮมิลตันหรือไม่ ได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO7: หาการจับคู่ใหญ่สุดในกราฟที่กำหนดให้ได้</p> <p>(TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO8: จำแนกกราฟเชิงระนาบได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO9: หาจำนวนสีที่น้อยที่สุดที่สามารถระบายสีกราฟที่กำหนดให้ได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO10: ประยุกต์ใช้ความรู้ทฤษฎีกราฟในการแก้ปัญหาได้</p> <p>(TOF 3.3) (PLO5)</p>
3	09-114-316	คณิตศาสตร์ประกันภัย Mathematics of Insurance	<p>CLO1: อธิบายประวัติและความหมายของการประกันภัย และการประกันชีวิตได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณความน่าจะเป็นเบื้องต้นได้</p> <p>(TOF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO3: คำนวณตารางมรณะได้</p> <p>(TOF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO4: คำนวณค่ารายปีได้</p> <p>(TOF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO5: คำนวณเบี้ยประกันชีวิตแบบต่าง ๆ ได้</p> <p>(TOF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO6: คำนวณเงินสำรองได้</p> <p>(TOF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p>
4	09-114-318	คณิตศาสตร์การเงิน Mathematics of Finance	<p>CLO1: อธิบายความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเงิน การวัดค่าของเงินได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณดอกเบี้ยเชิงเดียว ดอกเบี้ยทบต้น มูลค่าตามเวลาได้</p> <p>(TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: อธิบายค่ารายงวดแบบต่าง ๆ ได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO4: คำนวณหาค่ารายงวด จำนวนงวด อัตราดอกเบี้ยของค่ารายงวดได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: คำนวณผลตอบแทนจากการลงทุน ค่าเสื่อมราคา ผลตอบแทน งบประมาณการลงทุนได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO6: คำนวณการไถ่ถอนและสะสมเงินทุนสำหรับการชำระหนี้ได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO7: อธิบายความหมายของพันธบัตร หุ้น และหลักทรัพย์ชนิดอื่น ๆ ได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO8: ประยุกต์ใช้หลักการ และทฤษฎีบททางคณิตศาสตร์การเงินในการแก้ปัญหาได้ (TOF 3.3) (PLO5)</p>
5	09-114-324	คณิตศาสตร์การลงทุน Mathematics of Investment	<p>CLO1: อธิบายเกี่ยวกับหลักทรัพย์ และดัชนีตลาดได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณผลตอบแทนคาดหวังและความเสี่ยงของพอร์ตการลงทุนได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: คำนวณผลตอบแทนจากการลงทุนในพันธบัตรได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO4: คำนวณราคาอปชันและเงื่อนไขประกอบต่าง ๆ ได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: อธิบายความหมายของตัวแบบเส้นสุ่มได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO6: อธิบายหลักการประยุกต์ของตัวแบบการลงทุนเส้นสุ่มได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO7: ประยุกต์ใช้หลักการ และทฤษฎีบททางคณิตศาสตร์การลงทุนในการแก้ปัญหาได้ (TOF 3.3) (PLO5)</p>
6	09-114-325	ระบบพลวัต Dynamical Systems	<p>CLO1: อธิบายระบบพลวัตแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่องได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณผลเฉลยของแบบจำลองระบบพลวัตได้</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>(TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: เขียนหรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์หาผลเฉลยของแบบจำลองระบบพลวัตได้</p> <p>(TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO4: วิเคราะห์ไบเฟอร์เคชันของระบบพลวัตได้</p> <p>(TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: วิเคราะห์สเถียรภาพของจุดดุลยภาพของระบบพลวัตได้</p> <p>(TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO6: ประยุกต์ใช้ความรู้ทางระบบพลวัตในการแก้ปัญหาได้</p> <p>(TOF 3.3) (PLO5)</p>
7	09-114-326	<p>ระเบียบวิธีการประมาณค่าตามเส้น</p> <p>Curve Fitting Methods</p>	<p>CLO1: อธิบายการประมาณค่าในช่วงได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: ประมาณค่าในช่วงแบบพหุนามนิวตัน แบบพหุนามลาการานจ์ แบบพหุนามเชบีเชฟและแบบเส้นสลับได้</p> <p>(TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: อธิบายความหมายของแนวคิดพื้นฐานการวิเคราะห์การถดถอยได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO4: วิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายและเชิงพหุคูณได้</p> <p>(TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: วิเคราะห์สหสัมพันธ์ได้</p> <p>(TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO6: วิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นและไม่ใช่เชิงเส้นด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดและวิธีเมทริกซ์ได้</p> <p>(TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO7: วิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนได้</p> <p>(TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO8: อธิบายความหมายของตัวแปรหุ่นได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO9: อธิบายเทคนิคการเลือกสมการถดถอยที่ดีที่สุดได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO10: เขียนหรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณทางด้านการประมาณค่าตามเส้นเบื้องต้นได้</p> <p>(TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
8	09-114-327	การตัดสินใจอย่างชาญฉลาด ด้วยกำหนดการเชิง คณิตศาสตร์ Intelligence Decision Making with Mathematical Programming	<p>CLO1: อธิบายหลักการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยกำหนดการเชิงเส้นสำหรับปัญหาขนส่ง ปัญหาเครือข่าย ปัญหาการลงทุนได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์ปัจจุบันได้ (TOF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO3: คำนวณผลเฉลยของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์ปัจจุบันได้ (TOF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO4: เขียนหรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการหาผลเฉลยของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์ปัจจุบันได้ (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO5: แปลผลและนำผลเฉลยจากแบบจำลองไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาได้ (TOF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO6: ประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันช่วยตัดสินใจในการแก้ปัญหาโดยใช้กำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องได้ (TOF 3.3, 3.4, 6.2) (PLO5, 10)</p>
9	09-114-328	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ด้านชีววิทยา Mathematical Modeling in Biology	<p>CLO1: อธิบายแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านชีววิทยาได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณหาค่าพารามิเตอร์และผลเฉลยของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านชีววิทยาได้ (TOF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO3: เขียนหรือใช้โปรแกรมในการคำนวณหาค่าพารามิเตอร์และผลเฉลยของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านชีววิทยาได้ (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO4: เขียนไบเฟอร์เคชันของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านชีววิทยาได้</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>(TOF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO5: วิเคราะห์สัณยภาพของจุดศูนย์กลางของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านชีววิทยาได้</p> <p>(TOF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO6: ประยุกต์ใช้ความรู้ทางแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านชีววิทยาสำหรับด้านระบบนิเวศ สรีรศาสตร์ และการแพทย์ได้</p> <p>(TOF 3.3) (PLO5)</p>
10	09-114-329	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ด้านระบาดวิทยา Mathematical Modeling in Epidemiology	<p>CLO1: อธิบายหลักการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาการแพร่ระบาดของโรคติดต่อในรูป แบบจำลองแบบพลวัตแยกส่วน และการประมาณค่าพารามิเตอร์ได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: สร้างแบบจำลองแบบพลวัตแยกส่วนสำหรับปัญหาการแพร่ระบาดของโรคติดต่อได้</p> <p>(TOF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO3: คำนวณผลเฉลยของแบบจำลองได้</p> <p>(TOF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO4: ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลเฉลยของแบบจำลองได้</p> <p>(TOF 3.3, 3.4, 6.2) (PLO5,10)</p> <p>CLO5: วิเคราะห์ผลเฉลยของแบบจำลองได้</p> <p>(TOF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO6: ประยุกต์ใช้แบบจำลองเพื่อจำลองสถานการณ์การแพร่ระบาดได้</p> <p>(TOF 3.3) (PLO5)</p> <p>CLO7: ประยุกต์ใช้แบบจำลองเพื่อประเมินผลกระทบจากนโยบายสาธารณสุข และการวางกลยุทธ์การควบคุมการแพร่ระบาดได้</p> <p>(TOF 3.3) (PLO5)</p>
11	09-115-409	หัวข้อพิเศษของแบบจำลอง ทางคณิตศาสตร์ Special Topics in	<p>CLO1: อธิบายหัวข้อทางแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญในปัจจุบัน</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
		Mathematical Modeling	<p>CLO2: อภิปรายความสำคัญ พัฒนาการ รวมถึงการตั้งข้อสังเกตถึงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญในปัจจุบัน (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: ประยุกต์หรือปรับปรุงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญในปัจจุบัน (TOF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO4: เขียนโปรแกรมเพื่อแสดงผลเฉลย หรือจำลองสถานการณ์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญในปัจจุบัน (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p>
12	09-113-203	ทฤษฎีจำนวนและการประยุกต์ Number Theory and Applications	<p>CLO1: อธิบายทฤษฎีบทและทฤษฎีบทของการหารลงตัว จำนวนเฉพาะ จำนวนประกอบ สมภาค ระบบส่วนตกค้าง ทฤษฎีบทเศษเหลือของชาวจีน และฟังก์ชันจำนวนนับได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: พิสูจน์ทฤษฎีบทเกี่ยวกับการหารลงตัว จำนวนเฉพาะ จำนวนประกอบ สมภาค ระบบส่วนตกค้าง ทฤษฎีบทเศษเหลือของชาวจีน และหาค่าของฟังก์ชันจำนวนนับได้ (TOF 3.2) (PLO3)</p> <p>CLO3: วิเคราะห์การมีผลเฉลยของสมการไดโอแฟนไทน์ คำนวณผลเฉลยของสมการไดโอแฟนไทน์ได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO4: นำความรู้ทางด้านทฤษฎีจำนวนไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้ (TOF 3.3) (PLO5)</p>
13	09-114-330	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับระบบพลวัต Numerical Methods for Dynamical Systems	<p>CLO1: คำนวณผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์โดยใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับปัญหาค่าเริ่มต้นโดยวิธีออยเลอร์ วิธีเทเลอร์อันดับสูง วิธีรุงเง-คุตตา วิธีรุงเง-คุตตา-เฟลล์แบร์ก วิธีการพหุระดับแบบช่วงกึ่งวง และช่วงกึ่งวงแปรผันได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO2: คำนวณผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูงและระบบสมการเชิงอนุพันธ์โดยใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: อธิบายความมีเสถียรภาพของระเบียบวิธีการเชิงตัวเลขได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO4: อธิบายความหมายของสมการเชิงอนุพันธ์แบบสตีฟได้</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO5: คำนวณผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์โดยใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับปัญหาค่าขอบโดยวิธีแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นได้</p> <p>(TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO6: คำนวณผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์โดยใช้วิธีผลต่างอันดับแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นได้</p> <p>(TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO7: คำนวณผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์โดยใช้วิธีเรย์เลย์-ริทซ์ได้</p> <p>(TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO8: เขียนหรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณทางด้านระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับระบบพลวัตเบื้องต้นได้</p> <p>(TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p>
14	09-114-331	เทคนิคการหาค่าเหมาะสม Optimization Techniques	<p>CLO1: อธิบายหลักการและทฤษฎีค่าเหมาะสมแบบมีข้อจำกัดและไม่มีข้อจำกัดได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณค่าเชิงแบบฉบับและเกรเดียนต์ได้</p> <p>(TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: ประยุกต์ใช้กำหนดการเชิงเส้น กำหนดการไม่เชิงเส้น กำหนดการเชิงพลวัต กำหนดการเชิงจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาได้</p> <p>(TOF 3.3) (PLO5)</p> <p>CLO4: คำนวณหาค่าเหมาะสมในวงกว้าง หาค่าเหมาะสมแบบฮิวริสติกส์และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องได้</p> <p>(TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: เขียนหรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาได้</p> <p>(TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p>
15	09-114-332	ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ Finite Elements Methods	<p>CLO1: อธิบายแนวคิดพื้นฐานของวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: บอกนิยามของฟังก์ชันรูปร่างได้</p> <p>(TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: สร้างสมการวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์โดยวิธีการถ่วงน้ำหนักเศษตกค้างและฟังก์ชันการประมาณค่าในช่วงชั้นประกอบได้</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>(TQF 2.1, 2.2, 3.1) (PLO2, 3)</p> <p>CLO4: ค้นหาทรัพย์สินเชิงตัวเลขบนชั้นประกอบได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: ประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์กับปัญหาของแข็ง การถ่ายโอนความร้อนและพลศาสตร์ของไหลได้ (TQF 3.3) (PLO5)</p> <p>CLO6: เขียนหรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณทางด้านการเปรียบเทียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เบื้องต้นได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p>
16	09-114-333	วิทยาการเข้ารหัสลับเบื้องต้น Introduction to Cryptography	<p>CLO1: บอกจุดประสงค์ของการเข้ารหัสลับได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO2: บอกประวัติ พัฒนาการ และปัญหาของการเข้ารหัสจากอดีตจนถึงปัจจุบันได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO3: บอกนิยามของแฮชฟังก์ชันได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO4: สร้างรหัสลับโดยใช้ขั้นตอนวิธีการเข้ารหัสแบบสมมาตรและแบบอสมมาตรได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO5: อธิบายหรือสาธิตวิธีการเข้ารหัสแบบสมมาตรและแบบอสมมาตรที่เป็นที่นิยมในปัจจุบันได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO6: อธิบายแนวคิดการวัดค่าความแข็งแกร่งของขั้นตอนวิธีการเข้ารหัสลับได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO7: ประยุกต์หรือปรับปรุงวิธีการเข้ารหัสลับได้ (TQF 3.3, 3.4, 6.2) (PLO3, 5, 10)</p>
17	09-115-304	ทักษะการนำเสนอผลงาน ทางด้านคณิตศาสตร์ Presentation Skills in Mathematics	<p>CLO1: ปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ข้อตกลงของชั้นเรียน และทำงานเป็นทีมได้ (TQF 1.2, 4.1, 4.2) (PLO1, 7)</p> <p>CLO2: อธิบายหลักการนำเสนอผลงานทางด้านคณิตศาสตร์ ทั้งการพูด และการเขียนรายงาน ตามหลักวิชาการทางด้านคณิตศาสตร์ได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO3: นำเสนอผลงานทางด้านคณิตศาสตร์ ทั้งการพูด และการเขียนรายงานได้อย่างถูกต้องตามหลักหลักการทางด้านคณิตศาสตร์ (TOF 2.1, 2.2, 5.1, 5.2) (PLO2, 8, 9)</p> <p>CLO4: ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อนำเสนอผลงานทางด้านคณิตศาสตร์ได้ (TOF 3.4, 6.2) (PLO5, 10)</p> <p>CLO5: ใช้หลักการและทฤษฎีทางด้านคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์มาอธิบายผลงานทางด้านคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่นำเสนอ ได้ (TOF 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO6: ใช้ภาษาเพื่อการค้นคว้า ใช้เทคโนโลยีเพื่อการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำเสนอผลงานทางด้านคณิตศาสตร์ได้ (TOF 5.2, 5.3, 5.4) (PLO9)</p>
18	09-115-307	หัวข้อพิเศษของการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์ Special Topics in Computational Mathematics	<p>CLO1: อธิบายหัวข้อทางการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์ที่สำคัญในปัจจุบันได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: อภิปรายความสำคัญ พัฒนาการ รวมถึงการตั้งข้อสังเกตถึงการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์ที่สำคัญในปัจจุบันได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: คำนวณเพื่อแก้ปัญหาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO4: ประยุกต์ใช้การคำนวณเชิงคณิตศาสตร์ได้ (TOF 3.3) (PLO5)</p> <p>CLO5: เขียนหรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์ได้ (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p>
19	09-114-319	โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม Data Structures and Algorithms	<p>CLO1: อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับโครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึมได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO2: บอกประเภทโครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึมสำหรับการแก้ปัญหาได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO3: อธิบายการดำเนินการบนโครงสร้างข้อมูล เทคนิคการค้น</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>การเรียงลำดับ และวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูลได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO4: ประยุกต์ใช้อัลกอริทึมที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหา และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องได้ (TOF 3.3, 3.4, 6.2) (PLO5, 10)</p>
20	09-114-334	ระบบการจัดเตรียมเอกสาร อย่างมืออาชีพ Professional Document Preparation System	<p>CLO1: บอกความแตกต่างระหว่างเทกซ์เอนจิน และลาเทกซ์เอนจินได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO2: อธิบายกลไกการเรียงพิมพ์เอกสารบนลาเทกซ์เอนจินได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO3: บอกองค์ประกอบของเอกสารทางวิชาการประเภทบทความ หนังสือ รายงาน และเอกสารนำเสนอได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO4: จัดเตรียมเอกสารทางวิชาการประเภทบทความ หนังสือ รายงาน และเอกสารนำเสนอโดยใช้ลาเทกซ์เอนจินได้ (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO5: จัดรูปแบบเอกสารโดยใช้คำสั่งของลาเทกซ์เอนจินได้ (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO6: ใส่ตาราง แผนภาพ และกราฟฟิกส์ในเอกสารโดยใช้คำสั่งของลาเทกซ์เอนจินได้ (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO7: จัดทำรายการเอกสารอ้างอิง และบรรณานุกรมโดยใช้คำสั่งของลาเทกซ์เอนจินได้ (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO8: ใช้ภาษาเพื่อสื่อสาร ใช้เทคโนโลยีในการสืบค้น และนำเสนอผลงานทางด้านคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง (TOF 5.2, 5.4) (PLO9)</p>
21	09-114-336	รากฐานปัญญาประดิษฐ์ Foundation in Artificial Intelligence	<p>CLO1: บอกประวัติ พัฒนาการ และการประยุกต์การใช้งานของระบบปัญญาประดิษฐ์ได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: อธิบายแนวคิดการแทนปัญหาและการเขียนปริภูมิสถานะได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: ใช้เทคนิคการค้นหาแบบไม่มีการชี้แนะ แบบมีเขาวงกตปัญญา</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>ช่วย และแบบเมื่อมีคู่ปักษ์ได้ (TOF 3.3, 3.4, 6.2) (PLO5, 10)</p> <p>CLO4: หาผลเฉลยของปัญหาที่มีข้อกำหนดหรือเงื่อนไขบังคับโดยใช้ขั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์ได้ (TOF 3.1, 3.3, 3.4, 6.2) (PLO3, 5, 10)</p> <p>CLO5: ใช้ตรรกสัญลักษณ์ ตัวเชื่อมประโยค กฎการแทนที่ และกฎการอนุมาน เพื่อหาค่าความจริงของข้อสรุปได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO6: อธิบายแนวคิดพื้นฐานของตรรกศาสตร์คลุมเครือได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO7: อธิบายความหมายของระบบผู้เชี่ยวชาญ และความสัมพันธ์กับปัญญาประดิษฐ์ได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO8: ใช้ทฤษฎีของเบย์ตัดสินใจความน่าเชื่อถือของเหตุการณ์ได้ (TOF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO9: จำแนกชุดข้อมูลโดยใช้การจัดหมวดหมู่ด้วยวิธีเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด และต้นไม้การตัดสินใจได้ (TOF 3.3, 3.4, 6.2) (PLO3, 5, 10)</p> <p>CLO10: อธิบายหลักการทำงาน ส่วนประกอบที่สำคัญ และประโยชน์การใช้งานของโครงข่ายประสาทเทียมได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO11: อธิบายขั้นตอนการทำงานของขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO12: ประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ (TOF 3.3, 3.4, 6.2) (PLO5, 10)</p>
22	09-114-337	การเรียนรู้ของจักรกล Machine Learning	<p>CLO1: อธิบายหลักการและรายละเอียดของการเรียนรู้ของจักรกลได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO2: วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของอัลกอริทึมที่ใช้ในการเรียนรู้ของจักรกลได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO3: ปรับปรุงขั้นตอนวิธีที่ใช้ในการเรียนรู้ของจักรกลให้มี</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>ประสิทธิภาพที่ดีขึ้นได้ (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO4: ประยุกต์ใช้การเรียนรู้ของจักรกลในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม (TOF 3.3, 3.4, 6.2) (PLO5, 10)</p>
23	09-114-338	การพัฒนาเว็บไซต์สมัยใหม่ Modern Website Development	<p>CLO1: อธิบายการทำงานของเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO2: สร้างเว็บไซต์โดยใช้เว็บเทคโนโลยี เอชทีเอ็มแอล ซีเอสเอส และจาวาสคริปต์ได้ (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO3: ใช้เว็บเฟรมเวิร์คที่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน เช่น Bootstrap, Tailwind CSS, Materialize, Foundation by Zurb เป็นต้น ในการออกแบบหน้าเว็บแบบ RESPONSIVE ได้ (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO4: บอกความแตกต่างระหว่างฐานข้อมูลเอสดิวแอลและนอนเอสดิวแอลได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO5: สร้างเว็บไซต์ที่มีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลเอสดิวแอลหรือนอนเอสดิวแอลได้ (TOF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO6: ใช้ภาษาเพื่อสื่อสาร ใช้เทคโนโลยีในการสืบค้น และนำเสนอผลงานทางด้านคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง (TOF 5.2, 5.4) (PLO9)</p>
24	09-114-339	วิทยาการข้อมูลสำหรับนัก คณิตศาสตร์ Data Sciences for Mathematicians	<p>CLO1: อธิบายวิธีการนำเข้าข้อมูลได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO2: จำแนกประเภทของข้อมูลได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: อธิบายกระบวนการในการจัดการชุดข้อมูล การจัดเตรียมข้อมูล การคัดกรอง การสุ่มตัวอย่าง การประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ และการสำรวจข้อมูลได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO4: ประยุกต์ใช้การทำนายและการจำแนกด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์ และแปลผลได้</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			(TOF 2.2, 3.3, 3.4, 6.2) (PLO2, 5, 10) CLO5: สร้างแผนภาพจากชุดข้อมูลเพื่อการนำเสนอได้ (TOF 3.4, 5.1, 6.2) (PLO8, 10)
25	09-115-308	หัวข้อพิเศษของคอมพิวเตอร์ สำหรับคณิตศาสตร์ Special Topics in Computer for Mathematics	CLO1: อธิบายหัวข้อทางคอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์ที่สำคัญ ในปัจจุบันได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2) CLO2: อภิปรายความสำคัญ พัฒนาการ รวมถึงการตั้งข้อสังเกต เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์ที่สำคัญใน ปัจจุบันได้ (TOF 2.1, 2.2) (PLO2) CLO3: ประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์ในการ แก้ปัญหาได้ (TOF 3.3, 3.4, 6.2) (PLO5, 10)
หมวดวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ			
1	09-116-301	การเตรียมความพร้อมฝึก ประสบการณ์วิชาชีพทาง คณิตศาสตร์ประยุกต์ Preparation for Professional Experience in Applied Mathematics	CLO1: ปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ และข้อตกลงของชั้น เรียนได้ (TOF 1.2) (PLO1) CLO2: ส่งงานที่ได้รับมอบหมายครบ และตรงตามเวลาที่กำหนด (TOF 4.1) (PLO7) CLO3: อธิบายความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรูปแบบ กระบวนการ และ ความสำคัญของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางด้าน คณิตศาสตร์ประยุกต์ได้ (TOF 2.1) (PLO2) CLO4: อธิบายหลักการเขียนจดหมายสมัครงาน การเลือกสถาน ประกอบการ การพัฒนาบุคลิกภาพ อาชีพ และการ สัมภาษณ์งานได้ (TOF 2.1) (PLO2) CLO5: อธิบายการปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ และ วัฒนธรรมองค์การของการทำงานทางด้านคณิตศาสตร์ได้ (TOF 2.1) (PLO2) CLO6: อธิบายหลักการวิเคราะห์ วางแผน แก้ปัญหาเฉพาะหน้า และการตัดสินใจ (TOF 2.1) (PLO2) CLO7: อธิบายเกี่ยวกับจรรยาบรรณวิชาชีพ คุณธรรมจริยธรรม

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>กฎหมายแรงงาน การประกันสังคม กิจกรรม 5 ส มาตรฐานการประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการทำงานได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO8: อธิบายหลักการใช้ภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสาร การเขียน รายงาน การนำเสนอผลงานได้ (TOF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO9: อธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ กฎหมายเทคโนโลยี สารสนเทศ และการสืบค้นข้อมูล (TOF 2.1) (PLO2)</p>
2	09-116-402	สหกิจศึกษาทางคณิตศาสตร์ ประยุกต์ Cooperative Education in Applied Mathematics	<p>CLO1: ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการ วิชาชีพ และ กฎระเบียบ ข้อบังคับขององค์กร (TOF 1.1, 1.2, 1.3) (PLO1)</p> <p>CLO2: ปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรได้ (TOF 4.3) (PLO7)</p> <p>CLO3: ปฏิบัติงานตามหน้าที่ด้วยความรับผิดชอบ และทำงาน ร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำ หรือสมาชิกที่ดีได้ (TOF 4.1, 4.2) (PLO7)</p> <p>CLO4: ประยุกต์ใช้ทักษะ ความรู้ และเครื่องมือทางด้าน คณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในปฏิบัติงานจริงในสถาน ประกอบการได้ (TOF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 3.4, 5.1, 6.2) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO5: เลือกใช้ความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ ในการทำโครงการสหกิจศึกษา หรือมีส่วนร่วมในการ พัฒนา/แก้ปัญหาของสถานประกอบการภายใต้การกำกับ ดูแลของผู้เชี่ยวชาญของสถานประกอบการได้ (TOF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 3.4, 3.5, 5.1, 6.2) (PLO2, 3, 5, 6, 8, 10)</p> <p>CLO6: ใช้ภาษาเพื่อค้นคว้า และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการ สืบค้นเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานในสถาน ประกอบการได้ (TOF 5.3, 5.4) (PLO9)</p> <p>CLO7: ใช้ภาษาในการสื่อสารด้วยการนำเสนอปากเปล่าและเขียน</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			รายงานเพื่อสื่อสารงานให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (TOF 5.2) (PLO9)
3	09-116-403	สหกิจศึกษาต่างประเทศทาง คณิตศาสตร์ประยุกต์ International Cooperative Education in Applied Mathematics	<p>CLO1: ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการ วิชาชีพ และ กฎระเบียบ ข้อบังคับขององค์กร (TOF 1.1, 1.2, 1.3) (PLO1)</p> <p>CLO2: ปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรได้ (TOF 4.3) (PLO7)</p> <p>CLO3: ปฏิบัติงานตามหน้าที่ด้วยความรับผิดชอบ และทำงาน ร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำ หรือสมาชิกที่ดีได้ (TOF 4.1, 4.2) (PLO7)</p> <p>CLO4: ประยุกต์ใช้ทักษะ ความรู้ และเครื่องมือทางด้าน คณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในปฏิบัติงานจริงในสถาน ประกอบการได้ (TOF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 3.4, 5.1, 6.2) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO5: เลือกใช้ความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ ในการทำโครงการสหกิจศึกษา หรือมีส่วนร่วมในการ พัฒนา/แก้ปัญหาของสถานประกอบการภายใต้การกำกับ ดูแลของผู้เชี่ยวชาญของสถานประกอบการได้ (TOF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 3.4, 3.5, 5.1, 6.2) (PLO2, 3, 5, 6, 8, 10)</p> <p>CLO6: ใช้ภาษาอังกฤษเพื่อค้นคว้า และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสืบค้นเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานใน สถานประกอบการได้ (TOF 5.3, 5.4) (PLO9)</p> <p>CLO7: ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารด้วยการนำเสนอปากเปล่า และเขียนรายงานเพื่อสื่อสารงานให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (TOF 5.2) (PLO9)</p>
4	09-116-304	ฝึกงานทางคณิตศาสตร์ ประยุกต์ Apprenticeship in Applied Mathematics	<p>CLO1: ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการ วิชาชีพ และ กฎระเบียบ ข้อบังคับขององค์กร (TOF 1.1, 1.2, 1.3) (PLO1)</p> <p>CLO2: ปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรได้ (TOF 4.3) (PLO7)</p> <p>CLO3: ปฏิบัติงานตามหน้าที่ด้วยความรับผิดชอบ และทำงาน</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>ร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำ หรือสมาชิกที่ดีได้ (TQF 4.1, 4.2) (PLO7)</p> <p>CLO4: ประยุกต์ใช้ทักษะ ความรู้ และเครื่องมือทางด้านคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการได้ (TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 3.4, 5.1, 6.2) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO5: ใช้ภาษาเพื่อค้นคว้า และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการได้ (TQF 5.3, 5.4) (PLO9)</p> <p>CLO6: ใช้ภาษาในการสื่อสารด้วยการนำเสนอปากเปล่าและเขียนรายงานเพื่อสื่อสารงานให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (TQF 5.2) (PLO9)</p>
5	09-116-305	ฝึกงานต่างประเทศทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ International Apprenticeship in Applied Mathematics	<p>CLO1: ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการ วิชาชีพ และกฎระเบียบ ข้อบังคับขององค์กร (TQF 1.1, 1.2, 1.3) (PLO1)</p> <p>CLO2: ปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรได้ (TQF 4.3) (PLO7)</p> <p>CLO3: ปฏิบัติงานตามหน้าที่ด้วยความรับผิดชอบ และทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำ หรือสมาชิกที่ดีได้ (TQF 4.1, 4.2) (PLO7)</p> <p>CLO4: ประยุกต์ใช้ทักษะ ความรู้ และเครื่องมือทางด้านคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการได้ (TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 3.4, 6.2) (PLO2, 3, 5, 10)</p> <p>CLO5: ใช้ภาษาอังกฤษเพื่อค้นคว้า และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการได้ (TQF 5.3, 5.4) (PLO9)</p> <p>CLO6: ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารด้วยการนำเสนอปากเปล่าและเขียนรายงานเพื่อสื่อสารงานให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (TQF 5.2) (PLO9)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
6	09-116-406	ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Workplace Special Problem in Applied Mathematics	<p>CLO1: ปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ข้อตกลงของชั้นเรียน และจรรยาบรรณทางวิชาชีพของนักคณิตศาสตร์ได้ (TOF 1.1, 1.2, 1.3) (PLO1)</p> <p>CLO2: ส่งงานที่ได้รับมอบหมายครบ และตรงตามเวลาที่กำหนด (TOF 4.1) (PLO7)</p> <p>CLO3: เลือกใช้ความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาจากสถานประกอบการในหัวข้อที่สนใจได้ (TOF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 3.4) (PLO2, 3, 5, 10)</p> <p>CLO4: ใช้ภาษาเพื่อค้นคว้า และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นเก็บรวบรวมข้อมูลได้ (TOF 5.3, 5.4) (PLO9)</p> <p>CLO5: ใช้ภาษาในการสื่อสารด้วยการนำเสนอปากเปล่าและเขียนรายงานเพื่อสื่อสารงานให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (TOF 5.2) (PLO9)</p>
7	09-116-307	การฝึกเฉพาะตำแหน่งทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Practicum in Applied Mathematics	<p>CLO1: ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการ วิชาชีพ และกฎระเบียบ ข้อบังคับขององค์กร (TOF 1.1, 1.2, 1.3) (PLO1)</p> <p>CLO2: ปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรได้ (TOF 4.3) (PLO7)</p> <p>CLO3: ปฏิบัติงานตามหน้าที่ด้วยความรับผิดชอบ และทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำ หรือสมาชิกที่ดีได้ (TOF 4.1, 4.2) (PLO7)</p> <p>CLO4: ประยุกต์ใช้ทักษะ ความรู้ และเครื่องมือทางด้านคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการได้ (TOF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 3.4, 5.1, 6.2) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO5: ใช้ภาษาเพื่อค้นคว้า และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการได้ (TOF 5.3, 5.4) (PLO9)</p> <p>CLO6: ใช้ภาษาในการสื่อสารด้วยการนำเสนอปากเปล่าและเขียนรายงานเพื่อสื่อสารงานให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (TOF 5.2) (PLO9)</p>

