



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

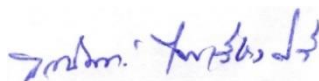
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรที่ขอปรับปรุงนี้ ได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารประจำคณะวิทยาศาสตร์ ในคราวประชุมครั้งที่ 19/2563 เมื่อวันที่ 28 ตุลาคม 2563



(ศาสตราจารย์ ดร.ธรรณิษฐ์ ไชยเรืองศรี)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 5 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2563

สารบัญ

สารบัญ	1
หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป	1
หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	9
หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	11
หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล	84
หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	109
หมวดที่ 6. การพัฒนาคณาจารย์	112
หมวดที่ 7. การประกันคุณภาพหลักสูตร	113
หมวดที่ 8. กระบวนการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร	116
ภาคผนวก	117
1. คำอธิบายลักษณะกระบวนการวิชา	117
2. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร	143
3. ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร	144
4. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรที่ปรับปรุง	150
5. ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาเดิมกับแผนการศึกษาใหม่	179
6. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561	201
7. ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 (มคอ.1)	219
8. ตารางเปรียบเทียบองค์ความรู้กับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 (มคอ.1)	244

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ 2564

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Mathematics

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย : ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์)
: ชื่อย่อ วท.บ. (คณิตศาสตร์)
ภาษาอังกฤษ : ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Mathematics)
: ชื่อย่อ B.S. (Mathematics)

3. วิชาเอก

1. คณิตศาสตร์ทั่วไป
2. การสอนคณิตศาสตร์
3. คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย
4. คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม
5. คณิตศาสตร์บริสุทธิ์
6. คณิตศาสตร์ประยุกต์

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร แผนปกติไม่น้อยกว่า 132 หน่วยกิต และแผนก้าวหน้าไม่น้อยกว่า 144 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

เป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน 8 ปี

5.2 ประเภทของหลักสูตร ปริญญาตรีทางวิชาการ

5.3 ภาษาที่ใช้

- ☒ ภาษาไทย
☐ ภาษาต่างประเทศ

5.4 การรับผู้เข้าศึกษา

- ☒ นักศึกษาไทย
☒ นักศึกษาต่างชาติที่สามารถใช้ภาษาไทยได้เป็นอย่างดี

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- ☒ เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

กรณีหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

- ☒ หลักสูตรเดียว
☐ หลักสูตรสาขาวิชาร่วม

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 ปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559)
 - เริ่มใช้มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2507
 - มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564
 - สภาวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในคราวประชุมครั้งที่ 1/2564 เมื่อวันที่ 27 เดือนมกราคม พ.ศ.2564
 - สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตร ในคราวประชุมครั้งที่ 2/2564 เมื่อวันที่ 20 เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2564

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 และมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 ในปีการศึกษา 2566

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- แขนงคณิตศาสตร์ทั่วไป
 - นักวิจัย
 - ผู้ประกอบการ
 - นักคณิตศาสตร์
 - นักวางแผนและวิเคราะห์ระบบ
 - โปรแกรมเมอร์

- นักสถิติ
- ครู อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์
- แผนการสอนคณิตศาสตร์
 - ครู อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์
 - หน่วยงานภาครัฐ
- แผนคณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย
 - ที่ปรึกษาทางการเงิน
 - นักการเงิน
 - นักคณิตศาสตร์ประกันภัย
 - นักวิศวกรรมการเงิน
 - หน่วยงานภาครัฐ
- แผนคณิตศาสตร์อุตสาหกรรม
 - นักวิเคราะห์ข้อมูลและวางแผนพัฒนาระบบงาน
 - ผู้ประกอบการ
- แผนคณิตศาสตร์บริหาร
 - นักคณิตศาสตร์
 - นักวางแผนและวิเคราะห์ระบบ
- แผนคณิตศาสตร์ประยุกต์
 - นักคณิตศาสตร์
 - นักวิเคราะห์ข้อมูล
 - นักสร้างแบบจำลอง
 - โปรแกรมเมอร์
 - นักวางแผนและวิเคราะห์ระบบ

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ
แผนกคณิตศาสตร์ทั่วไป	
1. ผศ. ดร.หทัยรัตน์ ยิ่งทวีสิทธิ์กุล	วท.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2553 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548
2. อ. ดร.ศุภณัฐ ชัยดี	Sc.D. (Mathematical Sciences), Meiji University, Japan, 2017 วท.ม. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2556 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2554
3. อ. ดร.เป็นหญิง ไรจนกุล	Ph.D. (Mathematics), Royal Holloway, University of London, UK, 2013 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551

ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ
แผนกการสอนคณิตศาสตร์	
1. รศ. ดร.ณัฐกร สุคันธมาลา	Ph.D. (Mathematics), University of Alabama, USA, 2003 M.A. (Mathematics), University of Alabama, USA, 1998 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2537
2. ผศ. ดร. เบ็น วงศ์สายใจ	ปร.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2560 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2555
3. ผศ. ดร.อัญชลี เข้มเพ็ชร	Ph.D. (Mathematics), Iowa State University, USA, 2012 M.S. (Mathematics), Iowa State University, USA, 2008 วท.บ. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548
แผนกคณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย	
1. ผศ. ดร.ธนดล ชาวบ้านเกาะ	Ph.D. (Mathematics), University of Nottingham, UK, 2012 วท.ม. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2546
2. ผศ. ดร.ภาควมูมิ เพ็ชรประดับ	Ph.D. (Mathematics), University of Bath, UK, 2011 M.Sc. (Mathematics), University of Cambridge, UK, 2007 B.Sc. (Mathematics), University of Leeds, UK, 2006
3. อ. ดร.นวินดา ฉัตรสกุลพรหม	Ph.D. (Mathematics), Universitaet Potsdam, Germany, 2016 M.Res. (Mathematics), University of Oxford, UK, 2011 M.Math (Mathematics), University of Oxford, UK, 2008
แผนกคณิตศาสตร์อุตสาหกรรม	
1. ผศ. ดร.ณัฐวัชร สนธิชัย	ปร.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2553 Ph.D. (Mécanique), Université Montpellier II, France, 2010 วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2548 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545
2. อ. ดร.ณัฐพล พลอยมะกล้า	Ph.D. (Applied Mathematics), Iowa State University, USA, 2014 M.S. (Mathematics), Drexel University, USA, 2008 B.A. (Mathematics and Linguistics), Swarthmore College, USA, 2006
3. อ. ดร.ปิยฉัตร ศรีประทักษ์	Ph.D. (Mathematics), Simon Fraser University, Canada, 2015 M.Math (Combinatorics & Optimization), University of Waterloo, Canada, 2010 วท.บ. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549
แผนกคณิตศาสตร์บริสุทธิ์	
1. รศ. ดร.ธีระพงษ์ สุขสำราญ	วท.ด. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2559 วท.บ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2553
2. ผศ. ดร.สมลักษณ์ อุดดี	วท.ด. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548

ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ
	วท.ม. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540
3. ผศ. ดร.ศุภลักษณ์ โพธิ์	Ph.D. (Mathematics), University of Seville, Spain, 2011 M.S. (Mathematics), University of Seville, Spain, 2009 วท.ม. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543
แขนงคณิตศาสตร์ประยุกต์	
1. รศ. ดร.มรกต เก็บเจริญ	Ph.D. (Mathematics & Computer Science), Colorado School of Mines, USA, 2003 M.Sc. (Mathematical and computer Sciences), Colorado School of Mines, USA, 1997 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538
2. ผศ. ดร.ธีรณัฐ สืบเจริญ	ปร.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2552 วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545
3. ผศ. ดร.สมชาย ศรียาบ	ปร.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2552 วท.ม. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2547 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

- ☒ ในสถานที่ตั้งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ☐ นอกสถานที่ตั้ง ได้แก่

11. เหตุผลของการปรับปรุงหลักสูตร

11.1 การตอบสนองนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ที่จำเป็นในการนำมาพิจารณาวางแผนหลักสูตร ได้แก่ แผนยุทธศาสตร์แห่งชาติ พ.ศ. 2561 - 2580 ที่จะมุ่งเน้นการสร้างสมดุลระหว่างความอยู่ดีมีสุขของคนไทยและสังคมไทย ชีตความสามารถในการแข่งขัน การพัฒนาเศรษฐกิจ การกระจายรายได้ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศ ความเท่าเทียมและความเสมอภาคของสังคม ความหลากหลายทางชีวภาพ คุณภาพสิ่งแวดล้อม ความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติ ประสิทธิภาพการบริหารจัดการและการเข้าถึงการให้บริการของภาครัฐ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาคน ทั้งการพัฒนาทักษะชีวิต ความรู้พื้นฐาน ทักษะกำลังแรงงานในโลกการทำงานและการแข่งขันอย่างมีคุณภาพ ที่สอดคล้องกับความต้องการทางเศรษฐกิจและสังคมยุคใหม่ ควบคู่ไปกับการพัฒนาทางด้านจิตใจ

นอกจากนี้แผนพัฒนาดังกล่าวยังกล่าวถึง การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดด รวมถึงความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีวัสดุและนาโนเทคโนโลยี ก่อให้เกิดทั้งการเปลี่ยนแปลง

โอกาสและภัยคุกคาม ทางด้านเศรษฐกิจและสังคม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเตรียมพร้อมให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว โดยการบริหารจัดการองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ ทั้งการพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้บนพื้นฐานของความเป็นวิทยาศาสตร์ รู้จักใช้กระบวนการคิดและการใช้เหตุและผล เพื่อสร้างสรรค์สังคมแห่งการเรียนรู้ที่พึ่งพาตนเองโดยใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง รวมถึงการประยุกต์เทคโนโลยีที่เหมาะสม มาผสมผสานร่วมกับจุดแข็งในสังคมไทย ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศต่อไป

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ตอบสนองนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติในด้านการพัฒนาและเพิ่มศักยภาพคน ยกระดับการศึกษาเพื่อเพิ่มศักยภาพของนักศึกษาให้แข่งขันได้ในตลาดแรงงาน ปลูกฝังระเบียบวินัย คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์ ผ่านกระบวนการวิชาที่คัดเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป และการจัดการเรียนการสอนตามวัตถุประสงค์ของรายวิชาที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)

11.2 การตอบเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของ SDGs

เนื่องจากมีผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอก การพัฒนาหลักสูตรจึงจำเป็นต้องพัฒนาในเชิงรุกที่มีศักยภาพและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ เพื่อรองรับการแข่งขันทางวิชาการทั้งในและต่างประเทศ โดยการผลิตนักคณิตศาสตร์ที่มีศักยภาพสูงในการพัฒนาวิชาการเฉพาะทางของตนเอง ให้เข้ากับลักษณะงานทั้งทางด้านวิชาการและวิชาชีพที่หลากหลาย สอดคล้องกับวัฒนธรรมองค์กรและการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านการจัดการศึกษา รวมถึงมีความเข้าใจในผลกระทบของเทคโนโลยีต่อสังคม มีคุณธรรม จริยธรรม และสำนึกรับผิดชอบต่อสังคมซึ่งเป็นไปตามนโยบายกลยุทธ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีทั้งคุณลักษณะทางวิชาการ ทางสังคมและบุคลิกภาพ รวมทั้งมีคุณธรรมและจริยธรรม

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ตอบสนองเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของ SDGs ในเป้าหมายที่ 4 ว่าด้วยการ สร้างหลักประกันว่าทุกคนมีการศึกษาที่มีคุณภาพอย่างครอบคลุมและเท่าเทียมและสนับสนุนโอกาสในการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเป้าหมายที่ 8 ว่าด้วยการส่งเสริมการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ต่อเนื่อง ครอบคลุมและยั่งยืน การจ้างงานเต็มที่ และมีผลิตภาพ และมีงานที่เหมาะสมสำหรับทุกคน โดยมีแผนการให้นักศึกษาได้เรียนในระบบการจัดการศึกษาตลอดชีวิต (Lifelong Education) ผ่านกิจกรรมพัฒนาคุณภาพนักศึกษาและกระบวนการวิชาเอกของหลักสูตร และมีการพัฒนาศักยภาพและสมรรถนะของนักศึกษาทั้งสมรรถนะทั่วไปและสมรรถนะทางวิชาชีพ เพื่อให้หน่วยงาน/บริษัทได้บัณฑิตที่จบไปอย่างมีคุณภาพในการทำงาน

11.3 การตอบนโยบายกลยุทธ์ของมหาวิทยาลัย

สืบเนื่องจากแผนพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระยะที่ 12 ปรับปรุง ปีงบประมาณ 2563-2564 การเปลี่ยนแปลงที่เป็นบริบทสำคัญของการจัดการศึกษาในโลกยุคการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Technology) และรูปแบบธุรกิจใหม่ ๆ โดยนวัตกรรมใหม่ ๆ สามารถส่งผลกระทบต่อมูลค่าของผลิตภัณฑ์และบริการที่มีอยู่ในอุตสาหกรรม การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) การขับเคลื่อนนโยบายของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม รวมถึง นโยบายสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ให้ข้อเสนอแนะในการขับเคลื่อนมหาวิทยาลัย ให้สอดคล้องกับทิศทาง การพัฒนาประเทศในระยะ 5 ปีข้างหน้า ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อให้เกิดความยั่งยืน (Sustainable Development) และการพัฒนาเศรษฐกิจ 3 มิติ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้นำแนวทางปรับปรุง การบริหารจัดการเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนตามแนวทาง SDGs ขององค์การสหประชาชาติ (UN) บนพื้นฐานหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ตลอดจนบริหารจัดการเพื่อเป็นองค์กรมุ่งสู่ความเป็นเลิศ มาเป็นกรอบวัตถุประสงค์ของแผน ผ่านประเด็นยุทธศาสตร์ต่างๆ เพื่อใช้ขับเคลื่อนไปสู่เป้าหมายตามวิสัยทัศน์ การ

ปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้จึงได้ นำหลักการของ SDGs มาเป็น ปัจจัยร่วมในการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน อาทิ พัฒนาหลักสูตรให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียน ตลาด และผู้ใช้บัณฑิต เพื่อให้การพัฒนานี้เกิดความยั่งยืน นักศึกษาที่ผ่านหลักสูตรนี้ จะมีความรู้ความสามารถในทางคณิตศาสตร์ เฉพาะทางมากขึ้น และสามารถเลือกเรียนใน แขนงที่ได้รับความสนใจ นอกจากนี้ยังพัฒนานักศึกษาให้มีพื้นฐานที่พร้อมรับการเปลี่ยนแปลง และส่งเสริมการปรับตัว พร้อมทั้งจะเข้าสู่ตลาดแรงงานที่มีการเติบโตทาง อุตสาหกรรม เศรษฐกิจที่ต่อเนื่องครอบคลุมและยั่งยืน

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ตอบสนองนโยบายในกลยุทธ์ที่ 4 ของมหาวิทยาลัย ว่าด้วยการผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรม คุณภาพและทักษะการเป็นพลเมืองโลก โดยปรับแนวคิดในการออกแบบหลักสูตรโดยเน้น Outcome-based Education ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในแขนงตามความสนใจ ส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนการสอนให้ตอบสนองทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และมีแผนการให้นักศึกษาได้เรียนในระบบการจัดการศึกษาตลอดชีวิต (Lifelong Education) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของมิติใหม่ของการศึกษาเพื่อคนรุ่นใหม่ (CMU-SMILE)

11.4 การตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่มอย่างครอบคลุม การปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ ได้ทำการสอบถามและรวบรวมข้อมูลจาก ผู้ใช้บัณฑิต และองค์กรสายอาชีพต่าง ๆ ที่ในอนาคตอาจจะเป็นผู้ใช้บัณฑิตของภาควิชาชีพ ได้แก่ สถานศึกษาในระดับมัธยมศึกษา สถาบันกวดวิชา สถานพยาบาล บริษัทในสายงานด้านอิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีต่าง ๆ รวมถึงได้หาข้อมูลเพื่อการพัฒนาหลักสูตร

คุณลักษณะของบัณฑิตคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ผู้ใช้บัณฑิตพึงประสงค์ ได้แก่ บัณฑิตที่มีความรู้แน่นยำในเนื้อหาเชิงวิชาการและมีทักษะด้านการปฏิบัติงาน เข้ากับเพื่อนร่วมงานได้ดี พัฒนاتตนเองอยู่เสมอ มีความรับผิดชอบและตรงต่อเวลา โดยมีประเด็นเสนอแนะให้เพิ่มทักษะทางด้านภาษาและการสื่อสารที่ถูกต้อง

สำหรับการสำรวจความคิดเห็นของบัณฑิตที่ศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ปี พ.ศ. 2559 พบว่ามีประเด็นเสนอแนะให้เพิ่มการฝึกงานและเพิ่มทักษะการเขียนโปรแกรม

เพื่อให้สอดคล้องกับข้อเสนอแนะข้างต้น ทางกรรมการบริหารหลักสูตร ได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

- 1) จัดทำแขนงสายวิชาย่อย เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต ที่ต้องการให้บัณฑิตมีความรู้ที่แน่นยำในเนื้อหาเชิงวิชาการ และทำให้บัณฑิตมีความรู้ความสามารถที่ตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน เป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ
- 2) กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการทำงานร่วมกับผู้อื่น (PLO 6) การพัฒนาดตนเอง (PLO 7) และคุณธรรมจริยธรรมด้านต่าง ๆ (PLO 8) เพื่อให้สอดคล้องกับคุณลักษณะที่ผู้ใช้บัณฑิตพึงประสงค์
- 3) เพิ่มกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะทางด้านภาษาและการสื่อสาร การเขียนโปรแกรม และการนำเสนอ ตามข้อเสนอแนะของบัณฑิตในหลักสูตรและผู้ใช้บัณฑิต ผ่านการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาเอก และกิจกรรมพัฒนาคุณภาพนักศึกษา
- 4) เพิ่มกระบวนวิชาฝึกงานเป็นวิชาบังคับ ตามคำแนะนำของบัณฑิตที่จบจากหลักสูตร และเพื่อส่งเสริมทักษะด้านการปฏิบัติงาน ตามความประสงค์ของผู้ใช้บัณฑิต

12. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

12.1 กลุ่มวิชา/กระบวนวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

☒ หมดวิชาศึกษาทั่วไป

- ☒ หมวดวิชาเฉพาะ
- ☒ หมวดวิชาเลือกเสรี

12.2 กลุ่มวิชา/กระบวนวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/สาขาวิชาอื่น

- ☒ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป
- ☒ หมวดวิชาเฉพาะ
- ☒ หมวดวิชาเลือกเสรี

12.3 การบริหารจัดการ

การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปจะดำเนินการโดยคณะที่เกี่ยวข้อง เช่น คณะมนุษยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ เป็นต้น โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรของแต่ละหลักสูตรจะดำเนินการประสานงานและแจ้งไปยังคณะที่จัดการเรียนการสอนให้ทราบล่วงหน้าถึงจำนวนนักศึกษาที่จะลงทะเบียนเรียนในแต่ละปีการศึกษา ในส่วนของวิชาเฉพาะ จะจัดการเรียนการสอนโดยสาขาวิชา ทั้งนี้การจัดการเรียนการสอนทุกรายวิชา ดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ตามแบบ มคอ. 3 และ มคอ. 4 โดยมีคณะกรรมการกำกับ ติดตามการจัดการเรียนการสอน และมีการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาตามแบบ มคอ. 5 และมคอ. 6 ในทุกภาคการศึกษา และรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ. 7 ทุกปีการศึกษา นอกจากนี้ทางมหาวิทยาลัยยังได้จัดให้มีการสอบวัดความรู้พื้นฐานด้านภาษาอังกฤษ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาและส่งเสริมนักศึกษาที่มีศักยภาพสูงให้สามารถพัฒนาดตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ทางคณิตศาสตร์ สามารถเชื่อมโยงหลายศาสตร์เข้าด้วยกัน และบูรณาการความรู้ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาหรือสร้างนวัตกรรมเพื่อพัฒนาองค์กรและสังคม นอกจากนี้ยังพัฒนานักศึกษาให้มีพื้นฐานที่พร้อมรับการเปลี่ยนแปลง และส่งเสริมการปรับตัว พร้อมทั้งจะเข้าสู่ตลาดแรงงานที่มีการเติบโตทางอุตสาหกรรม เศรษฐกิจ เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน พร้อมทั้งเป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรมมีความเป็นผู้นำและมีความรับผิดชอบต่อสังคม

1.2 วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบัณฑิตที่

1. มีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ทักษะ และการให้เหตุผลอย่างถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์
2. มีความสามารถในการสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อเชื่อมโยงและสื่อสารให้เข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้น ในโลกได้อย่างลึกซึ้ง
3. มีความสามารถนำความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้
4. มีความใฝ่รู้ ทนต่อเหตุการณ์ปัจจุบันและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
5. มีความสามารถในการสื่อสาร และถ่ายทอดได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. มีคุณธรรม จริยธรรม และสำนึกรับผิดชอบต่อสังคม

1.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs)

PLO 1 : บัณฑิตสามารถวิเคราะห์ความสมเหตุสมผลของข้อความและบริบท โดยใช้กระบวนการเชิงคณิตศาสตร์

PLO 2 : บัณฑิตสามารถแสดงออกถึงหลักการคิด วิเคราะห์ และสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ โดยใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์และการคำนวณที่เหมาะสม

PLO 3 : บัณฑิตสามารถสร้างหรือปรับปรุงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อใช้ในการอธิบาย การแก้ปัญหา การตัดสินใจ และพยากรณ์ บนพื้นฐานของข้อมูลเชิงประจักษ์โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น

PLO 4 : บัณฑิตสามารถเลือกใช้ซอฟต์แวร์และเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

PLO 5 : บัณฑิตมีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอ และสามารถแลกเปลี่ยนความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอที่เหมาะสมทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

PLO 6 : บัณฑิตสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคล

PLO 7 : บัณฑิตมีความสามารถในการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง แสวงหาองค์ความรู้ใหม่ สามารถปรับตัว และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงทางวิชาการและทางสังคม

PLO 8 : บัณฑิตมีคุณธรรม จริยธรรม และมีความตระหนักถึงความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ให้เป็นไปตามจรรยาบรรณวิชาชีพ

1.4 ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (Year Learning Outcomes: YLOs)

- ชั้นปีที่ 1** นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์และการคำนวณที่เหมาะสม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคล
- ชั้นปีที่ 2** นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ความสมเหตุสมผลของข้อความและบริบท โดยใช้กระบวนการเชิงคณิตศาสตร์ สามารถแสดงออกถึงหลักการคิด วิเคราะห์ และสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ โดยใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์และการคำนวณที่เหมาะสม
- ชั้นปีที่ 3** นักศึกษาสามารถสร้างหรือปรับปรุงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อใช้ในการอธิบาย การแก้ปัญหา การตัดสินใจ และพยากรณ์ บนพื้นฐานของข้อมูลเชิงประจักษ์โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอ และสามารถแลกเปลี่ยนความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอที่เหมาะสมทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- ชั้นปีที่ 4** นักศึกษาสามารถเลือกใช้ซอฟต์แวร์และเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม สามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง แสวงหาองค์ความรู้ใหม่ สามารถปรับตัว และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงทางวิชาการและทางสังคม รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรม และมีความตระหนักถึงความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ให้เป็นไปตามจรรยาบรรณวิชาชีพ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
มีการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี โดยพิจารณาจากประสิทธิผลของหลักสูตรตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ระบุไว้	รวบรวมติดตามผลการประเมิน QA ของหลักสูตรรวมตามระยะเวลาที่เหมาะสม (ไม่เกิน 5 ปี) ในด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ ความพึงพอใจ และภาวะการดำเนินงานของบัณฑิต	■ ร้อยละของบัณฑิตระดับปริญญาตรีที่ได้งานทำและการประกอบอาชีพ อีกระยะภายใน 1 ปี ■ ร้อยละของบัณฑิตระดับปริญญาตรีที่ได้รับเงินเดือนเริ่มต้นเป็นไปตามเกณฑ์ ■ ระดับความพึงพอใจของนายจ้าง ผู้ประกอบการ และผู้ใช้บัณฑิต

หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

- ☐ ระบบการศึกษาตลอดปี (ไม่น้อยกว่า สัปดาห์)
- ☒ ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์
- ☐ ระบบหน่วยการศึกษา (Module)

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

- ☐ แผนการศึกษากำหนดให้มีภาคฤดูร้อน
- ☒ แผนการศึกษาไม่มีภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ใช้ระบบทวิภาคตามระเบียบของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- ☒ ระบบทวิภาค
- ภาคการศึกษาที่ 1 ตั้งแต่เดือน มิถุนายน ถึง ตุลาคม
- ภาคการศึกษาที่ 2 ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน ถึง มีนาคม
- ☒ ในเวลาราชการ
- ☐ นอกเวลาราชการ โปรดระบุ.....
- ☐ ระบบการศึกษาตลอดปี (เดือน..... ถึง.....)
- ☐ ในเวลาราชการ
- ☐ นอกเวลาราชการ โปรดระบุ.....
- ☐ ระบบหน่วยการศึกษา (เดือน..... ถึง.....)
- ☐ ในเวลาราชการ
- ☐ นอกเวลาราชการ โปรดระบุ.....

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า ในแผนการเรียนของวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ และมีคุณสมบัติอื่นที่เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561

- เกณฑ์การรับนักศึกษาแผนกก้าวหน้า ต้องเป็นนักศึกษาสาขาวิชาเอกคณิตศาสตร์ที่เรียนกระบวนวิชาในหมวดศึกษาทั่วไปและหมวดวิชาแกนครบถ้วนตามแผนการศึกษาของแผนปกติในชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 และมีระดับชั้นเฉลี่ยสะสมขั้นต่ำ 3.50 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน) และให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรปริญญาตรี พ.ศ. 2558

- เกณฑ์การรับนักศึกษาผู้ได้รับปริญญาตรีเพื่อปริญญาที่สองของมหาวิทยาลัย

(1) แผนปกติ ต้องเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางด้านวิทยาศาสตร์ หรือวิศวกรรมศาสตร์ที่มีพื้นฐานคณิตศาสตร์เพียงพอ

(2) แผนก้าวหน้า ต้องเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางด้านวิทยาศาสตร์ หรือวิศวกรรมศาสตร์ที่มีพื้นฐานคณิตศาสตร์เพียงพอ และได้รับเกียรตินิยม

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- ☒ ความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่เพียงพอ
- ☒ ความรู้ด้านคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ
- ☒ การปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษา
- ☐ นักศึกษาไม่ประสงค์จะเรียนในสาขาวิชาที่สอบคัดเลือกได้

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- ☒ จัดสอนเสริมเตรียมความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน
- ☒ จัดการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ แนะนำการวางแผนชีวิต เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา
- ☒ จัดให้มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นักศึกษา และให้เน้นย้ำในกรณีที่นักศึกษามีปัญหาตามข้างต้นเป็นกรณีพิเศษ
- ☒ จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความสัมพันธ์ของนักศึกษาและการดูแลนักศึกษา ได้แก่ วันแรกพบระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ วันพบผู้ปกครอง การติดตามการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จากอาจารย์ผู้สอน และจัดกิจกรรมสอนเสริมถ้าจำเป็น

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา (คน)				
	2564	2565	2566	2567	2568
ชั้นปีที่ 1	50	50	50	50	50
ชั้นปีที่ 2	-	50	50	50	50
ชั้นปีที่ 3	-	-	50	50	50
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	50	50
รวม	50	100	150	200	200
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	50	50

2.6 งบประมาณตามแผน

1. รายงานข้อมูลงบประมาณภาพรวมระดับคณะ 3 ปี โดยจำแนกรายละเอียดตามหัวข้อการเสนอตั้งงบประมาณ

แผนงาน	ปีงบประมาณ					
	2564		2565 (ประมาณการ)		2566 (ประมาณการ)	
	งบประมาณแผ่นดิน	งบประมาณเงินรายได้	งบประมาณแผ่นดิน	งบประมาณเงินรายได้	งบประมาณแผ่นดิน	งบประมาณเงินรายได้
การเรียนการสอน	367,566,100	76,045,400	353,260,300	65,458,000	360,325,500	68,654,000
วิจัย		11,448,600		11,046,000		11,168,000
บริการวิชาการแก่สังคม		1,837,300		1,656,000		1,676,000
การทำนุบำรุงศาสนา ศิลปวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม		530,000		530,000		530,000
สนับสนุนวิชาการ		2,178,000		2,023,000		2,049,000
บริหารมหาวิทยาลัย	47,369,200	31,460,700	48,316,600	28,955,000	49,283,000	28,106,000
รวม	414,935,300	123,500,000	401,576,900	109,668,000	409,608,500	112,183,000
รวมทั้งสิ้น	538,435,300		511,244,900		521,791,500	

2. ค่าใช้จ่ายต่อหัวตลอดหลักสูตร 264,218.35 บาท

2.7 ระบบการศึกษา

- ☒ แบบชั้นเรียน
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- ☐ แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- ☐ แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต กระบวนวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

- 1) กระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะพิจารณารับโอน จะต้องเป็นกระบวนวิชาที่มีเนื้อหาอยู่ในระดับเดียวกัน หรือมีความใกล้เคียงกับกระบวนวิชาที่กำหนดไว้ในโครงสร้างหลักสูตรสาขาวิชาของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หรือเป็นกระบวนวิชาที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนของนักศึกษา และต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะที่เกี่ยวข้อง
- 2) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะพิจารณาโอนกระบวนวิชา จำนวนหน่วยกิต ลำดับชั้นของกระบวนวิชาที่นักศึกษาเรียนมาจากมหาวิทยาลัยอื่น โดยความเห็นชอบของคณะที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ อาจต้องมีการพิจารณาปรับเข้าสู่ระบบลำดับชั้นตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 8 และ 9

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร

แผนปกติ

แขนง 1 คณิตศาสตร์ทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	132	หน่วยกิต
แขนง 2 การสอนคณิตศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	132	หน่วยกิต
แขนง 3 คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย	ไม่น้อยกว่า	132	หน่วยกิต
แขนง 4 คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม	ไม่น้อยกว่า	132	หน่วยกิต
แขนง 5 คณิตศาสตร์บริสุทธิ์			
แผนปกติ	ไม่น้อยกว่า	132	หน่วยกิต
แผนก้าวหน้า	ไม่น้อยกว่า	144	หน่วยกิต
แขนง 6 คณิตศาสตร์ประยุกต์			
แผนปกติ	ไม่น้อยกว่า	132	หน่วยกิต
แผนก้าวหน้า	ไม่น้อยกว่า	144	หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชา	จำนวนหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชา							
	แขนง 1	แขนง 2	แขนง 3	แขนง 4	แขนง 5		แขนง 6	
					แผนปกติ	แผนก้าวหน้า	แผนปกติ	แผนก้าวหน้า
(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	30	30	30	30	30	30	30
1.1 วิชาบังคับ	24	24	24	24	24	24	24	24
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้	15	15	15	15	15	15	15	15
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม	3	3	3	3	3	3	3	3
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง	6	6	6	6	6	6	6	6
1.2 วิชาเลือก	6	6	6	6	6	6	6	6
(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า	96	96	96	96	96	108	96	108
2.1 วิชาแกน	28	28	28	28	28	28	28	28
2.2 วิชาเอก ไม่น้อยกว่า	53	53	53	53	68	80	68	80
- วิชาเอกบังคับ	32	44	44	44	44	44	44	44
- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า	21	9	9	9	24	36	24	36
2.3 วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า	15	15	15	15	15	15	15	15
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	6	6	6	6	6	6	6	6
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	132	132	132	132	132	144	132	144

3.1.3 กระบวนวิชา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education)				30 หน่วยกิต
วิชาบังคับ (Required Courses)				24 หน่วยกิต
1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)				15 หน่วยกิต
001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	ENGL	101	Fundamental English 1	
001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL	102	Fundamental English 2	
001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL	201	Critical Reading and Effective Writing	
001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL	225	English in Science and Technology Context	
204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
	CS	100	Information Technology and Modern Life	
1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)				3 หน่วยกิต
201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
	SC	114	Environmental Science in Today's World	
1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)				6 หน่วยกิต
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG	104	Citizenship	
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	111	The World of Science	
วิชาเลือก (GE Electives)				6 หน่วยกิต
นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้				
A student also chooses at least 6 credits from these 3 groups of GE courses.				
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)				
057131	ศ.ล.	131	การออกกำลังกายและสุขภาพ	2(2-0-4)
	EDPE	131	Exercise and Health	
462130	ภ.บก.	130	ยาในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	PHPC	130	Medications in Everyday Life	
702101	บธ.กง.	101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	FINA	101	Finance for Daily Life	
705191	บธ.กต.	191	ผู้บริโภคที่ชาญฉลาด	1(1-0-2)
	MKTG	191	Smart Consumer	

กลุ่มวิชาการด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)

013110	ม.จว.	110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	PSY	110	Psychology and Daily Life	
176100	น.ศท.	100	กฎหมายและโลกสมัยใหม่	3(3-0-6)
	LAGE	100	Law and Modern World	
201190	ว.วท.	190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
703103	บธ.กจ.	103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MGMT	103	Introduction to Entrepreneurship and Business	
751100	ศศ.	100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	ECON	100	Economics for Everyday Life	

กลุ่มวิชาการด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)

109100	วจ.ศป.	100	มนุษย์กับศิลปะ	3(3-0-6)
	FAGE	100	Man and Art	
951100	ศท.อ.	100	ชีวิตสมัยใหม่กับแอนิเมชัน	3(3-0-6)
	ANI	100	Modern Life and Animation	

(2) หมวดวิชาเฉพาะ (Field of Specialization)

■	แขนง 1 คณิตศาสตร์ทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	96 หน่วยกิต
	Track 1 General Mathematics	a minimum of	96 credits
■	แขนง 2 การสอนคณิตศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	96 หน่วยกิต
	Track 2 Teaching Mathematics	a minimum of	96 credits
■	แขนง 3 คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย	ไม่น้อยกว่า	96 หน่วยกิต
	Track 3 Financial and Insurance Mathematics	a minimum of	96 credits
■	แขนง 4 คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม	ไม่น้อยกว่า	96 หน่วยกิต
	Track 4 Industrial Mathematics	a minimum of	96 credits
■	แขนง 5 คณิตศาสตร์บริสุทธิ์		
	Track 5 Pure Mathematics		
	แผนปกติ (Regular Plan)	ไม่น้อยกว่า	96 หน่วยกิต
		a minimum of	96 credits
	แผนก้าวหน้า (Honors Plan)	ไม่น้อยกว่า	108 หน่วยกิต
		a minimum of	108 credits
■	แขนง 6 คณิตศาสตร์ประยุกต์		
	Track 6 Applied Mathematics		
	แผนปกติ (Regular Plan)	ไม่น้อยกว่า	96 หน่วยกิต
		a minimum of	96 credits

แผนก้าวหน้า (Honors Plan)

ไม่น้อยกว่า 108 หน่วยกิต
a minimum of 108 credits

2.1 วิชาแกน (Core Courses)

28 หน่วยกิต

202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL	101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL	103	Biology Laboratory 1	
203111	ว.คม.	111	เคมี 1	3(3-0-6)
	CHEM	111	Chemistry 1	
203115	ว.คม.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
	CHEM	115	Chemistry Laboratory 1	
204101	ว.คพ.	101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
	CS	101	Introduction to Computer	
206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	MATH	111	Calculus 1	
206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
	MATH	112	Calculus 2	
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS	117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS	187	Physics 1	
208264	ว.สถ.	264	หลักสถิติ	3(2-2-5)
	STAT	264	Principles of Statistics	

และเลือกเรียนอีก 4 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้

and chooses any 4 credits from a group of followings:

	202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
		BIOL	102	Basic Biology 2	
และ	202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
		BIOL	104	Biology Laboratory 2	
หรือ	203113	ว.คม.	113	เคมี 2	3(3-0-6)
		CHEM	113	Chemistry 2	

และ	203117	ว.คม.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
		CHEM	117	Chemistry Laboratory 2	
หรือ	207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
		PHYS	118	Physics Laboratory 2	
และ	207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
		PHYS	188	Physics 2	

2.2 วิชาเอก (Major)

■	แขนง 1 คณิตศาสตร์ทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	53 หน่วยกิต
	Track 1 General Mathematics	a minimum of	53 credits
■	แขนง 2 การสอนคณิตศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	53 หน่วยกิต
	Track 2 Teaching Mathematics	a minimum of	53 credits
■	แขนง 3 คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย	ไม่น้อยกว่า	53 หน่วยกิต
	Track 3 Financial and Insurance Mathematics	a minimum of	53 credits
■	แขนง 4 คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม	ไม่น้อยกว่า	53 หน่วยกิต
	Track 4 Industrial Mathematics	a minimum of	53 credits
■	แขนง 5 คณิตศาสตร์บริสุทธิ์		
	Track 5 Pure Mathematics		
	แผนปกติ (Regular Plan)	ไม่น้อยกว่า	68 หน่วยกิต
		a minimum of	68 credits
	แผนก้าวหน้า (Honors Plan)	ไม่น้อยกว่า	80 หน่วยกิต
		a minimum of	80 credits
■	แขนง 6 คณิตศาสตร์ประยุกต์		
	Track 6 Applied Mathematics		
	แผนปกติ (Regular Plan)	ไม่น้อยกว่า	68 หน่วยกิต
		a minimum of	68 credits
	แผนก้าวหน้า (Honors Plan)	ไม่น้อยกว่า	80 หน่วยกิต
		a minimum of	80 credits

สำหรับแผนการศึกษาแผนปกติ ในจำนวนนี้น้อยอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400

For regular plan, among the credits earned from the major course taken, a minimum of 36 credits must be from the advanced level courses 300-400, of which at least 18 credits must be from the 400 level courses.

สำหรับแผนการศึกษาแผนกวิชา ในจำนวนนี้น้อยอย่างน้อย 48 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300 ขึ้นไป และอย่างน้อย 30 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป และอย่างน้อย 12 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 700 ขึ้นไป

For honor plan, among the credits earned from the major course taken, a minimum of 48 credits must be from the 300 level courses or upper, of which at least 30 credits must be from the 400 level courses or upper, and of which at least 12 credits must be from the 700 level courses.

2.2.1 วิชาเอกบังคับ

(Major Requirement)

- | | | |
|---|---|-------------|
| ■ | แขนง 1 คณิตศาสตร์ทั่วไป | 32 หน่วยกิต |
| | Track 1 General Mathematics | 32 credits |
| ■ | แขนง 2 การสอนคณิตศาสตร์ | 44 หน่วยกิต |
| | Track 2 Teaching Mathematics | 44 credits |
| ■ | แขนง 3 คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย | 44 หน่วยกิต |
| | Track 3 Financial and Insurance Mathematics | 44 credits |
| ■ | แขนง 4 คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม | 44 หน่วยกิต |
| | Track 4 Industrial Mathematics | 44 credits |
| ■ | แขนง 5 คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ | |
| | Track 5 Pure Mathematics | |
| | แผนปกติ (Regular Plan) | 44 หน่วยกิต |
| | | 44 credits |
| | แผนก้าวหน้า (Honors Plan) | 44 หน่วยกิต |
| | | 44 credits |
| ■ | แขนง 6 คณิตศาสตร์ประยุกต์ | |
| | Track 6 Applied Mathematics | |
| | แผนปกติ (Regular Plan) | 44 หน่วยกิต |
| | | 44 credits |
| | แผนก้าวหน้า (Honors Plan) | 44 หน่วยกิต |
| | | 44 credits |

วิชาเอกบังคับร่วม (Joint Major Requirement)

32 หน่วยกิต

206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัสขั้นสูง 1	3(3-0-6)
	MATH	211	Advanced Calculus 1	
206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
	MATH	217	Fundamental Concepts of Mathematics	
206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	321	Introduction to Abstract Algebra	

206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)
	MATH	325	Linear Algebra	
206336	ว.คณ.	336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)
	MATH	336	Real Analysis 1	
206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
	MATH	341	Differential Equations	
206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)
	MATH	355	Numerical Method	
206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)
	MATH	390	Seminar in Mathematics	
206437	ว.คณ.	437	ตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)
	MATH	437	Complex Variables	
206492	ว.คณ.	492	การฝึกงานทางคณิตศาสตร์	1(0-6-0)
	MATH	492	Mathematical Practicum	
206499	ว.คณ.	499	การค้นคว้าอิสระ	3 หน่วยกิต
	MATH	499	Independent Study	
208280	ว.สถ.	280	วิธีเชิงสถิติ	3(2-2-5)
	STAT	280	Statistical Methods	

วิชาเอกบังคับตามแขนง (Track Major Requirement)

แขนง 1 คณิตศาสตร์ทั่วไป

- ไม่มี -

Track 1 General Mathematics

None

แขนง 2 การสอนคณิตศาสตร์

12 หน่วยกิต

Track 2 Teaching Mathematics

12 credits

206281	ว.คณ.	281	วิยุตคณิต	3(3-0-6)
	MATH	281	Discrete Mathematics	
206328	ว.คณ.	328	ทฤษฎีของสมการ	3(3-0-6)
	MATH	328	Theory of Equations	
206370	ว.คณ.	370	ความน่าจะเป็น 1	3(3-0-6)
	MATH	370	Probability 1	
206411	ว.คณ.	411	เรขาคณิตแบบฉบับ	3(3-0-6)
	MATH	411	Classical Geometry	

แขนง 3 คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย **12 หน่วยกิต**

Track 3 Financial and Insurance Mathematics **12 credits**

206300	ว.คณ.	300	คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย	3(3-0-6)
	MATH	300	Mathematics of Finance and Insurance	
206370	ว.คณ.	370	ความน่าจะเป็น 1	3(3-0-6)
	MATH	370	Probability 1	
206457	ว.คณ.	457	คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน	3(3-0-6)
	MATH	457	Mathematics of Financial Derivatives	
206471	ว.คณ.	471	คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	471	Introduction to Actuarial Mathematics	

แขนง 4 คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม **12 หน่วยกิต**

Track 4 Industrial Mathematics **12 credits**

206300	ว.คณ.	300	คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย	3(3-0-6)
	MATH	300	Mathematics of Finance and Insurance	
206370	ว.คณ.	370	ความน่าจะเป็น 1	3(3-0-6)
	MATH	370	Probability 1	
206383	ว.คณ.	383	แบบจำลองการวิจัยดำเนินงานเชิงกำหนด	3(3-0-6)
	MATH	383	Deterministic Operations Research Models	
206465	ว.คณ.	465	หลักการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
	MATH	465	Principles of Mathematical Modeling	

แขนง 5 คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ **12 หน่วยกิต**

Track 5 Pure Mathematics **12 credits**

206281	ว.คณ.	281	วิทยุคณิต	3(3-0-6)
	MATH	281	Discrete Mathematics	
206311	ว.คณ.	311	ทฤษฎีเซตเชิงสัจพจน์	3(3-0-6)
	MATH	311	Axiomatic Set Theory	
206313	ว.คณ.	313	ทอพอโลยีเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	313	Introduction to Topology	
206331	ว.คณ.	331	แคลคูลัสขั้นสูง 2	3(3-0-6)
	MATH	331	Advanced Calculus 2	

แขนง 6 คณิตศาสตร์ประยุกต์ **12 หน่วยกิต**

Track 6 Applied Mathematics**12 credits**

206254	ว.คณ.	254	โปรแกรมสำเร็จเชิงคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
	MATH	254	Mathematical Package	
206331	ว.คณ.	331	แคลคูลัสขั้นสูง 2	3(3-0-6)
	MATH	331	Advanced Calculus 2	
206442	ว.คณ.	442	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	3(3-0-6)
	MATH	442	Partial Differential Equations	
206465	ว.คณ.	465	หลักการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
	MATH	465	Principles of Mathematical Modeling	

2.2.2 วิชาเอกเลือก (Major Elective)

■	แขนง 1 คณิตศาสตร์ทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	21 หน่วยกิต (กรณีมีวิชาโท)
		ไม่น้อยกว่า	36 หน่วยกิต (กรณีไม่มีวิชาโท)
	Track 1 General Mathematics	a minimum of	21 credits (with minor)
		a minimum of	36 credits (without minor)

โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้

Choose any courses from the followings:

206207	ว.คณ.	207	เรขาคณิตวิเคราะห์ทรงตัน	3(3-0-6)
	MATH	207	Solid Analytic Geometry	
206216	ว.คณ.	216	คณิตตรรกศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	216	Introduction to Mathematical Logic	
206254	ว.คณ.	254	โปรแกรมสำเร็จเชิงคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
	MATH	254	Mathematical Package	
206281	ว.คณ.	281	วิทยุคณิต	3(3-0-6)
	MATH	281	Discrete Mathematics	
206300	ว.คณ.	300	คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย	3(3-0-6)
	MATH	300	Mathematics of Finance and Insurance	
206311	ว.คณ.	311	ทฤษฎีเซตเชิงสัจพจน์	3(3-0-6)
	MATH	311	Axiomatic Set Theory	
206312	ว.คณ.	312	รากฐานเรขาคณิตเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	312	Introduction to Foundation of Geometry	
206313	ว.คณ.	313	ทอพอโลยีเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	313	Introduction to Topology	

206327	ว.คณ.	327	ทฤษฎีจำนวน 1	3(3-0-6)
	MATH	327	Theory of Numbers 1	
206328	ว.คณ.	328	ทฤษฎีของสมการ	3(3-0-6)
	MATH	328	Theory of Equations	
206331	ว.คณ.	331	แคลคูลัสขั้นสูง 2	3(3-0-6)
	MATH	331	Advanced Calculus 2	
206335	ว.คณ.	335	การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์	3(3-0-6)
	MATH	335	Vector Analysis	
206357	ว.คณ.	357	การคำนวณเชิงวิทยาศาสตร์	3(2-3-4)
	MATH	357	Scientific Computation	
206358	ว.คณ.	358	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการข้อมูล	3(3-0-6)
	MATH	358	Mathematics for Data Science	
206370	ว.คณ.	370	ความน่าจะเป็น 1	3(3-0-6)
	MATH	370	Probability 1	
206381	ว.คณ.	381	คณิตศาสตร์เชิงการจัด	3(3-0-6)
	MATH	381	Combinatorics	
206383	ว.คณ.	383	แบบจำลองการวิจัยดำเนินงานเชิงกำหนด	3(3-0-6)
	MATH	383	Deterministic Operations Research Models	
206411	ว.คณ.	411	เรขาคณิตแบบฉบับ	3(3-0-6)
	MATH	411	Classical Geometry	
206412	ว.คณ.	412	ทอพอโลยี	3(3-0-6)
	MATH	412	Topology	
206415	ว.คณ.	415	ทฤษฎีโฮมอโทปีเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	415	Introduction to Homotopy Theory	
206421	ว.คณ.	421	พีชคณิตนามธรรม	3(3-0-6)
	MATH	421	Abstract Algebra	
206423	ว.คณ.	423	เวฟเลตส์	3(3-0-6)
	MATH	423	Wavelets	
206426	ว.คณ.	426	พีชคณิตเชิงเส้น 2	3(3-0-6)
	MATH	426	Linear Algebra 2	
206427	ว.คณ.	427	ทฤษฎีจำนวน 2	3(3-0-6)
	MATH	427	Theory of Numbers 2	
206428	ว.คณ.	428	ทฤษฎีรหัส	3(3-0-6)

	MATH	428	Coding Theory	
206432	ว.คณ.	432	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	432	Introduction to Functional Analysis	
206435	ว.คณ.	435	การวิเคราะห์เชิงจริง 2	3(3-0-6)
	MATH	435	Real Analysis 2	
206436	ว.คณ.	436	แคลคูลัสของการแปรผันเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	436	Introduction to Calculus of Variations	
206438	ว.คณ.	438	ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์	3(3-0-6)
	MATH	438	Fixed Point Theory and Applications	
206441	ว.คณ.	441	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญไม่เชิงเส้น	3(3-0-6)
	MATH	441	Nonlinear Ordinary Differential Equations	
206442	ว.คณ.	442	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	3(3-0-6)
	MATH	442	Partial Differential Equations	
206446	ว.คณ.	446	เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
	MATH	446	Differential Geometry	
206453	ว.คณ.	453	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงคณนา	3(3-0-6)
	MATH	453	Computational Optimization	
206455	ว.คณ.	455	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข	3(3-0-6)
	MATH	455	Numerical Analysis	
206456	ว.คณ.	456	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
	MATH	456	Numerical Method for Differential Equations	
206457	ว.คณ.	457	คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน	3(3-0-6)
	MATH	457	Mathematics of Financial Derivatives	
206463	ว.คณ.	463	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงกำหนด	3(3-0-6)
	MATH	463	Deterministic Optimization	
206464	ว.คณ.	464	ทฤษฎีควบคุมเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	464	Introduction to Mathematical Control Theory	
206465	ว.คณ.	465	หลักการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
	MATH	465	Principles of Mathematical Modeling	
206467	ว.คณ.	467	ข่ายงานประสาท	3(3-0-6)
	MATH	467	Neural Networks	
206470	ว.คณ.	470	ความน่าจะเป็น 2	3(3-0-6)
	MATH	470	Probability 2	

206471	ว.คณ.	471	คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	471	Introduction to Actuarial Mathematics	
206473	ว.คณ.	473	การหาค่าเหมาะที่สุดของหลักทรัพย์ในกรอบครอง	3(3-0-6)
	MATH	473	Portfolio Optimization	
206474	ว.คณ.	474	กระบวนการ फैนสุ่มและทฤษฎีมาร์ติงเกล	3(3-0-6)
	MATH	474	Stochastic Processes and Martingale Theory	
206476	ว.คณ.	476	ทฤษฎีเกม	3(3-0-6)
	MATH	476	Game Theory	
206481	ว.คณ.	481	ทฤษฎีกราฟ	3(3-0-6)
	MATH	481	Graph Theory	
206483	ว.คณ.	483	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด	3(3-0-6)
	MATH	483	Combinatorial Optimization	

■ **แขนง 2 การสอนคณิตศาสตร์**

ไม่น้อยกว่า

9 หน่วยกิต

Track 2 Teaching Mathematics

a minimum of

9 credits

โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้

Choose any courses from the followings:

206207	ว.คณ.	207	เรขาคณิตวิเคราะห์ทรงตัน	3(3-0-6)
	MATH	207	Solid Analytic Geometry	
206216	ว.คณ.	216	คณิตตรรกศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	216	Introduction to Mathematical Logic	
206254	ว.คณ.	254	โปรแกรมสำเร็จเชิงคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
	MATH	254	Mathematical Package	
206300	ว.คณ.	300	คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย	3(3-0-6)
	MATH	300	Mathematics of Finance and Insurance	
206327	ว.คณ.	327	ทฤษฎีจำนวน 1	3(3-0-6)
	MATH	327	Theory of Numbers 1	
206335	ว.คณ.	335	การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์	3(3-0-6)
	MATH	335	Vector Analysis	
206357	ว.คณ.	357	การคณนาเชิงวิทยาศาสตร์	3(2-3-4)
	MATH	357	Scientific Computation	
206358	ว.คณ.	358	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการข้อมูล	3(3-0-6)
	MATH	358	Mathematics for Data Science	

206381	ว.คณ.	381	คณิตศาสตร์เชิงการจัด	3(3-0-6)
	MATH	381	Combinatorics	
206383	ว.คณ.	383	แบบจำลองการวิจัยดำเนินงานเชิงกำหนด	3(3-0-6)
	MATH	383	Deterministic Operations Research Models	
206426	ว.คณ.	426	พีชคณิตเชิงเส้น 2	3(3-0-6)
	MATH	426	Linear Algebra 2	
206428	ว.คณ.	428	ทฤษฎีรหัส	3(3-0-6)
	MATH	428	Coding Theory	
206436	ว.คณ.	436	แคลคูลัสของการแปรผันเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	436	Introduction to Calculus of Variations	
206457	ว.คณ.	457	คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน	3(3-0-6)
	MATH	457	Mathematics of Financial Derivatives	
206463	ว.คณ.	463	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงกำหนด	3(3-0-6)
	MATH	463	Deterministic Optimization	
206470	ว.คณ.	470	ความน่าจะเป็น 2	3(3-0-6)
	MATH	470	Probability 2	
206471	ว.คณ.	471	คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	471	Introduction to Actuarial Mathematics	
206476	ว.คณ.	476	ทฤษฎีเกม	3(3-0-6)
	MATH	476	Game Theory	
206481	ว.คณ.	481	ทฤษฎีกราฟ	3(3-0-6)
	MATH	481	Graph Theory	
206483	ว.คณ.	483	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด	3(3-0-6)
	MATH	483	Combinatorial Optimization	

- **แขนง 3 คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย** ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต (กรณีมีวิชาโท)
 ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต (กรณีไม่มีวิชาโท)
- Track 3 Financial and Insurance Mathematics** a minimum of 9 credits (with minor)
 a minimum of 24 credits (without minor)

เลือกอย่างน้อย 6 หน่วยกิตจากกระบวนวิชาต่อไปนี้

Choose at least 6 credits from the following courses:

206383	ว.คณ.	383	แบบจำลองการวิจัยดำเนินงานเชิงกำหนด	3(3-0-6)
	MATH	383	Deterministic Operations Research Models	

206470	ว.คณ.	470	ความน่าจะเป็น 2	3(3-0-6)
	MATH	470	Probability 2	
206473	ว.คณ.	473	การหาค่าเหมาะที่สุดของหลักทรัพย์ในกรอบครอง	3(3-0-6)
	MATH	473	Portfolio Optimization	
206474	ว.คณ.	474	กระบวนการ फैนสุ่มและทฤษฎีมาร์ติงเกล	3(3-0-6)
	MATH	474	Stochastic Processes and Martingale Theory	

และเลือกหน่วยกิตที่เหลือ จากกระบวนการวิชาต่อไปนี้

and choose the rest credits from the following courses:

206216	ว.คณ.	216	คณิตตรรกศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	216	Introduction to Mathematical Logic	
206254	ว.คณ.	254	โปรแกรมสำเร็จเชิงคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
	MATH	254	Mathematical Package	
206281	ว.คณ.	281	วิยุตคณิต	3(3-0-6)
	MATH	281	Discrete Mathematics	
206313	ว.คณ.	313	ทอพอโลยีเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	313	Introduction to Topology	
206331	ว.คณ.	331	แคลคูลัสขั้นสูง 2	3(3-0-6)
	MATH	331	Advanced Calculus 2	
206335	ว.คณ.	335	การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์	3(3-0-6)
	MATH	335	Vector Analysis	
206357	ว.คณ.	357	การคณนาเชิงวิทยาศาสตร์	3(2-3-4)
	MATH	357	Scientific Computation	
206358	ว.คณ.	358	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการข้อมูล	3(3-0-6)
	MATH	358	Mathematics for Data Science	
206381	ว.คณ.	381	คณิตศาสตร์เชิงการจัด	3(3-0-6)
	MATH	381	Combinatorics	
206412	ว.คณ.	412	ทอพอโลยี	3(3-0-6)
	MATH	412	Topology	
206423	ว.คณ.	423	เวฟเลตส์	3(3-0-6)
	MATH	423	Wavelets	
206426	ว.คณ.	426	พีชคณิตเชิงเส้น 2	3(3-0-6)
	MATH	426	Linear Algebra 2	
206428	ว.คณ.	428	ทฤษฎีรหัส	3(3-0-6)

	MATH	428	Coding Theory	
206432	ว.คณ.	432	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	432	Introduction to Functional Analysis	
206435	ว.คณ.	435	การวิเคราะห์เชิงจริง 2	3(3-0-6)
	MATH	435	Real Analysis 2	
206436	ว.คณ.	436	แคลคูลัสของการแปรผันเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	436	Introduction to Calculus of Variations	
206441	ว.คณ.	441	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญไม่เชิงเส้น	3(3-0-6)
	MATH	441	Nonlinear Ordinary Differential Equations	
206442	ว.คณ.	442	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	3(3-0-6)
	MATH	442	Partial Differential Equations	
206453	ว.คณ.	453	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงคณนา	3(3-0-6)
	MATH	453	Computational Optimization	
206455	ว.คณ.	455	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข	3(3-0-6)
	MATH	455	Numerical Analysis	
206463	ว.คณ.	463	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงกำหนด	3(3-0-6)
	MATH	463	Deterministic Optimization	
206464	ว.คณ.	464	ทฤษฎีควบคุมเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	464	Introduction to Mathematical Control Theory	
206465	ว.คณ.	465	หลักการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
	MATH	465	Principles of Mathematical Modeling	
206467	ว.คณ.	467	ข่ายงานประสาท	3(3-0-6)
	MATH	467	Neural Networks	
206476	ว.คณ.	476	ทฤษฎีเกม	3(3-0-6)
	MATH	476	Game Theory	
206481	ว.คณ.	481	ทฤษฎีกราฟ	3(3-0-6)
	MATH	481	Graph Theory	
206483	ว.คณ.	483	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด	3(3-0-6)
	MATH	483	Combinatorial Optimization	

■	แขนง 4 คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม	ไม่น้อยกว่า	9 หน่วยกิต (กรณีมีวิชาโท)
		ไม่น้อยกว่า	24 หน่วยกิต (กรณีไม่มีวิชาโท)
	Track 4 Industrial Mathematics	a minimum of	9 credits (with minor)
		a minimum of	24 credits (without minor)

เลือกอย่างน้อย 9 หน่วยกิตจากกระบวนวิชาต่อไปนี้

Choose at least 9 credits from the following courses:

206453	ว.คณ.	453	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงคณนา	3(3-0-6)
	MATH	453	Computational Optimization	
206463	ว.คณ.	463	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงกำหนด	3(3-0-6)
	MATH	463	Deterministic Optimization	
206473	ว.คณ.	473	การหาค่าเหมาะที่สุดของหลักทรัพย์ในกรอบครอง	3(3-0-6)
	MATH	473	Portfolio Optimization	
206474	ว.คณ.	474	กระบวนการสุ่มและทฤษฎีมาร์ติงเกล	3(3-0-6)
	MATH	474	Stochastic Processes and Martingale Theory	
206483	ว.คณ.	483	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด	3(3-0-6)
	MATH	483	Combinatorial Optimization	

และเลือกหน่วยกิตที่เหลือ จากกระบวนวิชาต่อไปนี้

and choose the rest credits from the following courses:

206216	ว.คณ.	216	คณิตตรรกศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	216	Introduction to Mathematical Logic	
206254	ว.คณ.	254	โปรแกรมสำเร็จเชิงคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
	MATH	254	Mathematical Package	
206281	ว.คณ.	281	วิทยุคณิต	3(3-0-6)
	MATH	281	Discrete Mathematics	
206335	ว.คณ.	335	การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์	3(3-0-6)
	MATH	335	Vector Analysis	
206357	ว.คณ.	357	การคณนาเชิงวิทยาศาสตร์	3(2-3-4)
	MATH	357	Scientific Computation	
206381	ว.คณ.	381	คณิตศาสตร์เชิงการจัด	3(3-0-6)
	MATH	381	Combinatorics	
206423	ว.คณ.	423	เวฟเลตส์	3(3-0-6)
	MATH	423	Wavelets	
206426	ว.คณ.	426	พีชคณิตเชิงเส้น 2	3(3-0-6)

	MATH	426	Linear Algebra 2	
206428	ว.คณ.	428	ทฤษฎีรหัส	3(3-0-6)
	MATH	428	Coding Theory	
206432	ว.คณ.	432	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	432	Introduction to Functional Analysis	
206436	ว.คณ.	436	แคลคูลัสของการแปรผันเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	436	Introduction to Calculus of Variations	
206441	ว.คณ.	441	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญไม่เชิงเส้น	3(3-0-6)
	MATH	441	Nonlinear Ordinary Differential Equations	
206442	ว.คณ.	442	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	3(3-0-6)
	MATH	442	Partial Differential Equations	
206455	ว.คณ.	455	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข	3(3-0-6)
	MATH	455	Numerical Analysis	
206457	ว.คณ.	457	คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน	3(3-0-6)
	MATH	457	Mathematics of Financial Derivatives	
206464	ว.คณ.	464	ทฤษฎีควบคุมเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	464	Introduction to Mathematical Control Theory	
206467	ว.คณ.	467	ข่ายงานประสาท	3(3-0-6)
	MATH	467	Neural Networks	
206470	ว.คณ.	470	ความน่าจะเป็น 2	3(3-0-6)
	MATH	470	Probability 2	
206471	ว.คณ.	471	คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	471	Introduction to Actuarial Mathematics	
206476	ว.คณ.	476	ทฤษฎีเกม	3(3-0-6)
	MATH	476	Game Theory	
206481	ว.คณ.	481	ทฤษฎีกราฟ	3(3-0-6)
	MATH	481	Graph Theory	

■ **แขนง 5 คณิตศาสตร์บริสุทธิ์**

Track 5 Pure Mathematics

แผนปกติ

ไม่น้อยกว่า

24 หน่วยกิต

Regular Plan

a minimum of

24 credits

โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้

Choose any courses from the followings:

206312	ว.คณ.	312	รากฐานเรขาคณิตเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	312	Introduction to Foundation of Geometry	
206327	ว.คณ.	327	ทฤษฎีจำนวน 1	3(3-0-6)
	MATH	327	Theory of Numbers 1	
206335	ว.คณ.	335	การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์	3(3-0-6)
	MATH	335	Vector Analysis	
206370	ว.คณ.	370	ความน่าจะเป็น 1	3(3-0-6)
	MATH	370	Probability 1	
206381	ว.คณ.	381	คณิตศาสตร์เชิงการจัด	3(3-0-6)
	MATH	381	Combinatorics	
206411	ว.คณ.	411	เรขาคณิตแบบฉบับ	3(3-0-6)
	MATH	411	Classical Geometry	
206412	ว.คณ.	412	ทอพอโลยี	3(3-0-6)
	MATH	412	Topology	
206415	ว.คณ.	415	ทฤษฎีโฮมอโทปีเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	415	Introduction to Homotopy Theory	
206421	ว.คณ.	421	พีชคณิตนามธรรม	3(3-0-6)
	MATH	421	Abstract Algebra	
206426	ว.คณ.	426	พีชคณิตเชิงเส้น 2	3(3-0-6)
	MATH	426	Linear Algebra 2	
206427	ว.คณ.	427	ทฤษฎีจำนวน 2	3(3-0-6)
	MATH	427	Theory of Numbers 2	
206432	ว.คณ.	432	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	432	Introduction to Functional Analysis	
206435	ว.คณ.	435	การวิเคราะห์เชิงจริง 2	3(3-0-6)
	MATH	435	Real Analysis 2	
206446	ว.คณ.	446	เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)

	MATH	446	Differential Geometry	
206470	ว.คณ.	470	ความน่าจะเป็น 2	3(3-0-6)
	MATH	470	Probability 2	
206481	ว.คณ.	481	ทฤษฎีกราฟ	3(3-0-6)
	MATH	481	Graph Theory	

แผนกก้าวหน้า**ไม่น้อยกว่า****36 หน่วยกิต****Honors Plan****a minimum of****36 credits**

เลือกอย่างน้อย 12 หน่วยกิตจากกระบวนวิชาระดับบัณฑิตศึกษาต่อไปนี้

Choose at least 12 credits from the following graduate courses:

	206705	ว.คณ.	705	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)
		MATH	705	Linear Algebra	
หรือ	219720	ว.คป.	720	การวิเคราะห์เชิงเมทริกซ์	3(3-0-6)
		AMTH	720	Matrix Analysis	
	206720	ว.คณ.	720	พีชคณิต 1	3(3-0-6)
		MATH	720	Algebra 1	
	206731	ว.คณ.	731	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)
		MATH	731	Real Analysis 1	
	206734	ว.คณ.	734	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน	3(3-0-6)
		MATH	734	Functional Analysis	
	206738	ว.คณ.	738	คอมบินาทอริกส์	3(3-0-6)
		MATH	738	Combinatorics	
	206743	ว.คณ.	743	ทฤษฎีสมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
		MATH	743	Theory of Differential Equations	
	219731	ว.คป.	731	การวิเคราะห์ประยุกต์	3(3-0-6)
		AMTH	731	Applied Analysis	
	219753	ว.คป.	753	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข	3(3-0-6)
		AMTH	753	Numerical Analysis	

และเลือกอย่างน้อย 24 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาระดับปริญญาตรีต่อไปนี้

and choose at least 24 credits from the following undergraduate courses:

	206312	ว.คณ.	312	รากฐานเรขาคณิตเบื้องต้น	3(3-0-6)
		MATH	312	Introduction to Foundation of Geometry	

206327	ว.คณ.	327	ทฤษฎีจำนวน 1	3(3-0-6)
	MATH	327	Theory of Numbers 1	
206335	ว.คณ.	335	การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์	3(3-0-6)
	MATH	335	Vector Analysis	
206370	ว.คณ.	370	ความน่าจะเป็น 1	3(3-0-6)
	MATH	370	Probability 1	
206381	ว.คณ.	381	คณิตศาสตร์เชิงการจัด	3(3-0-6)
	MATH	381	Combinatorics	
206411	ว.คณ.	411	เรขาคณิตแบบฉบับ	3(3-0-6)
	MATH	411	Classical Geometry	
206412	ว.คณ.	412	ทอพอโลยี	3(3-0-6)
	MATH	412	Topology	
206415	ว.คณ.	415	ทฤษฎีโฮมอโทปีเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	415	Introduction to Homotopy Theory	
206421	ว.คณ.	421	พีชคณิตนามธรรม	3(3-0-6)
	MATH	421	Abstract Algebra	
206426	ว.คณ.	426	พีชคณิตเชิงเส้น 2	3(3-0-6)
	MATH	426	Linear Algebra 2	
206427	ว.คณ.	427	ทฤษฎีจำนวน 2	3(3-0-6)
	MATH	427	Theory of Numbers 2	
206432	ว.คณ.	432	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	432	Introduction to Functional Analysis	
206435	ว.คณ.	435	การวิเคราะห์เชิงจริง 2	3(3-0-6)
	MATH	435	Real Analysis 2	
206446	ว.คณ.	446	เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
	MATH	446	Differential Geometry	
206470	ว.คณ.	470	ความน่าจะเป็น 2	3(3-0-6)
	MATH	470	Probability 2	
206481	ว.คณ.	481	ทฤษฎีกราฟ	3(3-0-6)
	MATH	481	Graph Theory	

■ **แขนง 6 คณิตศาสตร์ประยุกต์**

Track 6 Applied Mathematics

แผนปกติ				ไม่น้อยกว่า	24 หน่วยกิต
Regular Plan				a minimum of	24 credits
โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้					
Choose any courses from the followings:					
206281	ว.คณ.	281	วิทยุคณิต		3(3-0-6)
	MATH	281	Discrete Mathematics		
206300	ว.คณ.	300	คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย		3(3-0-6)
	MATH	300	Mathematics of Finance and Insurance		
206335	ว.คณ.	335	การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์		3(3-0-6)
	MATH	335	Vector Analysis		
206357	ว.คณ.	357	การคณนาเชิงวิทยาศาสตร์		3(2-3-4)
	MATH	357	Scientific Computation		
206358	ว.คณ.	358	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการข้อมูล		3(3-0-6)
	MATH	358	Mathematics for Data Science		
206370	ว.คณ.	370	ความน่าจะเป็น 1		3(3-0-6)
	MATH	370	Probability 1		
206383	ว.คณ.	383	แบบจำลองการวิจัยดำเนินงานเชิงกำหนด		3(3-0-6)
	MATH	383	Deterministic Operations Research Models		
206432	ว.คณ.	432	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันเบื้องต้น		3(3-0-6)
	MATH	432	Introduction to Functional Analysis		
206435	ว.คณ.	435	การวิเคราะห์เชิงจริง 2		3(3-0-6)
	MATH	435	Real Analysis 2		
206436	ว.คณ.	436	แคลคูลัสของการแปรผันเบื้องต้น		3(3-0-6)
	MATH	436	Introduction to Calculus of Variations		
206441	ว.คณ.	441	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญไม่เชิงเส้น		3(3-0-6)
	MATH	441	Nonlinear Ordinary Differential Equations		
206453	ว.คณ.	453	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงคณนา		3(3-0-6)
	MATH	453	Computational Optimization		
206455	ว.คณ.	455	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข		3(3-0-6)
	MATH	455	Numerical Analysis		
206456	ว.คณ.	456	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์		3(3-0-6)

	MATH	456	Numerical Method for Differential Equations	
206457	ว.คณ.	457	คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน	3(3-0-6)
	MATH	457	Mathematics of Financial Derivatives	
206463	ว.คณ.	463	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงกำหนด	3(3-0-6)
	MATH	463	Deterministic Optimization	
206464	ว.คณ.	464	ทฤษฎีควบคุมเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	464	Introduction to Mathematical Control Theory	
206467	ว.คณ.	467	ข่ายงานประสาท	3(3-0-6)
	MATH	467	Neural Networks	
206470	ว.คณ.	470	ความน่าจะเป็น 2	3(3-0-6)
	MATH	470	Probability 2	
206471	ว.คณ.	471	คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	471	Introduction to Actuarial Mathematics	
206474	ว.คณ.	474	กระบวนการแฟกซ์และทฤษฎีมาร์ติงเกล	3(3-0-6)
	MATH	474	Stochastic Processes and Martingale Theory	
206481	ว.คณ.	481	ทฤษฎีกราฟ	3(3-0-6)
	MATH	481	Graph Theory	
206483	ว.คณ.	483	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด	3(3-0-6)
	MATH	483	Combinatorial Optimization	

แผนก้าวหน้า**ไม่น้อยกว่า****36 หน่วยกิต****Honors Plan****a minimum of****36 credits**

เลือกอย่างน้อย 12 หน่วยกิตจากกระบวนวิชาระดับบัณฑิตศึกษาต่อไปนี้

Choose at least 12 credits from the following graduate courses:

	206705	ว.คณ.	705	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)
		MATH	705	Linear Algebra	
หรือ	219720	ว.คป.	720	การวิเคราะห์เชิงเมทริกซ์	3(3-0-6)
		AMTH	720	Matrix Analysis	
	206720	ว.คณ.	720	พีชคณิต 1	3(3-0-6)
		MATH	720	Algebra 1	
	206731	ว.คณ.	731	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)
		MATH	731	Real Analysis 1	
	206734	ว.คณ.	734	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน	3(3-0-6)

	MATH	734	Functional Analysis	
206738	ว.คณ.	738	คอมบินาทอริกส์	3(3-0-6)
	MATH	738	Combinatorics	
206743	ว.คณ.	743	ทฤษฎีสมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
	MATH	743	Theory of Differential Equations	
219731	ว.คป.	731	การวิเคราะห์ประยุกต์	3(3-0-6)
	AMTH	731	Applied Analysis	
219753	ว.คป.	753	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข	3(3-0-6)
	AMTH	753	Numerical Analysis	

และเลือกอย่างน้อย 24 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาระดับปริญญาตรีต่อไปนี้

and choose at least 24 credits from the following undergraduate courses:

206281	ว.คณ.	281	วิยุตคณิต	3(3-0-6)
	MATH	281	Discrete Mathematics	
206300	ว.คณ.	300	คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย	3(3-0-6)
	MATH	300	Mathematics of Finance and Insurance	
206335	ว.คณ.	335	การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์	3(3-0-6)
	MATH	335	Vector Analysis	
206357	ว.คณ.	357	การคณนาเชิงวิทยาศาสตร์	3(2-3-4)
	MATH	357	Scientific Computation	
206358	ว.คณ.	358	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการข้อมูล	3(3-0-6)
	MATH	358	Mathematics for Data Science	
206370	ว.คณ.	370	ความน่าจะเป็น 1	3(3-0-6)
	MATH	370	Probability 1	
206383	ว.คณ.	383	แบบจำลองการวิจัยดำเนินงานเชิงกำหนด	3(3-0-6)
	MATH	383	Deterministic Operations Research Models	
206432	ว.คณ.	432	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	432	Introduction to Functional Analysis	
206435	ว.คณ.	435	การวิเคราะห์เชิงจริง 2	3(3-0-6)
	MATH	435	Real Analysis 2	
206436	ว.คณ.	436	แคลคูลัสของการแปรผันเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	436	Introduction to Calculus of Variations	

206441	ว.คณ.	441	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญไม่เชิงเส้น	3(3-0-6)
	MATH	441	Nonlinear Ordinary Differential Equations	
206453	ว.คณ.	453	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงคณนา	3(3-0-6)
	MATH	453	Computational Optimization	
206455	ว.คณ.	455	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข	3(3-0-6)
	MATH	455	Numerical Analysis	
206456	ว.คณ.	456	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
	MATH	456	Numerical Method for Differential Equations	
206457	ว.คณ.	457	คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน	3(3-0-6)
	MATH	457	Mathematics of Financial Derivatives	
206463	ว.คณ.	463	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงกำหนด	3(3-0-6)
	MATH	463	Deterministic Optimization	
206464	ว.คณ.	464	ทฤษฎีควบคุมเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	464	Introduction to Mathematical Control Theory	
206467	ว.คณ.	467	ข่ายงานประสาท	3(3-0-6)
	MATH	467	Neural Networks	
206470	ว.คณ.	470	ความน่าจะเป็น 2	3(3-0-6)
	MATH	470	Probability 2	
206471	ว.คณ.	471	คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	471	Introduction to Actuarial Mathematics	
206474	ว.คณ.	474	กระบวนการแฟกซ์และทฤษฎีมาร์ติงเกล	3(3-0-6)
	MATH	474	Stochastic Processes and Martingale Theory	
206481	ว.คณ.	481	ทฤษฎีกราฟ	3(3-0-6)
	MATH	481	Graph Theory	
206483	ว.คณ.	483	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด	3(3-0-6)
	MATH	483	Combinatorial Optimization	

2.3 วิชาโท (ถ้ามี)

ไม่น้อยกว่า

15 หน่วยกิต

Minor (if any)

a minimum of

15 credits

• แขนง 1 คณิตศาสตร์ทั่วไป

Track 1 General Mathematics

นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา

กรณีไม่มีวิชาโท นักศึกษาจะต้องเรียนวิชาเอกเลือก รวมไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

Students who wishes to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor.

In the case of no minor, students must take a total of at least 36 credits for major elective courses than the case of having minor.

- **แขนง 2 การสอนคณิตศาสตร์**

Track 2 Teaching Mathematics

นักศึกษาในแผนการเรียนนี้ต้องเรียนวิชาโทการศึกษาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์เท่านั้น

Students in this plan must choose to Minor in Mathematics Education, offered by the Faculty of Education only.

- **แขนง 3 คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย และ แขนง 4 คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม**

Track 3 Financial and Insurance Mathematics and Track 4 Industrial Mathematics

นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท ให้เลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดสาขาหนึ่งดังต่อไปนี้

- สาขาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์
- สาขาวิทยาการข้อมูล คณะวิทยาศาสตร์
- สาขาบริหารธุรกิจ แขนงวิชาการเงินและการธนาคาร คณะบริหารธุรกิจ
- สาขาบริหารธุรกิจ แขนงวิชาบริหารธุรกิจทั่วไป คณะบริหารธุรกิจ
- สาขาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์

กรณีไม่มีวิชาโท นักศึกษาจะต้องเรียนวิชาเอกเลือก รวมไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

Students who wishes to have minor must choose to Minor in one of the following fields.

- Statistics, Faculty of Science
- Data Science, Faculty of Science
- Business Administration, Concentration on Finance and Banking, Faculty of Business Administration
- Business Administration, Concentration on General Business, Faculty of Business Administration
- Economics, Faculty of Economics

In the case of no minor, students must take a total of at least 24 credits for major elective courses than the case of having minor.

- **แขนง 5 คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ และ แขนง 6 คณิตศาสตร์ประยุกต์**

Track 5 Pure Mathematics and Track 6 Applied Mathematics

นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีก ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

Students who wishes to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor. Hence, the total credits for the whole curriculum is increased at least 15 credits.

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี (Free Electives)

ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

หมายเหตุ ความหมายของเลขรหัสกระบวนวิชา

รหัสกระบวนวิชาที่ใช้กำหนดเป็นตัวเลข 6 หลัก ดังต่อไปนี้

1. เลข 3 ตัวแรก แสดงถึง คณะ และภาควิชา/สาขาวิชา ที่กระบวนวิชานั้นสังกัด
2. เลข 3 ตัวท้าย จำแนกได้ดังนี้
 - 1) เลขตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง ระดับของกระบวนวิชา

“100 – 200”	แสดงถึง	กระบวนวิชาระดับพื้นฐาน
“300 – 400”	แสดงถึง	กระบวนวิชาระดับสูง
“700”	แสดงถึง	กระบวนวิชาระดับบัณฑิตศึกษา
 - 2) เลขตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา
 - 3) เลขตัวท้าย (หลักหน่วย) แสดงถึง อนุกรมในหมวดหมู่ของสาขาวิชา

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

แขนง 1 คณิตศาสตร์ทั่วไป

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	ENGL	101	Fundamental English 1	
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG	104	Citizenship	
202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL	101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL	103	Biology Laboratory 1	
203111	ว.คม.	111	เคมี 1	3(3-0-6)
	CHEM	111	Chemistry 1	
203115	ว.คม.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
	CHEM	115	Chemistry Laboratory 1	
206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	MATH	111	Calculus 1	

รวม 17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL	102	Fundamental English 2	
204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
	CS	100	Information Technology and Modern Life	
204101	ว.คพ.	101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
	CS	101	Introduction to Computer	
206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
	MATH	112	Calculus 2	
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS	117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS	187	Physics 1	

208264	ว.สถ.	264	หลักสถิติ	3(2-2-5)
	STAT	264	Principles of Statistics	

รวม 19 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL	201	Critical Reading and Effective Writing	
201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
	SC	114	Environmental Science in Today's World	
206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัสขั้นสูง 1	3(3-0-6)
	MATH	211	Advanced Calculus 1	
206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
	MATH	217	Fundamental Concepts of Mathematics	
208280	ว.สถ.	280	วิธีเชิงสถิติ	3(2-2-5)
	STAT	280	Statistical Methods	

วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี) 3 หน่วยกิต

Major Elective or Minor (if any)

รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL	225	English in Science and Technology Context	
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	111	The World of Science	
202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL	102	Basic Biology 2	
และ 202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL	104	Biology Laboratory 2	
หรือ 203113	ว.คม.	113	เคมี 2	3(3-0-6)
	CHEM	113	Chemistry 2	
และ 203117	ว.คม.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
	CHEM	117	Chemistry Laboratory 2	

หรือ	207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
		PHYS	118	Physics Laboratory 2	
และ	207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
		PHYS	188	Physics 2	
	206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)
		MATH	325	Linear Algebra	
	206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
		MATH	341	Differential Equations	

รวม 16 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	321	Introduction to Abstract Algebra	
206336	ว.คณ.	336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)
	MATH	336	Real Analysis 1	
206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)
	MATH	355	Numerical Method	

วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี) 6 หน่วยกิต

Major Elective or Minor (if any)

วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป 3 หน่วยกิต

GE Electives

รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)
	MATH	390	Seminar in Mathematics	

วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี) 12 หน่วยกิต

Major Elective or Minor (if any)

วิชาเลือกเสรี 3 หน่วยกิต

Free Electives

รวม 16 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

206437 ว.คณ. 437 ตัวแปรเชิงซ้อน 3(3-0-6)

MATH 437 Complex Variables

206492 ว.คณ. 492 การฝึกงานทางคณิตศาสตร์ 1(0-6-0)

MATH 492 Mathematical Practicum

วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี) 9 หน่วยกิต

Major Elective or Minor (if any)

วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป 3 หน่วยกิต

GE Electives

รวม 16 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

206499 ว.คณ. 499 การค้นคว้าอิสระ 3 หน่วยกิต

MATH 499 Independent Study

วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี) 6 หน่วยกิต

Major Elective or Minor (if any)

วิชาเลือกเสรี 3 หน่วยกิต

Free Electives

รวม 12 หน่วยกิต

แผนง 2 การสอนคณิตศาสตร์

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	ENGL	101	Fundamental English 1	
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG	104	Citizenship	
202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL	101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL	103	Biology Laboratory 1	
203111	ว.คม.	111	เคมี 1	3(3-0-6)
	CHEM	111	Chemistry 1	
203115	ว.คม.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
	CHEM	115	Chemistry Laboratory 1	
206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	MATH	111	Calculus 1	

รวม 17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL	102	Fundamental English 2	
204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
	CS	100	Information Technology and Modern Life	
204101	ว.คพ.	101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
	CS	101	Introduction to Computer	
206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
	MATH	112	Calculus 2	
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS	117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS	187	Physics 1	
208264	ว.สถ.	264	หลักสถิติ	3(2-2-5)

STAT 264 Principles of Statistics

รวม 19 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL	201	Critical Reading and Effective Writing	
201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
	SC	114	Environmental Science in Today's World	
206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัสขั้นสูง 1	3(3-0-6)
	MATH	211	Advanced Calculus 1	
206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
	MATH	217	Fundamental Concepts of Mathematics	
206281	ว.คณ.	281	วิยุตคณิต	3(3-0-6)
	MATH	281	Discrete Mathematics	
208280	ว.สถ.	280	วิธีเชิงสถิติ	3(2-2-5)
	STAT	280	Statistical Methods	

รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL	225	English in Science and Technology Context	
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	111	The World of Science	
202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL	102	Basic Biology 2	
และ 202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL	104	Biology Laboratory 2	
หรือ 203113	ว.คมี.	113	เคมี 2	3(3-0-6)
	CHEM	113	Chemistry 2	
และ 203117	ว.คมี.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
	CHEM	117	Chemistry Laboratory 2	
หรือ 207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)

		PHYS	118	Physics Laboratory 2	
และ	207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
		PHYS	188	Physics 2	
	206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)
		MATH	325	Linear Algebra	
	206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
		MATH	341	Differential Equations	

รวม 16 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

	206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)
		MATH	321	Introduction to Abstract Algebra	
	206336	ว.คณ.	336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)
		MATH	336	Real Analysis 1	
	206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)
		MATH	355	Numerical Method	

วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท 6 หน่วยกิต

Major Elective or Minor

วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป 3 หน่วยกิต

GE Electives

รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

	206370	ว.คณ.	370	ความน่าจะเป็น 1	3(3-0-6)
		MATH	370	Probability 1	
	206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)
		MATH	390	Seminar in Mathematics	
	206411	ว.คณ.	411	เรขาคณิตแบบฉบับ	3(3-0-6)
		MATH	411	Classical Geometry	

วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท 6 หน่วยกิต

Major Elective or Minor

วิชาเลือกเสรี 3 หน่วยกิต

Free Electives

รวม 16 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

206328 ว.คณ. 328 ทฤษฎีของสมการ 3(3-0-6)

MATH 328 Theory of Equations

206437 ว.คณ. 437 ตัวแปรเชิงซ้อน 3(3-0-6)

MATH 437 Complex Variables

206492 ว.คณ. 492 การฝึกงานทางคณิตศาสตร์ 1(0-6-0)

MATH 492 Mathematical Practicum

วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท 6 หน่วยกิต

Major Elective or Minor

วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป 3 หน่วยกิต

GE Electives

รวม 16 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

206499 ว.คณ. 499 การค้นคว้าอิสระ 3 หน่วยกิต

MATH 499 Independent Study

วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท 6 หน่วยกิต

Major Elective or Minor

วิชาเลือกเสรี 3 หน่วยกิต

Free Electives

รวม 12 หน่วยกิต

แผนง 3 คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	ENGL	101	Fundamental English 1	
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG	104	Citizenship	
202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL	101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL	103	Biology Laboratory 1	
203111	ว.คม.	111	เคมี 1	3(3-0-6)
	CHEM	111	Chemistry 1	
203115	ว.คม.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
	CHEM	115	Chemistry Laboratory 1	
206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	MATH	111	Calculus 1	

รวม 17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL	102	Fundamental English 2	
204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
	CS	100	Information Technology and Modern Life	
204101	ว.คพ.	101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
	CS	101	Introduction to Computer	
206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
	MATH	112	Calculus 2	
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS	117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS	187	Physics 1	
208264	ว.สถ.	264	หลักสถิติ	3(2-2-5)

STAT 264 Principles of Statistics

รวม 19 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL	201	Critical Reading and Effective Writing	
201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
	SC	114	Environmental Science in Today's World	
206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัสขั้นสูง 1	3(3-0-6)
	MATH	211	Advanced Calculus 1	
206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
	MATH	217	Fundamental Concepts of Mathematics	
208280	ว.สถ.	280	วิธีเชิงสถิติ	3(2-2-5)
	STAT	280	Statistical Methods	

วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี) 3 หน่วยกิต

Major Elective or Minor (if any)

รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

	001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
		ENGL	225	English in Science and Technology Context	
	202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
		BIOL	102	Basic Biology 2	
และ	202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
		BIOL	104	Biology Laboratory 2	
หรือ	203113	ว.คม.	113	เคมี 2	3(3-0-6)
		CHEM	113	Chemistry 2	
และ	203117	ว.คม.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
		CHEM	117	Chemistry Laboratory 2	
หรือ	207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
		PHYS	118	Physics Laboratory 2	
และ	207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)

	PHYS	188	Physics 2	
206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)
	MATH	325	Linear Algebra	
206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
	MATH	341	Differential Equations	
206370	ว.คณ.	370	ความน่าจะเป็น 1	3(3-0-6)
	MATH	370	Probability 1	

รวม 16 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

206300	ว.คณ.	300	คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย	3(3-0-6)
	MATH	300	Mathematics of Finance and Insurance	
206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	321	Introduction to Abstract Algebra	
206336	ว.คณ.	336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)
	MATH	336	Real Analysis 1	
206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)
	MATH	355	Numerical Method	

วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี) 3 หน่วยกิต

Major Elective or Minor (if any)

วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป 3 หน่วยกิต

GE Electives

รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	111	The World of Science	
206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)
	MATH	390	Seminar in Mathematics	
206457	ว.คณ.	457	คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน	3(3-0-6)
	MATH	457	Mathematics of Financial Derivatives	

วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี) 6 หน่วยกิต

Major Elective or Minor (if any)

วิชาเลือกเสรี

3 หน่วยกิต

Free Electives

รวม 16 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

206437	ว.คณ.	437	ตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)
--------	-------	-----	----------------	----------

MATH	437	Complex Variables
------	-----	-------------------

206492	ว.คณ.	492	การฝึกงานทางคณิตศาสตร์	1(0-6-0)
--------	-------	-----	------------------------	----------

MATH	492	Mathematical Practicum
------	-----	------------------------

วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี)	9 หน่วยกิต
--------------------------------	------------

Major Elective or Minor (if any)

วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป	3 หน่วยกิต
----------------------------	------------

GE Electives

รวม 16 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

206471	ว.คณ.	471	คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น	3(3-0-6)
--------	-------	-----	------------------------------	----------

MATH	471	Introduction to Actuarial Mathematics
------	-----	---------------------------------------

206499	ว.คณ.	499	การค้นคว้าอิสระ	3 หน่วยกิต
--------	-------	-----	-----------------	------------

MATH	499	Independent Study
------	-----	-------------------

วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี)	3 หน่วยกิต
--------------------------------	------------

Major Elective or Minor (if any)

วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
---------------	------------

Free Electives

รวม 12 หน่วยกิต

แผนง 4 คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	ENGL	101	Fundamental English 1	
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG	104	Citizenship	
202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL	101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL	103	Biology Laboratory 1	
203111	ว.คม.	111	เคมี 1	3(3-0-6)
	CHEM	111	Chemistry 1	
203115	ว.คม.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
	CHEM	115	Chemistry Laboratory 1	
206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	MATH	111	Calculus 1	

รวม 17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL	102	Fundamental English 2	
204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
	CS	100	Information Technology and Modern Life	
204101	ว.คพ.	101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
	CS	101	Introduction to Computer	
206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
	MATH	112	Calculus 2	
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS	117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS	187	Physics 1	
208264	ว.สถ.	264	หลักสถิติ	3(2-2-5)

STAT 264 Principles of Statistics

รวม 19 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL	201	Critical Reading and Effective Writing	
201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
	SC	114	Environmental Science in Today's World	
206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัสขั้นสูง 1	3(3-0-6)
	MATH	211	Advanced Calculus 1	
206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
	MATH	217	Fundamental Concepts of Mathematics	
208280	ว.สถ.	280	วิธีเชิงสถิติ	3(2-2-5)
	STAT	280	Statistical Methods	

วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี) 3 หน่วยกิต

Major Elective or Minor (if any)

รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL	225	English in Science and Technology Context	
202102	ว.ชีว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL	102	Basic Biology 2	
และ 202104	ว.ชีว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL	104	Biology Laboratory 2	
หรือ 203113	ว.คมี.	113	เคมี 2	3(3-0-6)
	CHEM	113	Chemistry 2	
และ 203117	ว.คมี.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
	CHEM	117	Chemistry Laboratory 2	
หรือ 207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
	PHYS	118	Physics Laboratory 2	
และ 207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)

	PHYS	188	Physics 2	
206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)
	MATH	325	Linear Algebra	
206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
	MATH	341	Differential Equations	
206370	ว.คณ.	370	ความน่าจะเป็น 1	3(3-0-6)
	MATH	370	Probability 1	

รวม 16 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

206300	ว.คณ.	300	คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย	3(3-0-6)
	MATH	300	Mathematics of Finance and Insurance	
206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	321	Introduction to Abstract Algebra	
206336	ว.คณ.	336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)
	MATH	336	Real Analysis 1	
206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)
	MATH	355	Numerical Method	

วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี) 3 หน่วยกิต

Major Elective or Minor (if any)

วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป 3 หน่วยกิต

GE Electives

รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	111	The World of Science	
206383	ว.คณ.	383	แบบจำลองการวิจัยดำเนินงานเชิงกำหนด	3(3-0-6)
	MATH	383	Deterministic Operations Research Models	
206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)
	MATH	390	Seminar in Mathematics	

วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี) 6 หน่วยกิต

Major Elective or Minor (if any)

วิชาเลือกเสรี

3 หน่วยกิต

Free Electives

รวม 16 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

206437	ว.คณ.	437	ตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)
--------	-------	-----	----------------	----------

MATH	437	Complex Variables
------	-----	-------------------

206465	ว.คณ.	465	หลักการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
--------	-------	-----	-----------------------------------	----------

MATH	465	Principles of Mathematical Modeling
------	-----	-------------------------------------

206492	ว.คณ.	492	การฝึกงานทางคณิตศาสตร์	1(0-6-0)
--------	-------	-----	------------------------	----------

MATH	492	Mathematical Practicum
------	-----	------------------------

วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี)	6 หน่วยกิต
--------------------------------	------------

Major Elective or Minor (if any)

วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป

3 หน่วยกิต

GE Electives

รวม 16 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

206499	ว.คณ.	499	การค้นคว้าอิสระ	3 หน่วยกิต
--------	-------	-----	-----------------	------------

MATH	499	Independent Study
------	-----	-------------------

วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี)	6 หน่วยกิต
--------------------------------	------------

Major Elective or Minor (if any)

วิชาเลือกเสรี

3 หน่วยกิต

Free Electives

รวม 12 หน่วยกิต

แขนง 5 คณิตศาสตร์บริสุทธิ์

แผนปกติ

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	ENGL	101	Fundamental English 1	
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG	104	Citizenship	
202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL	101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL	103	Biology Laboratory 1	
203111	ว.คม.	111	เคมี 1	3(3-0-6)
	CHEM	111	Chemistry 1	
203115	ว.คม.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
	CHEM	115	Chemistry Laboratory 1	
206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	MATH	111	Calculus 1	

รวม 17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL	102	Fundamental English 2	
204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
	CS	100	Information Technology and Modern Life	
204101	ว.คพ.	101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
	CS	101	Introduction to Computer	
206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
	MATH	112	Calculus 2	
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS	117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)

	PHYS	187	Physics 1	
208264	ว.สถ.	264	หลักสถิติ	3(2-2-5)
	STAT	264	Principles of Statistics	

รวม 19 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL	201	Critical Reading and Effective Writing	
201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
	SC	114	Environmental Science in Today's World	
206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัสขั้นสูง 1	3(3-0-6)
	MATH	211	Advanced Calculus 1	
206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
	MATH	217	Fundamental Concepts of Mathematics	
206281	ว.คณ.	281	วิทยุคณิต	3(3-0-6)
	MATH	281	Discrete Mathematics	
208280	ว.สถ.	280	วิธีเชิงสถิติ	3(2-2-5)
	STAT	280	Statistical Methods	

รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL	225	English in Science and Technology Context	
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	111	The World of Science	
202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL	102	Basic Biology 2	
และ 202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL	104	Biology Laboratory 2	
หรือ 203113	ว.คม.	113	เคมี 2	3(3-0-6)
	CHEM	113	Chemistry 2	
และ 203117	ว.คม.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)

		CHEM	117	Chemistry Laboratory 2	
หรือ	207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
		PHYS	118	Physics Laboratory 2	
และ	207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
		PHYS	188	Physics 2	
	206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)
		MATH	325	Linear Algebra	
	206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
		MATH	341	Differential Equations	
					รวม 16 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	321	Introduction to Abstract Algebra	
206331	ว.คณ.	331	แคลคูลัสขั้นสูง 2	3(3-0-6)
	MATH	331	Advanced Calculus 2	
206336	ว.คณ.	336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)
	MATH	336	Real Analysis 1	
206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)
	MATH	355	Numerical Method	
วิชาเอกเลือก				3 หน่วยกิต
Major Elective				
วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป				3 หน่วยกิต
GE Electives				
				รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

206311	ว.คณ.	311	ทฤษฎีเซตเชิงสัจพจน์	3(3-0-6)
	MATH	311	Axiomatic Set Theory	
206313	ว.คณ.	313	ทอพอโลยีเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	313	Introduction to Topology	
206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)

MATH 390 Seminar in Mathematics

วิชาเอกเลือก

6 หน่วยกิต

Major Elective

วิชาเลือกเสรี

3 หน่วยกิต

Free Electives

รวม 16 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

206437 ว.คณ. 437 ตัวแปรเชิงซ้อน

3(3-0-6)

MATH 437 Complex Variables

206492 ว.คณ. 492 การฝึกงานทางคณิตศาสตร์

1(0-6-0)

MATH 492 Mathematical Practicum

วิชาเอกเลือก

9 หน่วยกิต

Major Elective

วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป

3 หน่วยกิต

GE Electives

รวม 16 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

206499 ว.คณ. 499 การค้นคว้าอิสระ

3 หน่วยกิต

MATH 499 Independent Study

วิชาเอกเลือก

6 หน่วยกิต

Major Elective

วิชาเลือกเสรี

3 หน่วยกิต

Free Electives

รวม 12 หน่วยกิต

แผนก้าวน้ำ

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	ENGL	101	Fundamental English 1	
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG	104	Citizenship	
202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL	101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL	103	Biology Laboratory 1	
203111	ว.คม.	111	เคมี 1	3(3-0-6)
	CHEM	111	Chemistry 1	
203115	ว.คม.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
	CHEM	115	Chemistry Laboratory 1	
206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	MATH	111	Calculus 1	

รวม 17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL	102	Fundamental English 2	
204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
	CS	100	Information Technology and Modern Life	
204101	ว.คพ.	101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
	CS	101	Introduction to Computer	
206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
	MATH	112	Calculus 2	
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS	117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS	187	Physics 1	
208264	ว.สถ.	264	หลักสถิติ	3(2-2-5)

STAT 264 Principles of Statistics

รวม 19 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL	201	Critical Reading and Effective Writing	
201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
	SC	114	Environmental Science in Today's World	
206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัสขั้นสูง 1	3(3-0-6)
	MATH	211	Advanced Calculus 1	
206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
	MATH	217	Fundamental Concepts of Mathematics	
206281	ว.คณ.	281	วิยุตคณิต	3(3-0-6)
	MATH	281	Discrete Mathematics	
208280	ว.สถ.	280	วิธีเชิงสถิติ	3(2-2-5)
	STAT	280	Statistical Methods	

รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL	225	English in Science and Technology Context	
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	111	The World of Science	
202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL	102	Basic Biology 2	
และ 202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL	104	Biology Laboratory 2	
หรือ 203113	ว.คมี.	113	เคมี 2	3(3-0-6)
	CHEM	113	Chemistry 2	
และ 203117	ว.คมี.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
	CHEM	117	Chemistry Laboratory 2	
หรือ 207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)

		PHYS	118	Physics Laboratory 2	
และ	207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
		PHYS	188	Physics 2	
	206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)
		MATH	325	Linear Algebra	
	206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
		MATH	341	Differential Equations	
				วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี)	3 หน่วยกิต
				Major Elective (undergraduate level)	
					รวม 19 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

	206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)
		MATH	321	Introduction to Abstract Algebra	
	206331	ว.คณ.	331	แคลคูลัสขั้นสูง 2	3(3-0-6)
		MATH	331	Advanced Calculus 2	
	206336	ว.คณ.	336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)
		MATH	336	Real Analysis 1	
	206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)
		MATH	355	Numerical Method	
				วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี)	3 หน่วยกิต
				Major Elective (undergraduate level)	
				วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป	3 หน่วยกิต
				GE Electives	
					รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

	206311	ว.คณ.	311	ทฤษฎีเซตเชิงสัจพจน์	3(3-0-6)
		MATH	311	Axiomatic Set Theory	
	206313	ว.คณ.	313	ทอพอโลยีเบื้องต้น	3(3-0-6)
		MATH	313	Introduction to Topology	
	206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)

MATH 390 Seminar in Mathematics

วิชาเอกเลือก (ระดับบัณฑิตศึกษา)	3 หน่วยกิต
Major Elective (graduate level)	
วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี)	6 หน่วยกิต
Major Elective (undergraduate level)	
วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
Free Electives	
รวม 19 หน่วยกิต	

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

206437	ว.คณ.	437	ตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)
	MATH	437	Complex Variables	
206492	ว.คณ.	492	การฝึกงานทางคณิตศาสตร์	1(0-6-0)
	MATH	492	Mathematical Practicum	
วิชาเอกเลือก (ระดับบัณฑิตศึกษา)	6 หน่วยกิต			
Major Elective (graduate level)				
วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี)	6 หน่วยกิต			
Major Elective (undergraduate level)				
วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป	3 หน่วยกิต			
GE Electives				
รวม 19 หน่วยกิต				

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

206499	ว.คณ.	499	การค้นคว้าอิสระ	3 หน่วยกิต
	MATH	499	Independent Study	
วิชาเอกเลือก (ระดับบัณฑิตศึกษา)	3 หน่วยกิต			
Major Elective (graduate level)				
วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี)	6 หน่วยกิต			
Major Elective (undergraduate level)				
วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต			
Free Electives				
รวม 15 หน่วยกิต				

แผนง 6 คณิตศาสตร์ประยุกต์

แผนปกติ

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	ENGL	101	Fundamental English 1	
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG	104	Citizenship	
202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL	101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL	103	Biology Laboratory 1	
203111	ว.คม.	111	เคมี 1	3(3-0-6)
	CHEM	111	Chemistry 1	
203115	ว.คม.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
	CHEM	115	Chemistry Laboratory 1	
206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	MATH	111	Calculus 1	

รวม 17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL	102	Fundamental English 2	
204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
	CS	100	Information Technology and Modern Life	
204101	ว.คพ.	101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
	CS	101	Introduction to Computer	
206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
	MATH	112	Calculus 2	
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS	117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)

	PHYS	187	Physics 1	
208264	ว.สถ.	264	หลักสถิติ	3(2-2-5)
	STAT	264	Principles of Statistics	

รวม 19 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL	201	Critical Reading and Effective Writing	
201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
	SC	114	Environmental Science in Today's World	
206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัสขั้นสูง 1	3(3-0-6)
	MATH	211	Advanced Calculus 1	
206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
	MATH	217	Fundamental Concepts of Mathematics	
206254	ว.คณ.	254	โปรแกรมสำเร็จเชิงคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
	MATH	254	Mathematical Package	
208280	ว.สถ.	280	วิธีเชิงสถิติ	3(2-2-5)
	STAT	280	Statistical Methods	

รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL	225	English in Science and Technology Context	
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	111	The World of Science	
202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL	102	Basic Biology 2	
และ 202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL	104	Biology Laboratory 2	
หรือ 203113	ว.คม.	113	เคมี 2	3(3-0-6)
	CHEM	113	Chemistry 2	
และ 203117	ว.คม.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)

		CHEM	117	Chemistry Laboratory 2	
หรือ	207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
		PHYS	118	Physics Laboratory 2	
และ	207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
		PHYS	188	Physics 2	
	206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)
		MATH	325	Linear Algebra	
	206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
		MATH	341	Differential Equations	
					รวม 16 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH	321	Introduction to Abstract Algebra	
206331	ว.คณ.	331	แคลคูลัสขั้นสูง 2	3(3-0-6)
	MATH	331	Advanced Calculus 2	
206336	ว.คณ.	336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)
	MATH	336	Real Analysis 1	
206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)
	MATH	355	Numerical Method	
วิชาเอกเลือก				3 หน่วยกิต
Major Elective				
วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป				3 หน่วยกิต
GE Electives				
				รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)
	MATH	390	Seminar in Mathematics	
206442	ว.คณ.	442	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	3(3-0-6)
	MATH	442	Partial Differential Equations	
วิชาเอกเลือก				9 หน่วยกิต

Major Elective

วิชาเลือกเสรี

3 หน่วยกิต

Free Electives

รวม 16 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

206437	ว.คณ.	437	ตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)
--------	-------	-----	----------------	----------

MATH	437	Complex Variables
------	-----	-------------------

206465	ว.คณ.	465	หลักการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
--------	-------	-----	-----------------------------------	----------

MATH	465	Principles of Mathematical Modeling
------	-----	-------------------------------------

206492	ว.คณ.	492	การฝึกงานทางคณิตศาสตร์	1(0-6-0)
--------	-------	-----	------------------------	----------

MATH	492	Mathematical Practicum
------	-----	------------------------

วิชาเอกเลือก	6 หน่วยกิต
--------------	------------

Major Elective

วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป	3 หน่วยกิต
----------------------------	------------

GE Electives

รวม 16 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

206499	ว.คณ.	499	การค้นคว้าอิสระ	3 หน่วยกิต
--------	-------	-----	-----------------	------------

MATH	499	Independent Study
------	-----	-------------------

วิชาเอกเลือก	6 หน่วยกิต
--------------	------------

Major Elective

วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
---------------	------------

Free Electives

รวม 12 หน่วยกิต

แผนก้าวน้ำ

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	ENGL	101	Fundamental English 1	
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG	104	Citizenship	
202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL	101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL	103	Biology Laboratory 1	
203111	ว.คม.	111	เคมี 1	3(3-0-6)
	CHEM	111	Chemistry 1	
203115	ว.คม.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
	CHEM	115	Chemistry Laboratory 1	
206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	MATH	111	Calculus 1	

รวม 17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL	102	Fundamental English 2	
204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
	CS	100	Information Technology and Modern Life	
204101	ว.คพ.	101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
	CS	101	Introduction to Computer	
206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
	MATH	112	Calculus 2	
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS	117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS	187	Physics 1	
208264	ว.สถ.	264	หลักสถิติ	3(2-2-5)

STAT 264 Principles of Statistics

รวม 19 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL	201	Critical Reading and Effective Writing	
201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
	SC	114	Environmental Science in Today's World	
206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัสขั้นสูง 1	3(3-0-6)
	MATH	211	Advanced Calculus 1	
206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
	MATH	217	Fundamental Concepts of Mathematics	
206254	ว.คณ.	254	โปรแกรมสำเร็จเชิงคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
	MATH	254	Mathematical Package	
208280	ว.สถ.	280	วิธีเชิงสถิติ	3(2-2-5)
	STAT	280	Statistical Methods	

รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL	225	English in Science and Technology Context	
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	111	The World of Science	
202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL	102	Basic Biology 2	
และ 202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL	104	Biology Laboratory 2	
หรือ 203113	ว.คม.	113	เคมี 2	3(3-0-6)
	CHEM	113	Chemistry 2	
และ 203117	ว.คม.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
	CHEM	117	Chemistry Laboratory 2	
หรือ 207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)

		PHYS	118	Physics Laboratory 2	
และ	207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
		PHYS	188	Physics 2	
	206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)
		MATH	325	Linear Algebra	
	206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
		MATH	341	Differential Equations	
				วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี)	3 หน่วยกิต
				Major Elective (undergraduate level)	
					รวม 19 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

	206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)
		MATH	321	Introduction to Abstract Algebra	
	206331	ว.คณ.	331	แคลคูลัสขั้นสูง 2	3(3-0-6)
		MATH	331	Advanced Calculus 2	
	206336	ว.คณ.	336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)
		MATH	336	Real Analysis 1	
	206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)
		MATH	355	Numerical Method	
				วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี)	3 หน่วยกิต
				Major Elective (undergraduate level)	
				วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป	3 หน่วยกิต
				GE Electives	
					รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

	206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)
		MATH	390	Seminar in Mathematics	
	206442	ว.คณ.	442	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	3(3-0-6)
		MATH	442	Partial Differential Equations	
				วิชาเอกเลือก (ระดับบัณฑิตศึกษา)	3 หน่วยกิต

Major Elective (graduate level)

วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี)

9 หน่วยกิต

Major Elective (undergraduate level)

วิชาเลือกเสรี

3 หน่วยกิต

Free Electives

รวม 19 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

206437 ว.คณ. 437 ตัวแปรเชิงซ้อน

3(3-0-6)

MATH 437 Complex Variables

206465 ว.คณ. 465 หลักการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

3(3-0-6)

MATH 465 Principles of Mathematical Modeling

206492 ว.คณ. 492 การฝึกงานทางคณิตศาสตร์

1(0-6-0)

MATH 492 Mathematical Practicum

วิชาเอกเลือก (ระดับบัณฑิตศึกษา)

6 หน่วยกิต

Major Elective (graduate level)

วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี)

3 หน่วยกิต

Major Elective (undergraduate level)

วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป

3 หน่วยกิต

GE Electives

รวม 19 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

206499 ว.คณ. 499 การค้นคว้าอิสระ

3 หน่วยกิต

MATH 499 Independent Study

วิชาเอกเลือก (ระดับบัณฑิตศึกษา)

3 หน่วยกิต

Major Elective (graduate level)

วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี)

6 หน่วยกิต

Major Elective (undergraduate level)

วิชาเลือกเสรี

3 หน่วยกิต

Free Electives

รวม 15 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

ระบุไว้ในภาคผนวก

3.2 ชื่อ ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร / อาจารย์ประจำ

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
1	รศ. ดร.ณัฐกร สุคันธมาลา*	Ph.D. (Mathematics), University of Alabama, USA, 2003 M.A. (Mathematics), University of Alabama, USA, 1998 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2537	18	-	18	-	11(4)
2	รศ. ดร.ธีระพงษ์ สุขสำราญ*	วท.ด. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2559 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2553	9	13.5	9	13.5	18(11)
3	รศ. ดร.มรกต เก็บเจริญ*	Ph.D. (Mathematics & Computer Science), Colorado School of Mines, USA, 2003 M.Sc. (Mathematical and computer Sciences), Colorado School of Mines, USA, 1997 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538	18	-	18	-	10(2)
4	ผศ. ดร.ณัฐวัชร สนธิชัย*	ปร.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2553 Ph.D. (Mécanique), Université Montpellier II, France, 2010 วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2548 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545	18	-	18	-	1(1)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
5	ผศ. ดร.ธนดล ชาวบ้านเกาะ*	Ph.D. (Mathematics), University of Nottingham, UK, 2012 วท.ม. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2546	18	-	18	-	5(5)
6	ผศ. ดร.ธีรานุช สืบเจริญ*	ปร.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2552 วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545	9	13.5	9	13.5	5(3)
7	ผศ. ดร. เบน วงศ์สายใจ*	ปร.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2560 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2555	18	-	18	-	18(9)
8	ผศ. ดร.ภาคภูมิ เพชรประดับ*	Ph.D. (Mathematics), University of Bath, UK, 2011 M.Sc. (Mathematics), University of Cambridge, UK, 2007 B.Sc. (Mathematics), University of Leeds, UK, 2006	18	-	18	-	3(2)
9	ผศ. ดร.ศุภลักษณ์ โพธิ์*	Ph.D. (Mathematics), University of Seville, Spain, 2011 M.S. (Mathematics), University of Seville, Spain, 2009 วท.ม. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543	9	13.5	9	13.5	4(1)
10	ผศ. ดร.สมชาย ศรียาบ*	ปร.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2552	9	13.5	9	13.5	10(1)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
		วท.ม. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2547 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544					
11	ผศ. ดร.สมลักษณ์ อดุติ*	วท.ด. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548 วท.ม. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540	18	-	18	-	5(2)
12	ผศ. ดร.หทัยรัตน์ ยิ่งทวีสิทธิ์กุล*	วท.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2553 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548	18	-	18	-	7(1)
13	ผศ. ดร.อัญชลี เข้มเพ็ชร*	Ph.D. (Mathematics), Iowa State University, USA, 2012 M.S. (Mathematics), Iowa State University, USA, 2008 วท.บ. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2548	18	-	18	-	11(10)
14	อ. ดร.ณัฐพล พลอยมะกล้า*	Ph.D. (Applied Mathematics), Iowa State University, USA, 2014 M.S. (Mathematics), Drexel Unitversity, USA, 2008 B.A. (Mathematics and Linguistics), Swarthmore College, USA, 2006	18	-	9	13.5	4(3)
15	อ. ดร.นวินดา ฉัตรสกุลพรหม*	Ph.D. (Mathematics), Universitaet Potsdam, Germany, 2016 M.Res. (Mathematics), University of Oxford, UK, 2011 M.Math (Mathematics), University of Oxford, UK, 2008	18	-	18	-	2(1)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
16	อ. ดร.ปิยฉัตร ศรีประทักษ์*	Ph.D. (Mathematics), Simon Fraser University, Canada, 2015 M.Math (Combinatorics & Optimization), University of Waterloo, Canada, 2010 วท.บ. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549	18	-	18	-	3(1)
17	อ. ดร.เป็นหญิง ไรจนกุล*	Ph.D. (Mathematics), Royal Holloway, University of London, UK, 2013 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551	18	-	18	-	3(2)
18	อ. ดร.ศุภณัฐ ชัยดี*	Sc.D. (Mathematical Sciences), Meiji University, Japan, 2017 วท.ม. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2556 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2554	18	-	18	-	5(4)
19	รศ. ดร.สรศักดิ์ ลีรัตนาวลี	Dr. rer. Nat. (Algebra), University of Potsdam, Germany, 2002 วท.ม. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2532 วท.บ. (คณิตศาสตร์-ศึกษาศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2524	9	13.5	9	13.5	26(7)
20	ศ. ดร.สุเทพ สอนใต้	วท.ด. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536 วท.ม. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2526	-	27	-	27	197(10)
21	รศ. ดร.จุลิน ลิคะสิริ	Ph.D. (System & Control Engineering), Case Western Reserve University, USA, 2004 M.S. (Management Science)	18	-	18	-	51(8)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
		Case Western Reserve University, USA, 1998 วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2537 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2535					
22	รศ. ดร.ธเนศร์ โรจน์ศิริพิศาล	Ph.D. (Applied Mathematics), University of Colorado Boulder, USA, 2007 M.S. (Applied Mathematics), University of Colorado Boulder, USA, 2004 M.S. (Mathematics), Oregon State University, USA, 2001 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2540	18	-	18	-	13(4)
23	รศ. ดร.บัญชา ปัญญานาค	วท.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549 กศ.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2545	9	13.5	9	13.5	51(10)
24	รศ. ดร.ปิยะพงศ์ เนียมทรัพย์	Ph.D. (Mathematics), University of Illinois at Urbana-Champaign, USA, 1998 M.Sc. (Mathematics), University of Illinois at Urbana-Champaign, USA, 1995 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2534	9	13.5	9	13.5	84(10)
25	รศ. ดร.สายัญ ปันมา	วท.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2550 วท.ม. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547 ศษ.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545	9	13.5	9	13.5	16(10)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงานวิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุงหลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
26	รศ. ดร.อรรถพล แก้วขาว	วท.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548 กศ.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยบูรพา, 2543	9	13.5	9	13.5	25(8)
27	ผศ. ดร.กมลวรรณ ก่อเจริญ	ปร.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2552 วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2545 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540	18	-	18	-	2(1)
28	ผศ. ดร.กฤษฎา สังขนันท์	วท.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2557 วท.ม. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2553 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551	18	-	18	-	15(10)
29	ผศ. ดร.กัญญดา ภูชีนาพันธ์	วท.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2552 วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542	18	-	18	-	15(8)
30	ผศ. ดร.เฉลิมพล บุญปก	วท.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551 วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2544	18	-	18	-	6(1)
31	ผศ. ดร.ชัยพร ตั้งทอง	ปร.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2551 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538	18	-	18	-	7(4)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
32	ผศ. ดร.ธงชัย ดำรงโกภณภัฏ	ปร.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2546 วท.บ. (คณิตศาสตร์ประยุกต์), มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ , 2538	18	-	18	-	13(7)
33	ผศ. ดร.ธนะศักดิ์ หมวกทองกลาง	Ph.D. (Mathematics), University of Notre Dame, USA, 2005 M.S. (Mathematics), University of Notre Dame, USA, 2002 B.S. (Mathematics), Duquesne University, USA, 1999	18	-	18	-	25(10)
34	ผศ. ดร.ธีรานุช บุนนาค	Ph.D. (Mathematics), University of Alabama, USA, 2004 M.A. (Applied Mathematics), University of Maryland, USA, 1999 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2537	18	-	18	-	2(-)
35	ผศ. ดร.นราวดี ภูดลสิทธิพัฒน์	ปร.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2557 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552	9	13.5	9	13.5	8(7)
36	ผศ. ดร.ปรารธนา ใจผ่อง	Ph.D. (Mathematics), University of Illinois at Urbana-Champaign, USA, 2011 วท.ม. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545 ศษ.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543	18	-	18	-	7(5)
37	ผศ. ดร.ปริยานุช โทนแหยม	วท.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2555 ป.บัณฑิต (การสอน), มหาวิทยาลัยบูรพา, 2550	9	13.5	9	13.5	11(7)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
		วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยบูรพา, 2549					
38	ผศ. ดร.ภักดี เจริญสวรรค์	ปร.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2552 วท.ม. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541	18	-	18	-	30(9)
39	ผศ. ดร.รุจิรา อุ่นเจริญ	ปร.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2545 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538	18	-	18	-	11(7)
40	ผศ. ดร.วรวงศ์ พุฒินวงศ์	วท.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2553 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548	18	-	18	-	10(2)
41	ผศ. ดร.วรรณศิริ วรรณสิทธิ์	วท.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2555 วท.ม. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548	18	-	18	-	6(3)
42	ผศ. ดร.วัชรินทร์ อติพลรัตน์	Ph.D. (Mathematics), University at Buffalo, USA, 2558 วท.ม. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2551 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549	18	-	9	13.5	7(6)
43	ผศ. ดร.วารุณันท์ อินถาก้อน	วท.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2553 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548	18	-	18	-	12(6)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
44	ผศ. ดร.สมภพ มูลชัย	ปร.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2548 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541	18	-	18	-	9(4)
45	ผศ. ดร.สันติ ทาเสนา	Ph.D. (Mathematics), Cornell University, USA, 2011 M.S. (Mathematics), New Mexico State University, USA, 2006 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546	18	-	18	-	16(10)
46	ผศ. ดร.อดิชาติ เกตตะพันธุ์	วท.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2555 M.A. (Mathematics), University of California at Santa Cruz, USA, 2000 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540	18	-	18	-	5(2)
47	อ. ดร.ขวัญชนก ไชยชนะ	ปร.ด. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2562 วท.ม. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2558 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2556	18	-	18	-	2(2)
48	อ. ดร.นที ทองศิริ	Ph.D. (Computing), University of Bath, UK, 2001 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538	18	-	18	-	3(2)
49	อ. ดร.ภรณ์ญู จันทร์	ปร.ด. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2558 วท.ม. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2550 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547	18	-	18	-	10(8)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
50	อ. ดร.วันเฉลิม สุขภักการนนท์	Ph.D. (Mathematics), University of Iowa, USA, 2019 วท.ม. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2555 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552	18	-	18	-	1(1)
51	อ. ดร.สุพริดา วงศ์แก้ว	Dr. rer. Nat. (Applied Mathematics), Julius-maximilians University of Wuerzburg, Germany, 2015 M.Sc. (Industrial Mathematics), Technical University of Kaiserslautern, Germany, 2011 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548	18	-	18	-	3(-)
52	อ. ดร.สุปรีดี แดงสกุล	Ph.D. (Geometry and Topology), University of Edinburgh, UK, 2016 วท.ม. (คณิตศาสตร์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551 วท.บ. (คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548	18	-	18	-	6(3)
53	อ. ดร.เอกชัย ทวีนันท์	Ph.D. (Mathematics), Karlsruhe Institute of Technology, Germany, 2015 M.Sc. (Mathematics), Karlsruhe Institute of Technology, Germany, 2010 วศ.บ. (คอมพิวเตอร์), จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2546	18	-	9	13.5	2(-)

หมายเหตุ * หมายถึง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่ 1 - 18 เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่ 19 - 53 เป็นอาจารย์ประจำ

3.2.2 อาจารย์พิเศษ

- ไม่มี -

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

เพื่อให้บัณฑิตมีประสบการณ์การทำงานในสถานประกอบการและสถาบันวิจัย และเพื่อตอบสนองคำแนะนำจากการประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้บัณฑิต ที่เสนอว่าบัณฑิตควรมีประสบการณ์ในการทำงานก่อนเข้าสู่การทำงานจริง หลักสูตรจึงกำหนดให้มีกระบวนวิชา 206492 การฝึกงานทางคณิตศาสตร์เป็นวิชาเอกบังคับ

4.1 ผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

นักศึกษาสามารถ

CLO 1 : ปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กร ทำงานได้อย่างมีความรับผิดชอบ มีวินัย และตรงต่อเวลา

CLO 2 : แก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือนำคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์

CLO 3 : สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน โดยเลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม

4.2 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 4

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

กระบวนวิชา ว.คณ. 492 (206492) การฝึกงานทางคณิตศาสตร์ 1 หน่วยกิต ไม่น้อยกว่า 90 ชั่วโมง สามารถลงทะเบียนเรียนได้ในภาคเรียนที่ 1 ชั้นปีที่ 4 โดยเป็นไปตามเงื่อนไขของรายวิชา

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การศึกษาระบบนิเวศการค้นคว้าอิสระ 206499 เป็นการศึกษาอย่างเข้มข้นในหัวข้อพิเศษทางคณิตศาสตร์ทั้งเชิงทฤษฎีและประยุกต์ ที่นักศึกษาสนใจทำและอยู่ในความสนใจของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยนักศึกษาเป็นผู้เสนอหัวข้อโครงการวิจัยแต่ละชิ้นต้องได้รับการเขียนเป็นรายงาน ทำโปสเตอร์และผ่านการนำเสนอแบบปากเปล่า

5.2 ผลการเรียนรู้

นักศึกษาสามารถ

CLO 1 : อธิบายและวิเคราะห์บทความวิจัย บทความทางวิชาการ หรือหัวข้อทางคณิตศาสตร์

CLO 2 : ยกตัวอย่างหรือขยายผลลัพธ์จากบทความวิจัย บทความทางวิชาการ หรือหัวข้อทางคณิตศาสตร์

CLO 3 : นำเสนอผลการค้นคว้าอิสระที่ถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์

CLO 4 : เขียนรายงานผลการค้นคว้าอิสระอย่างชัดเจนและสมเหตุสมผล

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

ภาควิชาจัดสำรวจแนวทางและหัวข้อการทำวิจัยของคณาจารย์เพื่อให้นักศึกษาได้ทราบและใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจ รวมทั้งแต่งตั้งคณะทำงานเพื่อกำหนดแนวทางและแนวปฏิบัติในการเลือก และเสนอหัวข้อโครงการวิจัยที่ตรงกับความสนใจและความถนัดของนักศึกษา โดยภาควิชาได้จัดทำฐานข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อหรือโครงการวิจัยที่ได้มีการศึกษาแล้วทุกปี การศึกษาบนเว็บไซต์ของภาควิชาเพื่อให้นักศึกษาสามารถสืบค้นแบบออนไลน์ได้

5.6 กระบวนการประเมินผล

- นักศึกษาจะต้องเสนอผลงานความก้าวหน้าโครงการวิจัย แบบบรรยายอย่างน้อย 1 ครั้ง ในวันและเวลาที่ภาควิชากำหนด
- ภาควิชาแต่งตั้งคณะกรรมการไม่น้อยกว่า 2 คน คือ อาจารย์ที่ปรึกษา และกรรมการอย่างน้อย 1 คน ที่เลือกจากวันที่เสนอผลงานความก้าวหน้า เพื่อดำเนินการสอบและประเมินผลการนำเสนอแบบปากเปล่าโดยนักศึกษา
- นักศึกษาจะต้องสอบประมวลผลความรู้ โดยทำการสอบกับกรรมการ ภายในวันและเวลาที่ภาควิชากำหนด
- นักศึกษาจะต้องส่งรูปเล่มฉบับสมบูรณ์ ที่ลงนามรับรองโดยอาจารย์ที่ปรึกษา และกรรมการสอบ พร้อมทั้งส่งโปสเตอร์ เสนอผลการประเมินผลจะพิจารณาจากเอกสารรายงานผลการศึกษาโครงการวิจัย การนำเสนอ และการตอบคำถาม ซึ่งต้องมีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานทางวิชาการ

หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนหรือกิจกรรมนักศึกษา
มีบุคลิกภาพที่ดี	มีการจัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการเจรจาสื่อสาร เทคนิคในการสมัครงาน การมีจิตอาสา การบำเพ็ญประโยชน์ การทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีการสวดแทรกเรื่อง การแต่งกาย การเข้าสังคม ในกิจกรรม
มีภาวะผู้นำ ความรับผิดชอบ และมีระเบียบวินัย	- มีกระบวนการวิชาที่ให้นักศึกษาได้ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ซึ่งจะสร้างภาวะผู้นำและการเป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี - มีการจัดกิจกรรมที่มอบหมายให้นักศึกษาเป็นผู้ประสานงาน เพื่อฝึกให้นักศึกษามีความรับผิดชอบ มีภาวะผู้นำ - มีกติกาส่งเสริมสร้างวินัยในตนเอง เช่น การเข้าเรียนตรงเวลาและอย่างสม่ำเสมอ การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน มีความกล้าในการซักถามและแสดงความคิดเห็น
ด้านคุณธรรมและจริยธรรม	มีการฝึกฝนให้มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและสังคม โดยการไม่ทุจริตในการเรียนและการสอบ และการอ้างอิงผลงานทางวิชาการ

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
PLO 1 บัณฑิตสามารถวิเคราะห์ความสมเหตุสมผลของข้อความและบริบท โดยใช้กระบวนการเชิงคณิตศาสตร์	1. ใช้วิธีการสอนหลากหลายรูปแบบ โดยเฉพาะการฝึกทักษะทางการพิสูจน์ โดยการมอบหมายให้ส่งการบ้านหรือการทำรายงาน	1. การสอบจากข้อสอบของแต่ละรายวิชา ตลอดระยะเวลาที่นักศึกษาเรียนอยู่ในหลักสูตร ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษาในด้านต่างๆ คือ 1.1 การทดสอบย่อย การสอบกลางภาค และสอบปลายภาค 1.2 การบ้านหรือการเขียนรายงาน
PLO 2 บัณฑิตสามารถแสดงออกถึงหลักการคิด วิเคราะห์ และสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ โดยใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์และการคำนวณที่เหมาะสม	2. ใช้วิธีการสอนหลากหลายรูปแบบ โดยเฉพาะการฝึกให้นักศึกษารู้จักค้นคว้า คิดวิเคราะห์ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพผ่านกระบวนการวิชาต่างๆ รวมถึงกระบวนการวิชาสัมมนาและการค้นคว้าอิสระ โดยใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์และการคำนวณที่เหมาะสม	2. การสอบจากข้อสอบ และผลการค้นคว้าอิสระ หรือผลงานกลุ่มของแต่ละรายวิชา ตลอดระยะเวลาที่นักศึกษาเรียนอยู่ในหลักสูตร ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ คือ 2.1 การทดสอบย่อย การสอบกลางภาค และสอบปลายภาค 2.2 การบ้านหรือการเขียนรายงาน

		2.3 การนำเสนอหน้าชั้นเรียน 2.4 ผลการรายงานในกระบวนการวิชาวินิจฉัย หรือการค้นคว้าอิสระ
PLO 3 บัณฑิตสามารถสร้างหรือปรับปรุงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อใช้ในการอธิบาย การแก้ปัญหา การตัดสินใจ และพยากรณ์บนพื้นฐานของข้อมูลเชิงประจักษ์โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น	3. ในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง นักศึกษาสามารถสร้างหรือปรับเปลี่ยนแบบจำลองที่มีอยู่แล้วให้เข้ากับสถานการณ์ที่กำหนด นำไปสู่การอธิบาย การแก้ปัญหา การตัดสินใจ	3. ประเมินจากความสมเหตุสมผล และความเป็นไปได้ของแบบจำลอง
PLO 4 บัณฑิตสามารถเลือกใช้ซอฟต์แวร์และเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม	4. ในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง สร้างโครงงานที่มีการแก้ปัญหาต่างกัน เพื่อให้นักศึกษาได้เลือกใช้เครื่องมือที่เรียนรู้มาอย่างเหมาะสม	4. ประเมินจากการดำเนินงานของนักศึกษาตั้งแต่การจำลองปัญหา การวางแผน การเลือกเครื่องมือเพื่อแก้ปัญหา และผลลัพธ์
PLO 5 บัณฑิตมีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอ และสามารถแลกเปลี่ยนความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสามารถเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอที่เหมาะสมทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	5. ใช้วิธีการสอนหลากหลายรูปแบบ โดยเฉพาะการฝึกให้นักศึกษารู้จักการนำเสนอความรู้ทางคณิตศาสตร์ ชักถาม แลกเปลี่ยนและโต้แย้งกับผู้ร่วมชั้นเรียนอย่างมีประสิทธิภาพผ่านกระบวนการวิชาวินิจฉัย รวมถึงกระบวนการวิชาวินิจฉัยและการค้นคว้าอิสระ ทั้งในรูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	5. ประเมินจากพฤติกรรมในการสื่อสาร การนำเสนอ และสามารถแลกเปลี่ยนความรู้ของนักศึกษา
PLO 6 บัณฑิตสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคล	6. ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่นข้ามหลักสูตรหรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคล และความสามารถในการรับผิดชอบ ดังนี้ 6.1 สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี 6.2 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	6. ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียนและสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ

	6.3 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี 6.4 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป 6.5 มีภาวะผู้นำ	
PLO 7 บัณฑิตมีความสามารถในการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง แสวงหาองค์ความรู้ใหม่ สามารถปรับตัว และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงทางวิชาการและทางสังคม	7. ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการค้นคว้าเพิ่มเติม โดยมอบหมายให้ทำเป็นรายบุคคล หรือเป็นงานกลุ่ม ในหัวข้อพิเศษบางหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน เช่น ผลจากทฤษฎีหรือหลักการ การประยุกต์ในงานต่าง ๆ หรือที่มาและความสำคัญของเนื้อหาต่าง ๆ 7.1 การมอบหมายงานให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองในบางหัวข้อ ในรายวิชาต่าง ๆ 7.2 การบรรยายจากวิทยากรผู้เชี่ยวชาญในหัวข้อต่าง ๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลง การพัฒนา จากทั้งภายนอกและภายในภาควิชา	7. ประเมินจากคุณภาพผลงานที่ได้รับมอบหมาย 7.1 ประเมินด้วยการสอบ 7.2 ประเมินจากแบบสอบถาม
PLO 8 บัณฑิตมีคุณธรรม จริยธรรม และมีความตระหนักถึงสำคัญของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ให้เป็นไปตามจรรยาบรรณวิชาชีพ	8. ผู้สอนทำการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และมีความตระหนักถึงสำคัญของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ให้เป็นไปตามจรรยาบรรณวิชาชีพ โดยการสอดแทรกทำตนให้เป็นตัวอย่างที่ดีแก่นักศึกษา ดังนี้ 8.1 กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย 8.2 การทำตัวให้เป็นแบบอย่างที่ดีของอาจารย์ผู้สอน เช่น การเข้าสอนให้ตรงเวลา เป็นต้น 8.3 การฝึกนักศึกษาให้มีความรับผิดชอบ ในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และการพัฒนาทักษะในการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบในกรณีทำงานเป็นกลุ่ม	8. ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการในชั้นเรียน และวัดจากผลงานตามที่ได้มอบหมาย 8.1 ประเมินจากการเข้าชั้นเรียนตรงเวลา และการส่งรายงานตามระยะเวลาที่กำหนด 8.2 ประเมินจากการมีวินัยและความพร้อมเพรียงในการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา 8.3 ประเมินจากความสุจริตในการสอบ และการส่งการบ้าน 8.4 ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 8.5 ประเมินจากความสุจริตในพฤติกรรม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

	8.4 การปลูกฝังให้นักศึกษามีความซื่อสัตย์ โดยต้องไม่ทุจริตในการสอบหรือไม่ลอก การบ้าน 8.5 การสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรม ในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัด กิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ ส่วนรวม เสียสละ 8.6 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์ เทคโนโลยีสารสนเทศในหลากหลาย สถานการณ์ ให้เป็นไปตามจรรยาบรรณ วิชาชีพ	
--	---	--

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่กระบวนการวิชา (Curriculum Mapping)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความหมายดังนี้

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ ประกอบด้วย

GELO 1 : เป็นบุคคลผู้เรียนรู้

- 1.1 ติดตามความก้าวหน้า และเลือกใช้เครื่องมือเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการทำงานอย่างปลอดภัย
- 1.2 สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างตรงประเด็น
- 1.3 สามารถเลือกใช้ข้อมูลต่างๆ ในการดูแลตนเองและผู้อื่นอย่างเหมาะสม อาทิ ด้านสุขภาพกาย ใจ การเงิน
- 1.4 สามารถบริหารจัดการตนเองและบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง รวมถึงสามารถแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่คาดหวัง

GELO 2 : เป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม

- 2.1 แสดงออกซึ่งทักษะการคิดที่มีประสิทธิผล เพื่อการปรับปรุง แก้ไข หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่
- 2.2 ปรับตัวและแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้

GELO 3 : เป็นพลเมืองของประเทศ และโลก ที่มีความรับผิดชอบและเข้มแข็ง

- 3.1 ปฏิบัติตามหน้าที่ของตนเอง เคารพสิทธิมนุษยชน กล้าต่อต้านในการกระทำที่ไม่ถูกต้อง เสนอแนวทางการสร้าง ความเป็นธรรมให้กับสังคม
- 3.2 แสดงออกซึ่งความเป็นผู้ให้โดยไม่คำนึงถึงสิ่งตอบแทน มีจิตเสียสละ
- 3.3 สามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3.4 ยอมรับความหลากหลายทางวัฒนธรรม มีสุนทรียะทางศิลปะ
- 3.5 มีส่วนร่วมในการดูแลสิ่งแวดล้อม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรมีความหมายดังนี้

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ ประกอบด้วย

- PLO 1 : สามารถวิเคราะห์ความสมเหตุสมผลของข้อความและบริบท โดยใช้กระบวนการเชิงคณิตศาสตร์
- PLO 2 : สามารถแสดงออกถึงหลักการคิด วิเคราะห์ และสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ โดยใช้เครื่องมือทางคณิตศาสตร์และการคำนวณที่เหมาะสม
- PLO 3 : สามารถสร้างหรือปรับปรุงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้น เพื่อใช้ในการอธิบาย การแก้ปัญหา การตัดสินใจ และพยากรณ์ บนพื้นฐานของข้อมูลเชิงประจักษ์โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น
- PLO 4 : สามารถเลือกใช้ซอฟต์แวร์และเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม
- PLO 5 : มีทักษะในการสื่อสาร การนำเสนอ และสามารถแลกเปลี่ยนความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งสามารถเลือกใช้รูปแบบการนำเสนอที่เหมาะสมทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- PLO 6 : สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคล
- PLO 7 : มีความสามารถในการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง แสวงหาองค์ความรู้ใหม่ สามารถปรับตัว และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงทางวิชาการและทางสังคม
- PLO 8 : มีคุณธรรม จริยธรรม และมีความตระหนักถึงความสำคัญของการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ ให้เป็นไปตามจรรยาบรรณวิชาชีพ

ตารางแสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่กระบวนวิชา (Curriculum Mapping) จำแนกตามกระบวนวิชา
กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป GELOs : General Education Learning Outcomes

ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)		GELO1				GELO2		GELO3			
	รหัส วิชา	ชื่อวิชา	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.3	3.4	3.5
1	001101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 Fundamental English 1		●								
2	001102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 Fundamental English 2		●								
3	001201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ Critical Reading and Effective Writing		●								
4	001225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี English in Science and Technology Context		●								
5	013110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน Psychology and Daily Life						●				
6	057131	การออกกำลังกายและสุขภาพ Exercise and Health			●							
7	109100	มนุษย์กับศิลปะ Man and Art									●	
8	140104	การเป็นพลเมือง Citizenship							●			●

ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)		GELO1				GELO2		GELO3			
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.3	3.4	3.5
9	176100	กฎหมายและโลกสมัยใหม่ Law and Modern World					●					
10	201111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์ The World of Science								●		
11	201114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน Environmental Science in Today's World						●				
12	201190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication					●					
13	204100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ Information Technology and Modern Life	●									
14	462130	ยาในชีวิตประจำวัน Medications in Everyday Life			●							
15	702101	การเงินในชีวิตประจำวัน Finance for Daily Life			●							
16	703103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น Introduction to Entrepreneurship and Business					●					

ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)		GELO1				GELO2		GELO3			
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.3	3.4	3.5
17	705191	ผู้บริโภคที่ชาญฉลาด Smart Consumer				●						
18	751100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Economics for Everyday Life					●					
19	951100	ชีวิตสมัยใหม่กับแอนิเมชัน Modern Life and Animation									●	

หมายเหตุ หลักสูตรไม่ได้กำหนดให้เลือกเรียนกระบวนวิชาที่สอดคล้องกับ GELOs ข้อ 3.2

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตร (PLOs) สู่กระบวนวิชา (Curriculum Mapping)

กลุ่ม วิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
หมวดวิชาเฉพาะ									
กลุ่มวิชาแกน									
202101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1 (Basic Biology 1)							●	
202102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2 (Basic Biology 2)							●	
202103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 (Biology Laboratory 1)						●	●	
202104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2 (Biology Laboratory 2)						●	●	
203111	เคมี 1 (Chemistry 1)							●	
203113	เคมี 2 (Chemistry 2)							●	
203115	ปฏิบัติการเคมี 1 (Chemistry Laboratory 1)						●	●	
203117	ปฏิบัติการเคมี 2 (Chemistry Laboratory 2)						●	●	

กลุ่ม วิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
204101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Introduction to Computer)		●					●	
206111	แคลคูลัส 1 (Calculus 1)		●					●	
206112	แคลคูลัส 2 (Calculus 2)		●					●	
207117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory 1)						●	●	
207118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory 2)						●	●	
207187	ฟิสิกส์ 1 (Physics 1)							●	
207188	ฟิสิกส์ 2 (Physics 2)							●	
208264	หลักสถิติ (Principles of Statistics)		●					●	
กลุ่มวิชาเอกระดับปริญญาตรี									
206207	เรขาคณิตวิเคราะห์ทรงตัน (Solid Analytic Geometry)	●	●		●	●	●		●
206211	แคลคูลัสขั้นสูง 1 (Advanced Calculus 1)		●						

กลุ่ม วิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
206216	คณิตตรรกศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Mathematical Logic)	●	●						
206217	แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์ (Fundamental Concepts of Mathematics)	●	●						
206254	โปรแกรมสำเร็จเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Package)		●		●				
206281	วิยุตคณิต (Discrete Mathematics)	●	●						
206300	คณิตศาสตร์ของการเงินและการประกันภัย (Mathematics of Finance and Insurance)	●	●	●	●	●	●	●	●
206311	ทฤษฎีเซตเชิงสัจพจน์ (Axiomatic Set Theory)	●	●			●	●	●	●
206312	รากฐานเรขาคณิตเบื้องต้น (Introduction to Foundation of Geometry)	●	●	●		●		●	
206313	ทอพอโลยีเบื้องต้น (Introduction to Topology)	●	●			●		●	
206321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น (Introduction to Abstract Algebra)	●	●						
206325	พีชคณิตเชิงเส้น (Linear Algebra)	●	●						

กลุ่ม วิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
206327	ทฤษฎีจำนวน 1 (Theory of Numbers 1)	●	●			●		●	
206328	ทฤษฎีของสมการ (Theory of Equations)	●	●			●	●	●	
206331	แคลคูลัสขั้นสูง 2 (Advanced Calculus 2)	●	●			●			
206335	การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์ (Vector Analysis)	●	●			●		●	
206336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1 (Real Analysis 1)	●	●			●		●	
206341	สมการเชิงอนุพันธ์ (Differential Equations)		●		●				
206355	วิธีเชิงตัวเลข (Numerical Methods)	●	●		●				
206357	การคำนวณเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Computation)		●		●				
206358	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการข้อมูล (Mathematics for Data Science)	●	●	●	●				
206370	ความน่าจะเป็น 1 (Probability 1)	●	●						

กลุ่ม วิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
206381	คณิตศาสตร์เชิงการจัด (Combinatorics)	●	●	●		●	●	●	●
206383	แบบจำลองการวิจัยดำเนินงานเชิงกำหนด (Deterministic Operations Research Models)			●	●	●	●		
206390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์ (Seminar in Mathematics)	●	●	●	●	●	●	●	●
206411	เรขาคณิตแบบฉบับ (Classical Geometry)	●	●	●	●	●	●	●	●
206412	ทอพอโลยี (Topology)	●	●			●	●	●	●
206415	ทฤษฎีโฮมอโทปีเบื้องต้น (Introduction to Homotopy Theory)	●	●			●		●	
206421	พีชคณิตนามธรรม (Abstract Algebra)	●	●						
206423	เวฟเลตส์ (Wavelets)	●	●	●	●	●	●	●	
206426	พีชคณิตเชิงเส้น 2 (Linear Algebra 2)	●	●						
206427	ทฤษฎีจำนวน 2 (Theory of Numbers 2)	●	●			●		●	

กลุ่ม วิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
206428	ทฤษฎีรหัส (Coding Theory)	●	●			●			
206432	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันเบื้องต้น (Introduction to Functional Analysis)	●	●			●		●	
206435	การวิเคราะห์เชิงจริง 2 (Real Analysis 2)	●	●			●		●	
206436	แคลคูลัสของการแปรผันเบื้องต้น (Introduction to Calculus of Variations)	●	●					●	
206437	ตัวแปรเชิงซ้อน (Complex Variables)	●	●			●	●	●	
206438	ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์ (Fixed Point Theory and Applications)	●	●			●		●	
206441	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญไม่เชิงเส้น (Nonlinear Ordinary Differential Equations)		●						
206442	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย (Partial Differential Equations)		●		●		●		
206446	เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์ (Differential Geometry)	●	●						
206453	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงคณนา (Computational Optimization)		●		●	●			

กลุ่ม วิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
206455	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข (Numerical Analysis)	●	●			●		●	
206456	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ (Numerical Method for Differential Equations)	●	●			●		●	
206457	คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน (Mathematics of Financial Derivatives)	●	●	●	●				
206463	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงกำหนด (Deterministic Optimization)		●	●	●	●	●	●	●
206464	ทฤษฎีควบคุมเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Mathematical Control Theory)		●	●	●	●			
206465	หลักการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Principles of Mathematical Modeling)		●	●	●				
206467	ข่ายงานประสาท (Neural Networks)	●	●	●	●	●	●	●	
206470	ความน่าจะเป็น 2 (Probability 2)	●	●		●				
206471	คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น (Introduction to Actuarial Mathematics)		●	●	●	●	●	●	●
206473	การหาค่าเหมาะที่สุดของหลักทรัพย์ในครอบครอง (Portfolio Optimization)		●	●	●	●		●	

กลุ่ม วิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
206474	กระบวนการ फैนสุ่มและทฤษฎีมาร์ติงเกล (Stochastic Processes and Martingale Theory)	●	●						
206476	ทฤษฎีเกม (Game Theory)		●	●		●		●	
206481	ทฤษฎีกราฟ (Graph Theory)	●	●						
206483	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด (Combinatorial Optimization)		●	●	●	●	●		●
206492	การฝึกงานทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Practicum)		●			●	●		
206499	การค้นคว้าอิสระ (Independent Study)	●	●	●	●	●	●	●	●
208280	วิธีเชิงสถิติ (Statistical Methods)		●					●	
กลุ่มวิชาเอกระดับบัณฑิตศึกษา									
206705	พีชคณิตเชิงเส้น (Linear Algebra)	●	●			●		●	
206720	พีชคณิต 1 (Algebra 1)	●	●			●		●	
206731	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	●	●			●		●	

กลุ่ม วิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
	(Real Analysis 1)								
206734	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน (Functional Analysis)	●	●			●		●	
206738	คอมบินทอริกส์ (Combinatorics)	●	●	●		●	●	●	●
206743	ทฤษฎีสมการเชิงอนุพันธ์ (Theory of Differential Equations)		●		●	●		●	
219720	การวิเคราะห์เชิงเมทริกซ์ (Matrix Analysis)	●	●			●		●	
219731	การวิเคราะห์ประยุกต์ (Applied Analysis)	●	●			●		●	
219753	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข (Numerical Analysis)	●	●			●		●	

คำอธิบายผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

1. คุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ
- 1.4 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- 1.5 มีคุณธรรมจริยธรรมในการดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- 1.6 ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

2. ความรู้

- 2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา
- 2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา
- 2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ
- 2.4 สามารถบูรณาการความรู้ในที่ศึกษาในศาสตร์ของตนกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 2.5 เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น สังคม ศิลปวัฒนธรรมและธรรมชาติ

3. ทักษะทางปัญญา

- 3.1 คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ
- 3.2 สามารถสืบค้น รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหา เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- 3.3 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม
- 3.4 มีทักษะการคิดแบบองค์รวม

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.2 สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม และเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม
- 4.3 มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- 4.4 มีจิตอาสาและสำนึกสาธารณะ เป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก

5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม
- 5.2 สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือนำสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์
- 5.3 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม

หมวดวิชาเฉพาะ

1. คุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 มีความซื่อสัตย์สุจริต
- 1.2 มีระเบียบวินัย
- 1.3 มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 1.4 เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
- 1.5 มีจิตสาธารณะ

2. ความรู้

- 2.1 มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านคณิตศาสตร์
- 2.2 มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎี ในศาสตร์เฉพาะ
- 2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- 2.4 มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3. ทักษะทางปัญญา

- 3.1 สามารถวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทาง คณิตศาสตร์
- 3.2 นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่าง ถูกต้องและ เหมาะสม
- 3.3 มีความใฝ่รู้สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- 4.2 มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- 4.3 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อการวิเคราะห์ประมวผล การแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- 5.2 มีทักษะการใช้ภาษา เพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
- 5.3 มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษ หรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
- 5.4 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น และเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับสถานการณ์

ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLO) กับผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	PLO1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม								
1.1 มีความซื่อสัตย์สุจริต								✓
1.2 มีระเบียบวินัย								✓
1.3 มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ			✓					✓
1.4 เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น						✓	✓	✓
1.5 มีจิตสาธารณะ								✓
2. ด้านความรู้								
2.1 มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านคณิตศาสตร์	✓	✓	✓		✓			
2.2 มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎี ในศาสตร์เฉพาะ	✓	✓	✓					
2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์				✓			✓	✓
2.4 มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน			✓				✓	
3. ด้านทักษะทางปัญญา								
3.1 สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์	✓	✓		✓				
3.2 นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ		✓	✓	✓			✓	

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	PLO1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
ได้อย่าง ถูกต้องและเหมาะสม								
3.3 มีความรู้สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จาก แหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม				✓			✓	
4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ								
4.1 มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี						✓		✓
4.2 มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเอง และพัฒนางาน							✓	✓
4.3 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร						✓	✓	✓
5. ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ								
5.1 สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อการวิเคราะห์ประมวลผล การแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม		✓	✓	✓				
5.2 มีทักษะการใช้ภาษา เพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม					✓			
5.3 มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษ หรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น					✓			

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	PLO1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
5.4 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น และเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับสถานการณ์							✓	✓

หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน

ใช้ระบบลำดับชั้น และค่าลำดับชั้นในการวัดและประเมินผล นอกจากกระบวนวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษร S และ U เป็นลำดับชั้น ซึ่งไม่มีค่าลำดับชั้น

สัญลักษณ์และความหมายของการวัดและประเมินผลกระบวนวิชาต่างๆ ให้กำหนดดังนี้

(1) อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	ค่าลำดับชั้น
A	ดีเยี่ยม (EXCELLENT)	4.00
B+	ดีมาก (VERY GOOD)	3.50
B	ดี (GOOD)	3.00
C+	ดีพอใช้ (FAIRLY GOOD)	2.50
C	พอใช้ (FAIR)	2.00
D+	อ่อน (POOR)	1.50
D	อ่อนมาก (VERY POOR)	1.00
F	ตก (FAILED)	0.00

(2) อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย
S	เป็นที่พอใจ (SATISFACTORY)
U	ไม่เป็นที่พอใจ (UNSATISFACTORY)
V	ผู้เข้าร่วมศึกษา (VISITOR)
W	การถอนกระบวนวิชา (WITHDRAWN)
CE	หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบ (CREDITS FROM EXAMINATION)
CP	หน่วยกิตที่ได้จากการเสนอแฟ้มสะสมงาน (CREDITS FROM PORTFOLIO)
CS	หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบมาตรฐาน (CREDITS FROM STANDARDIZED TESTS)
CT	หน่วยกิตที่ได้จากการประเมินหรืออบรมที่จัดโดยหน่วยงานต่างๆ (CREDITS FROM TRAINING)
CX	หน่วยกิตที่ได้รับจากการยกเว้นการเรียน (CREDITS FROM EXEMPTION)

- (3) อักษรลำดับชั้นที่การวัดและประเมินผลยังไม่สิ้นสุด ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับชั้น

ความหมาย

I การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (INCOMPLETE)

P การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (IN PROGRESS)

กระบวนวิชาที่นักศึกษาได้ลำดับชั้น A, B+, B, C+, C, D+, D หรือ S, CE, CP, CS, CT และ CX เท่านั้น จึงจะนับหน่วยกิตของกระบวนวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษา

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ยังไม่สำเร็จการศึกษา

■ การทวนสอบในระดับกระบวนวิชา

มีคณะกรรมการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาติดตามในประเด็นดังนี้

- 1) การจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามเนื้อหาวิชาและวิธีการที่กำหนดไว้ในแผนการสอนของกระบวนวิชา
- 2) ความเหมาะสมของข้อสอบในการวัดผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์และรายละเอียดของกระบวนวิชา
- 3) การประเมินการให้คะแนนและลำดับชั้น
- 4) มีการประเมินการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชาโดยนักศึกษา

■ การทวนสอบในระดับหลักสูตร

- 1) ภาวะการดำเนินงานทำของบัณฑิต ทำงานตรงสาขา
- 2) การทวนสอบจากผู้ประกอบการ

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

■ ประเมินจากบัณฑิตที่จบ

■ ประเมินจากผู้ใช้บัณฑิต

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 กล่าวคือ

- (1) ต้องเรียนกระบวนวิชาต่างๆ ให้ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น และต้องไม่มีกระบวนวิชาใดยังคงได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P
- (2) การศึกษาในระบบทวิภาคต้องใช้เวลาในการเรียนไม่น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาที่โอนมาจากสถาบันอุดมศึกษา ให้นับเวลาที่ศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาเดิม และเวลาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่รวมกัน
- (3) มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในกระบวนวิชาที่กำหนดเป็นวิชาเอก ไม่น้อยกว่า 2.00 และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 2.00 สำหรับหลักสูตรแผนปกติ และไม่น้อยกว่า 3.50 สำหรับหลักสูตรแผนก้าวหน้า

- (4) เข้ารับการทดสอบความรู้และทักษะภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ก่อนสำเร็จการศึกษา ตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- (5) สำหรับนักศึกษาผู้ได้รับปริญญาตรี หรือเทียบเท่าที่เข้าศึกษาเป็นนักศึกษาเพื่อปริญญาที่สองของมหาวิทยาลัยต้องลงทะเบียนในหลักสูตรสาขาวิชาใหม่อีกไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต ทั้งนี้ หน่วยกิตสะสมรวมเพื่อสำเร็จการศึกษาต้องเป็นไปตามที่หลักสูตรสาขาวิชาใหม่กำหนด
- (6) เป็นผู้มีความสมบัติเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ว่าด้วยการพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาที่จะเสนอขออนุมัติให้ได้รับปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง อนุปริญญาหรือประกาศนียบัตรของมหาวิทยาลัย

หมวดที่ 6. การพัฒนาอาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการปฐมนิเทศและแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบัน คณะ ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- (2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาค้นคว้า ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- (3) มอบหมายอาจารย์ใหม่ให้รับผิดชอบกระบวนการวิชาที่มีผู้สอนหลายคน เพื่อฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น สร้างการเรียนรู้เกี่ยวกับทักษะการสอนแบบบรรยาย การวัดและประเมินผล

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาค้นคว้า ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- (2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- (1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- (2) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชา
- (3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

หมวดที่ 7. การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

การบริหารจัดการหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ/มาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชา ตลอดระยะเวลาที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีจำนวนไม่น้อยกว่า 5 คน มีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอน ชั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าหรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง
- อาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอน ชั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าหรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง
- มีการปรับปรุงหลักสูตรอย่างน้อยทุก 5 ปี โดยนำความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ บัณฑิตใหม่ ผู้ใช้บัณฑิต และการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และความก้าวหน้าทางวิชาการ มาประกอบการพิจารณา

2. บัณฑิต

- มีการประเมินคุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) และผลลัพธ์การเรียนรู้ของบัณฑิตที่หลักสูตรกำหนด (PLO) ซึ่งครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่เทียบเคียงได้อย่างน้อย 5 ด้าน คือ 1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม 2) ด้านความรู้ 3) ด้านทักษะทางปัญญา 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- มีการสำรวจข้อมูลผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร และบัณฑิตที่ได้งานทำ/ประกอบอาชีพอิสระ ภายในระยะเวลา 1 ปี นับจากวันที่สำเร็จการศึกษา เมื่อเทียบกับบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในปีการศึกษานั้นๆ

3. นักศึกษา

- มีกระบวนการรับนักศึกษาที่เหมาะสม โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกและคุณสมบัติของนักศึกษาให้สอดคล้องกับลักษณะของหลักสูตร และมีการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา เพื่อให้ให้นักศึกษามีความพร้อมในการเรียนและสามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด
- มีการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความสามารถ และศักยภาพของนักศึกษาในรูปแบบต่างๆ เสริมสร้างความเป็นพลเมืองดีที่มีจิตสำนึกสาธารณะ และเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
- มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และแนะแนวให้นักศึกษาทุกคน โดยอาจารย์จะต้องกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา (Office Hours) เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถเข้าปรึกษาได้
- มีการสำรวจข้อมูลการคงอยู่ของนักศึกษา อัตราการสำเร็จการศึกษา เพื่อประเมินแนวโน้มผลการดำเนินงาน
- มีระบบการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โดยมีการประเมินความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียน

4. อาจารย์

- มีระบบการรับอาจารย์ใหม่ที่สอดคล้องกับระเบียบ/ข้อบังคับของมหาวิทยาลัย และต้องมีคะแนนทดสอบความสามารถภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ซึ่งสอดคล้องกับประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง มาตรฐานความสามารถภาษาอังกฤษของอาจารย์ประจำ
- มีระบบการบริหาร และระบบการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับวิสัยทัศน์และนโยบายของมหาวิทยาลัย และแนวทางของหลักสูตร
- มีระบบการพัฒนาคุณภาพอาจารย์ เพื่อให้อาจารย์มีความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เปิดสอน และมีความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง
- มีการสำรวจข้อมูลอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีคุณวุฒิปริญญาเอก ตำแหน่งทางวิชาการ ผลงานทางวิชาการ การคงอยู่ของอาจารย์ และความพึงพอใจของอาจารย์ เพื่อประเมินแนวโน้มผลการดำเนินงาน

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

- มีกระบวนการออกแบบ/ปรับปรุงหลักสูตรและกระบวนวิชาให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย ได้มาตรฐานทางวิชาการ/วิชาชีพ สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
- มีการจัดการเรียนการสอนที่มีการฝึกปฏิบัติ
- มีการจัดการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการกับการวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม
- มีการกำหนดอาจารย์ผู้สอนในแต่ละกระบวนวิชา โดยคำนึงถึงความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญในกระบวนวิชาที่สอน และมีการกำกับ ติดตาม และตรวจสอบการจัดทำแผนการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอน
- มีการประเมินผู้เรียน กำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริง และมีวิธีการประเมินที่หลากหลาย

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

- มีระบบการดำเนินงานของภาควิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย โดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ในการจัดเตรียมสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนการสอน ทั้งทางด้านกายภาพ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และสิ่งอำนวยความสะดวกหรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้ อย่างเพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- มีการสำรวจความพึงพอใจและความต้องการของอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ และนำผลการสำรวจมาพัฒนาปรับปรุง

7. การกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา					
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	x	x	x	x	x
2. มีรายละเอียดของหลักสูตรครอบคลุมหัวข้อตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	x	x	x	x	x
3. มีรายละเอียดของกระบวนวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ครอบคลุมหัวข้อตามแบบ มคอ. 3. และมคอ. 4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกกระบวนวิชา	x	x	x	x	x
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของกระบวนวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนามครอบคลุมหัวข้อตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ให้ครบทุกกระบวนวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตร ภายใน 30 วัน หลังวันปิดภาคการศึกษา	x	x	x	x	x
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	x	x	x	x	x
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ. 3 และ มคอ. 4 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของกระบวนวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	x	x	x	x	x
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ. 7 ปีที่แล้ว		x	x	x	x
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	x	x	x	x	x
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	x	x	x	x	x
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	x	x	x	x	x
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				x	x
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0					x

หมวดที่ 8. กระบวนการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 กระบวนการประเมินและปรับปรุงแผนกลยุทธ์การสอน

- ☒ มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์แต่ละท่าน
- ☒ มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยการสอบ
- ☒ มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยการปฏิบัติงานกลุ่ม
- ☒ วิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนักศึกษาแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละท่าน

1.2 กระบวนการประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- ☒ ให้นักศึกษาได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และการใช้สื่อในทุกกระบวนการวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- ☒ ประเมินโดยนักศึกษาปีสุดท้าย
- ☒ ประเมินโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา
- ☒ ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ให้กรรมการวิชาการประจำสาขาวิชา/ภาควิชา รวบรวมข้อมูลจากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นักศึกษา บัณฑิต และผู้ใช้บัณฑิต และข้อมูลจาก มคอ. 5, 6, 7 เพื่อทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละกระบวนการวิชา และนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงกระบวนการวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้น จะกระทำทุกๆ 5 ปี ทั้งนี้ เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

ภาคผนวก

1. คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)

ม.อ. 101 (001101) : ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 3(3-0-6)

ENGL 101 : Fundamental English 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียนในระดับเบื้องต้น ในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Communication in English for everyday interactions. Basic listening, speaking, reading and writing skills in various social and cultural contexts for life-long learning.

ม.อ. 102 (001102) : ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3(3-0-6)

ENGL 102 : Fundamental English 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ม.อ. 101 (001101) หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียนในระดับที่ซับซ้อนขึ้น ในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Communication in English for everyday interactions. More advanced listening, speaking, reading and writing skills in various social and cultural contexts for life-long learning.

ม.อ. 201 (001201) : การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ 3(3-0-6)

ENGL 201 : Critical Reading and Effective Writing

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ม.อ. 102 (001102) หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับการอ่านเชิงวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลและสื่อต่างๆ และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ ในหัวข้อตามความสนใจของผู้เรียน

English language skills for critical reading from different sources and media and effective writing on topics of students' interests.

ม.อ. 225 (001225) : ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)

ENGL 225 : English in Science and Technology Context

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ม.อ. 102 (001102) หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทักษะ องค์ประกอบ และหน้าที่ของภาษาเฉพาะทาง เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในบริบททางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Specific language functions, components and skills for effective communication in science and technology contexts.

ศ.ล. 131 (057131) : การออกกำลังกายและสุขภาพ 2(2-0-4)
 EDPE 131 : Exercise and Health
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความสำคัญของการออกกำลังกายและสุขภาพ แนวทางในการออกกำลังกาย การออกแบบการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ การประเมินผลการออกกำลังกายและภาวะสุขภาพ

The importance of exercise and health. Approach to exercise. Design of exercise for health. Exercise for health. Exercise and health status evaluation.

ว.คพ. 100 (204100) : เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ 3(3-0-6)
 CS 100 : Information Technology and Modern Life
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

คอมพิวเตอร์กับการใช้งานในชีวิตประจำวัน เครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต องค์ประกอบสำคัญของการออนไลน์ การทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ ซอฟต์แวร์ช่วยเพิ่มประสิทธิผลในสำนักงานสำหรับชีวิตสมัยใหม่ ความปลอดภัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ การรู้สารสนเทศ

Computer in everyday life, computer network and internet, online essentials, online collaboration, office productivity software for modern life, information technology security, information literacy.

ภ.บก. 130 (462130) : ยาในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)
 PHPC 130 : Medications in Everyday Life
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนะนำความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการใช้ยา ชนิดของยา ข้อควรระวังในการใช้ยา ผลข้างเคียงของยา พิษของยา การใช้สมุนไพรใกล้ตัว และผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เพื่อการดูแลสุขภาพตนเองและเพื่อประโยชน์ในด้านความปลอดภัยในการใช้ยา และส่งเสริมสุขภาพอนามัย

Introduction to basic knowledge for medication uses including types of medication, precautions, adverse drug reactions, toxicity, as well as herbal medicines and food supplement products, for the safety of self-care medications and health promotion.

บธ.กง. 101 (702101) : การเงินในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)
 FINA 101 : Finance for Daily Life
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นของการบริหารการเงินในชีวิตประจำวัน การสร้างฐานะมั่นคงทางการเงิน การสำรวจสุขภาพทางการเงิน การวางแผนทางการเงิน การบริหารรายได้ รายจ่าย และภาระหนี้สิน บริการของสถาบันการเงิน การออมเงิน การให้เงินทำงาน การวางแผนการเงินสำหรับเหตุการณ์ของชีวิต การประกันความเสี่ยง การวางแผนภาษี และการเตรียมความพร้อมเพื่อความสุข

Basic knowledge of financial management for daily life. Wealth creation. Financial health evaluation. Financial planning. Income, expenses and debt management. Financial institution services. Savings. Letting the money work for you. Financial planning for life events. Risk insurance. Tax planning. Preparing for happiness.

บธ.กต. 191 (705191) : ผู้บริโภคที่ชาญฉลาด 1(1-0-2)
 MKTG 191 : Smart Consumer
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทบาทของการตลาดในชีวิตประจำวัน เข้าใจกลยุทธ์การตลาดของธุรกิจ สิทธิและหน้าที่ของผู้บริโภค การเป็นผู้บริโภคที่ชาญฉลาดตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

Roles of marketing in everyday life, understanding business marketing strategies, knowing consumer right, knowing how to be a smart consumer in sufficiency economy.

1.2 กลุ่มวิชาการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์ (Innovative Co-creator)

ม.จว. 110 (013110) : จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)
 PSY 110 : Psychology and Daily Life
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี; สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่สาขาเอก

จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน ปัจจัยด้านลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยด้านสัมพันธภาพระหว่างบุคคล ปัจจัยด้านสังคม
 Psychology and daily life. Individual factors. Interpersonal factors. Social factors.

น.ศท. 100 (176100) : กฎหมายและโลกสมัยใหม่ 3(3-0-6)
 LAGE 100 : Law and Modern World
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดทางกฎหมาย สถาบันทางกฎหมาย กฎหมายกับบทบาทในสังคม กฎหมายกับสังคมระหว่างประเทศ กฎหมายกับปัญหาท้องถิ่น และกฎหมายกับสิทธิชุมชน บทบาทของกฎหมายระดับท้องถิ่น ระดับสังคมเมือง และบทบาทของกฎหมายในยุคโลกาภิวัตน์ ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาจากกรณีศึกษาต่างๆ เกี่ยวกับกฎหมายและโลกสมัยใหม่

Legal concepts. Legal Institutions. Law and its roles in society. Law and international societies. Law and local problems. Law and community rights. Roles of law in the rural and urban societies. Roles of law in the globalized era. Analyses of issues derived from case studies relating to law and modern world.

ว.วท. 114 (201114)	: วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
SC 114	: Environmental Science in Today's World	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ไม่มี	

สิ่งแวดล้อมและผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ ความตระหนักเรื่องสิ่งแวดล้อมในเวทีนานาชาติ ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ; การอนุรักษ์เพื่ออนาคต การใช้ทรัพยากร การเติบโตของประชากรและมลพิษ การแตกตัวของโอโซน ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ วิกฤติพลังงาน การพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อรักษาสมดุลในการบริโภค ทรัพยากรธรรมชาติและการทดแทน สถานการณ์สิ่งแวดล้อมปัจจุบัน

Environment and impacts from anthropogenic activities, Environmental concerns in international venues, Importance of biodiversity; conservation for the future, Resource use, Population growth and pollution, Ozone depletion, Global warming and climate change, Energy crisis, Sustainable development (balancing of natural resource consumption and replacement), and Current environmental issues.

ว.วท. 190 (201190)	: การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
SC 190	: Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ไม่มี	

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Critical thinking, problem solving in science and technology, communication in science and technology.

บธ.กจ. 103 (703103)	: การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)
MGMT 103	: Introduction to Entrepreneurship and Business	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ไม่มี	

บทบาทการเป็นผู้ประกอบการกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โอกาสในการประกอบธุรกิจ คุณลักษณะและแรงจูงใจในการเป็นผู้ประกอบการ สภาพแวดล้อม ประเภท รูปแบบและแผนธุรกิจ หลักการจัดการ การจัดการด้านการตลาด การผลิต การเงิน บัญชี ภาษี กฎหมายธุรกิจ ธุรกิจระหว่างประเทศ และจริยธรรมสำหรับผู้ประกอบการ

Entrepreneur role in economics development country Entrepreneur and business opportunities. The characteristic of entrepreneur and motivation factors, environment, types of business, forms of business, business plans, principle of management, marketing management, production management, financial management, accounting, taxation, business law, international business and business ethics for entrepreneur.

ศศ. 100 (751100)	: เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
ECON 100	: Economics for Everyday Life	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ไม่มี	

แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การบริโภค ตลาด รายได้ประชาชาติ การคลังสาธารณะ การเงินและการธนาคาร ภาวะเงินเฟ้อและเงินฝืด การจ้างงาน เศรษฐกิจการค้าและการเงินระหว่างประเทศ การพัฒนาเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

Basic economic concepts and application for everyday life concerning production, consumption, markets, national income, public finance, money and banking, inflation and deflation, employment, international trade and finance, and economic development and environment.

1.3 กลุ่มวิชาการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)

ว.ศป. 100 (109100) : มนุษย์กับศิลปะ 3(3-0-6)

FAGE 100 : Man and Art

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับศิลปะ ความเป็นมา โครงสร้างศิลปะ อิทธิพล บทบาท และหน้าที่ระหว่างศิลปะกับมนุษย์ คุณค่าของศิลปะในบริบททางสังคม

Relation between man and art; origin of art; structures of art; influence, roles and responsibilities between man and art; value of art in social context.

ร.ท. 104 (140104) : การเป็นพลเมือง 3(3-0-6)

PG 104 : Citizenship

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความหมาย นิยาม และแนวคิดเกี่ยวกับการเป็นพลเมือง แนวคิดสิทธิ เสรีภาพ และหน้าที่พลเมือง การสร้างความตระหนักถึงปัญหารอบตัวทั้งในระดับท้องถิ่น ประเทศ และนานาชาติ การสร้างจิตสำนึกและศีลธรรมอันดีในความรับผิดชอบต่อสังคมและผลประโยชน์ส่วนรวม การเป็นพลเมืองกับการเรียนรู้และการดำรงตนในพหุวัฒนธรรมและความหลากหลายทางสังคม การสร้างทัศนคติเชิงบวกเพื่อการแก้ไขปัญหาความขัดแย้งด้วยสันติวิธี การแสดงออกทางการเมืองภายใต้กฎหมาย ระเบียบ และค่านิยมของชุมชนและสังคม การเป็นพลเมืองที่มีความรู้และความเข้าใจในขนบธรรมเนียมทางวัฒนธรรมและประวัติศาสตร์ท้องถิ่น การเรียนรู้จริยธรรมในวิชาชีพของตน

Meaning, definition and concept of citizenship. Rights, liberties and obligations of citizenship. Problems awareness of daily life at local, national and international levels. Creation of public mind and moral for social responsibility and social awareness. Citizenship and the way of life in plural and multicultural societies. Creating a positive and peaceful attitude to enable conflict resolution by peaceful means. Political expression under laws, regulations, social norms and communal practice. Citizenship and the understanding of cultural tradition and local history. Ethics and vocational citizen.

ว.วท. 111 (201111) : โลกแห่งวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)

SC 111 : The World of Science

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทนำ ความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ประวัติของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมกลุ่มเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาประเทศ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับเศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสังคม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับวัฒนธรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับชุมชนท้องถิ่น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือหัวข้ออื่นๆ ตามความสนใจของนักศึกษา และการนำเสนอในห้องเรียน

Introduction, Meaning and history of science, technology and innovation, Scientific method, Group activities about science and technology in daily life, science and technology and country development, economy, society, environment, culture, local communities, climate change, sustainable development, or other topics depending on students' interests, and class presentations.

ศท.อ. 100 (951100) : ชีวิตสมัยใหม่กับแอนิเมชัน 3(3-0-6)

ANI 100 : Modern Life and Animation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความเข้าใจเชิงประวัติศาสตร์แอนิเมชันและภาพยนตร์แอนิเมชัน วิวัฒนาการ และรูปแบบแอนิเมชันในปัจจุบัน แนวคิดและกระบวนการสร้างแอนิเมชันเบื้องต้น เช่น ขั้นตอนเตรียมการผลิต การผลิตและหลังการผลิต การใช้ไฟล์ในงานแอนิเมชันต่างๆ เพื่อนำเสนอผลงานของนักศึกษา การออกแบบตัวละครแอนิเมชันเบื้องต้น

Understanding in animation works and animated cinema. Evolution and forms of animation at present day. Idea and basic process of animation production, for instance, pre-production, production, and post-production. File utilization in presenting the animation projects of students. And the basic design of animation character.

(2) หมวดวิชาเฉพาะ

2.1 วิชาแกน

ว.ชว. 101 (202101) : ชีววิทยาพื้นฐาน 1 3(3-0-6)

BIOL 101 : Basic Biology 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทนำ ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต สารเคมีของสิ่งมีชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์และอณูพันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ และนิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Introduction, scientific methods, characteristics of life, biological level of organization, chemical of life, cell and metabolism, genetics and molecular genetics, mechanism of evolution, diversity of life, structure and function of plant, structure and function of animal and ecology and behavior

ว.ชว. 102 (202102) : ชีววิทยาพื้นฐาน 2 3(3-0-6)
 BIOL 102 : Basic Biology 2
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 101 (202101) และ ว.ชว. 103 (202103)

การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต สรีรวิทยาของพืช: การสังเคราะห์แสง การลำเลียง การเจริญและเติบโต ฮอรโมน และการสืบพันธุ์ ระบบนิเวศและการอนุรักษ์ สรีรวิทยาของสัตว์: ระบบย่อยอาหาร ระบบขับถ่าย ระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนโลหิต ระบบภูมิคุ้มกัน ระบบประสาทและอวัยวะรับสัมผัส ระบบต่อมไร้ท่อ ระบบสืบพันธุ์ และการเจริญของสัตว์

Classification of living organisms, plant physiology: photosynthesis, transportation, growth and development, hormones and reproduction, ecosystem and conservation, animal physiology: digestive system, excretory system, respiratory system, circulatory system, immune system, nervous system and sensory, endocrine system, reproductive system, and animal development

ว.ชว. 103 (202103) : ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-0)
 BIOL 103 : Biology Laboratory 1
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.ชว. 101 (202101)

กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การหายใจระดับเซลล์ การแบ่งเซลล์ พันธุศาสตร์ วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช เนื้อเยื่อสัตว์ พฤติกรรม และนิเวศวิทยาประชากร

Microscope, cell structure and functions, cellular respiration, cell divisions, genetics, evolution and biological diversity, plant tissues, animal tissues, behavior and population ecology

ว.ชว. 104 (202104) : ปฏิบัติการชีววิทยา 2 1(0-3-0)
 BIOL 104 : Biology Laboratory 2
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.ชว. 102 (202102)

บทนำ ระบบนิเวศและการอนุรักษ์ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต: จุลินทรีย์ พืชและสัตว์ กายวิภาคเปรียบเทียบในสัตว์ การแลกเปลี่ยนก๊าซ ระบบหมุนเวียนโลหิตและการขับถ่าย ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ฮอรโมนสัตว์ การสืบพันธุ์และการเจริญขั้นต้นของตัวอ่อนสัตว์ การสังเคราะห์แสง การลำเลียงในพืช การควบคุมการเติบโตในพืช และการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

Introduction, ecosystem and conservation, classification of microorganisms, plants and animals, animal comparative anatomy, gas exchange, circulatory system and excretion, nervous system and sense organs, animal hormones, animal reproduction and early embryonic development, photosynthesis, transport in plants, plant growth regulation and plant reproduction and propagation

ว.คม. 111 (203111)	: เคมี 1	3(3-0-6)
CHEM 111	: Chemistry 1	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ไม่มี	

บทนำและปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี โครงสร้างอะตอม พันธะเคมีในสารประกอบประเภทต่าง ๆ สมดุลเคมี อุณหพลศาสตร์เชิงเคมี ไฟฟ้าเคมี สารละลายและคอลลอยด์ กรด-เบส และจลนศาสตร์เชิงเคมี

Introduction and chemical stoichiometry, atomic structures, chemical bonding in various compounds, chemical equilibrium, chemical thermodynamics, electrochemistry, solutions and colloids, acid-bases and chemical kinetics

ว.คม. 113 (203113)	: เคมี 2	3(3-0-6)
CHEM 113	: Chemistry 2	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ว.คม. 111 (203111)	

แก๊ส ของเหลวและของแข็ง ธาตุเรพรีเซนเททีฟและโลหะแทรนซิชัน สารประกอบโคออร์ดิเนชัน สมดุลการละลาย ของเกลือและสมดุลการเกิดสารเชิงซ้อน เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์ สารชีวโมเลกุลและโลกของเคมี

Gases, liquids and solids, representative elements and transition metals, coordination compounds, equilibria of salt solubility and complex formation, nuclear chemistry, organic chemistry, biomolecules and world of chemistry

ว.คม. 115 (203115)	: ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
CHEM 115	: Chemistry Laboratory 1	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 111 (203111)	

เทคนิคต่าง ๆ ในปฏิบัติการเคมี ปฏิกริยาของทองแดง สารกำหนดปริมาณ: การสังเคราะห์แคลเซียม ออกซาเลต การสังเคราะห์โพแทสเซียมอะลูมิเนียมฟอสเฟต พันธะเคมีและโครงสร้างโมเลกุล สมดุลเคมี เอนทัลปีของปฏิกิริยา เซลล์กัลวานิกและเซลล์ความเข้มข้น อิเล็กโทรลิซิส การหามวลโมเลกุลโดยอาศัยหลักการลดลงของจุดเยือกแข็ง สมดุลกรดเบสและบัฟเฟอร์ กราฟการไทเทรตระหว่างกรด-เบส การไทเทรตระหว่างกรด-เบส การหาอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี: ไอโอดิเนชันของแอซีโตน และการทดลองพิเศษ

Chemistry laboratory techniques, reactions of copper, limiting agent: synthesis of calcium oxalate, synthesis of potassium alum from aluminum foils, chemical bonds and molecular structure, chemical equilibria, enthalpy of reactions, galvanic and concentration cells, electrolysis, determination of molar weight by freezing point depression, acid-base equilibria and buffers, titration curves of acid-base, acid-base titration, determination of rate of reaction: iodination of acetone and special experiments

ว.คม. 117 (203117)	: ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
CHEM 117	: Chemistry Laboratory 2	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ว.คม. 115 (203115) และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 113 (203113)	

การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของไอออนบวกกลุ่ม I II III และ IV บางตัว การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของไอออนบวกและไอออนลบของเกลือตัวอย่าง เลขออกซิเดชันของวานาเดียม สารประกอบโคออร์ดิเนชัน ผลของอุณหภูมิ ที่มีต่อการละลายของเกลือ ผลของการละลายของแคลเซียมซัลเฟต การหาค่าคงที่ของแก๊ส โครงสร้างผลึก การวิเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ การทดสอบคาร์โบไฮเดรตและโปรตีน การศึกษาปฏิกิริยาฮาโลนิฟิเคชันของไขมัน และการวิเคราะห์น้ำเสีย

Qualitative analysis of some cations of group I, II, III and IV, qualitative analysis of cations and anions in unknown salts, oxidation states of vanadium, coordination compounds, effects of temperature on the solubility of salts, the solubility product of calcium sulfate, determination of the gas constant, crystal structure, organic chemistry analysis, carbohydrates and proteins tests, the study of saponification of fat and wastewater analysis

ว.คพ. 101 (204101) : คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3(2-2-5)
CS 101 : Introduction to Computer
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

หลักการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ ผังงาน ระบบจำนวนและการแทนข้อมูล การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โปรแกรมย่อย การนำเข้าและส่งออกข้อมูลจากไฟล์ขั้นพื้นฐาน ชนิดข้อมูลนามธรรม แพ็กเกจคำนวณทางวิทยาศาสตร์

Principles of problem solving with computer, flowchart, number system and data representation, computer programming, subprogram, basic file I/O, abstract data types, and scientific computation package.

ว.คณ. 111 (206111) : แคลคูลัส 1 3(3-0-6)
MATH 111 : Calculus 1
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

อนุพันธ์และการประยุกต์ การหาปริพันธ์และการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งและการประยุกต์

Derivatives and applications, integration and applications, first-order differential equations and some applications

ว.คณ. 112 (206112) : แคลคูลัส 2 3(3-0-6)
MATH 112 : Calculus 2
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 111 (206111)

สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสอง ฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริพันธ์หลายชั้น อนุกรมอนันต์

Linear second-order differential equations, functions of several variables, multiple integrals, infinite series

ว.ฟส. 117 (207117) : ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-0)
PHYS 117 : Physics Laboratory 1
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

กระบวนวิชาปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในฟิสิกส์พื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย การทดลองต่างๆ ทางด้านกลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ คลื่น ไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็ก ทศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Laboratory course dealing with scientific methods in basic physics consisting of various experiments in mechanics, thermodynamics, waves, electricity, magnetism, optics and modern physics.

ว.ฟส. 118 (207118) : ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-3-0)
 PHYS 118 : Physics Laboratory 2
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ฟส. 117 (207117)

กระบวนวิชาปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคการทดลอง และการวิเคราะห์ผลการทดลองในวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย การทดลองต่างๆ ทางด้านกลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ คลื่น ไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็ก ทศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Laboratory course dealing with experimental techniques and analysis of experimental results in basic physics consisting of various experiments in mechanics, thermodynamics, waves, electricity, magnetism, optics and modern physics.

ว.ฟส. 187 (207187) : ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)
 PHYS 187 : Physics 1
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

หน่วยและการวัด กลศาสตร์ การสั่น คลื่น และเสียง ของไหล อุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้า สนามไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็ก และสนามแม่เหล็ก ทศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Dimension and measurement, mechanics, vibrations, wave and sound, fluid, thermodynamics, electricity, electric field, magnetism and magnetic field, optics and modern physics.

ว.ฟส. 188 (207188) : ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)
 PHYS 188 : Physics 2
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ฟส. 187 (207187)

หลักการเบื้องต้นของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน การเคลื่อนที่ของอนุภาคเดี่ยว และวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบคลื่น ฟิสิกส์อุณหภาพ ไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็กและแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์เชิงกายภาพ และฟิสิกส์ยุคใหม่ โดยการใช้การเข้าสู่เนื้อหาเชิงแคลคูลัส

Fundamental of basic sciences, motion of single particles and rigid bodies, wave motion, thermal physics, electricity, magnetism and electromagnetism, physical optics and modern physics using calculus-based approach.

ว.สถ. 264 (208264) : หลักสถิติ 3(2-2-5)
 STAT 264 : Principles of Statistics
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวความคิดเกี่ยวกับสถิติศาสตร์ ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น การแจกแจงของตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่องที่สำคัญ การแจกแจงของตัวแปรสุ่มต่อเนื่องที่สำคัญ ทฤษฎีการเลือกตัวอย่าง แนวคิดของการอนุมานเกี่ยวกับประชากร 1 กลุ่ม การทดสอบภาวะสารูปดีด้วยไคกำลังสอง

Concepts of statistics, data and exploratory data analysis, basic probability theory, important distribution of discrete random variable, important distribution of continuous random variable, sampling theory, concepts of inferences for one population, chi-squared goodness of fit test

2.2 วิชาเอก

ว.คณ. 207 (206207) : เรขาคณิตวิเคราะห์ทรงตัน 3(3-0-6)

MATH 207 : Solid Analytic Geometry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ทบทวนเรขาคณิตและพีชคณิตของเวกเตอร์ ระบบพิกัดในปริภูมิจริงสามมิติ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิจริงสามมิติ พื้นผิวและเส้นโค้งในปริภูมิจริงสามมิติ ทฤษฎีเมทริกซ์และการแปลงทางเรขาคณิต บทนำสู่เรขาคณิตเชิงภาพฉาย

Revision of geometry and algebra of vectors, coordinate systems in three dimensional real space, line and plane in three dimensional real space, surfaces and curves in three dimensional real space, theory of matrices and geometric transformation, introduction to projective geometry

ว.คณ. 211 (206211) : แคลคูลัสขั้นสูง 1 3(3-0-6)

MATH 211 : Advanced Calculus 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 112 (206112) หรือ ว.คณ. 116 (206116) หรือ ว.คณ. 203 (206203)

ฟังก์ชันหลายตัวแปร ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ และเส้นโค้งในปริภูมิ 3 มิติ แคลคูลัสเวกเตอร์ พิกัดเชิงเส้นโค้ง

Function of several variables, vector-valued functions and curves in three-dimensional space, vector calculus, curvilinear coordinates

ว.คณ. 216 (206216) : คณิตตรรกศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6)

MATH 216 : Introduction to Mathematical Logic

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 103 (206103) หรือ ว.คณ. 111 (206111) หรือ ว.คณ. 161 (206161)

การให้เหตุผลแบบอุปนัยและแบบนิรนัย ตรรกศาสตร์ของประพจน์ วิธีการพิสูจน์ ตรรกศาสตร์ของประพจน์มีตัวบ่งปริมาณ ตรรกศาสตร์ของประพจน์เชิงความสัมพันธ์ โครงสร้างเชิงคณิตศาสตร์ พีชคณิตบูลีน การประยุกต์ของตรรกศาสตร์

Inductive and deductive reasoning, logic of propositions, methods of proof, logic of quantified statements, logic of relational statements, mathematical structure, Boolean algebra, application of logic

ว.คณ. 217 (206217) : แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์ 3(3-0-6)

MATH 217 : Fundamental Concepts of Mathematics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 104 (206104) หรือ ว.คณ. 112 (206112) หรือ ว.คณ. 162 (206162)
หรือ ตามความเห็นชอบของภาควิชา

ตรรกศาสตร์ การพิสูจน์ประพจน์มีเงื่อนไข การพิสูจน์ประพจน์ที่ไม่มีเงื่อนไข การพิสูจน์ในทฤษฎีเซตเบื้องต้น การพิสูจน์ในความสัมพันธ์ การพิสูจน์ในฟังก์ชัน การพิสูจน์เซตนับได้และเซตนับไม่ได้

Logic, proving conditional statements, proving non-conditional statements, proving in basic set theory, proving in relations, proving in functions, proving countable sets and uncountable sets

ว.คณ. 254 (206254) : โปรแกรมสำเร็จเชิงคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)

MATH 254 : Mathematical Package

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 104 (206104) หรือ ว.คณ. 112 (206112) หรือ ว.คณ. 162 (206162)

โปรแกรมสำเร็จเชิงคณิตศาสตร์ ผังงาน การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น แกล้งลำดับ วงวน ฟังก์ชันและชุดคำสั่ง การจัดการข้อมูล การประยุกต์เพื่อแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์

Mathematical packages, flow chart, introduction to programming, arrays, loops, functions and routines, data management, applications to mathematical problems

ว.คณ. 281 (206281) : วิทยุคณิต 3(3-0-6)

MATH 281 : Discrete Mathematics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 103 (206103) หรือ ว.คณ. 111 (206111) หรือ ว.คณ. 113 (206113)
หรือ ว.คณ. 161 (206161)

ขั้นตอนวิธี ความสัมพันธ์ การอุปนัยและการเวียนเกิด การนับทั่วไป ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น กราฟต้นไม้และข่ายงานพีชคณิตบูลีน

Algorithms, relations, induction and recursion, general counting, elementary graph theory, trees and networks, Boolean algebra

ว.คณ. 300 (206300) : คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย 3(3-0-6)

MATH 300 : Mathematics of Finance and Insurance

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3

ดอกเบี้ยและเงินรายปีตามกำหนด เงินปีตลอดชีพ ตารางมรณวิสัย การประกันชีวิต เงินสำรองอัตราคงที่สุทธิ เงินสำรองแปลงอัตรา มูลค่าเวนคืนกรมธรรม์ประกันชีวิต เบี้ยประกันภัยรวม คณิตศาสตร์ของการเงินและการธนาคาร

Interest and annuities certain, life annuities, the mortality table, life insurance, net level reserves, modified reserves, surrender values, gross premiums, mathematics of finance and banking

ว.คณ. 311 (206311) : ทฤษฎีเซตเชิงสัจพจน์ 3(3-0-6)

MATH 311 : Axiomatic Set Theory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 217 (206217)

สัจพจน์แซร์เมโล-แฟรงเคิล จำนวนธรรมชาติ ความสัมพันธ์ เซตอนันต์ ภาวะเชิงการนับ ภาวะเชิงอันดับที่

Zermelo - Frankel's axioms, the natural numbers, relations, infinite sets, cardinality, ordinality

ว.คณ. 312 (206312) : รากฐานเรขาคณิตเบื้องต้น 3(3-0-6)

MATH 312 : Introduction to Foundation of Geometry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 207 (206207) หรือ ว.คณ. 216 (206216) หรือ ว.คณ. 217 (206217)

เรขาคณิตแบบยุคลิด สัจพจน์ของฮิลเบิร์ต เรขาคณิตนอกแบบยุคลิด

Euclidean geometry, Hilbert's axioms, non-Euclidean geometry

ว.คณ. 313 (206313) : ทอพอโลยีเบื้องต้น 3(3-0-6)

MATH 313 : Introduction to Topology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 217 (206217)

ทบทวนทฤษฎีเซต ปริภูมิทอพอโลยี ความกระชับ ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน

Review of set theory, topological spaces, compactness, continuity of functions

ว.คณ. 321 (206321) : พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น 3(3-0-6)

MATH 321 : Introduction to Abstract Algebra

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 216 (206216) หรือ ว.คณ. 217 (206217)

กรุป ฟังก์ชันสาคีสณฐานของกรุป ริง อินทิกรัลโดเมนและฟิลด์

Groups, group homomorphism, rings, integral domains and fields

ว.คณ. 325 (206325) : พีชคณิตเชิงเส้น 3(3-0-6)

MATH 325 : Linear Algebra

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 112 (206112) หรือ ว.คณ. 203 (206203) หรือ ว.คณ. 261 (206261)

ระบบสมการเชิงเส้นและเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ค่าลักษณะเฉพาะและเวกเตอร์
ลักษณะเฉพาะและการประยุกต์ ปริภูมิผลคูณภายใน

Systems of linear equations and matrices, determinants, vector spaces, linear transformations, eigenvalues and eigenvectors and some applications, inner product spaces

ว.คณ. 327 (206327) : ทฤษฎีจำนวน 1 3(3-0-6)

MATH 327 : Theory of Numbers 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 217 (206217)

สมภาคของจำนวนเต็ม พหุนามที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม ผลเฉลยของสมภาคพหุนาม สมการไดโอแฟนไทน์
ฟังก์ชันเลขคณิต วัฏจักร และส่วนตกค้างกำลังสอง

Integer congruence, polynomial with integral coefficients, solution of polynomial congruence, Diophantine equations, arithmetic functions, cyclicity and quadratic residue

ว.คณ. 328 (206328)	: ทฤษฎีของสมการ	3(3-0-6)
MATH 328	: Theory of Equations	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ว.คณ. 217 (206217)	

พหุนามและสมการพหุนาม ทฤษฎีของพหุนาม จำนวนคำตอบที่เป็นจริงและช่วงของคำตอบของพหุนาม สมการเชิงฟังก์ชันเบื้องต้น

Polynomials and equations, theories of polynomials, number of real roots of polynomials and its interval, introduction to functional equation

ว.คณ. 331 (206331)	: แคลคูลัสขั้นสูง 2	3(3-0-6)
MATH 331	: Advanced Calculus 2	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ว.คณ. 211 (206211)	

ทฤษฎีบทสำคัญเกี่ยวกับอนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร ค่าสุดขีดของฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ

Important theorems on differentiation of functions of several variables, extrema of functions of several variables, definite integrals, improper integrals

ว.คณ. 335 (206335)	: การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์	3(3-0-6)
MATH 335	: Vector Analysis	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ว.คณ. 112 (206112) หรือ ว.คณ. 261 (206261)	

สนามเวกเตอร์และแบบเชิงอนุพันธ์ สนามกรอบ เทนเซอร์

Vector fields and differential forms, frame fields, tensors

ว.คณ. 336 (206336)	: การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)
MATH 336	: Real Analysis 1	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ว.คณ. 217 (206217)	

จำนวนจริง ลำดับและอนุกรมของจำนวน ลิมิตและภาวะต่อเนื่องของฟังก์ชัน การหาอนุพันธ์ ปริพันธ์แบบรีมันน์

Real numbers, sequences and series of numbers, limits and continuity of functions, differentiation, Riemann integral

ว.คณ. 341 (206341)	: สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
MATH 341	: Differential Equations	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ว.คณ. 112 (206112) หรือ ว.คณ. 116 (206116) หรือ ว.คณ. 203 (206203)	

สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสองและอันดับสูง ระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้น การแปลงลาปลาซ ผลเฉลยในรูปอนุกรมของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

First order ordinary differential equations, second and higher order ordinary differential equations, linear system of ordinary differential equations, Laplace transform, series solutions of ordinary differential equations, partial differential equations

ว.คณ. 355 (206355)	: วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)
MATH 355	: Numerical Method	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ว.คณ. 112 (206112) หรือ ว.คณ. 116 (206116) หรือ ว.คณ. 203 (206203) หรือ ว.คณ. 261 (206261)	

การแสดงค่าเชิงตัวเลขและค่าคลาดเคลื่อน ผลเฉลยของสมการหนึ่งตัวแปร ผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การประมาณค่าในช่วงด้วยพหุนามและการปรับเส้นโค้ง การหาอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

Numerical representation and error, solution of one variable equation, numerical solution of systems of linear and nonlinear equations, interpolating polynomial and curve fitting, numerical differentiation and numerical integration, numerical solution for ordinary differential equations

ว.คณ. 357 (206357)	: การคณนาเชิงวิทยาศาสตร์	3(2-3-4)
MATH 357	: Scientific Computation	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ว.คณ. 253 (206253) หรือ ว.คณ. 254 (206254)	

การเข้าสู่ขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหา ตัวแทนวัตถุทางคณิตศาสตร์ ทฤษฎีกราฟเชิงคณนา การแก้ปัญหาโดยใช้พหุนามเรขาคณิตเชิงคณนาเบื้องต้น

Algorithmic approach to problem solving, representation of mathematical objects, computational graph theory, problem solving using polynomials, introduction to computational geometry

ว.คณ. 358 (206358)	: คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการข้อมูล	3(3-0-6)
MATH 358	: Mathematics for Data Science	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ว.คณ. 111 (206111)	

การให้รหัสพื้นฐาน ระบบสมการ การปรับข้อมูล ข้อมูลมิติสูง การแบ่งกลุ่มและการจัดหมวดหมู่ การแปลงฟูเรียร์ แคลคูลัสเชิงตัวเลข

Basic coding, systems of equations, data fitting, high dimensional data, clustering and classification, Fourier transform, numerical calculus

ว.คณ. 370 (206370)	: ความน่าจะเป็น 1	3(3-0-6)
MATH 370	: Probability 1	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ว.คณ. 112 (206112) หรือ ว.คณ. 203 (206203) หรือ ว.คณ. 261 (206261)	

รากฐานของความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นมีเงื่อนไข ตัวแปรสุ่ม ค่าคาดหวังและโมเมนต์ของตัวแปรสุ่ม การประมาณตัวแปรสุ่ม

Foundation of probability, conditional probability, random variables, expectation and moment of random variables, approximation of random variables

ว.คณ. 381 (206381) : คณิตศาสตร์เชิงการจัด 3(3-0-6)

MATH 381 : Combinatorics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 183 (206183) หรือ ว.คณ. 217 (206217) หรือ ว.คณ. 281 (206281)

วิธีการนับทั่วไปสำหรับการจัดเรียงและการเลือก ฟังก์ชันก่อกำเนิด ความสัมพันธ์เวียนเกิด หลักการเพิ่มเข้าตัดออก สูตรการแจงนับของพอลยา การออกแบบเชิงการจัด

General counting methods for arrangements and selections, generating functions, recurrence relations, principles of inclusion and exclusion, Polya's enumeration formula, combinatorial designs

ว.คณ. 383 (206383) : แบบจำลองการวิจัยดำเนินงานเชิงกำหนด 3(3-0-6)

MATH 383 : Deterministic Operations Research Models

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 112 (206112) หรือ ว.คณ. 162 (206162) หรือ ว.คณ. 172 (206172)

การวิจัยดำเนินงานเชิงกำหนด ตัวแบบกำหนดการเชิงเส้น ตัวแบบเชิงจำนวนเต็มและเชิงการจัด การประยุกต์การวิจัยดำเนินงานในโลกจริง

Deterministic operations research, linear programming models, integer and combinatorial models, real world operations research applications

ว.คณ. 390 (206390) : สัมมนาทางคณิตศาสตร์ 1(1-0-2)

MATH 390 : Seminar in Mathematics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3

การนำเสนอหัวข้อทางคณิตศาสตร์ที่ทันสมัยและการเขียนรายงาน ภายใต้การแนะนำของคณาจารย์ การวัดและประเมินผลเป็นแบบผ่านหรือไม่ผ่าน

Presentation and report writing of current mathematical topics under supervision of staff. Grading will be given on satisfactory (S) or unsatisfactory (U) basis.

ว.คณ. 411 (206411) : เรขาคณิตแบบฉบับ 3(3-0-6)

MATH 411 : Classical Geometry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 217 (206217)

แนวคิดเชิงสัจพจน์ ระบบทางเรขาคณิตแบบยูคลิด ทฤษฎีบทเกี่ยวกับสามเหลี่ยม ทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม ทฤษฎีบทเชวาและเมนเเลอัส ทฤษฎีบทเกี่ยวกับสี่เหลี่ยม พื้นที่ ตรีโกณมิติ อสมการเรขาคณิต

Axiomatic concepts and Euclidean geometry system, theorems of triangles, theorems of circles, Ceva and Menelaus theorem, theorems of rectangles, area, trigonometry, geometric inequality

ว.คณ. 412 (206412) : ทอพอโลยี 3(3-0-6)

MATH 412 : Topology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 313 (206313)

ทบทวนปริภูมิเชิงทอพอโลยี ฐานและฐานย่อยสำหรับทอพอโลยี ภาวะนั้นได้และภาวะแยกได้ ความเชื่อมโยงและความกระชับ สัจพจน์การแยก ปริภูมิผลคูณและปริภูมิผลหาร

Review of topological spaces, bases and subbases for a topology, countability and separability, connectedness and compactness, separation axioms, product spaces and quotient spaces

ว.คณ. 415 (206415) : ทฤษฎีฮอมอโทปีเบื้องต้น 3(3-0-6)

MATH 415 : Introduction to Homotopy Theory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 313 (206313)

ทอพอโลยี พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น ฮอมอโทปี กรุปหลักมูล การหดและการหดแปลงรูป การสมมูลเชิงฮอมอโทปี ปริภูมิปก กรุปหลักมูลของ S^1

Topology, introduction to abstract algebra, homotopies, fundamental groups, retractions and deformation retractions, homotopy equivalences, covering spaces, the fundamental group of S^1

ว.คณ. 421 (206421) : พีชคณิตนามธรรม 3(3-0-6)

MATH 421 : Abstract Algebra

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 321 (206321)

สมบัติพื้นฐานบางประการของกลุ่มริง และฟิลด์ กรุป กรุปพี ริง ริงพหุนาม

Some elementary properties of groups, rings and fields, groups, P-groups, rings, polynomial rings

ว.คณ. 423 (206423) : เวฟเลทส์ 3(3-0-6)

MATH 423 : Wavelets

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 325 (206325) หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ภาพรวมของการประยุกต์และพัฒนารูปแบบของเวฟเลทส์ ความรู้เบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ การแปลงฟูเรียร์และการแปลงฟูเรียร์แบบจำกัด เวฟเลทส์แบบแฮร์อย่างง่าย ฐานเชิงตั้งฉากปกติของเวฟเลทส์ การวิเคราะห์ห้มัลติ-รีโซลูชัน การประยุกต์ของเวฟเลทส์

Overview of applications and development of wavelets, mathematical preliminaries, Fourier transform and discrete Fourier transform, simple Haar wavelets, orthonormal bases wavelets, multi-resolution analysis, applications of wavelets

ว.คณ. 426 (206426) : พีชคณิตเชิงเส้น 2 3(3-0-6)

MATH 426 : Linear Algebra 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 325 (206325)

ทบทวนรูปแบบบัญญัติมูลฐาน รูปแบบตรรกยะและรูปแบบจอร์แดน หลักการดีคัพปลิง การประยุกต์ที่สำคัญบางอย่าง ตัวอย่างการดำเนินการบนปริภูมิผลคูณภายในและรูปแบบเชิงเส้นคู่ สเปกตรัม

Review of elementary canonical forms, the rational and Jordan forms, the decoupling principle, some crucial applications, operators on inner product spaces and bilinear forms, spectra

ว.คณ. 427 (206427) : ทฤษฎีจำนวน 2 3(3-0-6)

MATH 427 : Theory of Numbers 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 327 (206327)

ฟังก์ชันเลขคณิต เศษส่วนต่อเนื่อง ฟิลด์จำนวนพีชคณิตกำลังสอง เรขาคณิตของจำนวน

Arithmetical functions, continued fractions, quadratic algebraic number fields, geometry of numbers

ว.คณ. 428 (206428) : ทฤษฎีรหัส 3(3-0-6)

MATH 428 : Coding Theory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 321 (206321) หรือ ว.คณ. 325 (206325)

บทนำสู่ทฤษฎีรหัส รหัสเชิงเส้น ขอบเขตของรหัสและรหัส รหัสพหุนาม

Introduction to coding theory, linear codes, bounds in coding theory and codes, polynomial codes

ว.คณ. 432 (206432) : การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันเบื้องต้น 3(3-0-6)

MATH 432 : Introduction to Functional Analysis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 336 (206336)

ปริภูมิโนอร์มและปริภูมิบานาค ตัวดำเนินการเชิงเส้นที่มีขอบเขตและปริภูมิคู่กัน ปริภูมิผลคูณภายในและปริภูมิฮิลเบิร์ต

Normed spaces and Banach spaces, bounded linear operators and dual spaces, inner product spaces and Hilbert spaces

ว.คณ. 435 (206435) : การวิเคราะห์เชิงจริง 2 3(3-0-6)

MATH 435 : Real Analysis 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 336 (206336)

ลำดับและอนุกรมของฟังก์ชัน เมเชอร์เลอเบก ปริพันธ์เลอเบก ปริภูมิ L^p

Sequences and series of functions, Lebesgue measure, the Lebesgue integral, the L^p spaces

ว.คณ. 436 (206436) : แคลคูลัสของการแปรผันเบื้องต้น 3(3-0-6)

MATH 436 : Introduction to Calculus of Variations

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 331 (206331) หรือ ว.คณ. 341 (206341)

การแปรผันของฟังก์ชันนัลที่ขึ้นอยู่กับฟังก์ชันหนึ่งตัวแปร การแปรผันของฟังก์ชันนัลที่ขึ้นอยู่กับฟังก์ชันไม่ทราบค่า n ฟังก์ชัน การแปรผันของฟังก์ชันนัลที่ขึ้นอยู่กับฟังก์ชันหลายตัวแปร วิธีตรงในปัญหาการแปรผัน

The variation of functional depending on function of one variable, the variation of functional depending on n unknown functions, the variation of functional depending on function of several variables, direct method in variational problems

ว.คณ. 437 (206437) : ตัวแปรเชิงซ้อน 3(3-0-6)

MATH 437 : Complex Variables

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 211 (206211)

ระนาบเชิงซ้อนและฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน สมการโคชี-รีมันน์ ฟังก์ชันมูลฐาน ปริพันธ์เชิงซ้อน อนุกรมกำลัง ทฤษฎีบทส่วนตกค้างและการประยุกต์ บทนำสู่การส่งคงแบบ

The complex plane and functions of a complex variable, the Cauchy-Riemann equations, elementary functions, complex integral, power series, residue theorem and its applications, introduction to conformal mapping

ว.คณ. 438 (206438) : ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์ 3(3-0-6)

MATH 438 : Fixed Point Theory and Applications

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 313 (206313)

ทบทวนแนวคิดของปริภูมิเมตริกและปริภูมิบานาค ทฤษฎีจุดตรึงในปริภูมิเมตริกและการประยุกต์ ภาวะคอนเวกซ์ ทฤษฎีจุดตรึงในปริภูมิบานาคและการประยุกต์ การสมนัย ทฤษฎีบทจุดตรึงสำหรับการส่งหลายค่าและการประยุกต์

Review the concept of metric spaces and Banach spaces, fixed point theory in metric spaces and applications, convexity, fixed point theory in Banach spaces and applications, correspondences, fixed point theory for multi-valued mappings and applications

ว.คณ. 441 (206441) : สมการเชิงอนุพันธ์สามัญไม่เชิงเส้น 3(3-0-6)

MATH 441 : Nonlinear Ordinary Differential Equations

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 267 (206267) หรือ ว.คณ. 341 (206341)

สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้นในหนึ่งมิติ สมการเชิงอนุพันธ์อิสระไม่เชิงเส้นในสองมิติ สมการเชิงอนุพันธ์อิสระไม่เชิงเส้นอันดับสูง ผลเฉลยเป็นคาบ

One dimensional nonlinear differential equations, two dimensional nonlinear autonomous differential equations, higher dimensional nonlinear autonomous differential equations, periodic solution

ว.คณ. 442 (206442) : สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 3(3-0-6)

MATH 442 : Partial Differential Equations

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 267 (206267) หรือ ว.คณ. 341 (206341)

สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับสอง ทฤษฎีบทสตูร์ม-ลียูวีล ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

First order partial differential equations, second order partial differential equations, Sturm-Liouville theory, solution of partial differential equations

ว.คณ. 446 (206446) : เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์ 3(3-0-6)

MATH 446 : Differential Geometry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 335 (206335)

แคลคูลัสบนผิว ความโค้ง เรขาคณิตของผิวในปริภูมิจริงสามมิติ

Calculus on surfaces, curvatures, geometry of surfaces in three dimensional real space

ว.คณ. 453 (206453) : การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงคณนา 3(3-0-6)

MATH 453 : Computational Optimization

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3

ภาพรวมของการหาค่าเหมาะที่สุดแบบคณนา ขั้นตอนวิธีการหาค่าเหมาะที่สุด การหาค่าเหมาะที่สุดโดยการจำลอง

Overview of computational optimization, optimization algorithms, simulation optimization

ว.คณ. 455 (206455) : การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 3(3-0-6)

MATH 455 : Numerical Analysis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 355 (206355)

ทฤษฎีการประมาณค่าในช่วง การประมาณฟังก์ชัน การวิเคราะห์เชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ การวิเคราะห์เชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ปัญหาค่าลักษณะเฉพาะของเมทริกซ์

Interpolation theory, approximation of functions, numerical analysis for ordinary differential equations, numerical analysis for partial differential equations, matrix eigenvalues problem

ว.คณ. 456 (206456) : วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ 3(3-0-6)

MATH 456 : Numerical Method for Differential Equations

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 355 (206355)

ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ปัญหาค่าขอบและปัญหาค่าเจาะจง ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงวงรี ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงพาราโบลา ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงไฮเพอร์โบลา

Numerical solutions of ordinary differential equations, boundary value problems and eigenvalue problems, numerical solutions of elliptic partial differential equations, numerical solutions of parabolic partial differential equations, numerical solutions of hyperbolic partial differential equations

ว.คณ. 457 (206457) : คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน 3(3-0-6)

MATH 457 : Mathematics of Financial Derivatives

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 370 (206370)

บทนำสู่อนุพันธ์และตลาด แบบจำลองของสินทรัพย์ที่ปลอดความเสี่ยง แบบจำลองของสินทรัพย์ที่มีความเสี่ยง แบบจำลองของอนุพันธ์ทางการเงิน การหาค่าเหมาะที่สุดของหลักทรัพย์ในกรอบครอง

Introduction to derivatives and markets, risk-free assets models, risky assets models, financial derivative models, portfolio optimization

ว.คณ. 463 (206463) : การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงกำหนด 3(3-0-6)

MATH 463 : Deterministic Optimization

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 325 (206325) และ ว.คณ. 336 (206336)

แบบจำลองการหาค่าเหมาะที่สุดเชิงกำหนด กำหนดการเชิงเส้น กำหนดการเชิงจำนวนเต็ม การวิเคราะห์โครงข่าย กำหนดการเชิงเป้าหมาย กำหนดการไม่เชิงเส้น

Deterministic optimization models, linear programming, integer programming, network analysis, goal programming, nonlinear programming

ว.คณ. 464 (206464) : ทฤษฎีควบคุมเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6)

MATH 464 : Introduction to Mathematical Control Theory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 325 (206325) และ ว.คณ. 341 (206341)

บทนำ ความรู้เบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ การสร้างตัวแบบของระบบควบคุม ผลเฉลยของสมการสถานะ ภาวะควบคุมได้ ภาวะสังเกตได้ ทฤษฎีบทเสถียรภาพ การวางตำแหน่งโพลและการป้อนกลับสถานะ ตัวประมาณค่าสถานะและตัวสังเกตสถานะ การควบคุมเหมาะที่สุดเบื้องต้น

Introduction, mathematical preliminary, modelling of control systems, solutions of state equations, controllability, observability, stability theory, pole placement and state feedback, state estimator and observer, introduction to optimal control

ว.คณ. 465 (206465) : หลักการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ 3(3-0-6)

MATH 465 : Principles of Mathematical Modeling

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 341 (206341)

หลักการของการจำลองแบบเชิงคณิตศาสตร์ การจำลองแบบเชิงการสังเกต ตัวแบบวิยุตที่ใช้สมการผลต่าง ตัวแบบต่อเนื่องที่ใช้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ตัวแบบที่ใช้สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

Fundamentals of mathematical modeling, observational modeling, discrete models using difference equations, continuous models using ordinary differential equations, models using partial differential equations

ว.คณ. 467 (206467) : ข่ายงานประสาท 3(3-0-6)

MATH 467 : Neural Networks

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 324 (206324) หรือ ว.คณ. 325 (206325) หรือ ว.คณ. 367 (206367)

บทนำสำหรับข่ายงานและการเรียนรู้ของเครื่อง เพอร์เซปตรอน ข่ายงานป้อนไปข้างหน้า ข่ายงานแบบวนซ้ำ

Introduction to neural networks and machine learning, perceptron, feed-forward networks, recurrent networks

ว.คณ. 470 (206470) : ความน่าจะเป็น 2 3(3-0-6)

MATH 470 : Probability 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 370 (206370)

ตัวแปรสุ่มผสม ตัวแปรสุ่มมีเงื่อนไข ตัวแปรสุ่มหลายตัวแปร ทฤษฎีบทลิมิต เทคนิคการคณนาในการสุ่มตัวอย่างและการประมาณค่า

Mixed random variables, conditional random variables, multivariate random variables, limit theorems, computational techniques in sampling and estimation

ว.คณ. 471 (206471) : คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น 3(3-0-6)

MATH 471 : Introduction to Actuarial Mathematics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 370 (206370) หรือ ว.สถ. 323 (208323)

ตัวแปรสุ่มในคณิตศาสตร์ประกันภัย แนวคิดทางคณิตศาสตร์สำหรับประกันวินาศภัย การแจกแจงความสูญเสีย การเรียกร้องรวมยอด การประกันภัยต่อ ทฤษฎีการล้มละลาย ระบบส่วนลดของการไม่เรียกร้อง สามเหลี่ยมการล่าช้า

Random variables in actuarial mathematics, mathematical concepts in non-life insurance, loss distributions, aggregate claims, reinsurance, ruin theories, no claim discount system, delayed triangle

ว.คณ. 473 (206473) : การหาค่าเหมาะที่สุดของหลักทรัพย์ในกรอบครอง 3(3-0-6)

MATH 473 : Portfolio Optimization

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 112 (206112) หรือ ว.คณ. 300 (206300)

การหาค่าเหมาะที่สุดของหลักทรัพย์ในกรอบครอง การหาค่าเหมาะที่สุดแบบกำลังสองและแบบไม่เป็นเชิงเส้น ปัญหาขอบเขตที่มีประสิทธิภาพ แบบจำลองการกำหนดราคาทรัพย์สินประเภททุน การหาค่าเหมาะที่สุดของหลักทรัพย์ในกรอบครองแบบมีเงื่อนไขบังคับ อัตราส่วนชาร์ป

Portfolio optimization, quadratic and nonlinear optimization, efficient frontier problem, capital asset pricing models, portfolio optimization with constraints, Sharpe ratios

ว.คณ. 474 (206474) : กระบวนการเดินสุ่มและทฤษฎีมาร์ติงเกล 3(3-0-6)

MATH 474 : Stochastic Processes and Martingale Theory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 370 (206370)

บทนำสู่กระบวนการเดินสุ่ม กระบวนการเดินสุ่มแบบเวลาวิฤต กระบวนการเดินสุ่มแบบเวลาต่อเนื่อง ทฤษฎีมาร์ติงเกล

Introduction to stochastic processes, discrete time stochastic processes, continuous time stochastic processes, martingale theories

ว.คณ. 476 (206476) : ทฤษฎีเกม 3(3-0-6)

MATH 476 : Game Theory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3

เกมแบบเล่นพร้อมกันที่มีข้อมูลครบถ้วน เกมแบบเล่นไม่พร้อมกันที่มีข้อมูลครบถ้วน เกมแบบเล่นพร้อมกันที่มีข้อมูลไม่ครบถ้วน เกมแบบเล่นไม่พร้อมกันที่มีข้อมูลไม่ครบถ้วน

Static games of complete information, dynamic games of complete information, static games of incomplete information, dynamic games of incomplete information

ว.คณ. 481 (206481) : ทฤษฎีกราฟ 3(3-0-6)

MATH 481 : Graph Theory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 183 (206183) หรือ ว.คณ. 217 (206217) หรือ ว.คณ. 281 (206281)

บทนำ ทฤษฎีกราฟมูลฐาน กราฟต้นไม้ กราฟแบบออยเลอร์และกราฟแบบแฮมิลตัน กราฟเชิงระนาบ การให้สีกราฟ

Introduction, elementary graph theory, trees, Eulerian and Hamiltonian graphs, planar graphs and graph colorings

ว.คณ. 483 (206483) : การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด 3(3-0-6)

MATH 483 : Combinatorial Optimization

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คณ. 281 (206281) หรือ ว.คณ. 383 (206383)

ปัญหาและขั้นตอนวิธี วิธีและต้นไม้เหมาะที่สุด ปัญหาการไหลที่มีค่าใช้จ่ายต่ำสุด การจับคู่เหมาะที่สุด ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย เอ็นพีและเอ็นพีบริบูรณ์

Problems and algorithms, optimal trees and paths, minimum cost flow problems, optimal matchings, traveling salesman problem, NP and NP completeness

ว.คณ. 492 (206492) : การฝึกงานทางคณิตศาสตร์ 1(0-6-0)

MATH 492 : Mathematical Practicum

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และตามความเห็นชอบของภาควิชา

นักศึกษาเข้ารับการฝึกงานด้านคณิตศาสตร์ และ/หรือด้านที่เกี่ยวข้อง ในองค์กรเอกชนหรือหน่วยงานของรัฐ โดยได้มีการจัดทำเอกสารและนำเสนอด้วยวาจาต่อคณาจารย์และผู้ที่เกี่ยวข้อง การให้ลำดับขั้นเป็นที่พอใจ (Satisfactory: S) และไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory: U) โดยภาควิชา ซึ่งพิจารณาจากผลการปฏิบัติงาน

Students attend a job practicum in mathematics and /or related fields in a private organization or government office. Student are required to do a written report and oral presentation to faculty. Grading will

be given on the satisfactory (S) and unsatisfactory (U) basis by the department which is determined by student's performance.

ว.คณ. 499 (206499)	: การค้นคว้าอิสระ	3 หน่วยกิต
MATH 499	: Independent Study	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: นักศึกษาชั้นปีที่ 4	

กระบวนวิชานี้ เน้นการศึกษาอย่างลึกซึ้งในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ของสาขาวิชาเอกหรือวิชาการของนักศึกษา โครงการงานของแต่ละคนจะต้องเรียบเรียง เขียนเป็นรายงานส่งและมีการสอบปากเปล่า (วัดผลด้วยอักษร S/U และกำหนดให้ใช้อักษร P

The course concentrates on intensive work in a special area of students' major or minor field. Each individual project is to culminate in a comprehensive written report and oral examination. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis.

ว.สถ. 280 (208280)	: วิธีเชิงสถิติ	3(2-2-5)
STAT 280	: Statistical Methods	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ว.สถ. 263 (208263) หรือ ว.สถ. 264 (208264)	

ทบทวนสถิติพื้นฐานและตัวอย่างสุ่ม การอนุมานทางสถิติ ขนาดตัวอย่างสำหรับประชากร 2 กลุ่ม การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร สถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์ ตัวแบบทางสถิติ สถิติทางประชากรศาสตร์

Reviewing the fundamental of statistics and the random samples, statistical inference, sample size for two populations, relationship analysis between two variables, non-parametric statistics, statistical model, demographic statistics

ว.คณ. 705 (206705)	: พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)
MATH 705	: Linear Algebra	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ตามความเห็นชอบของผู้สอน	

ปริภูมิเวกเตอร์และการแปลงเชิงเส้น เมทริกซ์ รอย และดีเทอร์มิแนนต์ ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ ปริภูมิผลคูณภายใน พีชคณิตหลายเชิงเส้นและผลคูณเทนเซอร์

Vector spaces and linear transformations, matrices, traces, and determinants, eigenvalues and eigenvectors, inner product spaces, multilinear algebra and tensor products

ว.คณ. 720 (206720)	: พีชคณิต 1	3(3-0-6)
MATH 720	: Algebra 1	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ตามความเห็นชอบของผู้สอน	

กรุป ริง อินทิกรัลโดเมนและฟิลด์

Groups, rings, integral domains and fields

ว.คณ. 731 (206731)	: การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)
--------------------	--------------------------	----------

MATH 731 : Real Analysis 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ตามความเห็นชอบของผู้สอน

การศึกษาในแนวลึกเกี่ยวกับหัวข้อต่าง ๆ ได้แก่ ลำดับ อนุกรมและการลู่เข้าสม่ำเสมอ อนุพันธ์และทฤษฎีเลอเบสก์ของอินทิเกรชัน

Rigorous treatment of topics such as sequences, series and uniform convergence, differentiation and lebesgue theory of integration

ว.คณ. 734 (206734) : การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน 3(3-0-6)

MATH 734 : Functional Analysis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 206731 หรือตามความเห็นชอบของผู้สอน

ปริภูมิโนร์มและปริภูมิบานาค ปริภูมิผลคูณภายใน ปริภูมิฮิลแบร์ต การแทนของฟังก์ชันนัลบนปริภูมิฮิลแบร์ต ทฤษฎีบทฮาห์น-บานาค ทฤษฎีบทความมีขอบเขตสม่ำเสมอ ทฤษฎีบทการส่งเปิด ทฤษฎีบทกราฟปิด ทฤษฎีเซิงสเปกตรัมของตัวดำเนินการเชิงเส้นในปริภูมิโนร์ม

Normed spaces and Banach spaces. Inner product spaces. Hilbert spaces. Representation of functional on Hilbert spaces. Hahn-Banach theorem. Uniform boundedness theorem. Open mapping theorem. Closed graph theorem. Spectral theory of linear operators in normed spaces

ว.คณ. 738 (206738) : คอมบินาทอริกส์ 3(3-0-6)

MATH 738 : Combinatorics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ตามความเห็นชอบของผู้สอน

บทนำเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้น วิธีการนับทั่วไปของจำนวนวิธีของการจัด และการเลือกฟังก์ชันเจนเนอเรติง ความสัมพันธ์รีเคอร์เรนซ์ หลักการของอินคลูชันและเอกซ์คลูชัน ทฤษฎีการนับของพอลยา จำนวนรวมเชย์

Preliminaries. General counting methods for arrangements and selection. Generating functions. Recurrence relations. The principle of inclusion and exclusion. The polya theory of counting. Ramsay number

ว.คณ. 743 (206743) : ทฤษฎีสมการเชิงอนุพันธ์ 3(3-0-6)

MATH 743 : Theory of Differential Equations

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทฤษฎีพื้นฐาน การมีจริงและมีเพียงหนึ่งเดียวของผลเฉลย ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ปัญหาค่าขอบ เสถียรภาพ

Fundamental theory, the existence and uniqueness of solutions, system of linear differential equations, boundary value problems, stability

ว.คป. 720 (219720) : การวิเคราะห์เชิงเมทริกซ์ 3(3-0-6)

AMTH 720 : Matrix Analysis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ตามความเห็นชอบของภาควิชา

ค่าลักษณะเฉพาะเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ และภาวะคล้าย ยูนิแทรี ภาวะคล้าย และการสมมูล รูปแบบบัญญัติ เฮอร์มิเทียนเมทริกซ์ ตำแหน่งและเพอร์เทอร์เบชันของค่าลักษณะเฉพาะ เมทริกซ์บวกแน่นอนและเมทริกซ์กึ่งบวกแน่นอนเมทริกซ์บวกและเมทริกซ์ไม่ลบ

Eigenvalues, eigenvectors and similarity, unitary, similarity and equivalence, canonical forms, Hermitian matrices, locations and perturbation of eigenvalues, positive definite and positive semidefinite matrices, positive and nonnegative matrices

ว.คป. 731 (219731) : การวิเคราะห์ประยุกต์ 3(3-0-6)

AMTH 731 : Applied Analysis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ตามความเห็นชอบของภาควิชา

ปริภูมิโนร์ม ปริภูมิฮิลเบิร์ต แคลคูลัสในปริภูมิบานาค

Normed spaces, Hilbert spaces, and calculus in Banach spaces

ว.คป. 753 (219753) : การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 3(3-0-6)

AMTH 753 : Numerical Analysis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ตามความเห็นชอบของภาควิชา

การคำนวณด้วยตัวเลข การคำนวณเมทริกซ์ สมการพีชคณิตไม่เชิงเส้น การประมาณฟังก์ชัน

Computing with numbers, matrix computations, nonlinear algebraic equations, approximation of functions

2. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

(สำเนา)

คำสั่งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่ ๖๓๖๓ /๒๕๖๓

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

เพื่อให้การดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๕ และมาตรา ๓๘(๑) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ.๒๕๕๑ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนะศักดิ์	หมวดทองกลาง	ประธานกรรมการ
๒. ศาสตราจารย์ ดร.กฤษณะ	เนียมมณี	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๓. ศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์	สัตยธรรม	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๔. อาจารย์จรรุภรณ์	ศรีจันทร์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๕. ดร.กิริติ	เทอดนิธิ	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (ผู้มีส่วนได้-ส่วนเสีย)
๖. รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐกร	สุคันธมาลา	กรรมการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๗. รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพงษ์	สุขสำราญ	กรรมการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มรกต	เก็บเจริญ	กรรมการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๙. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมลักษณ์	อุตติ	กรรมการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๑๐. ศาสตราจารย์ ดร.สุเทพ	สวนใต้	กรรมการ
๑๑. รองศาสตราจารย์ ดร.สรศักดิ์	ลีรัตน์วาลี	กรรมการ
๑๒. รองศาสตราจารย์ ดร.จุลิน	ลิละสิริ	กรรมการ
๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธเนศร์	โรจน์ศิริพิศาล	กรรมการ
๑๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรณัฐ	บุญนาค	กรรมการ
๑๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภลักษณ์	โพธิ์	กรรมการ
๑๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภาพ	มูลชัย	กรรมการ
๑๗. อาจารย์ ดร. เบน	วงศ์สายใจ	กรรมการ
๑๘. อาจารย์ ดร. ปิยฉัตร	ศรีประทักษ์	กรรมการ
๑๙. อาจารย์ ดร. เป็นหญิง	โรจน์กุล	กรรมการ
๒๐. อาจารย์ ดร. สุภณัฐ	ชัยดี	กรรมการ
๒๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัญชลี	เข็มเพชร	กรรมการและเลขานุการ
๒๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธีรณัฐ	สืบเจริญ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๒๓. นางปารณีย์	กันทวี	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

ทั้งนี้ ให้คณะกรรมการตามรายชื่อดังกล่าว มีหน้าที่ร่วมพิจารณาให้ความเห็นเกี่ยวกับรายละเอียดและมาตรฐานของหลักสูตร รวมถึงดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อนำเสนอมหาวิทยาลัยตามขั้นตอนโดยให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๑/๖ ปี

สั่ง ณ วันที่ ๐๘ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

ดร.สาทร

รองศาสตราจารย์กฤษณะ (คำประกาศ)

รองอธิการบดี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3. ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร

รศ. ดร.ณัฐกร สุคันธมาลา

ผลงานตีพิมพ์

- 1.) Wongsaijai B., Sukantamala N., Poochinapan K., A mass-conservative higher-order ADI method for solving unsteady convection–diffusion equations, *Advances in Difference Equations*, 2020, (2020),513.
- 2.) Wongsaijai B., Sukantamala N., Properties of a generalized class of analytic functions with coefficient inequality, *Turkish Journal of Mathematics*, 43, (2019),630-647.
- 3.) Wongsaijai B., Mouktonglang T., Sukantamala N., Poochinapan K., Compact structure-preserving approach to solitary wave in shallow water modeled by the Rosenau-RLW equation, *Applied Mathematics and Computation*, 340, (2019),84-100.
- 4.) Wongsaijai B., Sukantamala N., A certain class of q -close-to-convex functions of order α , *Filomat*, 32, (2018),2295-2305.

รศ. ดร.ธีระพงษ์ สุขสำราญ

ผลงานตีพิมพ์

- 1.) Ferreira M., Suksumran T., Orthogonal gyrodecompositions of real inner product gyrogroups, *Symmetry*, 12, (2020),941.
- 2.) Wattanapan J., Atiponrat W., Suksumran T., Embedding of locally compact Hausdorff topological gyrogroups in topological groups, *Topology and its Applications*, 273, (2020),107102.
- 3.) Suksumran T., Left regular representation of gyrogroups, *Mathematics*, 8, (2020),12.
- 4.) Suksumran T., Extension of Maschke’s theorem, *Communications in Algebra*, 47, (2019),2192-2203.
- 5.) Suksumran T., Geometry of Generated Groups with Metrics Induced by Their Cayley Color Graphs, *Analysis and Geometry in Metric Spaces*, 7, (2019),15-21.
- 6.) Suksumran T., Complete reducibility of gyrogroup representations, *Communications in Algebra*, , (2019),None.
- 7.) Suksumran T., Demirel O., A metric invariant of mobius transformations, *Turkish Journal of Mathematics*, 43, (2019),2876-2887.
- 8.) Suksumran T., Panma S., Parametrization of generalized Heisenberg groups, *Applicable Algebra in Engineering, Communications and Computing*, , (2019),None.
- 9.) Sangkhanan K., Suksumran T., On Generalized Heisenberg Groups: The Symmetric Case, *Results in Mathematics*, 73, (2018),91.
- 10.) Suksumran T., Involutive groups, unique 2-divisibility, and related gyrogroup structures, *Journal of Algebra and its Applications*, 16, (2017),1750114.
- 11.) Suksumran T., Wiboonon K., Möbius’s functional equation and Schur’s lemma with applications to

the complex unit disk, *Aequationes Mathematicae*, 91, (2017),491-503.

รศ. ดร.มรกต เก็บเจริญ

ผลงานตีพิมพ์

- 1.) Sharma N., Khebchareon M., Pani A., A priori error estimates of expanded mixed FEM for Kirchhoff type parabolic equation, *Numerical Algorithms*, 83, (2020),125-147.
- 2.) Kundu S., Pani A., Khebchareon M., Asymptotic Analysis and Optimal Error estimates for Benjamin-Bona-Mahony-Burgers' Type Equations, *Numerical Methods for Partial Differential Equations*, 34, (2018),1053-1092.

ผศ. ดร.ณัฐวัชร สอนิชชัย

ผลงานตีพิมพ์

1. Sontichai N., Stability analysis for mathematical model of outer rim on avascular tumor growth, *Thai Journal of Mathematics*, 15, (2017),611-627.

ผศ. ดร.ธนดล ชาวบ้านเกาะ

ผลงานตีพิมพ์

- 1.) Charoensawan P., Chaobankoh T., Best proximity point results for g-proximal geraghty mappings, *Thai Journal of Mathematics*, 18, (2020),951-961.
- 2.) Chaobankoh T., Endomorphisms of Pointwise Lipschitz Algebras, *Bulletin of the Malaysian Mathematical Sciences Society*, (2020),None.
- 3.) Chaobankoh T., Charoensawan P., Common tripled fixed point theorems for ψ -geraghty-type contraction mappings endowed with a directed graph, *Thai Journal of Mathematics*, 17, (2019),11-30.
- 4.) Klanarong C., Chaobankoh T., Best proximity point theorems for a berinde MT-cyclic contraction on a semisharp proximal pair, *International Journal of Mathematics and Mathematical Sciences*, 2018, (2018),9510402.
- 5.) Charoensawan P., Chaobankoh T., Common fixed point and coupled coincidence point theorems for θ - ψ contraction mappings with two metrics endowed with a directed graph, *Thai Journal of Mathematics*, 15, (2017),565-580.

ผศ. ดร.ธีรณัฐ สืบเจริญ

ผลงานตีพิมพ์

- 1.) Suebcharoen T., Euler-taylor matrix method for solving linear volterra-fredholm integro-differential equations with variable coefficients, *Thai Journal of Mathematics*, 16, (2018),401-413.
- 2.) Phothi S., Suebcharoen T., Wongsaijai B., On nonlocal boundary value problems of nonlinear nth-order q-difference equations, *Advances in Difference Equations*, 2017, (2017),148.
- 3.) Suebcharoen T., Analysis of a Predator-Prey Model with Switching and Stage-Structure for Predator, *International Journal of Differential Equations*, 2017, (2017),2653124.

ผศ. ดร.เบน วงศ์สายใจ

ผลงานตีพิมพ์

- 1.) Wongsaijai B., Sukantamala N., Poochinapan K., A mass-conservative higher-order ADI method for solving unsteady convection–diffusion equations, *Advances in Difference Equations*, 2020, (2020),513.
- 2.) Wongsaijai B., Oonariya C., Poochinapan K., Compact structure-preserving algorithm with high accuracy extended to the improved Boussinesq equation, *Mathematics and Computers in Simulation*, 178, (2020),125-150.
- 3.) Chousurin R., Mouktonglang T., Wongsaijai B., Poochinapan K., Performance of compact and non-compact structure preserving algorithms to traveling wave solutions modeled by the Kawahara equation, *Numerical Algorithms*, 85, (2020),523-541.
- 4.) Tamang N., Wongsaijai B., Mouktonglang T., Poochinapan K., Novel algorithm based on modification of Galerkin finite element method to general Rosenau-RLW equation in $(2 + 1)$ -dimensions, *Applied Numerical Mathematics*, 148, (2020),109-130.
- 5.) Kerdboon J., Yimnet S., Wongsaijai B., Mouktonglang T., Poochinapan K., Convergence analysis of the higher-order global mass-preserving numerical method for the symmetric regularized long wave equation, *International Journal of Computer Mathematics*, , (2020),1-36.
- 6.) Wongsaijai B., Sukantamala N., Properties of a generalized class of analytic functions with coefficient inequality, *Turkish Journal of Mathematics*, 43, (2019),630-647.
- 7.) Wongsaijai B., Mouktonglang T., Sukantamala N., Poochinapan K., Compact structure-preserving approach to solitary wave in shallow water modeled by the Rosenau-RLW equation, *Applied Mathematics and Computation*, 340, (2019),84-100.
- 8.) Wongsaijai B., Sukantamala N., A certain class of q-close-to-convex functions of order α , *Filomat*, 32, (2018),2295-2305.
- 9.) Phothi S., Suebcharoen T., Wongsaijai B., On nonlocal boundary value problems of nonlinear nth-order q-difference equations, *Advances in Difference Equations*, 2017, (2017),148.

ผศ. ดร.ภาคภูมิ เพ็ชรประดับ

ผลงานตีพิมพ์

- 1.) Phetpradap P., A Fuzzy Soft Model for Haze Pollution Management in Northern Thailand, *Advances in Fuzzy Systems*, 2020, (2020),6968705.
- 2.) Phetpradap P., Some remarks on the large deviation of the visited sites of simple random walk in random scenery, *Thai Journal of Mathematics*, 2018, (2018),217-226.

ผศ. ดร.ศุภลักษณ์ โพธิ์**ผลงานตีพิมพ์**

- 1.) Phothi S., Suebcharoen T., Wongsaijai B., On nonlocal boundary value problems of nonlinear nth-order q-difference equations, *Advances in Difference Equations*, 2017, (2017),148.

ผศ.ดร.สมชาย ศรียาบ**ผลงานตีพิมพ์**

- 1.) Sriyab S., The effect of stenotic geometry and non-newtonian property of blood flow through arterial stenosis, *Cardiovascular and Hematological Disorders - Drug Targets*, 20, (2020),16-30.

ผศ. ดร.สมลักษณ์ อุตุดี**ผลงานตีพิมพ์**

- 1.) Utudee S., Maleewong M., Multiresolution wavelet bases with augmentation method for solving singularly perturbed reaction-diffusion Neumann problem, *International Journal of Wavelets, Multiresolution and Information Processing*, 17, (2019),1850064.
- 2.) Utudee S., Maleewong M., Multilevel anti-derivative wavelets with augmentation for nonlinear boundary value problems, *Advances in Difference Equations*, 2017, (2017),100.

ผศ. ดร.หทัยรัตน์ ยิ่งทวีสิทธิกุล**ผลงานตีพิมพ์**

- 1.) Longani V., Yingtaweessittikul H., K_{2n+1} That are $(2n+1)$ -Color n Sequentially Hamiltonian, *Thai Journal of Mathematics*, 18, (2020), 1875 - 1880.

ผศ. ดร.อัญชลี เข้มเพ็ชร

ผลงานตีพิมพ์

- 1.) Khemphet A., Best proximity coincidence point theorem for g-proximal generalized geraghty mapping in a metric space with graph g, *Thai Journal of Mathematics*, 18, (2020),1161-117.
- 2.) Suparatulatorn R., Khemphet A., Charoensawan P., Suantai S., Phudolsitthiphat N., Generalized self-adaptive algorithm for solving split common fixed point problem and its application to image restoration problem, *International Journal of Computer Mathematics*, 97, (2020),1431-1443.
- 3.) Khemphet A., The existence theorem for a coincidence point of some admissible contraction mappings in a generalized metric space, *Thai Journal of Mathematics*, 2020, (2020),223-235.
- 4.) Khemphet A., Chanthorn P., Phudolsitthiphat N., Common Best Proximity Coincidence Point Theorem for Dominating Proximal Generalized Geraghty in Complete Metric Spaces, *Journal of Function Spaces*, 2020, (2020),9620254.
- 5.) Suparatulatorn R., Khemphet A., Tseng type methods for inclusion and fixed point problems with applications, *Mathematics*, 7, (2019),1175.
- 6.) Ansari A.H., Khemphet A., Phudolsitthiphat N., Wiriyaopongsanon A., Upper class of type I on coupled coincidence point results for some contractions in partially ordered JS-metric spaces, *Advances in Difference Equations*, 2019, (2019),499.
- 7.) Phudolsitthiphat N., Khemphet A., Coincidence point theorems for geraghty's type contraction in generalized metric spaces endowed with a directed graph, *Thai Journal of Mathematics*, 17, (2019),288-303.
- 8.) Atiponrat W., Dangskul S., Khemphet A., Coincidence point theorems for KC-contraction mappings in JS-metric spaces endowed with a directed graph, *Carpathian Journal of Mathematics*, 35, (2019),263-272.
- 9.) Daengsaen J., Khemphet A., On the Rate of Convergence of P-Iteration, SP-Iteration, and D-Iteration Methods for Continuous Nondecreasing Functions on Closed Intervals, *Abstract and Applied Analysis*, 2018, (2018),7345401.
- 10.) Thangthong C., Khemphet A., Coincidence Point Theorems for (α, β, γ) -Contraction Mappings in Generalized Metric Spaces, *International Journal of Mathematics and Mathematical Sciences*, 2018, (2018),4053478.

อ.ดร. ณัฐพล พลอยมะกล้า

ผลงานตีพิมพ์

- 1.) Ploymaklam N., A local discontinuous Galerkin method for the reduced Burgers-Poisson equation, *Thai Journal of Mathematics*, 17, (2019),515-525.
- 2.) Ploymaklam N., Wichiramala W., A smaller cover of the moser's worm problem, *Chiang Mai Journal of Science*, 45, (2018),2528-2533.

3.) Ploymaklam N., Kumbhar P., Pani A., A priori error analysis of the local discontinuous Galerkin method for the viscous Burgers-Poisson system, *International Journal of Numerical Analysis and Modeling*, 14, (2017),784-807.

อ.ดร. นวินดา ฉัตรสกุลพรหม

ผลงานตีพิมพ์

1.) Moonchai, S., Chutsagulprom, N., Semiparametric semivariogram modeling with a scaling criterion for node spacing: A case study of solar radiation distribution in Thailand, *Mathematics*, 8, (2020),12.

อ.ดร. ปิยฉัตร ศรีประทักษ์

ผลงานตีพิมพ์

1.) Chalarux T., Sripratak P., Worst case analyses of nearest neighbor heuristic for finding the minimum weight k-cycle, *Current Applied Science and Technology*, 20, (2020),178-185.

อ.ดร. เป็นหญิง ไรจนกุล

ผลงานตีพิมพ์

1.) Rochanakul P., Improved bounds on the size of separating hash families of short length, *Thai Journal of Mathematics*, 2020, (2020),401-412.

2.) Rochanakul P., New Bounds on 2-Frameproof Codes of Length 4, *International Journal of Mathematics and Mathematical Sciences*, 2020, (2020),4879108.

อ.ดร. ศุภณัฐ ชัยดี

ผลงานตีพิมพ์

1.) Chaidee S., Sugihara K., The existence of a convex polyhedron with respect to the constrained vertex norms, *Mathematics*, 8, (2020),645.

2.) Chaidee S., Sugihara K., Laguerre Voronoi Diagram as a Model for Generating the Tessellation Patterns on the Sphere, *Graphs and Combinatorics*, 36, (2020),371-385.

3.) Chaidee S., Sugihara K., Spherical Laguerre Voronoi diagram approximation to tessellations without generators, *Graphical Models*, 95, (2018),1-13.

4.) Chaidee S., Sugihara K., Approximation of fruit skin patterns using spherical Voronoi diagrams, *Pattern Analysis and Applications*, 20, (2017),783-795.

4. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรที่ปรับปรุง

4.1 ภาพรวมของโครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564	เหตุผลในการปรับปรุง
มี 2 แผนการเรียน 1. แผนปกติ จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 131 หน่วยกิต 2. แผนก้าวหน้า จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 143 หน่วยกิต	มี 6 แขนง ▪ แขนง 1 คณิตศาสตร์ทั่วไป - จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 132 หน่วยกิต ▪ แขนง 2 การสอนคณิตศาสตร์ - จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 132 หน่วยกิต ▪ แขนง 3 คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย - จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 132 หน่วยกิต ▪ แขนง 4 คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม - จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 132 หน่วยกิต ▪ แขนง 5 คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ - แผนปกติ - จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 132 หน่วยกิต - แผนก้าวหน้า - จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 144 หน่วยกิต ▪ แขนง 6 คณิตศาสตร์ประยุกต์ - แผนปกติ - จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 132 หน่วยกิต - แผนก้าวหน้า - จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 144 หน่วยกิต	เพิ่มแขนงเพื่อให้ผู้เรียนวางแผนอนาคต หลังจบการศึกษาได้ดีขึ้น และสามารถ เลือกศึกษาวิชาเอกได้ตรงตามความรู้ที่ จำเป็นในการประกอบอาชีพหลังจบ การศึกษา

4.2 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนปกติ และ แผนก้าวหน้า)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (6 แขนง)	เหตุผลในการปรับปรุง
(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต	(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต	
วิชาบังคับ 24 หน่วยกิต 1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ 15 หน่วยกิต 001101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 3(3-0-6) Fundamental English 1 001102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3(3-0-6) Fundamental English 2 001201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ 3(3-0-6) Critical Reading and Effective Writing 001225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6) English in Science and Technology Context 204100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ 3(3-0-6) Information Technology and Modern Life 1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม 3 หน่วยกิต 201114 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน 3(3-0-6) Environmental Science in Today's World 1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง 6 หน่วยกิต 140104 การเป็นพลเมือง 3(3-0-6) Citizenship 201111 โลกแห่งวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) The World of Science วิชาเลือก 6 หน่วยกิต นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้ กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ 057131 การออกกำลังกายและสุขภาพ 2(2-0-4)	เหมือนเดิม	

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนปกติ และ แผนก้าวหน้า)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (6 แขนง)	เหตุผลในการปรับปรุง
Exercise and Health 462130 ยาในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) Medications in Everyday Life 702101 การเงินในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) Finance for Daily Life 705191 ผู้บริโภคที่ชาญฉลาด 1(1-0-2) Smart Consumer กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม 013110 จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) Psychology and Daily Life 176100 กฎหมายและโลกสมัยใหม่ 3(3-0-6) Law and Modern World 201190 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication 703103 การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Entrepreneurship and Business 751100 เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) Economics for Everyday Life กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง 109100 มนุษย์กับศิลปะ 3(3-0-6) Man and Art 951100 ชีวิตสมัยใหม่กับแอนิเมชัน 3(3-0-6) Modern Life and Animation	เหมือนเดิม	

4.3 หมวดวิชาเฉพาะ

4.3.1 แผนปกติ

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนปกติ)			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (6 แขนง)			เหตุผลในการปรับปรุง
(2) หมวดวิชาเฉพาะ			(2) หมวดวิชาเฉพาะ			
ไม่น้อยกว่า 95 หน่วยกิต			ไม่น้อยกว่า 96 หน่วยกิต			
2.1 วิชาแกน			2.1 วิชาแกน			
28 หน่วยกิต			28 หน่วยกิต			
202101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1 Basic Biology 1	3(3-0-6)	202101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1 Basic Biology 1	3(3-0-6)	ปรับกระบวนวิชา 208263 เป็น 208264 ตามคำแนะนำของสาขาสถิติ
202103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-0)	202103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-0)	
203111	เคมี 1 Chemistry 1	3(3-0-6)	203111	เคมี 1 Chemistry 1	3(3-0-6)	
203115	ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)	203115	ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)	
204101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น Introduction to Computer	3(2-2-5)	204101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น Introduction to Computer	3(2-2-5)	
206111	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)	206111	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)	
206112	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)	206112	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)	
207117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-0)	207117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-0)	
207187	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)	207187	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)	
208263	สถิติเบื้องต้น Elementary Statistics	3(3-0-6)	208264	หลักสถิติ Principles of Statistics	3(2-2-5)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนปกติ)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (6 แขนง)	เหตุผลในการปรับปรุง
และเลือกเรียนอีก 4 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้ 202102 ชีววิทยาพื้นฐาน 2 3(3-0-6) Basic Biology 2 และ 202104 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 1(0-3-0) Biology Laboratory 2 หรือ 203113 เคมี 2 3(3-0-6) Chemistry 2 และ 203117 ปฏิบัติการเคมี 2 1(0-3-0) Chemistry Laboratory 2 หรือ 207118 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-3-0) Physics Laboratory 2 และ 207188 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6) Physics 2	และเลือกเรียนอีก 4 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้ 202102 ชีววิทยาพื้นฐาน 2 3(3-0-6) Basic Biology 2 และ 202104 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 1(0-3-0) Biology Laboratory 2 หรือ 203113 เคมี 2 3(3-0-6) Chemistry 2 และ 203117 ปฏิบัติการเคมี 2 1(0-3-0) Chemistry Laboratory 2 หรือ 207118 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-3-0) Physics Laboratory 2 และ 207188 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6) Physics 2	
2.2 วิชาเอก <u>ไม่น้อยกว่า 52 หน่วยกิต</u>	2.2 วิชาเอก <u>แขนง 1 คณิตศาสตร์ทั่วไป</u> <u>ไม่น้อยกว่า 53 หน่วยกิต</u> <u>แขนง 2 การสอนคณิตศาสตร์</u> <u>ไม่น้อยกว่า 53 หน่วยกิต</u> <u>แขนง 3 คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย</u> <u>ไม่น้อยกว่า 53 หน่วยกิต</u> <u>แขนง 4 คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม</u> <u>ไม่น้อยกว่า 53 หน่วยกิต</u> <u>แขนง 5 คณิตศาสตร์บริสุทธิ์</u> <u>ไม่น้อยกว่า 68 หน่วยกิต</u> <u>แขนง 6 คณิตศาสตร์ประยุกต์</u> <u>ไม่น้อยกว่า 68 หน่วยกิต</u>	
ในจำนวนอย่างน้อย 36 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป 2.2.1 วิชาเอกบังคับ <u>37 หน่วยกิต</u> 206211 แคลคูลัส 3 3(3-0-6) Calculus 3 206217 แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์ 3(3-0-6) Fundamental Concepts of Mathematics	สำหรับแผนการศึกษาแผนปกติ ในจำนวนอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชา ระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 2.2.1 วิชาเอกบังคับ <u>แขนง 1 คณิตศาสตร์ทั่วไป</u> <u>32 หน่วยกิต</u> <u>แขนง 2 การสอนคณิตศาสตร์</u> <u>44 หน่วยกิต</u> <u>แขนง 3 คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย</u> <u>44 หน่วยกิต</u> <u>แขนง 4 คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม</u> <u>44 หน่วยกิต</u>	1) ปรับจากวิชาเอกบังคับเป็นวิชาเอก บังคับร่วมและวิชาเอกบังคับตามแขนง เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ตรงกับความสนใจมากยิ่งขึ้น

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนปกติ)			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (6 แขนง)		เหตุผลในการปรับปรุง
206321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น Introduction to Abstract Algebra	3(3-0-6)	แขนง 5 คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ แขนง 6 คณิตศาสตร์ประยุกต์ วิชาเอกบังคับร่วม	44 หน่วยกิต 44 หน่วยกิต 32 หน่วยกิต	2) ปรับเปลี่ยนชื่อกระบวนวิชา 206211 206331 และ 206341 ตามการ เปลี่ยนแปลงของกระบวนวิชา
206325	พีชคณิตเชิงเส้น Linear Algebra	3(3-0-6)	206211 แคลคูลัสขั้นสูง 1 Advanced Calculus 1	3(3-0-6)	
206327	ทฤษฎีจำนวน 1 Theory of Numbers 1	3(3-0-6)	206217 แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์ Fundamental Concepts of Mathematics	3(3-0-6)	3) ยกเลิกการใช้กระบวนวิชา 206327 206331 และ 206370 เป็นกระบวน วิชาเอกบังคับ และให้ใช้เป็นวิชาเอก เลือก หรือ เอกบังคับตามแขนงแทน
206331	แคลคูลัสขั้นสูง Advanced Calculus	3(3-0-6)	206321 พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น Introduction to Abstract Algebra	3(3-0-6)	4) เพิ่มกระบวนวิชา 206492 การ ฝึกงานทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนมี ประสบการณ์ในการทำงานก่อนทำงาน จริง
206336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1 Real Analysis 1	3(3-0-6)	206325 พีชคณิตเชิงเส้น Linear Algebra	3(3-0-6)	
206341	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ Ordinary Differential Equations	3(3-0-6)	206336 การวิเคราะห์เชิงจริง 1 Real Analysis 1	3(3-0-6)	5) เพิ่มกระบวนวิชา 208280 ตาม คำแนะนำของสาขาสถิติ
206355	วิธีเชิงตัวเลข Numerical Method	3(3-0-6)	206341 สมการเชิงอนุพันธ์ Differential Equations	3(3-0-6)	
206370	ความน่าจะเป็น 1 Probability 1	3(3-0-6)	206355 วิธีเชิงตัวเลข Numerical Method	3(3-0-6)	6) เพิ่มกระบวนวิชาเอกบังคับตามแผน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาความรู้ ทางคณิตศาสตร์ที่ตรงกับความสนใจมาก ยิ่งขึ้น โดยยกมาจากกระบวนวิชาเอก เลือกเดิม
206390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์ Seminar in Mathematics	1(1-0-2)	206390 สัมมนาทางคณิตศาสตร์ Seminar in Mathematics	1(1-0-2)	
206437	ตัวแปรเชิงซ้อน Complex Variables	3(3-0-6)	206437 ตัวแปรเชิงซ้อน Complex Variables	3(3-0-6)	206492 การฝึกงานทางคณิตศาสตร์ Mathematical Practicum
206499	การค้นคว้าอิสระ Independent Study	3 หน่วยกิต	206499 การค้นคว้าอิสระ Independent Study	3 หน่วยกิต	
			208280 วิธีเชิงสถิติ Statistical Methods	3(2-2-5)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนปกติ)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (6 แขนง)	เหตุผลในการปรับปรุง
	<u>วิชาเอกบังคับตามแขนง</u> <u>แขนง 1 คณิตศาสตร์ทั่วไป</u> - ไม่มี - <u>แขนง 2 การสอนคณิตศาสตร์</u> 12 หน่วยกิต 206281 <u>วิยุตคณิต</u> 3(3-0-6) Discrete Mathematics 206328 <u>ทฤษฎีของสมการ</u> 3(3-0-6) Theory of Equations 206370 <u>ความน่าจะเป็น 1</u> 3(3-0-6) Probability 1 206411 <u>เรขาคณิตแบบฉบับ</u> 3(3-0-6) Classical Geometry <u>แขนง 3 คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย</u> 12 หน่วยกิต 206300 <u>คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย</u> 3(3-0-6) Mathematics of Finance and Insurance 206370 <u>ความน่าจะเป็น 1</u> 3(3-0-6) Probability 1 206457 <u>คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน</u> 3(3-0-6) Mathematics of Financial Derivatives 206471 <u>คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น</u> 3(3-0-6) Introduction to Actuarial Mathematics <u>แขนง 4 คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม</u> 12 หน่วยกิต 206300 <u>คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย</u> 3(3-0-6) Mathematics of Finance and Insurance 206370 <u>ความน่าจะเป็น 1</u> 3(3-0-6) Probability 1 206383 <u>แบบจำลองการวิจัยดำเนินงานเชิงกำหนด</u> 3(3-0-6) Deterministic Operations Research Models	

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนปกติ)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (6 แขนง)	เหตุผลในการปรับปรุง
	206465 หลักการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์3(3-0-6) Principles of Mathematical Modeling แขนง 5 คณิตศาสตร์บริสุทธิ์12 หน่วยกิต 206281 วิทยุคณิต3(3-0-6) Discrete Mathematics 206311 ทฤษฎีเซตเชิงสัจพจน์3(3-0-6) Axiomatic Set Theory 206313 ทอพอโลยีเบื้องต้น3(3-0-6) Introduction to Topology 206331 แคลคูลัสขั้นสูง 23(3-0-6) Advanced Calculus 2 แขนง 6 คณิตศาสตร์ประยุกต์12 หน่วยกิต 206254 โปรแกรมสำเร็จเชิงคณิตศาสตร์3(2-2-5) Mathematical Package 206331 แคลคูลัสขั้นสูง 23(3-0-6) Advanced Calculus 2 206442 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย3(3-0-6) Partial Differential Equations 206465 หลักการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์3(3-0-6) Principles of Mathematical Modeling	
2.2.2 วิชาเอกเลือก โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ 206207 เรขาคณิตวิเคราะห์ทรงตัน3(3-0-6) Solid Analytic Geometry 206216 คณิตตรรกศาสตร์เบื้องต้น3(3-0-6) Introduction to Mathematical Logic 206254 โปรแกรมสำเร็จรูปเชิงคณิตศาสตร์3(2-2-5) Mathematical Program Package	2.2.2 วิชาเอกเลือก แขนง 1 คณิตศาสตร์ทั่วไปไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต (กรณีมีวิชาโท)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนปกติ)			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (6 แขนง)		เหตุผลในการปรับปรุง	
206281	คณิตศาสตร์ดิสครีต <u>Discrete Mathematics</u>	3(3-0-6)	206254	โปรแกรมสำเร็จเชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Package	3(2-2-5)	206467 206474 ตามการเปลี่ยนแปลง ของกระบวนวิชา
206300	คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย Mathematics of Finance and Insurance	3(3-0-6)	206281	วิทยุคณิต <u>Discrete Mathematics</u>	3(3-0-6)	
206311	ทฤษฎีเซตเชิงสัจพจน์ Axiomatic Set Theory	3(3-0-6)	206300	คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย Mathematics of Finance and Insurance	3(3-0-6)	3) เพิ่มกระบวนวิชา 206358 206383 206415 206442 206453 206465 206473 และ 206483 เข้าในรายการ กระบวนวิชาเอกเลือก เนื่องจากเป็น กระบวนวิชาเปิดใหม่ในสาขาวิชา
206312	รากฐานเรขาคณิตเบื้องต้น Introduction to Foundation of Geometry	3(3-0-6)	206311	ทฤษฎีเซตเชิงสัจพจน์ Axiomatic Set Theory	3(3-0-6)	4) เพิ่มกระบวนวิชา 206327 206331 และ 206370 เข้าในรายการกระบวน วิชาเอกเลือก เนื่องจากเป็นกระบวน วิชาเอกบังคับเดิมที่ปรับเป็นวิชาเอก บังคับสำหรับเพียงบางแผนการเรียน
206313	ทอพอโลยีเบื้องต้น Introduction to Topology	3(3-0-6)	206312	รากฐานเรขาคณิตเบื้องต้น Introduction to Foundation of Geometry	3(3-0-6)	
206328	ทฤษฎีของสมการ Theory of Equations	3(3-0-6)	206313	ทอพอโลยีเบื้องต้น Introduction to Topology	3(3-0-6)	5) แยกกระบวนวิชาเอกเลือกตาม แผนการศึกษาโดย แต่ละแผนเลือกใช้ เพียงบางกระบวนวิชาจากกระบวน วิชาเอกเลือกเดิม
206335	การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์ Vector Analysis	3(3-0-6)	206327	ทฤษฎีจำนวน 1 <u>Theory of Numbers 1</u>	3(3-0-6)	
206342	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย <u>Partial Differential Equations</u>	3(3-0-6)	206328	ทฤษฎีของสมการ Theory of Equations	3(3-0-6)	
206357	การคณนาเชิงวิทยาศาสตร์ Scientific Computation	3(3-0-6)	206331	แคลคูลัสขั้นสูง 2 <u>Advanced Calculus 2</u>	3(3-0-6)	
206364	การสร้างแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ <u>Mathematical Modeling</u>	3(3-0-6)	206335	การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์ Vector Analysis	3(3-0-6)	
206381	คณิตศาสตร์เชิงการจัด Combinatorics	3(3-0-6)	206357	การคณนาเชิงวิทยาศาสตร์ Scientific Computation	3(2-3-4)	
206400	หัวข้อเลือกสรรทางคณิตศาสตร์ <u>Selected Topics in Mathematics</u>	3(3-0-6)	206358	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการข้อมูล <u>Mathematics for Data Science</u>	3(3-0-6)	
206411	รากฐานเรขาคณิต <u>Foundation of Geometry</u>	3(3-0-6)	206370	ความน่าจะเป็น 1 <u>Probability 1</u>	3(3-0-6)	
206412	ทอพอโลยี Topology	3(3-0-6)	206381	คณิตศาสตร์เชิงการจัด Combinatorics	3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนปกติ)			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (6 แขนง)		เหตุผลในการปรับปรุง
206414	คณิตตรรกศาสตร์ Mathematical Logic	3(3-0-6)	206383	แบบจำลองการวิจัยดำเนินงานเชิงกำหนด Deterministic Operations Research Models	3(3-0-6)
206421	พีชคณิตนามธรรม Abstract Algebra	3(3-0-6)	206411	เรขาคณิตแบบฉบับ Classical Geometry	3(3-0-6)
206423	เวฟเลตส์ Wavelets	3(3-0-6)	206412	ทอพอโลยี Topology	3(3-0-6)
206425	สัจพจน์ของพีชคณิตนามธรรม Concepts of Abstract Algebra	3(3-0-6)	206415	ทฤษฎีโฮมอโทปีเบื้องต้น Introduction to Homotopy Theory	3(3-0-6)
206426	พีชคณิตเชิงเส้น 2 Linear Algebra 2	3(3-0-6)	206421	พีชคณิตนามธรรม Abstract Algebra	3(3-0-6)
206427	ทฤษฎีจำนวน 2 Theory of Numbers 2	3(3-0-6)	206423	เวฟเลตส์ Wavelets	3(3-0-6)
206428	ทฤษฎีรหัส Coding Theory	3(3-0-6)	206426	พีชคณิตเชิงเส้น 2 Linear Algebra 2	3(3-0-6)
206432	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันเบื้องต้น Introduction to Functional Analysis	3(3-0-6)	206427	ทฤษฎีจำนวน 2 Theory of Numbers 2	3(3-0-6)
206435	การวิเคราะห์เชิงจริง 2 Real Analysis 2	3(3-0-6)	206428	ทฤษฎีรหัส Coding Theory	3(3-0-6)
206436	แคลคูลัสของการแปรผันเบื้องต้น Introduction to Calculus of Variations	3(3-0-6)	206432	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันเบื้องต้น Introduction to Functional Analysis	3(3-0-6)
206438	ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์ Fixed Point Theory and Applications	3(3-0-6)	206435	การวิเคราะห์เชิงจริง 2 Real Analysis 2	3(3-0-6)
206441	สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้น Nonlinear Differential Equations	3(3-0-6)	206436	แคลคูลัสของการแปรผันเบื้องต้น Introduction to Calculus of Variations	3(3-0-6)
206445	การแปลงฟูเรียร์และลาปลาซ Fourier and Laplace Transformation	3(3-0-6)	206438	ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์ Fixed Point Theory and Applications	3(3-0-6)
206446	เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์ Differential Geometry	3(3-0-6)	206441	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญไม่เชิงเส้น Nonlinear Ordinary Differential Equations	3(3-0-6)

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนปกติ)			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (6 แขนง)		เหตุผลในการปรับปรุง
206455	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข Numerical Analysis	3(3-0-6)	206442	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย Partial Differential Equations	3(3-0-6)
206456	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ Numerical Method for Differential Equations	3(3-0-6)	206446	เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์ Differential Geometry	3(3-0-6)
206457	คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน Mathematics of Financial Derivatives	3(3-0-6)	206453	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงคณนา Computational Optimization	3(3-0-6)
206463	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงกำหนด Deterministic Optimization	3(3-0-6)	206455	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข Numerical Analysis	3(3-0-6)
206464	ทฤษฎีควบคุมเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Mathematical Control Theory	3(3-0-6)	206456	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ Numerical Method for Differential Equations	3(3-0-6)
206466	พลศาสตร์ของไหลเชิงคณนาเบื้องต้น Introduction to Computational Fluid Dynamics	3(3-0-6)	206457	คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน Mathematics of Financial Derivatives	3(3-0-6)
206467	นิวรอลเน็ตเวิร์ค Neural Networks	3(3-0-6)	206463	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงกำหนด Deterministic Optimization	3(3-0-6)
206470	ทฤษฎีความน่าจะเป็น 2 Probability Theory 2	3(3-0-6)	206464	ทฤษฎีควบคุมเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Mathematical Control Theory	3(3-0-6)
206471	คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น Introduction to Actuarial Mathematics	3(3-0-6)	206465	หลักการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Principles of Mathematical Modeling	3(3-0-6)
206474	กระบวนการสโตแคสติกและทฤษฎีมาร์ติงเกล Stochastic Processes and Martingale Theory	3(3-0-6)	206467	ข่ายงานประสาท Neural Networks	3(3-0-6)
206476	ทฤษฎีเกม Game Theory	3(3-0-6)	206470	ความน่าจะเป็น 2 Probability 2	3(3-0-6)
206481	ทฤษฎีกราฟ Graph Theory	3(3-0-6)	206471	คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น Introduction to Actuarial Mathematics	3(3-0-6)
206492	การฝึกงานทางคณิตศาสตร์ Mathematical Practicum	1(0-6-0)	206473	การหาค่าเหมาะที่สุดของหลักทรัพย์ในกรอบครอง Portfolio Optimization	3(3-0-6)
			206474	กระบวนการ फैนสุ่มและทฤษฎีมาร์ติงเกล Stochastic Processes and Martingale Theory	3(3-0-6)

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนปกติ)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (6 แขนง)	เหตุผลในการปรับปรุง
	206476 ทฤษฎีเกม 3(3-0-6) Game Theory 206481 ทฤษฎีกราฟ 3(3-0-6) Graph Theory 206483 การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด 3(3-0-6) Combinatorial Optimization แขนง 2 การสอนคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ 206207 เรขาคณิตวิเคราะห์ทรงตัน 3(3-0-6) Solid Analytic Geometry 206216 คณิตตรรกศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Mathematical Logic 206254 โปรแกรมสำเร็จเชิงคณิตศาสตร์ 3(2-2-5) Mathematical Package 206300 คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย 3(3-0-6) Mathematics of Finance and Insurance 206327 ทฤษฎีจำนวน 1 3(3-0-6) Theory of Numbers 1 206335 การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์ 3(3-0-6) Vector Analysis 206357 การคำนวณเชิงวิทยาศาสตร์ 3(2-3-4) Scientific Computation 206358 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการข้อมูล 3(3-0-6) Mathematics for Data Science 206381 คณิตศาสตร์เชิงการจัด 3(3-0-6) Combinatorics 206383 แบบจำลองการวิจัยดำเนินงานเชิงกำหนด 3(3-0-6) Deterministic Operations Research Models	

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนปกติ)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (6 แขนง)	เหตุผลในการปรับปรุง
	206426 พีชคณิตเชิงเส้น 2 Linear Algebra 2 3(3-0-6) 206428 ทฤษฎีรหัส Coding Theory 3(3-0-6) 206436 แคลคูลัสของการแปรผันเบื้องต้น Introduction to Calculus of Variations 3(3-0-6) 206457 คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน Mathematics of Financial Derivatives 3(3-0-6) 206463 การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงกำหนด Deterministic Optimization 3(3-0-6) 206470 ความน่าจะเป็น 2 Probability 2 3(3-0-6) 206471 คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น Introduction to Actuarial Mathematics 3(3-0-6) 206476 ทฤษฎีเกม Game Theory 3(3-0-6) 206481 ทฤษฎีกราฟ Graph Theory 3(3-0-6) 206483 การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด Combinatorial Optimization 3(3-0-6) แขนง 3 คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต (กรณีมีวิชาโท) ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต (กรณีไม่มีวิชาโท) เลือกอย่างน้อย 6 หน่วยกิตจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ 206383 แบบจำลองการวิจัยดำเนินงานเชิงกำหนด Deterministic Operations Research Models 3(3-0-6) 206470 ความน่าจะเป็น 2 Probability 2 3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนปกติ)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (6 แขนง)	เหตุผลในการปรับปรุง
	206473 การหาค่าเหมาะที่สุดของหลักทรัพย์ในกรอบครอง 3(3-0-6) Portfolio Optimization 206474 กระบวนการเดินสุ่มและทฤษฎีมาร์ติงเกล 3(3-0-6) Stochastic Processes and Martingale Theory และเลือกหน่วยกิตที่เหลือ จากกระบวนวิชาต่อไปนี้ 206216 คณิตตรรกศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Mathematical Logic 206254 โปรแกรมสำเร็จเชิงคณิตศาสตร์ 3(2-2-5) Mathematical Package 206281 วิทยุคณิต 3(3-0-6) Discrete Mathematics 206313 ทอพอโลยีเบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Topology 206331 แคลคูลัสขั้นสูง 2 3(3-0-6) Advanced Calculus 2 206335 การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์ 3(3-0-6) Vector Analysis 206357 การคำนวณเชิงวิทยาศาสตร์ 3(2-3-4) Scientific Computation 206358 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการข้อมูล 3(3-0-6) Mathematics for Data Science 206381 คณิตศาสตร์เชิงการจัด 3(3-0-6) Combinatorics 206412 ทอพอโลยี 3(3-0-6) Topology 206423 เวฟเลตส์ 3(3-0-6) Wavelets	

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนปกติ)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (6 แขนง)	เหตุผลในการปรับปรุง
	206426 พีชคณิตเชิงเส้น 2 3(3-0-6) Linear Algebra 2 206428 ทฤษฎีรหัส 3(3-0-6) Coding Theory 206432 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันเบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Functional Analysis 206435 การวิเคราะห์เชิงจริง 2 3(3-0-6) Real Analysis 2 206436 แคลคูลัสของการแปรผันเบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Calculus of Variations 206441 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญไม่เชิงเส้น 3(3-0-6) Nonlinear Ordinary Differential Equations 206442 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 3(3-0-6) Partial Differential Equations 206453 การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงคณนา 3(3-0-6) Computational Optimization 206455 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 3(3-0-6) Numerical Analysis 206463 การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงกำหนด 3(3-0-6) Deterministic Optimization 206464 ทฤษฎีควบคุมเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Mathematical Control Theory 206465 หลักการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ 3(3-0-6) Principles of Mathematical Modeling 206467 ข่ายงานประสาท 3(3-0-6) Neural Networks 206476 ทฤษฎีเกม 3(3-0-6) Game Theory	

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนปกติ)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (6 แขนง)	เหตุผลในการปรับปรุง
	206481 ทฤษฎีกราฟ Graph Theory 206483 การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด Combinatorial Optimization แขนง 4 คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต (กรณีมีวิชาโท) ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต (กรณีไม่มีวิชาโท) เลือกอย่างน้อย 9 หน่วยกิตจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ 206453 การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงคอมพิวตา Computational Optimization 206463 การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงกำหนด Deterministic Optimization 206473 การหาค่าเหมาะที่สุดของหลักทรัพยากรในกรอบครอง Portfolio Optimization 206474 กระบวนการแฟ้มสุ่มและทฤษฎีมาร์ติงเกิล Stochastic Processes and Martingale Theory 206483 การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด Combinatorial Optimization และเลือกหน่วยกิตที่เหลือ จากกระบวนวิชาต่อไปนี้ 206216 คณิตตรรกศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Mathematical Logic 206254 โปรแกรมสำเร็จเชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Package 206281 วิทยุคณิต Discrete Mathematics 206335 การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์ Vector Analysis 206357 การคำนวณเชิงวิทยาศาสตร์ Scientific Computation	

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนปกติ)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (6 แขนง)	เหตุผลในการปรับปรุง
	206381 คณิตศาสตร์เชิงการจัด 3(3-0-6) Combinatorics 206423 เวฟเลตส์ 3(3-0-6) Wavelets 206426 พีชคณิตเชิงเส้น 2 3(3-0-6) Linear Algebra 2 206428 ทฤษฎีรหัส 3(3-0-6) Coding Theory 206432 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันเบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Functional Analysis 206436 แคลคูลัสของการแปรผันเบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Calculus of Variations 206441 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญไม่เชิงเส้น 3(3-0-6) Nonlinear Ordinary Differential Equations 206442 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 3(3-0-6) Partial Differential Equations 206455 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 3(3-0-6) Numerical Analysis 206457 คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน 3(3-0-6) Mathematics of Financial Derivatives 206464 ทฤษฎีควบคุมเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Mathematical Control Theory 206467 ข่ายงานประสาท 3(3-0-6) Neural Networks 206470 ความน่าจะเป็น 2 3(3-0-6) Probability 2 206471 คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Actuarial Mathematics	

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนปกติ)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (6 แขนง)	เหตุผลในการปรับปรุง
	206476 ทฤษฎีเกม 3(3-0-6) Game Theory 206481 ทฤษฎีกราฟ 3(3-0-6) Graph Theory แขนง 5 คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ 206312 รากฐานเรขาคณิตเบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Foundation of Geometry 206327 <u>ทฤษฎีจำนวน 1</u> <u>3(3-0-6)</u> <u>Theory of Numbers 1</u> 206335 การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์ 3(3-0-6) Vector Analysis 206370 <u>ความน่าจะเป็น 1</u> <u>3(3-0-6)</u> <u>Probability 1</u> 206381 คณิตศาสตร์เชิงการจัด 3(3-0-6) Combinatorics 206411 <u>เรขาคณิตแบบฉบับ</u> 3(3-0-6) <u>Classical Geometry</u> 206412 ทอพอโลยี 3(3-0-6) Topology 206415 <u>ทฤษฎีโฮมอโทปีเบื้องต้น</u> <u>3(3-0-6)</u> <u>Introduction to Homotopy Theory</u> 206421 พีชคณิตนามธรรม 3(3-0-6) Abstract Algebra 206426 พีชคณิตเชิงเส้น 2 3(3-0-6) Linear Algebra 2 206427 ทฤษฎีจำนวน 2 3(3-0-6) Theory of Numbers 2	

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนปกติ)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (6 แขนง)	เหตุผลในการปรับปรุง	
	206432 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันเบื้องต้น Introduction to Functional Analysis	3(3-0-6)	
	206435 การวิเคราะห์เชิงจริง 2 Real Analysis 2	3(3-0-6)	
	206446 เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์ Differential Geometry	3(3-0-6)	
	206470 ความน่าจะเป็น 2 Probability 2	3(3-0-6)	
	206481 ทฤษฎีกราฟ Graph Theory	3(3-0-6)	
	แขนง 6 คณิตศาสตร์ประยุกต์ ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต		
	โดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้		
	206281 <u>วิทยุคณิต</u> <u>Discrete Mathematics</u>	3(3-0-6)	
	206300 คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย Mathematics of Finance and Insurance	3(3-0-6)	
	206335 การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์ Vector Analysis	3(3-0-6)	
	206357 การคณนาเชิงวิทยาศาสตร์ Scientific Computation	3(2-3-4)	
	<u>206358 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการข้อมูล</u> <u>Mathematics for Data Science</u>	<u>3(3-0-6)</u>	
	<u>206370 ความน่าจะเป็น 1</u> <u>Probability 1</u>	<u>3(3-0-6)</u>	
	<u>206383 แบบจำลองการวิจัยดำเนินงานเชิงกำหนด</u> <u>Deterministic Operations Research Models</u>	<u>3(3-0-6)</u>	
	206432 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันเบื้องต้น Introduction to Functional Analysis	3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนปกติ)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (6 แขนง)	เหตุผลในการปรับปรุง
	206435 การวิเคราะห์เชิงจริง 2 3(3-0-6) Real Analysis 2 206436 แคลคูลัสของการแปรผันเบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Calculus of Variations 206441 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญไม่เชิงเส้น 3(3-0-6) <u>Nonlinear Ordinary Differential Equations</u> 206453 การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงคณนา 3(3-0-6) <u>Computational Optimization</u> 206455 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 3(3-0-6) Numerical Analysis 206456 วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ 3(3-0-6) <u>Numerical Method for Differential Equations</u> 206457 คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน 3(3-0-6) Mathematics of Financial Derivatives 206463 การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงกำหนด 3(3-0-6) Deterministic Optimization 206464 ทฤษฎีควบคุมเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Mathematical Control Theory 206467 ข่ายงานประสาท 3(3-0-6) <u>Neural Networks</u> 206470 ความน่าจะเป็น 2 3(3-0-6) Probability 2 206471 คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Actuarial Mathematics 206474 กระบวนการแฟกซ์และทฤษฎีมาร์ติงเกล 3(3-0-6) <u>Stochastic Processes and Martingale Theory</u> 206481 ทฤษฎีกราฟ 3(3-0-6) Graph Theory	

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนปกติ)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (6 แขนง)	เหตุผลในการปรับปรุง
	206483 การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด 3(3-0-6) Combinatorial Optimization	
2.3 วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต	2.3 วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต	
นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก	แขนง 1 คณิตศาสตร์ทั่วไป นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา กรณีไม่มีวิชาโท นักศึกษาจะต้องเรียนวิชาเอกเลือกรวมไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต แขนง 2 การสอนคณิตศาสตร์ นักศึกษาในแผนการเรียนนี้ต้องเรียนวิชาโทการศึกษาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์เท่านั้น แขนง 3 คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย และ แขนง 4 คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท ให้เลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดสาขาหนึ่งดังต่อไปนี้ - สาขาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ - สาขาวิทยาการข้อมูล คณะวิทยาศาสตร์ - สาขาบริหารธุรกิจ แขนงวิชาการเงินและการธนาคาร คณะบริหารธุรกิจ - สาขาบริหารธุรกิจ แขนงวิชาบริหารธุรกิจทั่วไป คณะบริหารธุรกิจ - สาขาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ กรณีไม่มีวิชาโท นักศึกษาจะต้องเรียนวิชาเอกเลือกรวมไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต แขนง 5 คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ และ แขนง 6 คณิตศาสตร์ประยุกต์ นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะทำให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีก ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต	1) กำหนดตัวเลือกของวิชาโทในบางแขนง เพื่อให้ตรงกับสายวิชาชีพของผู้เรียนมากขึ้น 2) เพิ่มข้อความซึ่งจะทำให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีก ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต ในบางแขนง เนื่องจากไม่อนุญาตให้นับหน่วยกิตของวิชาโทแทนหน่วยกิตของวิชาเอก

4.3.2 แผนก้าวหน้า

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนก้าวหน้า)			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนก้าวหน้า)			เหตุผลในการปรับปรุง
(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 107 หน่วยกิต			(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 108 หน่วยกิต			
2.1 วิชาแกน 28 หน่วยกิต			2.1 วิชาแกน 28 หน่วยกิต			
202101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1 Basic Biology 1	3(3-0-6)	202101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1 Basic Biology 1	3(3-0-6)	ปรับกระบวนวิชา 208263 เป็น 208264 ตามคำแนะนำของสภาสถิติ
202103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-0)	202103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-0)	
203111	เคมี 1 Chemistry 1	3(3-0-6)	203111	เคมี 1 Chemistry 1	3(3-0-6)	
203115	ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)	203115	ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)	
204101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น Introduction to Computer	3(2-2-5)	204101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น Introduction to Computer	3(2-2-5)	
206111	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)	206111	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)	
206112	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)	206112	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)	
207117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-0)	207117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-0)	
207187	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)	207187	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)	
208263	สถิติเบื้องต้น Elementary Statistics	3(3-0-6)	208264	หลักสถิติ Principles of Statistics	3(2-2-5)	
และเลือกเรียนอีก 4 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้			และเลือกเรียนอีก 4 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้			
202102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2 Basic Biology 2	3(3-0-6)	202102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2 Basic Biology 2	3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนก้าวน้ำ)				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนก้าวน้ำ)				เหตุผลในการปรับปรุง
และ	202104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2 Biology Laboratory 2	1(0-3-0)	และ	202104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2 Biology Laboratory 2	1(0-3-0)	
หรือ	203113	เคมี 2 Chemistry 2	3(3-0-6)	หรือ	203113	เคมี 2 Chemistry 2	3(3-0-6)	
และ	203117	ปฏิบัติการเคมี 2 Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)	และ	203117	ปฏิบัติการเคมี 2 Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)	
หรือ	207118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory 2	1(0-3-0)	หรือ	207118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory 2	1(0-3-0)	
และ	207188	ฟิสิกส์ 2 Physics 2	3(3-0-6)	และ	207188	ฟิสิกส์ 2 Physics 2	3(3-0-6)	
2.2 วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 79 หน่วยกิต				2.2 วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 80 หน่วยกิต				
ในจำนวนนี้อย่างน้อย 58 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300 ขึ้นไป และอย่างน้อย 30 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป และอย่างน้อย 12 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 700 ขึ้นไป				สำหรับแผนการศึกษาแผนก้าวน้ำ ในจำนวนนี้อย่างน้อย 48 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300 ขึ้นไป และอย่างน้อย 30 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป และอย่างน้อย 12 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 700 ขึ้นไป				1) ปรับจากวิชาเอกบังคับเป็นวิชาเอกบังคับร่วมและวิชาเอกบังคับตามแขนง เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ตรงกับความสนใจมากยิ่งขึ้น 2) ปรับเปลี่ยนชื่อกระบวนวิชา 206211 206331 และ 206341 ตามการเปลี่ยนแปลงของกระบวนวิชา 3) ยกเลิกการใช้กระบวนวิชา 206327 206331 และ 206370 เป็นกระบวนวิชาเอกบังคับ และให้ใช้เป็นวิชาเอกเลือก หรือ เอกบังคับตามแขนงแทน
2.2.1 วิชาเอกบังคับ		37 หน่วยกิต		2.2.1 วิชาเอกบังคับ		44 หน่วยกิต		
				วิชาเอกบังคับร่วม		32 หน่วยกิต		
206211	แคลคูลัส 3 Calculus 3	3(3-0-6)		206211	แคลคูลัสขั้นสูง 1 Advanced Calculus 1	3(3-0-6)		
206217	แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์ Fundamental Concepts of Mathematics	3(3-0-6)		206217	แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์ Fundamental Concepts of Mathematics	3(3-0-6)		
206321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น Introduction to Abstract Algebra	3(3-0-6)		206321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น Introduction to Abstract Algebra	3(3-0-6)		
206325	พีชคณิตเชิงเส้น Linear Algebra	3(3-0-6)		206325	พีชคณิตเชิงเส้น Linear Algebra	3(3-0-6)		
206327	ทฤษฎีจำนวน 1 Theory of Numbers 1	3(3-0-6)		206336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1 Real Analysis 1	3(3-0-6)		
206331	แคลคูลัสขั้นสูง Advanced Calculus	3(3-0-6)		206341	สมการเชิงอนุพันธ์ Differential Equations	3(3-0-6)		
206336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)						

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนกวิชาหน้า)			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนกวิชาหน้า)		เหตุผลในการปรับปรุง	
Real Analysis 1			206355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)	4) เพิ่มกระบวนวิชา 206492 การฝึกงานทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการทำงานก่อนทำงานจริง
206341	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3(3-0-6)		Numerical Method		
	Ordinary Differential Equations		206390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)	
206355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)		Seminar in Mathematics		
	Numerical Method		206437	ตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)	5) เพิ่มกระบวนวิชา 206280 ตามคำแนะนำของสาขาสถิติ
206370	ความน่าจะเป็น 1	3(3-0-6)		Complex Variables		
	Probability 1		206492	การฝึกงานทางคณิตศาสตร์	1(0-6-0)	
				Mathematical Practicum		
206390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)	206499	การค้นคว้าอิสระ	3 หน่วยกิต	6) เพิ่มกระบวนวิชาเอกบังคับตามแผนเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ตรงกับความสนใจมากยิ่งขึ้น โดยยกมาจากกระบวนวิชาเอกเลือกเดิม
	Seminar in Mathematics			Independent Study		
206437	ตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)	208280	วิธีเชิงสถิติ	3(2-2-5)	
	Complex Variables			Statistical Methods		
206499	การค้นคว้าอิสระ	3 หน่วยกิต		วิชาเอกบังคับตามแผน		
	Independent Study			แขนง 5 คณิตศาสตร์บริสุทธิ์แผนกวิชาหน้า	12 หน่วยกิต	
			206281	วิทยุคณิต	3(3-0-6)	
				Discrete Mathematics		
			206311	ทฤษฎีเซตเชิงสัจพจน์	3(3-0-6)	
				Axiomatic Set Theory		
			206313	ทอพอโลยีเบื้องต้น	3(3-0-6)	
				Introduction to Topology		
			206331	แคลคูลัสขั้นสูง 2	3(3-0-6)	
				Advanced Calculus 2		
				แขนง 6 คณิตศาสตร์ประยุกต์แผนกวิชาหน้า	12 หน่วยกิต	
			206254	โปรแกรมสำเร็จเชิงคณิตศาสตร์	3(2-2-5)	
				Mathematical Package		
			206331	แคลคูลัสขั้นสูง 2	3(3-0-6)	
				Advanced Calculus 2		
			206442	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนกวิชาหน้า)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนกวิชาหน้า)	เหตุผลในการปรับปรุง
	Partial Differential Equations 206465 หลักการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ 3(3-0-6) Principles of Mathematical Modeling	
2.2.2 วิชาเอกเลือก <u>ไม่น้อยกว่า 42 หน่วยกิต</u> เลือกอย่างน้อย 12 หน่วยกิตจากกระบวนวิชาระดับบัณฑิตศึกษาต่อไปนี้ 206713 ทอพอโลยี 3(3-0-6) Topology 206720 พีชคณิต 3(3-0-6) Algebra 206731 การวิเคราะห์เชิงจริง 1 3(3-0-6) Real Analysis 1 206734 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน 3(3-0-6) Functional Analysis 206743 ทฤษฎีสมการเชิงอนุพันธ์ 3(3-0-6) Theory of Differential Equations 219731 การวิเคราะห์ประยุกต์ 3(3-0-6) Applied Analysis 219741 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 3(3-0-6) Partial Differential Equations 219753 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 3(3-0-6) Numerical Analysis <u>และเลือกอย่างน้อย 30 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาระดับปริญญาตรีต่อไปนี้</u> 206207 เรขาคณิตวิเคราะห์ทรงตัน 3(3-0-6) Solid Analytic Geometry 206216 คณิตตรรกศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Mathematical Logic 206254 โปรแกรมสำเร็จรูปเชิงคณิตศาสตร์ 3(2-2-5) Mathematical Program Package	2.2.2 วิชาเอกเลือก <u>ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต</u> แขนง 5 คณิตศาสตร์บริสุทธิ์แผนกวิชาหน้า <u>ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต</u> เลือกอย่างน้อย 12 หน่วยกิตจากกระบวนวิชาระดับบัณฑิตศึกษาต่อไปนี้ 206705 พีชคณิตเชิงเส้น 3(3-0-6) Linear Algebra หรือ 219720 การวิเคราะห์เชิงเมทริกซ์ 3(3-0-6) Matrix Analysis 206720 พีชคณิต 1 3(3-0-6) Algebra 1 206731 การวิเคราะห์เชิงจริง 1 3(3-0-6) Real Analysis 1 206734 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน 3(3-0-6) Functional Analysis 206738 คอมบินาทอริกส์ 3(3-0-6) Combinatorics 206743 ทฤษฎีสมการเชิงอนุพันธ์ 3(3-0-6) Theory of Differential Equations 219731 การวิเคราะห์ประยุกต์ 3(3-0-6) Applied Analysis 219753 การวิเคราะห์เชิงตัวเลข 3(3-0-6) Numerical Analysis <u>และเลือกอย่างน้อย 24 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาระดับปริญญาตรีต่อไปนี้</u> 206312 รากฐานเรขาคณิตเบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Foundation of Geometry 206327 ทฤษฎีจำนวน 1 3(3-0-6)	1) ปรับกระบวนวิชาเอกเลือกกระบวน บัณฑิตศึกษาเพื่อให้สอดคล้องกับการ เปิดสอนของกระบวนวิชาในระดับ บัณฑิตศึกษาในปัจจุบัน 2) ตัดกระบวนวิชาบางส่วนออกจาก กระบวนวิชาเอกเลือกเพื่อให้ผู้เรียนได้ เลือกเรียนกระบวนวิชาที่มีเนื้อหาเหมาะ กับนักศึกษาในแผนกวิชาหน้า 3) ปรับเปลี่ยนชื่อกระบวนวิชา 206281 206411 206441 206456 206467 206474 และ 206720 ตามการ เปลี่ยนแปลงของกระบวนวิชา 4) เพิ่มกระบวนวิชาเข้าในรายการ กระบวนวิชาเอกเลือก เนื่องจากเป็น กระบวนวิชาเปิดใหม่ในสาขาวิชา หรือ เป็นกระบวนวิชาที่ถอนออกจากวิชาเอก บัณฑิต 6) แยกกระบวนวิชาเอกเลือกตาม แผนการศึกษาโดย แต่ละแผนเลือกใช้ เพียงบางกระบวนวิชาจากกระบวน วิชาเอกเลือกเดิม

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนกวิชาหน้า)			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนกวิชาหน้า)		เหตุผลในการปรับปรุง
206281	คณิตศาสตร์ดิสครีต <u>Discrete Mathematics</u>	3(3-0-6)		<u>Theory of Numbers 1</u>	
206300	คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย <u>Mathematics of Finance and Insurance</u>	3(3-0-6)	206335	การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์ <u>Vector Analysis</u>	3(3-0-6)
206311	ทฤษฎีเซตเชิงสัจพจน์ <u>Axiomatic Set Theory</u>	3(3-0-6)	206370	ความน่าจะเป็น 1 <u>Probability 1</u>	3(3-0-6)
206312	รากฐานเรขาคณิตเบื้องต้น <u>Introduction to Foundation of Geometry</u>	3(3-0-6)	206381	คณิตศาสตร์เชิงการจัด <u>Combinatorics</u>	3(3-0-6)
206313	ทอพอโลยีเบื้องต้น <u>Introduction to Topology</u>	3(3-0-6)	206411	เรขาคณิตแบบฉบับ <u>Classical Geometry</u>	3(3-0-6)
206328	ทฤษฎีของสมการ <u>Theory of Equations</u>	3(3-0-6)	206412	ทอพอโลยี <u>Topology</u>	3(3-0-6)
206335	การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์ <u>Vector Analysis</u>	3(3-0-6)	206415	ทฤษฎีโฮมอโทปีเบื้องต้น <u>Introduction to Homotopy Theory</u>	3(3-0-6)
206342	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย <u>Partial Differential Equations</u>	3(3-0-6)	206421	พีชคณิตนามธรรม <u>Abstract Algebra</u>	3(3-0-6)
206357	การคำนวณเชิงวิทยาศาสตร์ <u>Scientific Computation</u>	3(3-0-6)	206426	พีชคณิตเชิงเส้น 2 <u>Linear Algebra 2</u>	3(3-0-6)
206364	การสร้างแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ <u>Mathematical Modeling</u>	3(3-0-6)	206427	ทฤษฎีจำนวน 2 <u>Theory of Numbers 2</u>	3(3-0-6)
206381	คณิตศาสตร์เชิงการจัด <u>Combinatorics</u>	3(3-0-6)	206432	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันเบื้องต้น <u>Introduction to Functional Analysis</u>	3(3-0-6)
206400	หัวข้อเลือกสรรทางคณิตศาสตร์ <u>Selected Topics in Mathematics</u>	3(3-0-6)	206435	การวิเคราะห์เชิงจริง 2 <u>Real Analysis 2</u>	3(3-0-6)
206411	รากฐานเรขาคณิต <u>Foundation of Geometry</u>	3(3-0-6)	206446	เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์ <u>Differential Geometry</u>	3(3-0-6)
206412	ทอพอโลยี <u>Topology</u>	3(3-0-6)	206470	ความน่าจะเป็น 2 <u>Probability 2</u>	3(3-0-6)
			206481	ทฤษฎีกราฟ <u>Graph Theory</u>	3(3-0-6)

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนกก้าวหน้า)			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนกก้าวหน้า)		เหตุผลในการปรับปรุง
206414	คณิตตรรกศาสตร์ Mathematical Logic	3(3-0-6)	Graph Theory แขนง 6 คณิตศาสตร์ประยุกต์แผนกก้าวหน้า ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต เลือกอย่างน้อย 12 หน่วยกิตจากกระบวนวิชาระดับบัณฑิตศึกษาต่อไปนี้		
206421	พีชคณิตนามธรรม Abstract Algebra	3(3-0-6)	206705	พีชคณิตเชิงเส้น Linear Algebra 3(3-0-6)	
206423	เวฟเลตส์ Wavelets	3(3-0-6)	หรือ 219720	การวิเคราะห์เชิงเมทริกซ์ Matrix Analysis 3(3-0-6)	
206425	สังกัปของพีชคณิตนามธรรม Concepts of Abstract Algebra	3(3-0-6)	206720	พีชคณิต 1 Algebra 1 3(3-0-6)	
206426	พีชคณิตเชิงเส้น 2 Linear Algebra 2	3(3-0-6)	206731	การวิเคราะห์เชิงจริง 1 Real Analysis 1 3(3-0-6)	
206427	ทฤษฎีจำนวน 2 Theory of Numbers 2	3(3-0-6)	206734	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน Functional Analysis 3(3-0-6)	
206428	ทฤษฎีรหัส Coding Theory	3(3-0-6)	206738	คอมบินทอริกส์ Combinatorics 3(3-0-6)	
206432	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันเบื้องต้น Introduction to Functional Analysis	3(3-0-6)	206743	ทฤษฎีสมการเชิงอนุพันธ์ Theory of Differential Equations 3(3-0-6)	
206435	การวิเคราะห์เชิงจริง 2 Real Analysis 2	3(3-0-6)	219731	การวิเคราะห์ประยุกต์ Applied Analysis 3(3-0-6)	
206436	แคลคูลัสของการแปรผันเบื้องต้น Introduction to Calculus of Variations	3(3-0-6)	219753	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข Numerical Analysis 3(3-0-6)	
206438	ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์ Fixed Point Theory and Applications	3(3-0-6)	และเลือกอย่างน้อย 24 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาระดับปริญญาตรีต่อไปนี้		
206441	สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้น Nonlinear Differential Equations	3(3-0-6)	206281	วิยุตคณิต Discrete Mathematics 3(3-0-6)	
206445	การแปลงฟูเรียร์และลาปลาซ Fourier and Laplace Transformation	3(3-0-6)	206300	คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย Mathematics of Finance and Insurance 3(3-0-6)	
206446	เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์ Differential Geometry	3(3-0-6)	206335	การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์ Vector Analysis 3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนกก้าวหน้า)			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนกก้าวหน้า)		เหตุผลในการปรับปรุง
206455	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข Numerical Analysis	3(3-0-6)	206357	การคำนวณเชิงวิทยาศาสตร์ Scientific Computation	3(2-3-4)
206456	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับการเชิงอนุพันธ์ Numerical Method for Differential Equations	3(3-0-6)	206358	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการข้อมูล Mathematics for Data Science	3(3-0-6)
206457	คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน Mathematics of Financial Derivatives	3(3-0-6)	206370	ความน่าจะเป็น 1 Probability 1	3(3-0-6)
206463	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงกำหนด Deterministic Optimization	3(3-0-6)	206383	แบบจำลองการวิจัยดำเนินงานเชิงกำหนด Deterministic Operations Research Models	3(3-0-6)
206464	ทฤษฎีควบคุมเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Mathematical Control Theory	3(3-0-6)	206432	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันเบื้องต้น Introduction to Functional Analysis	3(3-0-6)
206466	พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณเบื้องต้น Introduction to Computational Fluid Dynamics	3(3-0-6)	206435	การวิเคราะห์เชิงจริง 2 Real Analysis 2	3(3-0-6)
206467	นิวรอลเน็ตเวิร์ค Neural Networks	3(3-0-6)	206436	แคลคูลัสของการแปรผันเบื้องต้น Introduction to Calculus of Variations	3(3-0-6)
206470	ทฤษฎีความน่าจะเป็น 2 Probability Theory 2	3(3-0-6)	206441	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญไม่เชิงเส้น Nonlinear Ordinary Differential Equations	3(3-0-6)
206471	คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น Introduction to Actuarial Mathematics	3(3-0-6)	206453	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงคำนวณ Computational Optimization	3(3-0-6)
206474	กระบวนการสโตแคสติกและทฤษฎีมาร์ติงเกล Stochastic Processes and Martingale Theory	3(3-0-6)	206455	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข Numerical Analysis	3(3-0-6)
206476	ทฤษฎีเกม Game Theory	3(3-0-6)	206456	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับการเชิงอนุพันธ์ Numerical Method for Differential Equations	3(3-0-6)
206481	ทฤษฎีกราฟ Graph Theory	3(3-0-6)	206457	คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน Mathematics of Financial Derivatives	3(3-0-6)
206492	การฝึกงานทางคณิตศาสตร์ Mathematical Practicum	1(0-6-0)	206463	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงกำหนด Deterministic Optimization	3(3-0-6)
			206464	ทฤษฎีควบคุมเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Mathematical Control Theory	3(3-0-6)

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนกวิชาหน้า)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนกวิชาหน้า)	เหตุผลในการปรับปรุง
	206467 ข่ายงานประสาท 3(3-0-6) <u>Neural Networks</u> 206470 ความน่าจะเป็น 2 3(3-0-6) <u>Probability 2</u> 206471 คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น 3(3-0-6) <u>Introduction to Actuarial Mathematics</u> 206474 กระบวนการเดินสุ่มและทฤษฎีมาร์ติงเกล 3(3-0-6) <u>Stochastic Processes and Martingale Theory</u> 206481 ทฤษฎีกราฟ 3(3-0-6) <u>Graph Theory</u> 206483 การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด 3(3-0-6) <u>Combinatorial Optimization</u>	
2.3 วิชาโท - ไม่มี -	2.3 วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต <u>แขนง 5 คณิตศาสตร์บริสุทธิ์แผนกวิชาหน้า และ แขนง 6 คณิตศาสตร์ประยุกต์แผนกวิชาหน้า</u> <u>นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศ</u> <u>มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อย</u> <u>กว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะให้มีจำนวนหน่วยกิตรวม</u> <u>ตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีก ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต</u>	ปรับเงื่อนไขในการมีวิชาโท เพื่อเปิด โอกาสให้กับนักศึกษาที่ประสงค์จะศึกษา หาความรู้เพิ่มเติมในสาขาวิชาอื่น

4.4 หมวดวิชาเลือกเสรี

หลักสูตรเดิม พ.ศ.2559 (แผนกปกติ และ แผนกวิชาหน้า)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (6 แขนง)	เหตุผลในการปรับปรุง
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	(3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	
เลือกเรียนกระบวนวิชาใด ๆ นอกเหนือจากวิชาเอกและวิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต		

5. ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาเดิมกับแผนการศึกษาใหม่

5.1 แขนง 1 คณิตศาสตร์ทั่วไป

แผนการศึกษาเดิม					แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่				
ชั้นปีที่ 1					ชั้นปีที่ 1				
ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต
001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)	140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)	202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
203111	ว.คม.	111	เคมี 1	3(3-0-6)	203111	ว.คม.	111	เคมี 1	3(3-0-6)
203115	ว.คม.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)	203115	ว.คม.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
รวม				17	รวม				17
ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต
001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)	204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
204101	ว.คพ.	101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)	204101	ว.คพ.	101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)	207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)	207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	208264	ว.สถ.	264	หลักสถิติ	3(2-2-5)
รวม				19	รวม				19
ชั้นปีที่ 2					ชั้นปีที่ 2				
ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต
001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิผล	3(3-0-6)	001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิผล	3(3-0-6)
201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)	201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัส 3	3(3-0-6)	206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัสขั้นสูง 1	3(3-0-6)

แผนการศึกษาเดิม					แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่				
206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)	206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
206336	ว.คณ.	336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)	208280	ว.สถ.	280	วิธีเชิงสถิติ	3(2-2-5)
208263	ว.สถ.	263	สถิติเบื้องต้น	3(3-0-6)				วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี)	3
			รวม	18				รวม	18
ภาคการศึกษาที่ 2					ภาคการศึกษาที่ 2				
001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)	001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
และ	202104	ว.ชว.	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)	และ	202104	ว.ชว.	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
หรือ	203113	ว.คณ.	เคมี 2	3(3-0-6)	หรือ	203113	ว.คณ.	เคมี 2	3(3-0-6)
และ	203117	ว.คณ.	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)	และ	203117	ว.คณ.	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
หรือ	207118	ว.ฟส.	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)	หรือ	207118	ว.ฟส.	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
และ	207188	ว.ฟส.	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)	และ	207188	ว.ฟส.	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
206331	ว.คณ.	331	แคลคูลัสขั้นสูง	3(3-0-6)	206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)
206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3(3-0-6)	206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
			วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป	3				รวม	16
			รวม	19					
ชั้นปีที่ 3					ชั้นปีที่ 3				
ภาคการศึกษาที่ 1					ภาคการศึกษาที่ 1				
206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)	206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)
206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)	206336	ว.คณ.	336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)
206370	ว.คณ.	370	ความน่าจะเป็น 1	3(3-0-6)	206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)
			วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	6				วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี)	6
			วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป	3				วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป	3
			รวม	18				รวม	18
ภาคการศึกษาที่ 2					ภาคการศึกษาที่ 2				
206327	ว.คณ.	327	ทฤษฎีจำนวน 1	3(3-0-6)	206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)

แผนการศึกษาเดิม					แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่				
206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)	วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี)				
206437	ว.คณ.	437	ตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)	วิชาเลือกเสรี				
			วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	6	รวม				
			วิชาเลือกเสรี	3					
			รวม	16					
ชั้นปีที่ 4					ชั้นปีที่ 4				
ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต
206499	ว.คณ.	499	การค้นคว้าอิสระ	3	206437	ว.คณ.	437	ตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)
			วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	9	206492	ว.คณ.	492	การฝึกงานทางคณิตศาสตร์	1(0-6-0)
			รวม	12				วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี)	9
								วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป	3
								รวม	16
ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต
			วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	9	206499	ว.คณ.	499	การค้นคว้าอิสระ	3
			วิชาเลือกเสรี	3				วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี)	6
			รวม	12				วิชาเลือกเสรี	3
								รวม	12

5.2 แขนง 2 การสอนคณิตศาสตร์

แผนการศึกษาเดิม					แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่				
ชั้นปีที่ 1					ชั้นปีที่ 1				
ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต
001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)	140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)	202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)

แผนการศึกษาเดิม					แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่				
203111	ว.คม.	111	เคมี 1	3(3-0-6)	203111	ว.คม.	111	เคมี 1	3(3-0-6)
203115	ว.คม.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)	203115	ว.คม.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
รวม				17	รวม				17
ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต
001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)	204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
204101	ว.คพ.	101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)	204101	ว.คพ.	101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)	207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)	207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	208264	ว.สถ.	264	หลักสถิติ	3(2-2-5)
รวม				19	รวม				19
ชั้นปีที่ 2					ชั้นปีที่ 2				
ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต
001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิผล	3(3-0-6)	001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิผล	3(3-0-6)
201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)	201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัส 3	3(3-0-6)	206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัสขั้นสูง 1	3(3-0-6)
206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)	206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
206336	ว.คณ.	336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)	206281	ว.คณ.	281	วิยุตคณิต	3(3-0-6)
208263	ว.สถ.	263	สถิติเบื้องต้น	3(3-0-6)	208280	ว.สถ.	280	วิธีเชิงสถิติ	3(2-2-5)
รวม				18	รวม				18
ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต
001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)	001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)

แผนการศึกษาเดิม						แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่					
และ	202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)	และ	202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
หรือ	203113	ว.คม.	113	เคมี 2	3(3-0-6)	หรือ	203113	ว.คม.	113	เคมี 2	3(3-0-6)
และ	203117	ว.คม.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)	และ	203117	ว.คม.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
หรือ	207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)	หรือ	207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
และ	207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)	และ	207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
	<u>206331</u>	<u>ว.คณ.</u>	<u>331</u>	<u>แคลคูลัสขั้นสูง</u>	<u>3(3-0-6)</u>		<u>206325</u>	<u>ว.คณ.</u>	<u>325</u>	<u>พีชคณิตเชิงเส้น</u>	<u>3(3-0-6)</u>
	206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3(3-0-6)		206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
				<u>วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป</u>	<u>3</u>					รวม	16
				รวม	19						
ชั้นปีที่ 3						ชั้นปีที่ 3					
ภาคการศึกษาที่ 1					หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1					หน่วยกิต
206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น		3(3-0-6)	206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น		3(3-0-6)
206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข		3(3-0-6)	<u>206336</u>	<u>ว.คณ.</u>	<u>336</u>	<u>การวิเคราะห์เชิงจริง 1</u>		<u>3(3-0-6)</u>
<u>206370</u>	<u>ว.คณ.</u>	<u>370</u>	<u>ความน่าจะเป็น 1</u>		<u>3(3-0-6)</u>	206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข		3(3-0-6)
			วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท		6				วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท		6
			วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป		3				วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป		3
			รวม		18				รวม		18
ภาคการศึกษาที่ 2					หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2					หน่วยกิต
<u>206327</u>	<u>ว.คณ.</u>	<u>327</u>	<u>ทฤษฎีจำนวน 1</u>		<u>3(3-0-6)</u>	<u>206370</u>	<u>ว.คณ.</u>	<u>370</u>	<u>ความน่าจะเป็น 1</u>		<u>3(3-0-6)</u>
206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์		1(1-0-2)	206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์		1(1-0-2)
<u>206437</u>	<u>ว.คณ.</u>	<u>437</u>	<u>ตัวแปรเชิงซ้อน</u>		<u>3(3-0-6)</u>	<u>206411</u>	<u>ว.คณ.</u>	<u>411</u>	<u>เรขาคณิตแบบฉบับ</u>		<u>3(3-0-6)</u>
			วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท		6				วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท		6
			วิชาเลือกเสรี		3				วิชาเลือกเสรี		3
			รวม		16				รวม		16
ชั้นปีที่ 4						ชั้นปีที่ 4					
ภาคการศึกษาที่ 1					หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1					หน่วยกิต
<u>206499</u>	<u>ว.คณ.</u>	<u>499</u>	<u>การค้นคว้าอิสระ</u>		<u>3</u>	<u>206328</u>	<u>ว.คณ.</u>	<u>328</u>	<u>ทฤษฎีของสมการ</u>		<u>3(3-0-6)</u>

แผนการศึกษาเดิม			แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่		
วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท		9	206437	ว.คณ. 437	ตัวแปรเชิงซ้อน 3(3-0-6)
รวม		12	206492	ว.คณ. 492	การฝึกงานทางคณิตศาสตร์ 1(0-6-0)
					วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท 6
					วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป 3
				รวม	16
ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท		9	206499	ว.คณ. 499	การค้นคว้าอิสระ 3
วิชาเลือกเสรี		3			วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท 6
รวม		12			วิชาเลือกเสรี 3
				รวม	12

5.3 แขนง 3 คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย

แผนการศึกษาเดิม			แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่		
ชั้นปีที่ 1			ชั้นปีที่ 1		
ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต
001101	ม.อ. 101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 3(3-0-6)	001101	ม.อ. 101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 3(3-0-6)
140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง 3(3-0-6)	140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง 3(3-0-6)
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1 3(3-0-6)	202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1 3(3-0-6)
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-0)	202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-0)
203111	ว.คณ. 111	เคมี 1 3(3-0-6)	203111	ว.คณ. 111	เคมี 1 3(3-0-6)
203115	ว.คณ. 115	ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-0)	203115	ว.คณ. 115	ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-0)
206111	ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1 3(3-0-6)	206111	ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1 3(3-0-6)
รวม		17	รวม		17
ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3(3-0-6)	001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3(3-0-6)
204100	ว.คพ. 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ 3(3-0-6)	204100	ว.คพ. 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ 3(3-0-6)
204101	ว.คพ. 101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3(2-2-5)	204101	ว.คพ. 101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3(2-2-5)

แผนการศึกษาเดิม					แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่				
206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)	207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)	207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	208264	ว.สธ.	264	หลักสถิติ	3(2-2-5)
รวม				19	รวม				19
ชั้นปีที่ 2					ชั้นปีที่ 2				
ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต
001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิผล	3(3-0-6)	001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิผล	3(3-0-6)
201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)	201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัส 3	3(3-0-6)	206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัสขั้นสูง 1	3(3-0-6)
206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)	206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
206336	ว.คณ.	336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)	208280	ว.สธ.	280	วิธีเชิงสถิติ	3(2-2-5)
208263	ว.สธ.	263	สถิติเบื้องต้น	3(3-0-6)				วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี)	3
รวม				18	รวม				18
ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต
001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)	001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	และ 202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
และ 202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)	หรือ 203113	ว.คณ.	113	เคมี 2	3(3-0-6)
หรือ 203113	ว.คณ.	113	เคมี 2	3(3-0-6)	และ 203117	ว.คณ.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
และ 203117	ว.คณ.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)	หรือ 207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
หรือ 207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)	และ 207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
และ 207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)	206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)
206331	ว.คณ.	331	แคลคูลัสขั้นสูง	3(3-0-6)	206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3(3-0-6)	206370	ว.คณ.	370	ความน่าจะเป็น 1	3(3-0-6)
			วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป	3	รวม				16
รวม				19					

แผนการศึกษาเดิม					แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่				
ชั้นปีที่ 3					ชั้นปีที่ 3				
ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต			ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต		
206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)	206300	ว.คณ.	300	คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย	3(3-0-6)
206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)	206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)
206370	ว.คณ.	370	ความน่าจะเป็น 1	3(3-0-6)	206336	ว.คณ.	336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)
			วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	6	206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)
			วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป	3				วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี)	3
			รวม	18				วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป	3
								รวม	18
ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต			ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต		
206327	ว.คณ.	327	ทฤษฎีจำนวน 1	3(3-0-6)	201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)	206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)
206437	ว.คณ.	437	ตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)	206457	ว.คณ.	457	คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน	3(3-0-6)
			วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	6				วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี)	6
			วิชาเลือกเสรี	3				วิชาเลือกเสรี	3
			รวม	16				รวม	16
ชั้นปีที่ 4					ชั้นปีที่ 4				
ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต			ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต		
206499	ว.คณ.	499	การค้นคว้าอิสระ	3	206437	ว.คณ.	437	ตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)
			วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	9	206492	ว.คณ.	492	การฝึกงานทางคณิตศาสตร์	1(0-6-0)
			รวม	12				วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี)	9
								วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป	3
								รวม	16
ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต			ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต		
			วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	9	206471	ว.คณ.	471	คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น	3(3-0-6)
			วิชาเลือกเสรี	3	206499	ว.คณ.	499	การค้นคว้าอิสระ	3
			รวม	12				วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี)	3

แผนการศึกษาเดิม	แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่
	วิชาเลือกเสรี 3
	รวม 12

5.4 แขนง 4 คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม

แผนการศึกษาเดิม	แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่
ชั้นปีที่ 1	ชั้นปีที่ 1
ภาคการศึกษาที่ 1 หน่วยกิต 001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 3(3-0-6) 140104 ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง 3(3-0-6) 202101 ว.ชว. 101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1 3(3-0-6) 202103 ว.ชว. 103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-0) 203111 ว.คม. 111 เคมี 1 3(3-0-6) 203115 ว.คม. 115 ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-0) 206111 ว.คณ. 111 แคลคูลัส 1 3(3-0-6) รวม 17	ภาคการศึกษาที่ 1 หน่วยกิต 001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 3(3-0-6) 140104 ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง 3(3-0-6) 202101 ว.ชว. 101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1 3(3-0-6) 202103 ว.ชว. 103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-0) 203111 ว.คม. 111 เคมี 1 3(3-0-6) 203115 ว.คม. 115 ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-0) 206111 ว.คณ. 111 แคลคูลัส 1 3(3-0-6) รวม 17
ภาคการศึกษาที่ 2 หน่วยกิต 001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3(3-0-6) 204100 ว.คพ. 100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ 3(3-0-6) 204101 ว.คพ. 101 คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3(2-2-5) 206112 ว.คณ. 112 แคลคูลัส 2 3(3-0-6) <u>206217</u> <u>ว.คณ. 217 แนวคิดหลักของคณิตศาสตร์</u> <u>3(3-0-6)</u> 207117 ว.ฟส. 117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-0) 207187 ว.ฟส. 187 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6) รวม 19	ภาคการศึกษาที่ 2 หน่วยกิต 001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3(3-0-6) 204100 ว.คพ. 100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ 3(3-0-6) 204101 ว.คพ. 101 คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3(2-2-5) 206112 ว.คณ. 112 แคลคูลัส 2 3(3-0-6) 207117 ว.ฟส. 117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-0) 207187 ว.ฟส. 187 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6) <u>208264</u> <u>ว.สถ. 264 หลักสถิติ</u> <u>3(2-2-5)</u> รวม 19
ชั้นปีที่ 2	ชั้นปีที่ 2
ภาคการศึกษาที่ 1 หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1 หน่วยกิต

แผนการศึกษาเดิม					แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่				
001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิผล	3(3-0-6)	001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิผล	3(3-0-6)
201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)	201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัส 3	3(3-0-6)	206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัสขั้นสูง 1	3(3-0-6)
206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)	206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
206336	ว.คณ.	336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)	208280	ว.สถ.	280	วิธีเชิงสถิติ	3(2-2-5)
208263	ว.สถ.	263	สถิติเบื้องต้น	3(3-0-6)				วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี)	3
			รวม	18				รวม	18
ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต
001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)	001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	และ 202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
และ 202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)	หรือ 203113	ว.คณ.	113	เคมี 2	3(3-0-6)
หรือ 203113	ว.คณ.	113	เคมี 2	3(3-0-6)	และ 203117	ว.คณ.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
และ 203117	ว.คณ.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)	หรือ 207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
หรือ 207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)	และ 207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
และ 207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)	206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)
206331	ว.คณ.	331	แคลคูลัสขั้นสูง	3(3-0-6)	206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3(3-0-6)	206370	ว.คณ.	370	ความน่าจะเป็น 1	3(3-0-6)
			วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป	3				รวม	16
			รวม	19					
ชั้นปีที่ 3					ชั้นปีที่ 3				
ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต
206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)	206300	ว.คณ.	300	คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย	3(3-0-6)
206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)	206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)
206370	ว.คณ.	370	ความน่าจะเป็น 1	3(3-0-6)	206336	ว.คณ.	336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)
			วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	6	206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)
			วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป	3				วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี)	3

แผนการศึกษาเดิม					แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่							
รวม				18	วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป				3			
					รวม				18			
ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต			
206327	ว.คณ.	327	ทฤษฎีจำนวน 1	3(3-0-6)	201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)			
206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)	206383	ว.คณ.	383	แบบจำลองการวิจัยดำเนินงานเชิงกำหนด	3(3-0-6)			
206437	ว.คณ.	437	ตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)	206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)			
				วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท					วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี)			
				6					6			
				วิชาเลือกเสรี					วิชาเลือกเสรี			
				3					3			
รวม				16	รวม				16			
ชั้นปีที่ 4					ชั้นปีที่ 4							
ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต			
206499	ว.คณ.	499	การค้นคว้าอิสระ	3	206437	ว.คณ.	437	ตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)			
				วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท					หลักการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์			
				9					3(3-0-6)			
รวม				12	206492	ว.คณ.	492	การฝึกงานทางคณิตศาสตร์	1(0-6-0)			
									วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี)			
									6			
									วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป			
									3			
									รวม			
									16			
ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต			
				วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	206499				ว.คณ.	499	การค้นคว้าอิสระ	3
				9					วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (ถ้ามี)	6		
				วิชาเลือกเสรี					วิชาเลือกเสรี	3		
				3					รวม	12		
รวม				12								

5.5 แขนง 5 คณิตศาสตร์บริสุทธิ์

1) แผนปกติ

แผนการศึกษาเดิม					แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่				
ชั้นปีที่ 1					ชั้นปีที่ 1				
ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต
001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)	140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)	202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
203111	ว.คม.	111	เคมี 1	3(3-0-6)	203111	ว.คม.	111	เคมี 1	3(3-0-6)
203115	ว.คม.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)	203115	ว.คม.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
รวม				17	รวม				17
ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต
001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)	204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
204101	ว.คพ.	101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)	204101	ว.คพ.	101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)	207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)	207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	208264	ว.สธ.	264	หลักสถิติ	3(2-2-5)
รวม				19	รวม				19
ชั้นปีที่ 2					ชั้นปีที่ 2				
ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต
001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิผล	3(3-0-6)	001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิผล	3(3-0-6)
201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)	201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัส 3	3(3-0-6)	206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัสขั้นสูง 1	3(3-0-6)

แผนการศึกษาเดิม					แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่						
206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)	206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)		
206336	ว.คณ.	336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)	206281	ว.คณ.	281	วิยุตคณิต	3(3-0-6)		
208263	ว.สถ.	263	สถิติเบื้องต้น	3(3-0-6)	208280	ว.สถ.	280	วิธีเชิงสถิติ	3(2-2-5)		
รวม				18	รวม				18		
ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต		
001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)	001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)		
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)		
202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)		
และ	202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)	และ	202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
หรือ	203113	ว.คณ.	113	เคมี 2	3(3-0-6)	หรือ	203113	ว.คณ.	113	เคมี 2	3(3-0-6)
และ	203117	ว.คณ.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)	และ	203117	ว.คณ.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
หรือ	207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)	หรือ	207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
และ	207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)	และ	207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
206331	ว.คณ.	331	แคลคูลัสขั้นสูง	3(3-0-6)	206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)		
206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3(3-0-6)	206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)		
วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป				3	รวม				16		
รวม				19	รวม				16		
ชั้นปีที่ 3					ชั้นปีที่ 3						
ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต		
206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)	206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)		
206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)	206331	ว.คณ.	331	แคลคูลัสขั้นสูง 2	3(3-0-6)		
206370	ว.คณ.	370	ความน่าจะเป็น 1	3(3-0-6)	206336	ว.คณ.	336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)		
วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท				6	206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)		
วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป				3	วิชาเอกเลือก				3		
รวม				18	วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป				3		
รวม				18	รวม				18		

แผนการศึกษาเดิม					แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่				
ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต			ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต		
206327	ว.คณ.	327	ทฤษฎีจำนวน 1	3(3-0-6)	206311	ว.คณ.	311	ทฤษฎีเซตเชิงสัจพจน์	3(3-0-6)
206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)	206313	ว.คณ.	313	ทอพอโลยีเบื้องต้น	3(3-0-6)
206437	ว.คณ.	437	ตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)	206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)
			วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	6				วิชาเอกเลือก	6
			วิชาเลือกเสรี	3				วิชาเลือกเสรี	3
			รวม	16				รวม	16
ชั้นปีที่ 4					ชั้นปีที่ 4				
ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต			ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต		
206499	ว.คณ.	499	การค้นคว้าอิสระ	3	206437	ว.คณ.	437	ตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)
			วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	9	206492	ว.คณ.	492	การฝึกงานทางคณิตศาสตร์	1(0-6-0)
			รวม	12				วิชาเอกเลือก	9
								วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป	3
								รวม	16
ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต			ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต		
			วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	9	206499	ว.คณ.	499	การค้นคว้าอิสระ	3
			วิชาเลือกเสรี	3				วิชาเอกเลือก	6
			รวม	12				วิชาเลือกเสรี	3
								รวม	12

2) แผนก้าวหน้า

แผนการศึกษาเดิม					แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่				
ชั้นปีที่ 1					ชั้นปีที่ 1				
ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต			ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต		
001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)	140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)

แผนการศึกษาเดิม					แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่				
202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)	202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
203111	ว.คม.	111	เคมี 1	3(3-0-6)	203111	ว.คม.	111	เคมี 1	3(3-0-6)
203115	ว.คม.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)	203115	ว.คม.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
รวม				17	รวม				17
ภาคการศึกษาที่ 2					ภาคการศึกษาที่ 2				
001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)	204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
204101	ว.คพ.	101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)	204101	ว.คพ.	101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)	207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)	207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	208264	ว.สถ.	264	หลักสถิติ	3(2-2-5)
รวม				19	รวม				19
ชั้นปีที่ 2					ชั้นปีที่ 2				
ภาคการศึกษาที่ 1					ภาคการศึกษาที่ 1				
001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมี ประสิทธิภาพ	3(3-0-6)	001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมี ประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)	201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัส 3	3(3-0-6)	206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัสขั้นสูง 1	3(3-0-6)
206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)	206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
206336	ว.คณ.	336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)	206281	ว.คณ.	281	วิยุตคณิต	3(3-0-6)
208263	ว.สถ.	263	สถิติเบื้องต้น	3(3-0-6)	208280	ว.สถ.	280	วิธีเชิงสถิติ	3(2-2-5)
รวม				18	รวม				18
ภาคการศึกษาที่ 2					ภาคการศึกษาที่ 2				
001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	3(3-0-6)	001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	3(3-0-6)
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)

แผนการศึกษาเดิม					แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่						
	202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)		202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
และ	202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)	และ	202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
หรือ	203113	ว.คม.	113	เคมี 2	3(3-0-6)	หรือ	203113	ว.คม.	113	เคมี 2	3(3-0-6)
และ	203117	ว.คม.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)	และ	203117	ว.คม.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
หรือ	207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)	หรือ	207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
และ	207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)	และ	207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
	<u>206331</u>	<u>ว.คณ.</u>	<u>331</u>	<u>แคลคูลัสขั้นสูง</u>	<u>3(3-0-6)</u>		<u>206325</u>	<u>ว.คณ.</u>	<u>325</u>	<u>พีชคณิตเชิงเส้น</u>	<u>3(3-0-6)</u>
	206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3(3-0-6)		206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
				<u>วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป</u>	<u>3</u>					<u>วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี)</u>	<u>3</u>
				รวม	19					รวม	19
ชั้นปีที่ 3					ชั้นปีที่ 3						
ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต		
206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)	206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)		
206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)	<u>206331</u>	<u>ว.คณ.</u>	<u>331</u>	<u>แคลคูลัสขั้นสูง 2</u>	<u>3(3-0-6)</u>		
<u>206370</u>	<u>ว.คณ.</u>	<u>370</u>	<u>ความน่าจะเป็น 1</u>	<u>3(3-0-6)</u>	<u>206336</u>	<u>ว.คณ.</u>	<u>336</u>	<u>การวิเคราะห์เชิงจริง 1</u>	<u>3(3-0-6)</u>		
			<u>วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี)</u>	<u>6</u>	206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)		
			<u>วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป</u>	<u>3</u>				<u>วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี)</u>	<u>3</u>		
			รวม	18				<u>วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป</u>	<u>3</u>		
								รวม	18		
ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต		
<u>206327</u>	<u>ว.คณ.</u>	<u>327</u>	<u>ทฤษฎีจำนวน 1</u>	<u>3(3-0-6)</u>	<u>206311</u>	<u>ว.คณ.</u>	<u>311</u>	<u>ทฤษฎีเซตเชิงสัจพจน์</u>	<u>3(3-0-6)</u>		
206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)	<u>206313</u>	<u>ว.คณ.</u>	<u>313</u>	<u>ทอพอโลยีเบื้องต้น</u>	<u>3(3-0-6)</u>		
<u>206437</u>	<u>ว.คณ.</u>	<u>437</u>	<u>ตัวแปรเชิงซ้อน</u>	<u>3(3-0-6)</u>	206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)		
			<u>วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี)</u>	<u>9</u>				<u>วิชาเอกเลือก (ระดับบัณฑิตศึกษา)</u>	<u>3</u>		
			<u>วิชาเลือกเสรี</u>	<u>3</u>				<u>วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี)</u>	<u>6</u>		
			รวม	19				<u>วิชาเลือกเสรี</u>	<u>3</u>		
								รวม	19		
ชั้นปีที่ 4					ชั้นปีที่ 4						

แผนการศึกษาเดิม					แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่				
ภาคการศึกษาที่ 1					ภาคการศึกษาที่ 1				
206499	ว.คณ.	499	การค้นคว้าอิสระ	3	206437	ว.คณ.	437	ตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)
			วิชาเอกเลือก (ระดับบัณฑิตศึกษา)	9	206492	ว.คณ.	492	การฝึกงานทางคณิตศาสตร์	1(0-6-0)
			วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี)	3				วิชาเอกเลือก (ระดับบัณฑิตศึกษา)	6
			รวม	15				วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี)	6
								วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป	3
								รวม	19
ภาคการศึกษาที่ 2					ภาคการศึกษาที่ 2				
			วิชาเอกเลือก (ระดับบัณฑิตศึกษา)	3	206499	ว.คณ.	499	การค้นคว้าอิสระ	3
			วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี)	12				วิชาเอกเลือก (ระดับบัณฑิตศึกษา)	3
			วิชาเลือกเสรี	3				วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี)	6
			รวม	18				วิชาเลือกเสรี	3
								รวม	15

5.6 แขนง 6 คณิตศาสตร์ประยุกต์

1) แผนปกติ

แผนการศึกษาเดิม					แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่				
ชั้นปีที่ 1					ชั้นปีที่ 1				
ภาคการศึกษาที่ 1					ภาคการศึกษาที่ 1				
001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)	140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)	202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
203111	ว.คณ.	111	เคมี 1	3(3-0-6)	203111	ว.คณ.	111	เคมี 1	3(3-0-6)
203115	ว.คณ.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)	203115	ว.คณ.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
			รวม	17				รวม	17

แผนการศึกษาเดิม					แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่				
ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต
001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)	204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
204101	ว.คพ.	101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)	204101	ว.คพ.	101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)	207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)	207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	208264	ว.สถ.	264	หลักสถิติ	3(2-2-5)
รวม				19	รวม				19
ชั้นปีที่ 2					ชั้นปีที่ 2				
ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต
001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิผล	3(3-0-6)	001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิผล	3(3-0-6)
201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)	201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัส 3	3(3-0-6)	206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัสขั้นสูง 1	3(3-0-6)
206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)	206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
206336	ว.คณ.	336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)	206254	ว.คณ.	254	โปรแกรมสำเร็จเชิงคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
208263	ว.สถ.	263	สถิติเบื้องต้น	3(3-0-6)	208280	ว.สถ.	280	วิธีเชิงสถิติ	3(2-2-5)
รวม				18	รวม				18
ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต
001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)	001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
และ 202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)	และ 202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
หรือ 203113	ว.คม.	113	เคมี 2	3(3-0-6)	หรือ 203113	ว.คม.	113	เคมี 2	3(3-0-6)
และ 203117	ว.คม.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)	และ 203117	ว.คม.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
หรือ 207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)	หรือ 207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
และ 207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)	และ 207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)

แผนการศึกษาเดิม					แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่				
206331	ว.คณ.	331	แคลคูลัสขั้นสูง	3(3-0-6)	206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)
206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3(3-0-6)	206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
			วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป	3				รวม	16
			รวม	19					
ชั้นปีที่ 3					ชั้นปีที่ 3				
ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต
206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)	206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)
206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)	206331	ว.คณ.	331	แคลคูลัสขั้นสูง 2	3(3-0-6)
206370	ว.คณ.	370	ความน่าจะเป็น 1	3(3-0-6)	206336	ว.คณ.	336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)
			วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	6	206355	ว.คณ.	355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)
			วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป	3				วิชาเอกเลือก	3
			รวม	18				วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป	3
								รวม	18
ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต
206327	ว.คณ.	327	ทฤษฎีจำนวน 1	3(3-0-6)	206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)
206390	ว.คณ.	390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(1-0-2)	206442	ว.คณ.	442	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	3(3-0-6)
206437	ว.คณ.	437	ตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)				วิชาเอกเลือก	9
			วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	6				วิชาเลือกเสรี	3
			วิชาเลือกเสรี	3				รวม	16
			รวม	16					
ชั้นปีที่ 4					ชั้นปีที่ 4				
ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต
206499	ว.คณ.	499	การค้นคว้าอิสระ	3	206437	ว.คณ.	437	ตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)
			วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	9	206465	ว.คณ.	465	หลักการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
			รวม	12	206492	ว.คณ.	492	การฝึกงานทางคณิตศาสตร์	1(0-6-0)
								วิชาเอกเลือก	6
								วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป	3

แผนการศึกษาเดิม				แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่			
				รวม		16	
ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต		ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	
	วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท		9	206499	ว.คณ. 499	การค้นคว้าอิสระ	3
	วิชาเลือกเสรี		3			วิชาเอกเลือก	6
	รวม		12			วิชาเลือกเสรี	3
						รวม	12

2) แผนก้าวหน้า

แผนการศึกษาเดิม					แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่				
ชั้นปีที่ 1					ชั้นปีที่ 1				
ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต			ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต		
001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	001101	ม.อ.	101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)	140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)	202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
203111	ว.คณ.	111	เคมี 1	3(3-0-6)	203111	ว.คณ.	111	เคมี 1	3(3-0-6)
203115	ว.คณ.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)	203115	ว.คณ.	115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	206111	ว.คณ.	111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
			รวม	17				รวม	17
ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต			ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต		
001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	001102	ม.อ.	102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)	204100	ว.คพ.	100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
204101	ว.คพ.	101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)	204101	ว.คพ.	101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	206112	ว.คณ.	112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)	207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
207117	ว.ฟส.	117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)	207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
207187	ว.ฟส.	187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	208264	ว.สธ.	264	หลักสถิติ	3(2-2-5)
			รวม	19				รวม	19

แผนการศึกษาเดิม					แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่						
ชั้นปีที่ 2					ชั้นปีที่ 2						
ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต		
001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิผล	3(3-0-6)	001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิผล	3(3-0-6)		
201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)	201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)		
206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัส 3	3(3-0-6)	206211	ว.คณ.	211	แคลคูลัสขั้นสูง 1	3(3-0-6)		
206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)	206217	ว.คณ.	217	แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์	3(3-0-6)		
206336	ว.คณ.	336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	3(3-0-6)	206254	ว.คณ.	254	โปรแกรมสำเร็จเชิงคณิตศาสตร์	3(2-2-5)		
208263	ว.สอ.	263	สถิติเบื้องต้น	3(3-0-6)	208280	ว.สอ.	280	วิธีเชิงสถิติ	3(2-2-5)		
รวม				18	รวม				18		
ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต		
001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)	001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)		
201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	201111	ว.วท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)		
202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)		
และ	202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)	และ	202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
หรือ	203113	ว.คณ.	113	เคมี 2	3(3-0-6)	หรือ	203113	ว.คณ.	113	เคมี 2	3(3-0-6)
และ	203117	ว.คณ.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)	และ	203117	ว.คณ.	117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
หรือ	207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)	หรือ	207118	ว.ฟส.	118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
และ	207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)	และ	207188	ว.ฟส.	188	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
206331	ว.คณ.	331	แคลคูลัสขั้นสูง	3(3-0-6)	206325	ว.คณ.	325	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)		
206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3(3-0-6)	206341	ว.คณ.	341	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)		
วิชาเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป				3	วิชาเอกเลือก (ระดับปริญญาตรี)				3		
รวม				19	รวม				19		
ชั้นปีที่ 3					ชั้นปีที่ 3						
ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต		
206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)	206321	ว.คณ.	321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น	3(3-0-6)		

[illegible]

6. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาในระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาในระดับปริญญาตรี

พ.ศ. ๒๕๖๑

เพื่อให้การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นไปด้วยความเรียบร้อย สอดคล้องกับความมุ่งหมายและหลักการของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๕ รวมทั้งมีมาตรฐานและคุณภาพสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๕(๓) และ (๔) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. ๒๕๕๑ และโดยข้อเสนอแนะของสภาวิชาการ ประกอบกับมติที่ประชุมสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในคราวประชุมครั้งที่ ๓/๒๕๖๑ เมื่อวันที่ ๒๑ กรกฎาคม ๒๕๖๑ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาในระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๑”

ข้อ ๒ ให้ใช้ข้อบังคับนี้สำหรับการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๑ เป็นต้นไป แต่ไม่ใช้บังคับกับ

๒.๑ นักศึกษาที่เข้าศึกษาเพื่อปริญญาแพทยศาสตรบัณฑิต ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต เภสัชศาสตรบัณฑิต สัตวแพทยศาสตรบัณฑิต และวิทยาศาสตร์บัณฑิตเฉพาะสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ และสาขาวิทยาศาสตร์การสัตวแพทย์

๒.๒ นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เข้าศึกษาก่อนปีการศึกษา ๒๕๖๑

ข้อ ๓ บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่ง หรือประกาศอื่นใด ที่มีความกล่าวไว้แล้วในข้อบังคับนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับความในข้อบังคับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน

ข้อ ๔ ในข้อบังคับฉบับนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

“คณะ” หมายความว่า คณะ วิทยาลัย หรือส่วนงานวิชาการที่เรียกชื่ออย่างอื่น ที่มีการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาในสังกัดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

“สถาบันอุดมศึกษา” หมายความว่า สถาบันอุดมศึกษาอื่นที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรองมาตรฐานการศึกษา

ข้อ ๕ คุณสมบัติและเงื่อนไขการเข้าเป็นนักศึกษา

๕.๑ สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า เว้นแต่หลักสูตรการศึกษาต่อเนื่อง ต้องสำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือประกาศนียบัตรอื่น ๆ ที่เทียบเท่า และไม่เป็นโรคหรือภาวะอันเป็นอุปสรรคในการศึกษา

๕.๒ นักศึกษาที่โอนย้ายจากสถาบันอุดมศึกษา ต้องมีคุณสมบัติตามข้อ ๕.๑ และได้ศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิม ไม่น้อยกว่า ๑ ปีการศึกษา

๕.๓ นักศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง ต้องสำเร็จการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่าจากมหาวิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษา

๕.๔ เงื่อนไขเพิ่มเติมอื่น ๆ ตามที่คณะหรือสาขาวิชากำหนด โดยความเห็นชอบของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๖ การสอบคัดเลือกหรือการคัดเลือกเข้าเป็นนักศึกษา

๖.๑ มหาวิทยาลัยจะสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติตามข้อ ๕ เข้าเป็นนักศึกษาเป็นคราว ๆ ไป ตามระเบียบ หรือประกาศของมหาวิทยาลัย

๖.๒ มหาวิทยาลัยอาจสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกบุคคลเข้าเป็นนักศึกษาตามนโยบายของสภามหาวิทยาลัยหรือรัฐบาล

ข้อ ๗ ประเภทของนักศึกษา

๗.๑ นักศึกษาเต็มเวลา หมายถึง นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ ๕ ซึ่งมหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาในหลักสูตรที่เรียนเต็มเวลา

๗.๒ นักศึกษาสมทบ หมายถึง นักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับให้ลงทะเบียนกระบวนวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี หรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หรือทำการวิจัย โดยไม่มีสิทธิ์รับปริญญาจากมหาวิทยาลัย

ข้อ ๘ การรับโอนนักศึกษา

๘.๑ มหาวิทยาลัยอาจพิจารณารับโอนนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษา หรือสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ เข้าเป็นนักศึกษาได้โดยมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(๑) ต้องมีกระบวนวิชาที่ได้เรียนมาแล้วจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม เทียบได้กับกระบวนวิชาในมหาวิทยาลัย ตามแผนการศึกษาของสาขาวิชาที่จะรับโอนมาโดยได้เป็นหน่วยกิตสะสม ไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยของกระบวนวิชาที่เทียบโอนทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๒.๕๐ การเทียบโอนหน่วยกิตให้นำความตามข้อ ๙ มาใช้โดยอนุโลม

ทั้งนี้ ต้องมีจำนวนหน่วยกิตที่เรียนในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมทั้งหมดของหลักสูตร และระยะเวลาการศึกษาต้องไม่เกิน ๒ เท่าของแผนการศึกษา โดยนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม

(๒) นักศึกษาที่ขอโอนต้องยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยตามแบบที่กำหนด และติดต่อขอให้สถาบันอุดมศึกษาเดิมจัดส่งระเบียบผลการเรียน และรายละเอียดเนื้อหากระบวนวิชาที่ได้เรียนไปแล้วมายังมหาวิทยาลัยโดยตรง โดยส่งถึงมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า ๔๕ วัน ก่อนเปิดภาคการศึกษาที่นักศึกษาประสงค์จะโอนมาเรียน

(๓) มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับโอนโดยความเห็นชอบของคณะ ภาควิชา หรือสำนักวิชา และ/หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ จำนวนรับนักศึกษาและการรับโอนให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่คณะหรือสาขาวิชาประกาศไว้

๔.๒ การรับโอนนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาต่างประเทศให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๙ การโอนและการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนจากการศึกษาในระบบ

๙.๑ การโอนหน่วยกิตกระบวนวิชาของมหาวิทยาลัยหรือการเทียบโอนหน่วยกิตจากสถาบันอุดมศึกษา และสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๙.๒ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาโอน หรือเทียบโอนกระบวนวิชาที่เรียนมา โดยความเห็นชอบของคณะ ภาควิชาหรือสำนักวิชา และ/หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

๙.๓ กระบวนวิชาที่จะเทียบโอนหน่วยกิตเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาได้ ต้องมีเนื้อหาวิชาอยู่ในระดับเดียวกันกับกระบวนวิชาของมหาวิทยาลัย และจะต้องมีผลการเรียนเทียบได้ไม่ต่ำกว่าอักษรลำดับชั้น C หรือ S หรือ CX ตามเกณฑ์การบันทึกผลในกรณีกระบวนวิชาที่ได้รับการยกเว้นการเรียน หรืออักษรลำดับชั้น CE, CP, CS และ CT ตามเกณฑ์การบันทึกผลในกรณีได้รับการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบ

๙.๔ กระบวนวิชาที่จะโอนหรือเทียบโอนหน่วยกิตได้ ต้องเป็นกระบวนวิชาเดิมที่เคยศึกษาไว้ไม่เกิน ๕ ปี นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ลงทะเบียนกระบวนวิชานั้น กระบวนวิชาที่ได้รับอนุมัติให้โอนหรือเทียบโอนให้บันทึกผลการเรียนเป็นอักษรลำดับชั้น CX

อักษรลำดับชั้น C, S, CE, CP, CS, CT และ CX มีความหมายตามที่กล่าวไว้ในข้อ ๑๖.๔

ข้อ ๑๐ การศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง

๑๐.๑ มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับนักศึกษาตามความเห็นชอบของคณะ ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศที่คณะกำหนด

๑๐.๒ การแสดงความจำนงขอเข้าศึกษา นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยตามแบบที่กำหนด โดยส่งถึงมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า ๔๕ วัน ก่อนเปิดภาคการศึกษาของปีการศึกษาที่นักศึกษาประสงค์จะมาเรียน

๑๐.๓ การโอนหรือการเทียบโอนหน่วยกิต

(๑) กระบวนวิชาที่ได้ศึกษามาแล้วทั้งหมดในปริญญาเดิม จะได้รับพิจารณาโอนหรือเทียบโอนเฉพาะเท่าที่ใช้ได้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชาใหม่ กระบวนวิชาที่โอนหรือเทียบโอนหน่วยกิตไม่ได้ให้ตัดออก

(๒) การโอนหรือเทียบโอนหน่วยกิตให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๑ การรายงานตัวเป็นนักศึกษา

๑๑.๑ ผู้ที่ผ่านการสอบคัดเลือกและผู้ที่ได้รับคัดเลือกตามข้อ ๖ ข้อ ๘ และข้อ ๑๐ ให้รายงานตัวเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาพร้อมด้วยหลักฐานต่างๆ ตามวัน เวลา ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ผู้ขอขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาที่บรรลุนิติภาวะแล้ว สามารถรับรองตนเองได้โดยไม่จำเป็นต้องมีผู้ปกครองรับรอง

๑๑.๒ ผู้ที่ไม่มารายงานตัวภายใน ๑๐ วันทำการ นับจากวันสุดท้ายที่กำหนดให้รายงานตัว ถือว่าสละสิทธิ์การเข้าเป็นนักศึกษา

ข้อ ๑๒ ระบบการศึกษา

มหาวิทยาลัยยึดหลักว่านักศึกษาทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และนักศึกษามีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มหาวิทยาลัยใช้ระบบสหวิทยาการโดยให้คณะ ภาควิชาหรือสำนักวิชาที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาใดให้การศึกษาในสาขาวิชานั้นแก่นักศึกษาทั้งมหาวิทยาลัย สาขาวิชาหนึ่ง ๆ ที่จัดสอนในมหาวิทยาลัย ประกอบด้วยหลายกระบวนวิชา

๑๒.๑ มหาวิทยาลัยอาจจัดการศึกษา ๒ รูปแบบคือ การศึกษาในระบบ และการศึกษตามอัธยาศัย

(๑) การศึกษาในระบบ เป็นการศึกษากำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษา หลักสูตรระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน

(๒) การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อมและโอกาส โดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อ หรือแหล่งความรู้อื่น ๆ สำหรับจำนวนหน่วยกิตและปริมาณการเรียนรู้ของแต่ละกระบวนวิชาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๑๒.๒ มหาวิทยาลัยใช้ระบบทวิภาค หรือระบบหน่วยการศึกษา (module)

(๑) ระบบทวิภาค คือ ระบบที่แบ่งการศึกษาใน ๑ ปีการศึกษาออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาการศึกษาภาคการศึกษาละ ไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ และอาจมีภาคฤดูร้อนซึ่งเป็นภาคการศึกษาไม่บังคับ ใช้ระยะเวลาการศึกษาประมาณ ๖ สัปดาห์ โดยจัดจำนวนชั่วโมงเรียนของแต่ละกระบวนวิชา ให้เท่ากับภาคการศึกษาปกติ

ทั้งนี้ อาจมีภาคฤดูร้อนเป็นภาคการศึกษาบังคับ สำหรับหลักสูตรที่กำหนดแผนการศึกษาในภาคฤดูร้อน

ในกรณีที่หลักสูตรสาขาวิชาใดประกอบด้วยกระบวนวิชาที่จำเป็นต้องเปิดสอนในภาคฤดูร้อนเพื่อการฝึกงาน หรือฝึกภาคสนาม หรือสหกิจศึกษา หรือโครงการ หรือกรณีศึกษา การบริหารและการจัดการกระบวนวิชานั้น ไม่ถือเป็นการศึกษาภาคฤดูร้อน แต่ให้ถือเสมือนว่าเป็นส่วนหนึ่งของภาคการศึกษาปกติ

(๒) ระบบหน่วยการศึกษา คือ ระบบที่แบ่งช่วงการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามหัวข้อการศึกษา โดยมีปริมาณการเรียนรู้ จำนวนชั่วโมง และจำนวนหน่วยกิต เทียบเท่ากับเกณฑ์กลางของระบบทวิภาค

๑๒.๓ มหาวิทยาลัยใช้ระบบหน่วยกิตในการดำเนินการศึกษา จำนวนหน่วยกิต บ่งถึงปริมาณการศึกษาของแต่ละกระบวนวิชา การกำหนดหน่วยกิตกระบวนวิชาให้เทียบเกณฑ์กลางของระบบทวิภาค ดังนี้

(๑) การเรียนการสอนภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยาย หรืออภิปราย ปัญหา ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ ไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๒) การเรียนการสอนภาคปฏิบัติที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองหรือปฏิบัติการ ๒-๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ ระหว่าง ๓๐-๔๕ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๓) การฝึกปฏิบัติ การฝึกงาน การฝึกภาคสนาม หรือสหกิจศึกษา ที่ใช้เวลาฝึก ๓-๖ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ ระหว่าง ๔๕-๙๐ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๔) การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนรู้อื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้นๆ ตลอดภาคการศึกษาปกติ ระหว่าง ๔๕-๙๐ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๕) ในกรณีที่ไม่สามารถใช้เกณฑ์ตามข้อ ๑๒.๓ (๑), (๒), (๓) และ (๔) ได้ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน หรือการฝึกปฏิบัติ หรือการจัดการศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ได้ปริมาณการเรียนรู้ตามหน่วยกิตที่เหมาะสม

๑๒.๔ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดเงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน สำหรับการลงทะเบียนบางกระบวนวิชา เพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนกระบวนวิชานั้นอย่างมีประสิทธิภาพ

๑๒.๕ กระบวนวิชาหนึ่ง ๆ มีรหัสกระบวนวิชา และชื่อกระบวนวิชากำกับไว้

๑๒.๖ รหัสกระบวนวิชาประกอบด้วยชื่อย่อของสาขาวิชาไม่เกิน ๔ ตัวอักษร และเลขประจำกระบวนวิชา ซึ่งประกอบด้วยเลข ๓ หลัก โดยเลขตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึงระดับของกระบวนวิชา ดังนี้

“๑๐๐-๒๐๐” แสดงถึงกระบวนวิชาระดับพื้นฐาน

“๓๐๐-๕๐๐” แสดงถึงกระบวนวิชาระดับสูง

๑๒.๗ ในกรณีที่ปิดสอนกระบวนวิชาใด ๆ ให้คณะตรวจสอบจนแน่ใจว่าไม่มีนักศึกษาตกค้างที่จะลงทะเบียนในกระบวนวิชานั้น และให้คงรหัสกระบวนวิชานั้นไว้เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๕ ปี

ข้อ ๑๓ หลักสูตรสาขาวิชา

๑๓.๑ หลักสูตรสาขาวิชาเพื่อปริญญาตรี ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย หรือตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

๑๓.๒ นักศึกษาที่ประสงค์จะใช้หลักสูตรปรับปรุง ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อเสนอคณะบดีพิจารณาอนุมัติการใช้หลักสูตรปรับปรุงดังกล่าว

ข้อ ๑๔ การลงทะเบียน

๑๔.๑ การลงทะเบียนกระบวนวิชา

มหาวิทยาลัยจัดให้มีการลงทะเบียนกระบวนวิชาในแต่ละภาคการศึกษา โดยคณะจัดอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่นักศึกษาเพื่อทำหน้าที่แนะนำและให้คำปรึกษา ตลอดจนแนะแนวการศึกษาให้สอดคล้องกับแผนการศึกษาและเป็นไปตามเอกัตภาพของแต่ละบุคคล และให้นักศึกษาถือปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

(๑) การลงทะเบียนกระบวนวิชา ให้ดำเนินการตามประกาศของมหาวิทยาลัย หากนักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาหลังวันที่มหาวิทยาลัยกำหนด จะต้องถูกปรับตามระเบียบว่าด้วยค่าธรรมเนียมการศึกษา

(๒) การลงทะเบียนกระบวนวิชาหลังกำหนดให้กระทำได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในปฏิทินการศึกษา หากพ้นกำหนดนี้มหาวิทยาลัยจะยกเลิกสิทธิ์การลงทะเบียนกระบวนวิชาในภาคการศึกษานั้น

(๓) การลงทะเบียนกระบวนวิชาจะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมต่าง ๆ และมหาวิทยาลัยได้รับหลักฐานครบถ้วนแล้ว

ในกรณีที่มีเหตุจำเป็นการขอรับคืนค่าธรรมเนียมให้เป็นไปตามระเบียบว่าด้วยค่าธรรมเนียมการศึกษา

(๔) กระบวนวิชาใดที่เคยได้อักษรลำดับชั้น C หรือเทียบเท่า หรือสูงกว่า หรือเคยได้อักษรลำดับชั้น S, CE, CP, CS, CT และ CX จะลงทะเบียนกระบวนวิชานั้นหรือกระบวนวิชาที่มีเนื้อหาเทียบเท่ากันซ้ำอีกไม่ได้ หากมีการลงทะเบียนซ้ำให้ถือเป็นการลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข

เว้นแต่กรณีที่เคยได้อักษรลำดับชั้น C หรือ C+ ในกระบวนวิชาในสาขาวิชาเอก จะลงทะเบียนกระบวนวิชาดังกล่าวซ้ำอีกก็ได้

(๕) กระบวนวิชาใดที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P นักศึกษาต้องไม่ลงทะเบียนกระบวนวิชานั้นซ้ำอีก

(๖) สำหรับนักศึกษาเต็มเวลา การลงทะเบียนกระบวนวิชาในแต่ละภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาต้องลงทะเบียนกระบวนวิชา ไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต สำหรับภาคฤดูร้อนนักศึกษาจะลงทะเบียนกระบวนวิชาได้ไม่เกิน ๙ หน่วยกิต

(๗) ในกรณีที่มีเหตุจำเป็น นักศึกษาอาจลงทะเบียนน้อยกว่า ๙ หน่วยกิต ในภาคการศึกษาปกติได้ โดยให้คณบดีเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

(๘) การลงทะเบียนกระบวนวิชาสหกิจศึกษา หรือกระบวนวิชาที่มีลักษณะการฝึกวิชาชีพหรือการฝึกงานที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษา ให้มีจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนตามที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของหลักสูตรสาขาวิชานั้น

(๙) ในกรณีนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้น นักศึกษาอาจลงทะเบียนเกินกว่า ๒๒ หน่วยกิต ในภาคการศึกษาปกติ หรือเกินกว่า ๙ หน่วยกิต ในภาคฤดูร้อนได้ โดยให้คณบดีเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

(๑๐) นักศึกษาอาจขอลงทะเบียนเข้าร่วมศึกษากระบวนวิชาใด ๆ เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ได้ หากอาจารย์ผู้สอนและหัวหน้าภาควิชาหรือสำนักวิชาที่กระบวนวิชานั้นสังกัดยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรโดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและได้ยื่นหลักฐานนั้นต่อมหาวิทยาลัย โดยนักศึกษาจะได้รับอักษรลำดับชั้น V

หากนักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาเพื่อขอรับอักษรลำดับชั้น V แล้ว ประสงค์จะเปลี่ยนแปลงเพื่อขอรับการวัดและประเมินผล เป็นอักษรลำดับชั้นที่มีการนำมาคิดค่าลำดับชั้นหรืออักษรลำดับชั้น S หรือ U ให้ปฏิบัติตามประกาศของมหาวิทยาลัย

กระบวนวิชาใดที่นักศึกษาเคยลงทะเบียนและได้อักษรลำดับชั้น V นักศึกษาจะลงทะเบียนกระบวนวิชานั้นซ้ำอีกไม่ได้ หากมีการลงทะเบียนกระบวนวิชานั้นซ้ำ ให้ถือเป็นการลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข ยกเว้นกรณีย้ายสาขาวิชา และกระบวนวิชานั้นเป็นกระบวนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรสาขาวิชาใหม่

(๑๑) การลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข ให้ถือว่าการลงทะเบียนนั้นเป็นโมฆะ และกระบวนวิชาที่ลงทะเบียนผิดเงื่อนไขนั้นให้ได้อักษรลำดับชั้น W

(๑๒) กรณีที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และประสงค์จะขอรับการวัดและประเมินผลเพื่อแกเป็นอักษรลำดับชั้นที่สมบูรณ์ แต่ไม่ประสงค์จะลงทะเบียนกระบวนวิชาอื่นให้นักศึกษาลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

อักษรลำดับชั้นมีความหมายตามที่กล่าวไว้ในข้อ ๑๖.๔

๑๔.๒ การลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

นักศึกษาที่ไม่ได้ลงทะเบียนกระบวนวิชาใด ๆ แต่ในภาคการศึกษานั้นประสงค์จะใช้บริการของมหาวิทยาลัยในการศึกษาค้นคว้าหรือทำกิจกรรมอื่นใด ให้ดำเนินการลงทะเบียนเพื่อใช้บริการ และชำระค่าธรรมเนียมเพื่อใช้บริการตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๑๔.๓ การลงทะเบียนของนักศึกษาสมทบ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๕ การเพิ่มและการถอนกระบวนวิชา ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๖ การวัดและประเมินผลการศึกษา

๑๖.๑ มหาวิทยาลัยจัดให้มีการวัดผลการศึกษาในกระบวนวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนภาคการศึกษาไม่น้อยกว่าหนึ่งครั้ง เมื่อได้ทำการประเมินผลการศึกษากระบวนวิชาใดเป็นครั้งสุดท้ายแล้ว ให้ถือว่า การเรียนกระบวนวิชานั้นสิ้นสุดลง

๑๖.๒ นักศึกษาต้องมีเวลาเรียนแต่ละกระบวนวิชา ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด จึงจะมีสิทธิ์ได้รับการวัดและประเมินผลในกระบวนวิชานั้น ทั้งนี้ เว้นแต่อาจารย์ผู้สอนจะพิจารณาให้มีสิทธิ์นั้น

ผู้ไม่มีสิทธิ์ได้รับการประเมินผลตามวรรคแรกจะได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U เว้นแต่ได้ถอนกระบวนวิชาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑๖.๓ มหาวิทยาลัยใช้อักษรลำดับชั้นและค่าลำดับชั้นในการวัดและประเมินผลการศึกษาในแต่ละกระบวนวิชา โดยแบ่งการกำหนดอักษรลำดับชั้นเป็น ๓ กลุ่ม คือ อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น และอักษรลำดับชั้นที่การวัดประเมินผลยังไม่สิ้นสุด

๑๖.๔ อักษรลำดับชั้น ความหมาย และค่าลำดับชั้น

(๑) อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	ค่าลำดับชั้น
A	ดีเยี่ยม (EXCELLENT)	๔.๐๐
B+	ดีมาก (VERY GOOD)	๓.๕๐
B	ดี (GOOD)	๓.๐๐
C+	ดีพอใช้ (FAIRLY GOOD)	๒.๕๐
C	พอใช้ (FAIR)	๒.๐๐
D+	อ่อน (POOR)	๑.๕๐

D	อ่อนมาก (VERY POOR)	๑.๐๐
F	ตก (FAILED)	๐.๐๐
(๒) อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนดดังนี้		
อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	
S	เป็นที่พอใจ (SATISFACTORY)	
U	ไม่เป็นที่พอใจ (UNSATISFACTORY)	
V	เข้าร่วมศึกษา (VISITING)	
W	ถอนกระบวนวิชา (WITHDRAWN)	
CE	หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบ (CREDITS FROM EXAMINATION)	
CP	หน่วยกิตที่ได้จากการเสนอแฟ้มสะสมงาน (CREDITS FROM PORTFOLIO)	
CS	หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบมาตรฐาน (CREDITS FROM STANDARDIZED TESTS)	
CT	หน่วยกิตที่ได้จากการประเมินหรืออบรมที่ จัดโดยหน่วยงานต่าง ๆ (CREDITS FROM TRAINING)	
CX	หน่วยกิตที่ได้รับการยกเว้นการเรียน (CREDITS FROM EXEMPTION)	

(๓) อักษรลำดับชั้นที่การวัดและประเมินผลยังไม่สิ้นสุด ให้กำหนดดังนี้		
อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	
I	การวัดผลยังไม่สิ้นสุด (INCOMPLETE)	
P	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (IN PROGRESS)	

๑๖.๕ อักษรลำดับชั้น I แสดงว่านักศึกษาไม่สามารถเข้ารับการวัดและประเมินผลในกระบวนวิชานั้นให้เสร็จสมบูรณ์ โดยนักศึกษาต้องมีหลักฐานแสดงเหตุผลความจำเป็น ทั้งนี้ การให้อักษรลำดับชั้น I ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนและการอนุมัติจากคณบดีที่กระบวนวิชานั้นสังกัด

นักศึกษาจะต้องดำเนินการขอรับการวัดและประเมินผลเพื่อแก้อักษรลำดับชั้น I ให้สมบูรณ์ ภายใน ๓๐ วันนับจากวันเปิดภาคการศึกษา ของภาคการศึกษาปกติหรือภาคฤดูร้อนถัดไปที่นักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาหรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หากพ้นกำหนดดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนอักษรลำดับชั้น I เป็นอักษรลำดับชั้น F หรือ U

อนึ่ง ในกรณีที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาใด อักษรลำดับชั้น I จะไม่ได้รับการวัดและประเมินผล

๑๖.๖ อักษรลำดับชั้น P แสดงว่า กระบวนวิชานั้นยังมีการเรียนการสอนต่อเนื่องอยู่ ยังไม่มีการวัดและประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน โดยให้ใช้เฉพาะกระบวนวิชาฝึกงาน ฝึกภาคสนาม การทำโครงงาน หรือกิจกรรมอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

อักษรลำดับชั้น P จะถูกเปลี่ยนเมื่อได้รับการวัดและประเมินผลแล้ว ทั้งนี้ ไม่เกินวันส่งผลการศึกษาของภาคการศึกษาปกติถัดไปที่นักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาหรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หากพ้นกำหนดดังกล่าว นักศึกษายังไม่ได้รับการวัดและประเมินผลอักษรลำดับชั้น P จะถูกเปลี่ยนเป็นอักษรลำดับชั้น F หรือ U

เว้นแต่ นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาถัดไป อักษรลำดับชั้น P จะไม่ได้รับการวัดและประเมินผล

๑๖.๗ อักษรลำดับชั้น V แสดงว่า นักศึกษาได้ลงทะเบียนกระบวนวิชาในฐานะผู้เข้าร่วมศึกษา โดยไม่ต้องเข้ารับการวัดและประเมินผลในกระบวนวิชานั้น ตามข้อ ๑๔.๑ (๑๐) แต่ต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด หากเวลาเรียนไม่ครบตามที่กำหนดหรือนักศึกษาไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดสำหรับการเรียนการสอนในกระบวนวิชานั้น อาจารย์ผู้สอนอาจพิจารณาเปลี่ยนอักษรลำดับชั้น V เป็น W

๑๖.๘ อักษรลำดับชั้น W แสดงว่า

- (๑) การลงทะเบียนผิดเงื่อนไขและเป็นโมฆะ ตามข้อ ๑๔.๑ (๑๑)
- (๒) การเรียนไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด ตามข้อ ๑๖.๗
- (๓) นักศึกษาถูกสั่งพักการศึกษาในภาคการศึกษานั้น
- (๔) นักศึกษาลาออกก่อนวันสุดท้ายของการส่งผลการศึกษาประจำภาคการศึกษานั้น หรือตายก่อนการวัดประเมินผลครั้งสุดท้าย

(๕) นักศึกษาถอนกระบวนวิชาที่ลงทะเบียนภายในระยะเวลาการถอนกระบวนวิชาตามที่กำหนดไว้ในประกาศของมหาวิทยาลัย

(๖) มหาวิทยาลัยอนุมัติให้นักศึกษาถอนทุกกระบวนวิชาที่ลงทะเบียนอันเนื่องมาจากเหตุสุดวิสัยเมื่อพ้นกำหนดระยะเวลาการถอนกระบวนวิชา

(๗) นักศึกษาได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และมีได้รับการวัดและประเมินผลให้เสร็จสิ้นก่อนการยื่นใบลาออกจากการเป็นนักศึกษา

๑๖.๙ อักษรลำดับชั้น S และ U ใช้สำหรับกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้น S และ U

๑๖.๑๐ อักษรลำดับชั้น CE, CP, CS, และ CT ใช้เฉพาะบางกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ได้รับการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบ

๑๖.๑๑ อักษรลำดับชั้น CX ใช้เฉพาะบางกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ได้รับการยกเว้นการเรียน

๑๖.๑๒ อักษรลำดับชั้น S, U, I, P, V, W, CE, CP, CS, CT และ CX จะไม่ถูกนำมาคำนวณหาค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ย (Grade Point Average, GPA)

๑๖.๑๓ การนับหน่วยกิตสะสม เพื่อสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

(๑) กระบวนวิชาที่นักศึกษาได้อักษรลำดับชั้น A, B+, B, C+, C, D+, D หรือ S, CE, CP, CS, CT และ CX เท่านั้น จึงจะนับหน่วยกิตของกระบวนวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษา

(๒) ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาใดมากกว่าหนึ่งครั้งให้นับหน่วยกิตสะสมได้เพียงครั้งเดียว และให้นับเฉพาะครั้งสุดท้าย เพื่อสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ยกเว้นกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ลงทะเบียนซ้ำได้ โดยให้นับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาทุกครั้ง

๑๖.๑๔ มหาวิทยาลัยคำนวณค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากจำนวนหน่วยกิตและค่าลำดับชั้นของกระบวนวิชาทั้งหมดที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนและมีการวัดและประเมินผลเป็นอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น หากกระบวนวิชาใดลงทะเบียนมากกว่า ๑ ครั้ง ให้คิดทุกครั้ง

๑๖.๑๕ การคำนวณหาค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ย ให้นำเอาผลคูณของจำนวนหน่วยกิตกับค่าลำดับชั้นของแต่ละกระบวนวิชา ตามข้อ ๑๖.๑๔ มารวมกัน แล้วหารด้วยผลบวกของจำนวนหน่วยกิตของกระบวนวิชาที่มีการวัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้นทั้งหมด ในการหารนี้ให้มีทศนิยม ๒ ตำแหน่ง ในกรณีที่ทศนิยมตำแหน่งที่ ๓ มีค่าตั้งแต่ ๕ ขึ้นไป ให้ปัดค่าทศนิยมตำแหน่งที่ ๒ ขึ้น

๑๖.๑๖ นักศึกษาที่ได้รับอักษรลำดับชั้นไม่เป็นไปตามเงื่อนไขของแต่ละหลักสูตรสาขาวิชาที่กำหนดไว้ นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนในกระบวนวิชานั้นซ้ำอีกจนกว่าจะได้อักษรลำดับชั้นตามที่หลักสูตรสาขาวิชานั้นได้กำหนดไว้

๑๖.๑๗ นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยให้ไปศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นเป็นการชั่วคราว อาจขอเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนมาประเมินรวมกับผลการเรียนในมหาวิทยาลัยได้

กระบวนวิชาที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนในสถาบันอุดมศึกษาอื่น ต้องมีจำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงภาคทฤษฎีและ/หรือภาคปฏิบัติเทียบเท่า ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

๑๖.๑๘ ในกรณีที่มีการร้องเรียน หรือปรากฏข้อมูลว่า การให้อักษรลำดับชั้นใน กระบวนวิชาใดไม่ถูกต้อง ไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์ หรือไม่เหมาะสม ให้อธิการบดีมีอำนาจสั่ง แต่งตั้งคณะกรรมการขึ้นเพื่อทำการสืบสวนหาข้อเท็จจริงในกรณีดังกล่าว และให้อธิการบดีมี อำนาจสั่งการตามที่เห็นสมควร

ข้อ ๑๗/ การลา

๑๗.๑ การลาป่วย

นักศึกษาผู้ใดที่ป่วยจนไม่สามารถเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ตามแผนหรือกำหนดการจัดการเรียนการสอนของกระบวนวิชาได้ ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ ที่ปรึกษา แล้วนำไปขออนุญาตต่ออาจารย์ผู้สอน

ในกรณีที่นักศึกษาป่วยติดต่อกันตั้งแต่ ๓ วันขึ้นไป ให้ยื่นคำร้องพร้อม ด้วยใบรับรองแพทย์จากสถานพยาบาลของทางราชการ หรือจากสถานพยาบาลเอกชน

๑๗.๒ การลากิจ

นักศึกษาผู้ใดมีกิจจำเป็น ไม่สามารถเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนหรือกำหนดการจัดการเรียนการสอนของกระบวนวิชาได้ ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ที่ ปรึกษา แล้วนำไปขออนุญาตต่ออาจารย์ผู้สอนล่วงหน้าอย่างน้อย ๑ วัน หากไม่สามารถยื่นในเวลา ล่วงหน้าได้ ให้ยื่นในวันแรกที่กลับเข้าชั้นเรียน

๑๗.๓ การลาพักการศึกษา

(๑) นักศึกษาต้องขอลาพักการศึกษาในกรณีที่ไม่ได้ลงทะเบียน กระบวนวิชา หรือไม่ได้ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หรือลงทะเบียนไม่สมบูรณ์ หรือถอนทุกกระบวนวิชาที่ลงทะเบียนโดยไม่ได้รับอักษรลำดับชั้น W

(๒) การลาพักการศึกษา นักศึกษาจะต้องยื่นใบลาตามแบบของ มหาวิทยาลัย ภายใน ๓๐ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติที่ประสงค์จะลาพักการศึกษา พร้อมด้วยหนังสือยินยอมจากผู้ปกครองผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาถึงคณบดี เพื่อพิจารณาอนุมัติ

สำหรับนักศึกษาที่บรรลุนิติภาวะ ณ วันรายงานตัวขึ้นทะเบียนเป็น นักศึกษา สามารถลาพักการศึกษาได้โดยไม่ต้องมีหนังสือยินยอมจากผู้ปกครอง

กรณีนักศึกษาเป็นผู้ที่ลาศึกษาต่อต้องมีหนังสือยินยอมจากหัวหน้า หน่วยงานต้นสังกัด

(๓) นักศึกษาที่ลาพักการศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมตามระเบียบ ของมหาวิทยาลัย

๑๗.๔ การลาออก

นักศึกษาผู้ประสงค์จะขอลาออกต้องยื่นใบลาตามแบบของมหาวิทยาลัย พร้อมหนังสือยินยอมจากผู้ปกครองผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาถึงคณบดี แล้วเสนอมหาวิทยาลัยเพื่อ

พิจารณาอนุมัติ

สำหรับนักศึกษาที่บรรลุนิติภาวะ ณ วันรายงานตัวขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา สามารถลาออกโดยไม่ต้องมีหนังสือยินยอมจากผู้ปกครอง

กรณีนักศึกษาเป็นผู้ที่ลาศึกษาต่อต้องมีหนังสือยินยอมจากหัวหน้าหน่วยงานต้นสังกัด

ขั้นตอนการยื่นใบลาออกให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๘ การย้ายสาขาวิชา

๑๘.๑ การย้ายสาขาวิชาภายในคณะให้ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และ/หรือเงื่อนไขของคณะนั้น

๑๘.๒ การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่นให้เป็นไปตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

(๑) นักศึกษาจะสามารถย้ายสาขาวิชาได้ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชาตามที่ระบุไว้ในโครงสร้างหลักสูตรในสาขาวิชาเดิมที่สังกัด และได้รับหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิตโดยไม่นับรวมกระบวนวิชาที่ได้รับอักษรลำดับชั้น V

(๒) นักศึกษาจะสามารถย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่นได้ ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าภาควิชาหรือสำนักวิชา และ/หรือหัวหน้าสาขาวิชา และคณบดีคณะเดิม

(๓) การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น ให้ปฏิบัติตามเงื่อนไขของสาขาวิชาและคณะนั้น ตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๔) การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น ให้อยู่ในดุลยพินิจของสาขาวิชาและคณะที่จะรับย้ายไปสังกัดพิจารณาอนุมัติ

(๕) การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น จะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมการย้ายสาขาวิชา และได้รับการเปลี่ยนรหัสประจำตัวใหม่แล้ว

๑๘.๓ การย้ายสาขาวิชาภายในคณะและต่างคณะ ให้ดำเนินการตามช่วงเวลาที่กำหนดในปฏิทินการศึกษา

กรณีดำเนินการหลังช่วงเวลาที่กำหนด ให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาถัดไป

๑๘.๔ เมื่อนักศึกษาได้ย้ายสาขาวิชาแล้ว กระบวนวิชาที่เคยเรียนมาทั้งหมดจะนำมานับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษา และนำมานับเป็นหน่วยกิตที่เคยลงทะเบียนตามข้อ ๒๐.๙ (๔) รวมทั้งนำมาคำนวณหาค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในสาขาวิชาใหม่ด้วย

ข้อ ๑๙ การรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา

นักศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อดำรงไว้ซึ่งสถานภาพนักศึกษา โดยไม่ได้หมายถึงการลงทะเบียนกระบวนวิชา และการลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

นักศึกษาจะต้องรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา ดังกรณีต่อไปนี้

๑๙.๑ นักศึกษาที่ลาพักการศึกษา

๑๙.๒ นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา

๑๙.๓ นักศึกษาที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และไม่ประสงค์จะลงทะเบียน
กระบวนวิชาใดๆ หรือไม่ได้ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๐ การพ้นสถานภาพนักศึกษา

นักศึกษาจะพ้นสถานภาพนักศึกษาด้วยเหตุดังต่อไปนี้

๒๐.๑ ตาย

๒๐.๒ ลาออก

๒๐.๓ โอนไปเป็นนักศึกษาสถาบันอุดมศึกษา

๒๐.๔ เป็นผู้ที่ไม่ได้รักษาสถานภาพนักศึกษา ตามข้อ ๑๙

๒๐.๕ ขาดคุณสมบัติของการเข้าเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย ตามข้อ ๕

๒๐.๖ ไม่ลงทะเบียนกระบวนวิชาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดและมีได้
ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย และ/หรือมิได้ลาพักการศึกษา ภายใน ๓๐ วัน นับจาก
วันเปิดภาคการศึกษาปกติ

๒๐.๗ มีความประพฤติไม่สมควรเป็นนักศึกษา หรือกระทำการอันก่อให้เกิด
ความเสื่อมเสียแก่มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยเห็นสมควรให้ลบชื่อออกจากการเป็นนักศึกษา
ตามข้อบังคับว่าด้วยวินัยนักศึกษา

๒๐.๘ เมื่อได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาเต็มเวลาของมหาวิทยาลัยเป็นเวลาสอง
เทอมของระยะเวลาตามหลักสูตร กรณีนักศึกษาโอนย้ายให้นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียน
เป็นนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม ทั้งนี้ ให้นับระยะเวลาเมื่อสิ้นสุดภาคฤดูร้อนของปีการ
ศึกษาสุดท้าย

๒๐.๙ มีผลการศึกษาดำเนินการโดยวิธีใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้

(๑) เมื่อเรียนมาแล้วครบสองภาคการศึกษาปกติ ยังมีค่าลำดับชั้นสะสม
เฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๕๐

(๒) เมื่อเรียนมาแล้วครบสี่ภาคการศึกษาปกติ ยังมีค่าลำดับชั้นสะสม
เฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๗๕

(๓) เมื่อเรียนมาแล้วสี่ภาคการศึกษาปกติขึ้นไป ยังมีค่าลำดับชั้นสะสม
เฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๗๕ ติดต่อกันถึงสองภาคการศึกษาปกติ

(๔) เมื่อได้เคยลงทะเบียนกระบวนวิชาเรียนและได้รับการโอนหรือเทียบ
โอนหน่วยกิต โดยได้รับอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น รวมทั้งอักษรลำดับชั้น S, U, V, CE, CP, CS,

CT และ CX มาแล้วถึง ๒๔๐ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตร ๔ ปี และ ๓๐๐ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตร ๕ ปี ยังมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๒.๐๐

ทั้งนี้ ไม่นับรวมจำนวนหน่วยกิตกระบวนวิชาที่ได้รับอักษรลำดับชั้น W

๒๐.๑๐ ได้รับอนุมัติให้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ข้อ ๒๑ การเสนอให้ได้รับปริญญาตรี

๒๑.๑ ในภาคการศึกษาที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา นักศึกษาต้องยื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา โดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาต่อคณะและสำนักทะเบียนและประมวลผล ภายในระยะเวลาตามที่กำหนดไว้ในปฏิทินการศึกษาของมหาวิทยาลัย ในแต่ละภาคการศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา

ในกรณีที่นักศึกษาเรียนกระบวนวิชาครบตามหลักสูตรแล้ว และไม่ได้ยื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้น นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัยและยื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษาถัดไปที่ประสงค์จะสำเร็จการศึกษา

๒๑.๒ นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาตรี ต้องผ่านเงื่อนไขดังต่อไปนี้

(๑) ต้องเรียนกระบวนวิชาต่าง ๆ ให้ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น และต้องไม่มีกระบวนวิชาใดยังคงได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P

(๒) การศึกษาในระบบทวิภาคต้องใช้เวลาในการเรียนไม่น้อยกว่า ๖ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับหลักสูตร ๔ ปี หรือ ๘ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับหลักสูตร ๕ ปี

สำหรับนักศึกษาที่โอนมาจากสถาบันอุดมศึกษา ให้นับเวลาที่ศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาเดิมและเวลาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยรวมกัน

(๓) มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในกระบวนวิชาที่กำหนดเป็นวิชาเอก ไม่น้อยกว่า ๒.๐๐ และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า ๒.๐๐

(๔) เข้ารับการทดสอบความรู้และทักษะภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ก่อนการสำเร็จการศึกษา ตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๕) สำหรับนักศึกษาผู้ได้รับอนุปริญญาหรือเทียบเท่าที่มาจากสถาบันการศึกษาอื่น

ก. ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชา โดยให้มีหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษาในมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตของหลักสูตร

ข. เงื่อนไขอื่น ๆ เฉพาะสาขาวิชาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๖) สำหรับนักศึกษาผู้ได้รับปริญญาตรี หรือเทียบเท่าที่เข้าศึกษาเป็นนักศึกษาเพื่อปริญญาที่สองของมหาวิทยาลัย ต้องลงทะเบียนในกระบวนวิชาในหลักสูตรสาขาวิชาใหม่อีกไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต ทั้งนี้ หน่วยกิตสะสมรวมเพื่อสำเร็จการศึกษาต้องเป็นไปตามที่หลักสูตรสาขาวิชาใหม่กำหนด

(๗) สำหรับนักศึกษาที่ย้ายสาขาวิชาภายในคณะและต่างคณะ ต้องสังกัดและลงทะเบียนในสาขาวิชาใหม่อย่างน้อย ๒ ภาคการศึกษาปกติ

(๘) ไม่มีหนี้สินใด ๆ ต่อคณะและ/หรือมหาวิทยาลัย

(๙) เป็นผู้มีความสมบัติเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยว่าด้วยการพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาที่จะเสนออนุมัติให้ได้รับปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง อนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรของมหาวิทยาลัย

๒๑.๓ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและเสนอชื่อนักศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษาตามข้อ ๒๑.๑ พร้อมรายละเอียดตามแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนดต่อสาขาวิชาและ/หรือภาควิชาหรือสำนักวิชา คณะ และมหาวิทยาลัยตามลำดับ เพื่อนำเสนอขออนุมัติปริญญาจากสภามหาวิทยาลัย

๒๑.๔ นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม ต้องเป็นผู้ที่มีความสมบัติตามความในข้อ ๒๑.๒ และมีคุณสมบัติเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้

(๑) มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ตั้งแต่ ๓.๕๐ ขึ้นไป จะได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง หรือมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรตั้งแต่ ๓.๒๕ ถึง ๓.๔๙ จะได้รับเกียรตินิยมอันดับสอง

(๒) ไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรืออักษรลำดับชั้น U ในกระบวนวิชาใด

(๓) ใช้เวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชานั้น โดยเริ่มนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา ทั้งนี้ ไม่นับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๔) สำหรับนักศึกษาที่ย้ายสาขาวิชา ให้นับเวลาที่ศึกษาในสาขาวิชาเดิม และสาขาวิชาใหม่ ซึ่งเมื่อรวมกันแล้วต้องไม่เกินระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชาใหม่

(๕) สำหรับนักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้โอนหรือเทียบโอนหน่วยกิต หรือได้รับการยกเว้นการเรียนโดยได้รับอักษรลำดับชั้น CE, CP, CS, CT, CX ต้องมีจำนวนการโอนหรือการเทียบโอนหน่วยกิตหรือการยกเว้นหน่วยกิตตามประกาศมหาวิทยาลัย รวมไม่เกิน ๑๒ หน่วยกิต และไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U หรืออักษรลำดับชั้นอื่นใดที่เทียบเท่าในกระบวนวิชาใด ทั้งในสถาบันอุดมศึกษาเดิมและในมหาวิทยาลัย

(๖) สำหรับนักศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม จะต้องมีความสมบัติดังนี้

ก. มีการโอนหรือเทียบโอนหรือยกเว้นกระบวนวิชาในหลักสูตรให้เท่าเทียมกับหลักสูตรปกติ และการโอนหรือเทียบโอนนั้นนำมานับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษา โดยบันทึกผลการเรียนเป็น CX

การโอนหรือเทียบโอนหรือยกเว้นหน่วยกิต ตามวรรคข้างต้นเกินกว่า ๑๒ หน่วยกิตจะไม่มีสิทธิ์ได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม

ข. ไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U หรืออักษรลำดับชั้นอื่นใดที่เทียบเท่าในกระบวนวิชาใดในมหาวิทยาลัย

ค. ใช้เวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชานั้น ๆ โดยเริ่มนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา ทั้งนี้ ไม่นับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๗) ไม่เคยถูกสั่งพักการศึกษา เพราะกระทำผิดวินัยนักศึกษา

ข้อ ๒๒ การให้เหรียญรางวัลและเกียรติบัตรรางวัลแก่ผู้เรียนดี

ให้คณะเสนอชื่อนักศึกษาที่เรียนดีต่อมหาวิทยาลัย เพื่อขอรับเหรียญรางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตรและเกียรติบัตรรางวัลเรียนดีประจำปี ตามเงื่อนไขต่อไปนี้

๒๒.๑ เหรียญรางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตร

(๑) เหรียญทอง

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเหรียญทองจะต้องเป็นผู้ได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดตั้งแต่ ๓.๗๕ ขึ้นไป

(๒) เหรียญเงิน

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเหรียญเงินจะต้องเป็นผู้ได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดตั้งแต่ ๓.๕๐ ถึง ๓.๗๔

๒๒.๒ เกียรติบัตรรางวัลเรียนดีประจำปี

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเกียรติบัตรรางวัลเรียนดีประจำปี ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชาสองภาคการศึกษาปกติในปีการศึกษานั้น ไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต เว้นแต่การลงทะเบียนกระบวนวิชาน้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต เป็นไปตามแผนการศึกษาของหลักสูตรสาขาวิชาในปีการศึกษานั้น

ทั้งนี้ การวัดและประเมินผลกระบวนวิชาเหล่านั้นต้องสิ้นสุด และต้องไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U ในปีการศึกษานั้น และต้องมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในปีการศึกษานั้น ตั้งแต่ ๓.๕๐ ขึ้นไปในสองภาคการศึกษาปกติในปีการศึกษานั้น

อนึ่ง สำหรับนักศึกษาที่ขาดคุณสมบัติได้รับเกียรติบัตรรางวัลเรียนดี เฉพาะกรณีที่การวัดและประเมินผลกระบวนการวิชาในปีการศึกษานั้นไม่แล้วเสร็จอันเนื่องจากแผนการศึกษาได้กำหนดไว้ หรือเป็นกรณีที่ไม่ได้เกิดจากความผิดของนักศึกษา เมื่อการวัดและประเมินผล กระบวนการเรียนเหล่านั้นสิ้นสุดลง ให้ศึกษามีสิทธิ์ยื่นคำร้องขอต่อคณบดี เพื่อพิจารณาให้เกียรติบัตร รางวัลเรียนดีประจำปีแก่ตนได้

ข้อ ๒๓ ในกรณีที่มีความจำเป็น สภามหาวิทยาลัยอาจมีมติให้ดใช้ข้อบังคับนี้ข้อใดข้อหนึ่งได้

ข้อ ๒๔ ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้

ในกรณีพิเศษให้อธิการบดีมีอำนาจสั่งการและปฏิบัติตามที่เห็นสมควร

การใดที่มีได้กำหนดตามข้อบังคับนี้ ให้อธิการบดีมีอำนาจออกประกาศ ระเบียบ ตามที่ ข้อบังคับกำหนด ซึ่งต้องไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ แล้วรายงานให้สภามหาวิทยาลัยทราบ

ประกาศ ณ วันที่ ๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

ดร. วรณชัย

(ศาสตราจารย์เกียรติคุณเกษม วัฒนชัย)

นายกสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่

7. ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 (มคอ.1)



ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ

เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

พ.ศ. ๒๕๕๔

ตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ กำหนดให้จัดทำมาตรฐานคุณวุฒิสภาหรือสาขาวิชาเพื่อให้สถาบันอุดมศึกษานำไปจัดทำหลักสูตรหรือปรับปรุงหลักสูตรและจัดการเรียนการสอน เพื่อให้คุณภาพของบัณฑิตในสาขาหรือสาขาวิชาของแต่ละระดับคุณวุฒิมีมาตรฐานใกล้เคียงกัน จึงจำเป็นต้องกำหนดมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ดังกล่าว อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๔ และมาตรา ๑๖ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการ กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. ๒๕๔๖ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการโดยคำแนะนำของ คณะกรรมการการอุดมศึกษา ในการประชุมครั้งที่ ๙/๒๕๕๔ เมื่อวันที่ ๔ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๔ จึงออก ประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ การจัดการศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ต้องมีมาตรฐานไม่ต่ำกว่า “มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๔”

ข้อ ๒ การจัดทำหลักสูตรหรือปรับปรุงหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ต้องมุ่งให้เกิดมาตรฐานผลการเรียนรู้ของบัณฑิต โดยมีหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน และองค์ประกอบอื่นๆ ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๔ ที่แนบท้ายประกาศนี้

ข้อ ๓ สถาบันอุดมศึกษาได้จัดการศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ อยู่ในวันที่ประกาศฉบับนี้ใช้บังคับ ต้องปรับปรุงหลักสูตรให้เป็นไปตามประกาศนี้ ภายใน ปีการศึกษา ๒๕๕๕

ข้อ ๔ ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ข้างต้นได้ หรือมีความจำเป็นต้องปรับ บัดนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการการอุดมศึกษาที่จะพิจารณา และให้ถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการการอุดมศึกษานั้นเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๓๐ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๔

(นายวรวัจน์ เอื้ออภิญญกุล)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ

**มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
พ.ศ. ๒๕๕๔**

**เอกสารแนบท้าย
ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ
เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
พ.ศ. ๒๕๕๔**

มคอ.๑

มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

๑. ชื่อสาขา/สาขาวิชา

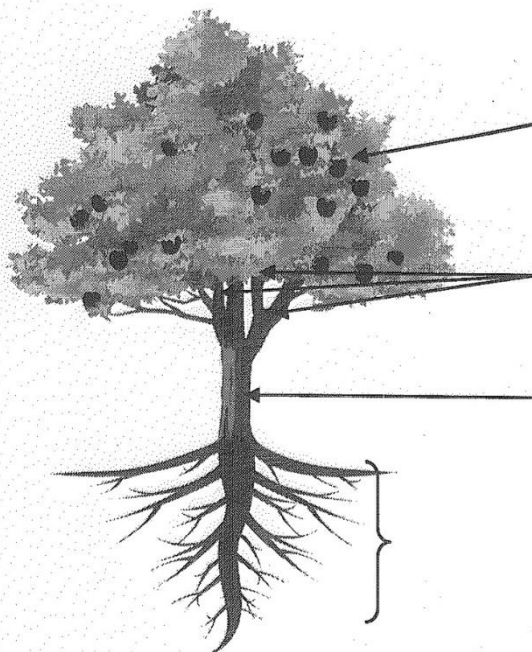
ชื่อสาขา	วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
ชื่อสาขาวิชา	๑.๑ คณิตศาสตร์
	๑.๒ เคมี
	๑.๓ ชีววิทยา
	๑.๔ ฟิสิกส์

๒. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

๒.๑	คณิตศาสตร์	
	ภาษาไทย:	วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์) วท.บ. (คณิตศาสตร์)
	ภาษาอังกฤษ:	Bachelor of Science (Mathematics) B.Sc. (Mathematics) or B.S. (Mathematics)
๒.๒	เคมี	
	ภาษาไทย:	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี) วท.บ. (เคมี)
	ภาษาอังกฤษ:	Bachelor of Science (Chemistry) B.Sc. (Chemistry) or B.S. (Chemistry)
๒.๓	ชีววิทยา	
	ภาษาไทย:	วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา) วท.บ. (ชีววิทยา)
	ภาษาอังกฤษ:	Bachelor of Science (Biology) B.Sc. (Biology) or B.S. (Biology)
๒.๔	ฟิสิกส์	
	ภาษาไทย:	วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) วท.บ. (ฟิสิกส์)
	ภาษาอังกฤษ:	Bachelor of Science (Physics) B.Sc. (Physics) or B.S. (Physics)

๓. ลักษณะของสาขา

วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (natural sciences) หรือที่เรียกกันทั่วไปว่าวิทยาศาสตร์ เป็นการค้นพบความจริงในธรรมชาติโดยการตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์และใช้ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์และทัศนคติวิทยาศาสตร์ในการเก็บข้อมูลเชิงประจักษ์ วิเคราะห์ ตีความ ใช้พลังเหตุผลและระบบตรรกศาสตร์ในการสรุปเป็นความรู้ ทฤษฎี และกฎเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างสรรพสิ่งที่เรียกว่ากฎธรรมชาติ (Natural law) เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสรรพสิ่งเหล่านั้น ความรู้วิทยาศาสตร์ถือว่ามีความน่าเชื่อถือสูงมากเพราะความเป็นสภาวะวิสัย (Objectivity) แม่นตรง และสามารถพิสูจน์ซ้ำได้ ส่วนคณิตศาสตร์ (mathematics) เป็นภาษาและ เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการนำไปอธิบายศาสตร์ต่าง ๆ ได้ชัดเจน มีหลักการที่ถูกต้องเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป คณิตศาสตร์สามารถเชื่อมโยงศาสตร์ที่ดูเหมือนว่าไม่มีความเกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน โดยใช้แนวคิดเชิงปรัชญา โครงสร้างนามธรรม และการให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์จนอาจกล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นรากฐานที่สำคัญของศาสตร์ทั้งปวง ความน่าเชื่อถือ และความแม่นยำในการค้นพบความจริงของธรรมชาติในสาขาวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และคณิตศาสตร์ ก่อให้เกิดการสร้างสรรคประดิษฐ์กรรมที่อำนวยความสะดวกสุขุมหาศาลต่อคุณภาพชีวิตในสังคมมนุษย์ดังที่ประจักษ์ให้เห็นทั่วไปลักษณะสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในภาพรวมแสดงได้ดังนี้



ผลไม้หรือประโยชน์ที่พึงได้เกิดจากการประยุกต์ความรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์บนฐานความเข้าใจธรรมชาติอย่างลึกซึ้งและความคิดสร้างสรรค์ผนวกกับความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี

จากฐานความรู้ร่วมกันเกิดการพัฒนากิ่งก้านเป็นสาขาวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา และคณิตศาสตร์

โคนต้นไม้ หมายถึงความรู้ที่เป็นฐานร่วมกันในการศึกษาธรรมชาติด้านกายภาพและชีวภาพโดยเฉพาะกลุ่มวิชาพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

ระบบรากที่เข้มแข็งเกิดจากการพัฒนาพลังความคิดพลังเหตุผล ทัศนคติวิทยาศาสตร์ ตรรกวิทยา และศิลปศาสตร์ จนเกิดปัญญาในการเข้าถึงความจริงที่มีอยู่แล้ว และการค้นพบความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

ระบบรากฐานของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของวิทยาศาสตร์อาจเปรียบได้กับการเจริญเติบโตของต้นไม้ รากดีทำให้พืชเจริญเติบโตถึงจนผลิดอกออกผลได้ฉับไฉ รากฐานที่ดีของวิทยาศาสตร์ย่อมทำให้วิทยาศาสตร์เจริญเติบโต ดังนั้นหลักวิชาในหมวดการศึกษาทั่วไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาในหมวดวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน ทำให้พัฒนาทัศนคติวิทยาศาสตร์ รวมทั้งวิชาปรัชญาและภาษาอังกฤษช่วยให้นักศึกษาเข้าถึงแหล่งความรู้ เข้าใจเนื้อหา รู้จักคิดวิเคราะห์และคิดสร้างสรรค์จนถึงระดับค้นพบความรู้ใหม่เพื่อประยุกต์ในกิจการต่าง ๆ ที่มีประโยชน์ต่อมนุษยชาติได้

ในปัจจุบันการเปิดสอนหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและมีความหลากหลาย ดังนั้นเพื่อให้การผลิตบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์บรรลุมาตรฐานนำไปสู่การผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพและมีความสามารถอย่างเหมาะสม อีกทั้งเพื่อให้แต่ละสถาบันอุดมศึกษามีโอกาสพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับเอกลักษณ์ของตนได้ การจัดทำกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ถูกใช้เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาหลักสูตร ทั้งนี้แต่ละสถาบันควรพัฒนารายละเอียดของหลักสูตรให้ตรงตามความต้องการของท้องถิ่นภายใต้กรอบมาตรฐานคุณวุฒิเดียวกัน

๓.๑ สาขาวิชาคณิตศาสตร์

วิชาคณิตศาสตร์เป็นภาษาและเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการนำไปอธิบายศาสตร์ต่างๆ ได้ชัดเจน มีหลักการที่ต้องเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป คณิตศาสตร์สามารถเชื่อมโยงศาสตร์ที่ดูเหมือนว่าไม่มีความเกี่ยวข้องเข้าด้วยกันโดยใช้แนวคิดเชิงปรัชญา โครงสร้างนามธรรม และการให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ จนอาจกล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นรากฐานที่สำคัญของศาสตร์ทั้งปวง ทฤษฎีต่างๆ ในทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ แพทยศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เศรษฐศาสตร์ พาณิชยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ถ้าสามารถอธิบายได้ด้วยหลักการทางคณิตศาสตร์จะทำให้ทฤษฎีเหล่านั้นเป็นที่ยอมรับเชื่อถือและนำไปอ้างอิงได้

การจัดการศึกษาในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา จึงเป็นไปเพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษาทางด้านนี้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา และการให้เหตุผลอย่างถูกต้องตามหลักคณิตศาสตร์ รวมทั้งมีความสามารถในการสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อเชื่อมโยงและสื่อสารให้เข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกได้อย่างลึกซึ้ง และสามารถนำความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ ไปประยุกต์ในการแก้ปัญหาเหล่านั้น

รายละเอียดของหลักสูตรในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ อาจเกี่ยวข้องกับองค์ความรู้บริสุทธิ์หรือองค์ความรู้ประยุกต์ที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับองค์ความรู้ในศาสตร์อื่นได้ ซึ่งแต่ละสถาบันอาจกำหนดชื่อสาขาวิชาและชื่อปริญญาแตกต่างจากที่กำหนดไว้ในกรอบนี้ได้

๓.๒ สาขาวิชาเคมี

วิชาเคมีเป็นวิชาวิทยาศาสตร์ที่ศึกษาองค์ประกอบ โครงสร้าง สมบัติ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของสสาร มุ่งศึกษา และทำความเข้าใจถึงกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ และที่อยู่รอบตัวเรา ดังนั้นการจัดการศึกษาวิชาเคมีระดับปริญญาตรี จึงมุ่งเน้นให้ผู้สำเร็จการศึกษา มีความรู้ความเข้าใจและสามารถอธิบายพื้นฐานเกี่ยวกับสสารและกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตั้งแต่ระดับอะตอม โมเลกุล จนถึงสสารในระดับมหภาค สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ และแก้ปัญหา อันจะนำไปสู่การพัฒนา และสร้างองค์ความรู้ใหม่ มีทักษะด้านปฏิบัติการ สามารถเลือกใช้วิธีและเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม สามารถบูรณาการความรู้และทักษะทางเคมีเข้ากับศาสตร์อื่น ๆ โดยตระหนักถึงความปลอดภัยและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

วิชาเคมีแบ่งเป็นสาขาย่อยได้ดังนี้ เคมีเชิงฟิสิกส์ เคมีอนินทรีย์ เคมีอินทรีย์ เคมีวิเคราะห์และชีวเคมี นอกจากนี้ยังมีสาขาย่อย ๆ ทางเคมีที่มีลักษณะของการนำความรู้ทางเคมีไปบูรณาการกับวิชาอื่นเช่น เคมีเวชภัณฑ์ เคมีสิ่งแวดล้อม วัสดุศาสตร์ เคมีนิวเคลียร์ เคมีเกษตร เป็นต้น

๓.๓ สาขาชีววิทยา

ชีววิทยาเป็นศาสตร์ที่ครอบคลุมความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและองค์ประกอบพื้นฐานของชีวิต พัฒนาการด้าน ความคิด พัฒนาการทางเทคโนโลยีและพัฒนาการของศาสตร์สาขาอื่น เช่น ฟิสิกส์ เคมี ธรณีวิทยา เป็นต้น ช่วยให้นักชีววิทยาสามารถเข้าใจสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการระหว่างสิ่งมีชีวิต (Phylogenetic relationship) ซึ่งสามารถนำไปอธิบายพฤติกรรมของชีวิต และพฤติกรรมความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมได้ถึงแก่นแท้ของความจริงมากยิ่งขึ้นหรือ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือมีความเข้าใจได้ลึกซึ้งในทุกกระบวนของการจัดระบบชีวิต (Level of biological organization) และสุดท้ายเกิดความสำนึกและตระหนักถึงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบระหว่างสรรพสิ่งที่ดำรงอยู่บนโลกของสิ่งมีชีวิต

การศึกษาชีววิทยาระดับปริญญาตรีจำเป็นต้องมีความรู้ที่ครอบคลุมหลักความรู้ชีววิทยาขั้นพื้นฐาน ศึกษาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเพื่อสามารถนำไปใช้ในการศึกษาวิจัยระดับสูง ซึ่งเป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนำไปประยุกต์กับศาสตร์อื่นเพื่อความทันสมัยและทันต่อการเปลี่ยนแปลงและเพื่อประโยชน์ในมิติการบริหารจัดการ สิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์และการใช้ทรัพยากร ชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป

๓.๔ สาขาวิชาฟิสิกส์

วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่มุ่งเน้นการศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณทางกายภาพต่าง ๆ ในปรากฏการณ์ธรรมชาติ ด้วยหลักของเหตุและผลที่เชื่อมโยงตรงกัน เพื่อทำความเข้าใจ อธิบายและคาดการณ์ความเป็นไปของปรากฏการณ์นั้น ๆ โดยอาศัยการสังเกตและทดลอง หรือวิธีทางตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ในระบบที่มีขนาดเล็กมาก เช่น ระบบของอนุภาคมูลฐาน ไปจนถึงระบบขนาดใหญ่มาก คือ เอกภพ เพื่อหาคำตอบที่ชัดเจน แล้วสรุปเป็นองค์ความรู้ ที่นำไปสู่การปรับปรุงคุณภาพชีวิตของมนุษยชาติและเพื่อการเติมเต็มปัญญา นอกจากนี้ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติต่าง ๆ สามารถนำไปสู่การประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรม หรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้ วิชาฟิสิกส์นี้มีความเกี่ยวข้องและหรือเป็นพื้นฐานของศาสตร์ต่าง ๆ เช่น คณิตศาสตร์ เคมี ชีววิทยา วิศวกรรมศาสตร์และศาสตร์ในทางการแพทย์แขนงต่าง ๆ เป็นต้น

๔. คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์

ลักษณะของบัณฑิตต้องมีความสามารถทางวิชาการโดยทุกสาขาวิชาจะมีลักษณะร่วมกัน ดังนี้

- ๔.๑ มีคุณธรรม จริยธรรม ในการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพ และมีความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร
- ๔.๒ มีความรู้และทักษะพื้นฐานในการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดีตลอดจนมีความใฝ่รู้และสามารถพัฒนาความรู้ใหม่ โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- ๔.๓ มีความสามารถในการจัดระบบความคิด คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์อย่างมีเหตุผลและคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรมตลอดจนเสนอแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการและความรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- ๔.๔ มีความสามารถในการสังเกต และยอมรับความจริงจากหลักฐาน ตามทฤษฎีที่ปรากฏและมีคำอธิบายหลักฐานเหล่านั้นตามตรรกะในหลักวิชา

- ๔.๕ มีความพร้อมในการทำงานอยู่เสมอและมีความมุ่งมั่นในการพัฒนาตนเองพัฒนางานและพัฒนาสังคม
- ๔.๖ มีความสามารถในการใช้ภาษาในการสื่อสารและใช้เทคโนโลยีได้ดี
- ๔.๗ มีความสามารถสูงในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติไปใช้ในการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล
- ๔.๘ มีความสามารถในการบริหารจัดการและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

มาตรฐานผลการเรียนรู้

สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ กำหนดมาตรฐานผลการเรียนรู้ ๕ ด้านที่สอดคล้องกับกรอบฐานคุณวุฒิอุดมศึกษาแห่งชาติของสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้ ดังนี้

- ๕.๑ ด้านคุณธรรม จริยธรรม
 - (๑) มีความซื่อสัตย์สุจริต
 - (๒) มีระเบียบวินัย
 - (๓) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
 - (๔) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
 - (๕) มีจิตสาธารณะ
- ๕.๒ ด้านความรู้
 - (๑) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์
 - (๒) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ
 - (๓) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
 - (๔) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- ๕.๓ ด้านทักษะทางปัญญา
 - (๑) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
 - (๒) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
 - (๓) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรค์นวัตกรรม
- ๕.๔ ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
 - (๑) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
 - (๒) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
 - (๓) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

๕.๕ ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (๑) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- (๒) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพพร้อมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
- (๓) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสม และจำเป็น
- (๔) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับสถานการณ์

๖. องค์การวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง

สภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๗. โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๔๘ ของกระทรวงศึกษาธิการ โดยมีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ หน่วยกิต โดยแต่ละสาขาวิชาประกอบด้วยหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ หมวดวิชาเลือกเสรี

๗.๑ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต

๗.๒ หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า ๘๔ หน่วยกิต

โดยแบ่งเป็นวิชาแกน และวิชาเฉพาะด้าน ดังนี้

๗.๒.๑ วิชาแกน ประกอบด้วย วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมีจำนวนหน่วยกิต รวมไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต

๗.๒.๑.๑ ทุกสาขาวิชาต้องเรียนกลุ่มวิชาแกน โดยมีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๑๘ หน่วยกิต ดังนี้

- กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเคมีรวมปฏิบัติการ ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาชีพวิทยารวมปฏิบัติการ ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาฟิสิกส์รวมปฏิบัติการ ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต

๗.๒.๑.๒ แต่ละหลักสูตรต้องจัดให้มีรายวิชาแกนใน ๔ กลุ่มวิชาตามข้อ ๗.๒.๑.๑ เพิ่มเติมอีกอย่างน้อย ๒ กลุ่มวิชา โดยมีจำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต ตามเอกลักษณ์ของแต่ละหลักสูตร

๗.๒.๒ วิชาเฉพาะด้าน ประกอบด้วย วิชาเฉพาะด้านบังคับและวิชาเฉพาะด้านเลือก จำนวนหน่วยกิตในหมวดนี้รวมกับจำนวนหน่วยกิตในข้อ ๗.๒.๑ ต้องไม่น้อยกว่า ๘๔ หน่วยกิต

๗.๓ หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตรในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ทั้ง ๔ สาขา สามารถสรุปได้ดังตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ โครงสร้างหลักสูตรในสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ทั้ง ๔ สาขาวิชา

โครงสร้าง	จำนวนหน่วยกิตขั้นต่ำ			
	คณิตศาสตร์	เคมี	ชีววิทยา	ฟิสิกส์
๑.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	๓๐	๓๐	๓๐	๓๐
๒.หมวดวิชาเฉพาะ	๘๔	๘๔	๘๔	๘๔
๒.๑ วิชาแกน	๒๔	๒๔	๒๔	๒๔
๒.๒ วิชาเฉพาะด้าน	*	*	*	*
๓.หมวดวิชาเลือกเสรี	๖	๖	๖	๖
รวม	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐

* จำนวนหน่วยกิตเมื่อรวมกับวิชาแกนแล้ว ไม่น้อยกว่า ๘๔ หน่วยกิต

๘. เนื้อหาสาระสำคัญของสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

ในเนื้อหาสาระของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้กำหนดหัวข้อรายวิชารวมถึงจำนวนหน่วยกิตที่ต้องมีในหลักสูตร โดยแยกรายวิชาออกเป็น วิชาแกน วิชาเฉพาะด้านบังคับ และวิชาเฉพาะด้านเลือก

๘.๑ วิชาแกน ต้องประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

คณิตศาสตร์

ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต

เคมีทั่วไปหรือพื้นฐาน (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)

ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต

ชีววิทยาทั่วไปหรือพื้นฐาน (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)

ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต

ฟิสิกส์ทั่วไปหรือพื้นฐาน (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)

ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต

โดยมีเนื้อหาสาระหลักของหัวข้อรายวิชาดังต่อไปนี้

คณิตศาสตร์

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต

ประกอบด้วยเนื้อหาในหัวข้อดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

(๑) ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน

(๒) อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์

(๓) ปริพันธ์และการประยุกต์

(๔) อนุกรมอนันต์

(๕) ฟังก์ชันหลายตัวแปร

(๖) ลิ้มิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร

(๗) อนุพันธ์ย่อย

เคมี (ทฤษฎี)

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต

ประกอบด้วยเนื้อหาในหัวข้อดังต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า ๗ หัวข้อ:

- (๑) โครงสร้างอะตอม
- (๒) ปริมาณสารสัมพันธ์
- (๓) พันธะเคมี
- (๔) สมบัติของธาตุเรฟริเซนเททีฟและทรานสิชัน
- (๕) ก๊าซ
- (๖) ของเหลว สารละลาย
- (๗) ของแข็ง
- (๘) อุณหพลศาสตร์
- (๙) จลนพลศาสตร์
- (๑๐) สมดุลเคมี กรด - เบส
- (๑๑) เคมีไฟฟ้า
- (๑๒) เคมีนิวเคลียร์
- (๑๓) เคมีอินทรีย์
- (๑๔) เคมีสิ่งแวดล้อม

เคมี (ปฏิบัติการ)

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต

ประกอบด้วย การใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ และการทดลองที่สอดคล้องกับหัวข้อในวิชาเคมีทฤษฎี

ชีววิทยา (ทฤษฎี)

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต

ประกอบด้วยเนื้อหาในหัวข้อดังต่อไปนี้:

- (๑) สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์
- (๒) สารเคมีของชีวิต
- (๓) เซลล์และเมแทบอลิซึม
- (๔) พันธุศาสตร์
- (๕) กลไกของวิวัฒนาการ
- (๖) ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต
- (๗) โครงสร้างและหน้าที่ของพืช
- (๘) โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์
- (๙) นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

ชีววิทยา (ปฏิบัติการ)

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต

ประกอบด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวกับการใช้กล้องจุลทรรศน์และการทดลองที่สอดคล้องกับหัวข้อในวิชา
ยาทฤษฎี

ฟิสิกส์ (ทฤษฎี)

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต

ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้เป็นอย่างน้อยได้แก่

- (๑) กลศาสตร์
- (๒) การสั่นและคลื่น
- (๓) อุณหพลศาสตร์
- (๔) ของไหล
- (๕) สนามไฟฟ้า
- (๖) สนามแม่เหล็ก
- (๗) แสง
- (๘) เสียง
- (๙) ฟิสิกส์ยุคใหม่

ฟิสิกส์ (ปฏิบัติการ)

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต

ประกอบด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวกับการทดลอง ที่สอดคล้องกับหัวข้อตามวิชาทฤษฎี

๘.๒ วิชาเฉพาะด้านบังคับ**๘.๒.๑ สาขาวิชาคณิตศาสตร์**

ประกอบด้วยเนื้อหาหลักที่จำเป็นต้องเรียนจำนวนไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต ดังนี้

หลักการทางคณิตศาสตร์	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
พีชคณิตเชิงเส้น	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
แคลคูลัส (เนื้อหาในระดับสูงกว่าวิชาแกน)	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
สมการเชิงอนุพันธ์	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
พีชคณิตนามธรรม	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
ตัวแปรเชิงซ้อน	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
ความน่าจะเป็นและสถิติ	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
สัมมนา	ไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต
โครงงาน	ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต

โดยมีเนื้อหาสาระหลักของหัวข้อรายวิชาดังต่อไปนี้

หลักการทางคณิตศาสตร์

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ ตรรกศาสตร์เชิงสัญลักษณ์ และระเบียบวิธีการพิสูจน์โดยใช้ตัวแบบจากหัวข้อ เซต ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน และทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น

พีชคณิตเชิงเส้น

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ เมทริกซ์ และดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้นและการดำเนินการขั้นมูลฐาน ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ การประยุกต์

แคลคูลัส

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ที่มีเนื้อหาในระดับสูงกว่าวิชาคณิตศาสตร์ในวิชาแกน ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ ปริภูมิยุคลิด อนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ระดับสูงของการประยุกต์ของอนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริพันธ์หลายชั้น ระบบพิกัดและการหาปริพันธ์ในระบบต่างๆ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทปริพันธ์

สมการเชิงอนุพันธ์

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูงและการประยุกต์ สมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็น ตัวแปร ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์ อนุกรม พูเรียร์ ข้อปัญหาค่าขอบ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ ระบบจำนวนจริง ทอพอโลยีบนเส้นจำนวนจริง ลำดับของจำนวนจริง ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ และปริพันธ์ รีมันน์ อนุกรมของจำนวนจริง

พีชคณิตนามธรรม

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ กรุป ริง ฟิลด์ และการประยุกต์

ตัวแปรเชิงซ้อน

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ ระบบจำนวนเชิงซ้อน การหาอนุพันธ์ การหาปริพันธ์ อนุกรมลอเรนต์ ทฤษฎีบทส่วนตกค้างและการประยุกต์ การส่งคงรูป

ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน ผลเฉลยของสมการแบบไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุด อนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์

ความน่าจะเป็นและสถิติ

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้ แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจงแบบสุ่มที่สำคัญ การประมาณค่า ช่วงแห่งความเชื่อมั่น การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การถดถอย ค่าสหสัมพันธ์ การทดสอบไคสแควร์ สถิติไม่อิงพารามิเตอร์

สัมมนา

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต หมายถึงการนำเสนอบทความทางวิชาการในสาขาคณิตศาสตร์จากวารสารวิชาการเพื่อการอภิปราย

โครงการ

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต หมายถึงการทำวิจัยโดยคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนว่านักศึกษาสามารถประยุกต์วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการได้

๘.๒.๒ สาขาวิชาเคมี

ประกอบด้วยเนื้อหาหลักที่จำเป็นต้องเรียนจำนวนไม่น้อยกว่า ๓๙ หน่วยกิต ดังนี้

กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๗ หน่วยกิต
กลุ่มเคมีอินทรีย์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๗ หน่วยกิต
กลุ่มเคมีอนินทรีย์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๗ หน่วยกิต
กลุ่มเคมีวิเคราะห์ (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๗ หน่วยกิต
กลุ่มชีวเคมี (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
กลุ่มเคมีสหวิทยาการ(ทฤษฎี และหรือปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
สัมมนา	ไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต
โครงการ	ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต

โดยมีเนื้อหาสาระหลักของหัวข้อรายวิชาดังต่อไปนี้

กลุ่มเคมีเชิงฟิสิกส์

(๑) บัณฑิต ทฤษฎี จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิตในหัวข้อต่อไปนี้: กฎทางอุณหพลศาสตร์ กระบวนการเปลี่ยนแปลงพลังงาน สมดุลเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาและปัจจัยที่มีผลกลไกของปฏิกิริยา โครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอมและโมเลกุล และการทำนายสมบัติของสาร

ปฏิบัติการ ไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิตในหัวข้อ ที่สอดคล้องกับหัวข้อทฤษฎี เช่น การหาค่าความร้อนของปฏิกิริยา อันดับปฏิกิริยา การหาค่าคงที่อัตรา การวัดสมบัติทางกายภาพ เป็นต้น

(๒) รายวิชาขั้นสูง ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติการ เช่น เคมีนิวเคลียร์ เคมีคอลลอยด์ เคมีพื้นผิว สมดุลเคมี ไฟฟ้าเคมี สเปกโทรสโกปีของโมเลกุล เคมีคำนวณ เคมีเชิงแสง อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ (Statistical thermodynamics) และการเร่งปฏิกิริยาเคมี เป็นต้น

กลุ่มเคมีอนินทรีย์

(๑) บัณฑิต ทฤษฎี จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต: ทฤษฎีกรุปสมมาตรและพอยท์ กรุปสถานะพลังงานเชิงอะตอมและโมเลกุล สัญลักษณ์ของของแข็งอนินทรีย์ โครงสร้างผลึก เคมีโคออดิเนชัน ทฤษฎีสถานะผลึกและสารประกอบเชิงซ้อน และกลไกปฏิกิริยา

ปฏิบัติการ ๑ หน่วยกิต สอดคล้องกับหัวข้อทฤษฎี ได้แก่ การสังเคราะห์และการศึกษาสมบัติทางกายภาพของสารอนินทรีย์ สารประกอบเชิงซ้อน ออร์แกนโนเมทัลลิก สเปกโทรสโกปีของสารอนินทรีย์

(๒) รายวิชาชั้นสูง ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติการ เช่น การสังเคราะห์และการศึกษาสมบัติทางกายภาพบางประการของสารอินทรีย์ ปฏิบัติการของสารประกอบเชิงซ้อน การวิเคราะห์โครงสร้างของสารประกอบเชิงซ้อน สารอินทรีย์ที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เป็นต้น

กลุ่มเคมีอินทรีย์

(๑) บัณฑิต ทฤษฎี จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต: โครงสร้างหมู่ฟังก์ชันและสเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์ ปฏิบัติการเคมีและกลไกการเกิดปฏิกิริยา การออกแบบ การสังเคราะห์สารอินทรีย์อย่างง่าย

ปฏิบัติการ ๑ หน่วยกิต ที่สอดคล้องกับหัวข้อทฤษฎี ได้แก่ เทคนิคการแยกสารอินทรีย์ และการทำให้บริสุทธิ์ ศึกษาปฏิกิริยาเฉพาะและพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์และการสังเคราะห์อย่างง่าย

(๒) รายวิชาชั้นสูง ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติการ เช่น สเปกโทรสโกปี และการประยุกต์ทางเคมีอินทรีย์ เคมีเชิงแสงของสารอินทรีย์ เคมีอินทรีย์สังเคราะห์ สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ สารเยื่อโพลิเมอร์ เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์ เป็นต้น

กลุ่มเคมีวิเคราะห์

(๑) บัณฑิต ทฤษฎี จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิตในหัวข้อต่อไปนี้:

หลักการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ เทคนิคทางโครมาโตกราฟีและการวิเคราะห์ทางไฟฟ้าเคมี

ปฏิบัติการ จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต โดยมีหัวข้อที่สอดคล้องกับหัวข้อทฤษฎี ได้แก่ การวิเคราะห์ปริมาณโดยการตกตะกอน การไทเทรตรูปแบบต่าง ๆ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพโดยเทคนิคโครมาโตกราฟี การวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า

(๒) รายวิชาชั้นสูง ทั้งทฤษฎีและปฏิบัติการ: เช่น หลักการเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปีและการประยุกต์ เช่น absorption, emission, vibration เป็นต้น การวิเคราะห์เชิงความร้อน เช่น TGA, DSC, DMA เป็นต้น การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสมัยใหม่ เช่น ICP, AAS, GC-MS, LC, X-ray เป็นต้น

กลุ่มชีวเคมี

บัณฑิต ทฤษฎี จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต: โครงสร้างและหน้าที่ของชีวโมเลกุล เอนไซม์และชีวพลังงาน เมแทบอลิซึมและการควบคุมการแสดงออกทางพันธุกรรม

ปฏิบัติการ ๑ หน่วยกิต ที่สอดคล้องกับหัวข้อทฤษฎี ได้แก่ การทดสอบทางกายภาพและทางเคมีสารชีวโมเลกุล การวิเคราะห์เชิงปริมาณ จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ การศึกษากลไกในกระบวนการเมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต การใช้สารละลายบัฟเฟอร์ในทางชีวเคมี

กลุ่มเคมีสหวิทยาการ (Multidisciplinary chemistry)

บัณฑิต ทฤษฎี และหรือปฏิบัติการ จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต: ความปลอดภัยทางเคมี สเปกโทรสโกปี และวิชาใดวิชาหนึ่งที่เป็นบูรณาการของเคมีต่างสาขาหรือเคมีกับสาขาวิชาอื่น ๆ เช่น มาตรวิทยา (metrology) ระบบการจัดการคุณภาพ (quality management:ระบบ ISO) เคมีชีวอินทรีย์ เคมีชีวอินทรีย์ นาโนเคมี เทคโนโลยีสารสนเทศทางเคมี เคมีสิ่งแวดล้อม เคมีสะอาด (green chemistry) วัสดุศาสตร์ และพอลิเมอร์ เป็นต้น

สัมมนา

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต หมายถึงการนำเสนอบทความทางวิชาการในสาขาวิชาเคมีจากวารสารวิชาการเพื่อการอภิปราย

โครงการ

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต หมายถึงการทำวิจัยโดยคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนว่านักศึกษาสามารถประยุกต์วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางเคมี และสามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการได้

๘.๒.๓ สาขาวิชาชีววิทยา

ประกอบด้วยเนื้อหาหลักที่จำเป็นต้องเรียนจำนวนไม่น้อยกว่า ๔๑ หน่วยกิต ดังนี้

๘.๒.๓.๑ วิชาแกนสาขา ประกอบด้วยวิชา ต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า ๑๕ หน่วยกิต

ชีวเคมี(ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
จุลชีววิทยา(ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
เคมีอินทรีย์(ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
ชีวสถิติ/สถิติพื้นฐาน	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต

๘.๒.๓.๒ วิชาเฉพาะสาขา ประกอบด้วยวิชา* ต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า ๒๖ หน่วยกิต

วิวัฒนาการ	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
การสืบพันธุ์และพันธุกรรม	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
การจัดระบบและความหลากหลายทางชีววิทยา	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
กายวิภาคและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
การพึ่งพาต่อกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
สัมมนา	ไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต
โครงการ	ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต

* การตั้งชื่อรายวิชาขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของแต่ละสถาบัน

วิชาที่กำหนดประกอบด้วยเนื้อหาสาระหลักของหัวข้อดังต่อไปนี้

วิวัฒนาการ

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ :

มโนทัศน์ของดาร์วิน (Darwinian concepts) การเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่และความหลากหลาย ต้นไม้วิวัฒนาการ และช่วงเวลา (volutionary tree(s) and timeline) พันธุศาสตร์ประชากร

การสืบพันธุ์และพันธุกรรม

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ :

พันธุศาสตร์คลาสสิก (classical genetics) ได้แก่ พันธุศาสตร์ของเมนเดล การวิเคราะห์เพดิกรี การแยกโครโมโซม วัฏจักรเซลล์ การแบ่งเซลล์ไมโทซิสและไมโอซิส วัฏจักรชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ โครงสร้างจีโนม เป็นต้น การถ่ายทอดข้อมูลพันธุกรรม ได้แก่ พันธุกรรมระดับโมเลกุล การถอดรหัส การแปลรหัส มิวเทชัน การควบคุมการทำงานของยีน พันธุวิศวกรรม เป็นต้น

การจัดระบบและความหลากหลายทางชีววิทยา

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ :

ประวัติวิวัฒนาการ (phylogeny) เครื่องมือในการศึกษาการจัดระบบ ความหลากหลายและการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตเป็นระบบต่าง ๆ

โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ : โมเลกุลชีวภาพ (biomolecules) โครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์ เซลล์โพรแคริโอตและยูแคริโอต ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ วัฏจักรเซลล์และการควบคุม การเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์ วิธีการศึกษาด้านชีววิทยาของเซลล์

กายวิภาคและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ : พลังงานและสมดุลของสาร โครงสร้างและหน้าที่ของเนื้อเยื่อของพืชและ/หรือสัตว์ ระบบอวัยวะ การทำงานและการควบคุมของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ (พืช และ/หรือสัตว์)

การพึ่งพาท่อกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ : นิเวศวิทยาระดับสิ่งมีชีวิต ระดับประชากร ระดับชุมชน สิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศ ชีววิทยาการอนุรักษ์

สัมมนา

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต หมายถึงการนำเสนอบทความวิชาการในสาขาวิชาชีววิทยาจากวารสารวิชาการเพื่อการอภิปราย

โครงงาน

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต หมายถึงการทำวิจัยโดยคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนว่านักศึกษาสามารถประยุกต์วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางชีววิทยา และสามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการได้

๘.๒.๔ สาขาวิชาฟิสิกส์

ประกอบด้วยเนื้อหาหลักที่จำเป็นต้องเรียนในหลักสูตรเป็นวิชาที่อยู่ในหมวด ๗.๒.๒ รวมกันต้องไม่น้อยกว่า ๒๘ หน่วยกิต ดังนี้

ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นกลางและขั้นสูง	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
กลศาสตร์คลาสสิก	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
กลศาสตร์ควอนตัม	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
ฟิสิกส์เชิงอุณหภาพและฟิสิกส์เชิงสถิติ	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
ฟิสิกส์ยุคใหม่	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
การสั่นและคลื่น	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์	ไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต
สัมมนา	ไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต
โครงงาน	ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต

โดยมีเนื้อหาสาระหลักของหัวข้อรายวิชาดังต่อไปนี้

ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นกลางและขั้นสูง

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ประกอบด้วยการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาหลักที่จำเป็นต้องเรียนในหลักสูตร

กลศาสตร์คลาสสิก

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ กลศาสตร์แบบนิวตัน การสั่น การเคลื่อนที่ในกรอบอ้างอิงไม่เฉื่อย การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค แรงศูนย์กลาง กลศาสตร์แบบลากรางจ์และแบบแฮมิลตันเบื้องต้น

กลศาสตร์ควอนตัม

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ แนวคิดเบื้องต้นของกลศาสตร์ควอนตัม ฟังก์ชันคลื่นและความหมายของฟังก์ชันคลื่น ตัวดำเนินการสมการชเรอดิงเงอร์ ผลเฉลยของสมการชเรอดิงเงอร์ในปัญหาหนึ่งมิติ

ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ ไฟฟ้าสถิตย์ แม่เหล็กสถิตย์ สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กในตัวกลาง ข้อปัญหาค่าขอบ สมการแมกซ์เวลล์ การแผ่ของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในตัวกลาง

ฟิสิกส์เชิงอุณหภาพและฟิสิกส์เชิงสถิติ

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ กฎต่าง ๆ ทางอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี การเปลี่ยนเฟส สถิติแบบแมกซ์เวลล์ - โบลต์ซมันน์ เฟอร์มี-ดิแรก และโบส-ไอน์สไตน์

ฟิสิกส์ยุคใหม่

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้
ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ฟิสิกส์ของอะตอม สมบัติของของแข็ง ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาคมูลฐาน
การสั่นและคลื่น (Vibrations and Waves)

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้ การสั่นแบบ
ต่าง ๆ สมการคลื่นในหลายมิติ คลื่นเคลื่อนที่ สมบัติของคลื่น การวิเคราะห์แบบฟูเรียร์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๓ หน่วยกิต ประกอบด้วยหัวข้ออย่างน้อยที่สุดต่อไปนี้
สมการเชิงอนุพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ข้อปัญหาค่าขอบ เวกเตอร์เชิงวิเคราะห์ชั้นสูง อนุกรม
ผลการแปลงลาปลาซและฟูเรียร์

สัมมนา

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต หมายถึงการนำเสนอบทความทางวิชาการ
ในสาขาวิชาฟิสิกส์จากวารสารวิชาการเพื่อการอภิปราย

โครงงาน

จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต หมายถึงการทำวิจัยโดยคำแนะนำจากอาจารย์
ที่ปรึกษาเพื่อแสดงให้เห็นชัดเจนว่านักศึกษาสามารถประยุกต์วิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์และใช้กระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา และสามารถรายงานผลงานวิจัยตามหลักการเขียนบทความทางวิชาการได้

๘.๓ วิชาเฉพาะด้านเลือก

ให้สถาบันอุดมศึกษากำหนดวิชาเฉพาะด้านเลือก ที่สอดคล้องกับ อัตลักษณ์ของสถาบันนั้น ๆ โดย
มีจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาเฉพาะด้านเลือก วิชาเฉพาะด้านบังคับ และวิชาแกน รวมกันแล้วต้องไม่น้อย
กว่า ๘๔ หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

๘.๓.๑ สาขาวิชาคณิตศาสตร์

เลือกรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เพิ่มเติม สำหรับสถาบันอุดมศึกษาที่มีหลักสูตร
สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์ให้เลือกรายวิชาเฉพาะด้านเลือกในกลุ่มคณิตศาสตร์ประยุกต์

๘.๓.๒ สาขาวิชาเคมี

เลือกรายวิชาชั้นสูงใน กลุ่มเคมีวิเคราะห์ กลุ่มเคมีอินทรีย์ กลุ่มเคมีอนินทรีย์ กลุ่มเคมี
เชิงฟิสิกส์และรายวิชากลุ่มชีวเคมี กลุ่มเคมีสหวิทยาการ และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ

๘.๓.๓ สาขาวิชาชีววิทยา

เลือกรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับชีววิทยาเพิ่มเติม และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ

๘.๓.๔ สาขาวิชาฟิสิกส์

เลือกรายวิชา เช่น ทัศนศาสตร์ กลศาสตร์เชิงสถิติ สวณศาสตร์ (acoustics) ฟิสิกส์
สถานะแข็ง ฟิสิกส์อะตอม ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาค ดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ สัมพัทธภาพ
เป็นต้น

๙. กลยุทธ์การสอนและการประเมินผลเรียนรู้

สถาบันอุดมศึกษาควรตระหนักถึงเงื่อนไขการเรียนรู้ซึ่งหมายถึงสภาพที่เหมาะสมกับผลการเรียนรู้แต่ละประเภท โดยผู้สอนเข้าใจความสำคัญ ทำให้เกิดการเรียนรู้จริงในรายวิชาต่าง ๆ ทั้งหลักสูตร รวมทั้งสามารถกำหนดกลยุทธ์ที่แยบยลและประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อการปรับปรุงอย่างมีประสิทธิภาพ

๙.๑ กลยุทธ์การสอน

สถาบันอุดมศึกษาควรตระหนักถึงแนวทางที่สถาบันใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้นักศึกษาได้เกิดการเรียนรู้ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดในหลักสูตร อันจะทำให้บัณฑิตมีคุณลักษณะตามที่กำหนด และสามารถปฏิบัติงานในการประกอบอาชีพตามสาขาวิชาได้อย่างมีมาตรฐานและคุณภาพ

กลยุทธ์การสอนในรายวิชานั้น คือการจัดกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ของรายวิชาตามหลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ตลอดจนรู้วิธีใช้เพื่อหาความรู้ นอกจากนี้ยังต้องกำหนดวิธีการเพื่อฝึกฝนให้ผู้เรียนได้มีคุณธรรมจริยธรรม และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยในการจัดการเรียนการสอนนั้น ให้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีการจัดสื่อและเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมในการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนอาจมีรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง หรือหลายรูปแบบ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

๙.๑.๑ การสอนแบบเน้นการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มุ่งเน้นวิธีการให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความจริงแบบวิทยาศาสตร์ และใช้สถิติสนับสนุนที่ เหมาะสมกับเนื้อหาและวิธีการ

๙.๑.๒ การสอนแบบเน้นกรณีปัญหา เป็นวิธีสอนที่ให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนคิดและดำเนินการเรียนรู้ กำหนดวัตถุประสงค์ เลือกวิธีการและแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้ การแนะนำของอาจารย์ผู้สอน เป็นการส่งเสริมให้เข้าใจและเรียนรู้การแก้ปัญหา วิธีการนี้เหมาะกับการสอนภาคปฏิบัติในห้องทดลอง

๙.๑.๓ การสอนแบบเน้นสมรรถนะ มุ่งเน้นวิธีการปฏิบัติพร้อมกับการพัฒนารวมองค์ความรู้จนผู้เรียนสามารถแสดงศักยภาพจากการเรียนรู้พร้อมทั้งมีทักษะการปฏิบัติงานได้จริง รูปแบบและวิธีการสอนอาจเป็นการบรรยายโดยยกตัวอย่างประกอบ การอภิปรายซักถามระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน การฝึกประสบการณ์ภาคสนาม การศึกษาดูงาน เป็นต้น

๙.๑.๔ การสอนแบบเน้นการคิดวิเคราะห์ การสร้างผลงานและพัฒนาให้เกิดความคิดใหม่ การสร้างผลผลิตและความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย

(๑) การสอนแบบเน้นการคิดวิเคราะห์ เป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์และพัฒนาจากความคิดเห็น โดยให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดเห็นจากการเขียนรายงานหลังจากได้ทดสอบความคิดกับผู้ร่วมงาน และถ่ายทอดออกมาเป็นผลงานเป็นต้น

(๒) การสอนแบบเน้นการสร้างผลงานและพัฒนาเพื่อให้เกิดความคิดใหม่ เป็นการสอนที่พัฒนาจากงานวิจัย รวมทั้งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างผลงานและพัฒนาจากงานเพื่อให้เกิดความคิดใหม่ ซึ่งจะเป็นการเรียนรู้โดยการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

(๓) การสอนแบบเน้นความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม เป็นการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม เห็นคุณค่าของวัฒนธรรมและประเพณี มองเห็นปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อม และหาแนวทางแก้ไข

๙.๑.๕ การสอนแบบสาธิต เป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้สังเกตขั้นตอนการปฏิบัติด้วยการเห็นตัวอย่าง พร้อมการอธิบายและอาจให้ผู้เรียนฝึกทำหรืออภิปราย ซักถามไปพร้อมกัน

๙.๑.๖ การสอนแบบบรรยายและอภิปราย เป็นการสอนที่มุ่งการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน หรือระดมความคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน ผู้สอนอาจจัดรูปแบบสัมมนา อภิปรายแบบฟอรัม แบบกลุ่มย่อย แบบโต้วาที เป็นต้น

นอกจากนี้สถาบันอาจกำหนดกลยุทธ์ที่ใช้ในการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยสอดคล้องกับเป้าประสงค์และพันธกิจในการผลิตบัณฑิต ตามอัตลักษณ์ของสถาบัน

๙.๒ กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้

สถาบันต้องจัดให้มีการประเมินผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ที่จัดให้ และต้องประเมินผลการเรียนรู้ให้ครบตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรครบทุกด้าน วิธีการวัดผลทำได้หลายรูปแบบ เช่น การสอบข้อเขียน ซึ่งอาจมีการสอบย่อย สอบกลางภาคเรียน และสอบปลายภาคเรียน วัดและประเมินจากการศึกษาค้นคว้าแล้วนำเสนอผลต่อชั้นเรียน การนำเสนอเป็นรายงาน การอภิปราย การประเมินจากการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนโดยต้องใช้วิธีการวัดมาตรฐานผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านให้เหมาะสม โดยต้องประเมินได้ถูกต้องเที่ยงตรง มีความน่าเชื่อถือโดยเกณฑ์ของการวัดและประเมินผลให้เป็นไปตามข้อกำหนดของแต่ละสถาบันและสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรีของกระทรวงศึกษาธิการ

ตัวอย่างวิธีการวัดและประเมินผลมาตรฐานผลการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ

๙.๒.๑ ด้านคุณธรรมจริยธรรม

ใช้การสังเกตพฤติกรรม การประเมินตนเอง การประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้น การประเมินผลงานที่มอบหมาย และการกำหนดแนวปฏิบัติ

๙.๒.๒ ด้านความรู้

ใช้การสอบข้อเขียน การสอบปากเปล่า การสอบปฏิบัติ การนำเสนอรายงานและผลงาน การประเมินผลงานวิจัยในวิชาโครงการ

๙.๒.๓ ด้านทักษะทางปัญญา

ใช้การสอบข้อเขียน การสอบปากเปล่า การสอบปฏิบัติ การนำเสนอรายงานและผลงานสังเกตจากการแสดงความคิดเห็นในการร่วมอภิปรายในชั้นเรียน

๙.๒.๔ ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสังเกตพฤติกรรม การประเมินตนเอง ประเมินจากการทำงานกลุ่มและงานที่มอบหมาย ตลอดจนการประเมินจากความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

๙.๒.๕ ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ใช้การสอบข้อเขียน การสอบปากเปล่า การสอบปฏิบัติ การแสดงความคิดเห็นในขณะร่วมอภิปรายในชั้นเรียน หรือประเมินจากการทำแบบฝึกหัดและงานที่มอบหมาย ตลอดจนประเมินจากการนำเสนอผลงานในชั้นเรียน

๑๐. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้

สถาบันอุดมศึกษาต้องกำหนดระบบการทวนสอบเพื่อยืนยันว่านักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาทุกคนมีผลการเรียนรู้อย่างน้อยตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ทุกด้านตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยอาจมีกระบวนการดำเนินการ ดังนี้

๑๐.๑ ในระดับภาควิชา

สถาบันอุดมศึกษาจะต้องจัดทำการทวนสอบระดับภาควิชา โดยการกำหนดระบบและกลไกในการดำเนินการทวนสอบ ในรูปแบบคณะกรรมการเพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบ การประเมินผล และอาจนำสู่การจัดตั้งคลังข้อสอบของแต่ละภาควิชา

๑๐.๒ ในระดับหลักสูตร

สถาบันอุดมศึกษาจะต้องจัดทำการทวนสอบระดับหลักสูตร โดยสาขาวิชาที่มีความพร้อมอาจดำเนินการตรวจสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ทุกด้านอย่างเป็นระบบ โดยการตรวจสอบประมวลผลการจบการศึกษาเพื่อประเมินผลการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ นอกจากนั้นควรมีการประเมินผลการเรียนรู้จากหลายแหล่ง เช่น จากแหล่งฝึกงาน ผู้ใช้บัณฑิต บัณฑิตใหม่และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เพื่อเป็นการยืนยันผลการเรียนรู้ที่ได้รับ นอกจากนั้นอาจมีการวางแผนและรายงานผลการทวนสอบต่อคณะกรรมการบริหารคณะทุกภาคการศึกษา

๑๑. คุณสมบัติผู้เข้าศึกษาและการเทียบโอนผลการเรียนรู้

๑๑.๑ คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา

(๑) สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญโปรแกรมที่เน้นวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หรือ มีวุฒิเทียบเท่าตามที่สถาบันการศึกษาแต่ละแห่งกำหนด

(๒) มีคุณสมบัติอื่นๆ ตามที่สถาบันการศึกษาแต่ละแห่งกำหนด

๑๑.๒ การเทียบโอนผลการเรียนรู้

การเทียบโอนผลการเรียนรู้จะเทียบโอนได้เฉพาะในหลักสูตรที่ได้รับการเผยแพร่โดยสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา และจะต้องเป็นไปตามข้อบังคับ หรือระเบียบของแต่ละสถาบันอุดมศึกษา

๑๒. คณาจารย์และบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

(๑) อาจารย์ประจำหลักสูตรต้องมีจำนวนและคุณภาพตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๔๘ หรือฉบับล่าสุด ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง แนวทางการบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๘ และให้เป็นไปตามเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษา ของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา

(๒) สำหรับสัดส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาเต็มเวลาเทียบเท่า ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในการประกันคุณภาพการศึกษาภายในของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

(๓) สถาบันต้องจัดให้มีบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนในจำนวน ที่เหมาะสมกับจำนวนผู้เรียนและลักษณะของสาขาวิชา

๑๓. ทรัพยากรการเรียนการสอนและการจัดการ

ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ได้บัณฑิตที่มีคุณลักษณะพึงประสงค์ควรมีทรัพยากรเพื่อการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

- (๑) อาคารเรียนและห้องเรียนที่เพียงพอและเอื้อต่อการเรียนการสอน โดยควรจัดห้องเรียนที่มีสื่อและอุปกรณ์อย่างเหมาะสม
- (๒) ห้องทำงานและสิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสมและเอื้อต่อการทำงานของอาจารย์และบุคลากร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (๓) ห้องปฏิบัติการทั้งเพื่อการสอนและการวิจัย
- (๔) จัดบริการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สามารถให้นักศึกษาใช้ค้นคว้าหาข้อมูลผ่านระบบอินเทอร์เน็ตตลอดจนหนังสือหรือตำราที่เกี่ยวข้องในจำนวนที่เหมาะสม
- (๕) การสำรวจความต้องการทรัพยากรที่จำเป็น และมีการจัดการที่มีประสิทธิภาพ
- (๖) หนังสือหรือตำรา สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ สาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องและวารสารวิชาการในจำนวนที่เหมาะสม
- (๗) อุปกรณ์พื้นฐานสำหรับการเรียนการสอน

๑๔. แนวทางการพัฒนาอาจารย์

สถาบันอุดมศึกษาควรจัดให้มีระบบและกลไกในการพัฒนาอาจารย์ให้สามารถบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ในการปฏิบัติหน้าที่ตามพันธกิจที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

๑๔.๑ การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

จัดให้มีการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่เพื่อให้รับทราบถึงนโยบาย ปรัชญา ปณิธานของสถาบัน หลักสูตรและวัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษา ระเบียบปฏิบัติ แนวทางการพัฒนาศักยภาพทางด้านวิชาการ รวมทั้งการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ

๑๔.๒ การพัฒนาอาจารย์

- (๑) ส่งเสริมให้อาจารย์เพิ่มพูนทักษะที่เกี่ยวกับกลยุทธ์การสอน และการวัดการประเมินผล การเรียนรู้
- (๒) จัดให้มีระบบการพัฒนาอาจารย์อย่างต่อเนื่อง โดยมีแผนงานการพัฒนาอาจารย์ที่ชัดเจน มีการติดตามและประเมินผล รวมทั้งการนำผลไปใช้ในการปรับปรุงพัฒนาต่อไป
- (๓) จัดให้มีกลไกส่งเสริม สนับสนุน และจูงใจ ให้อาจารย์สามารถสร้างผลงานวิชาการในสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และหรืองานสร้างสรรค์อื่นที่มีคุณภาพสามารถเผยแพร่ได้ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

๑๕. การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน

สถาบันอุดมศึกษาที่จัดการเรียนการสอนสาขานี้ ต้องสามารถประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยการกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการ ดังนี้

- (๑) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ ๘๐ มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร
- (๒) มีรายละเอียดของหลักสูตรครอบคลุมหัวข้อตามแบบ มคอ. ๒ ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- (๓) มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามครอบคลุมหัวข้อตามแบบ มคอ. ๓ และ มคอ. ๔ อย่างน้อยต่อการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา
- (๔) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนามครอบคลุมหัวข้อตามแบบ มคอ. ๕ และ มคอ. ๖ ภายใน ๓๐ วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ ครบทุกรายวิชา
- (๕) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรครอบคลุมหัวข้อตามแบบ มคอ. ๗ ภายใน ๖๐ วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา
- (๖) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ. ๓ และ มคอ. ๔ อย่างน้อยร้อยละ ๒๕ ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา
- (๗) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ. ๗ ปีที่แล้ว
- (๘) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน
- (๙) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และหรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง
- (๑๐) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และหรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ต่อปี
- (๑๑) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐
- (๑๒) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐

สถาบันอุดมศึกษาอาจกำหนดตัวบ่งชี้เพิ่มเติม ให้สอดคล้องกับพันธกิจและวัตถุประสงค์ของสถาบันฯ หรือกำหนดเป้าหมายการดำเนินงานที่สูงขึ้น เพื่อการยกระดับมาตรฐานของตนเอง โดยกำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร สถาบันอุดมศึกษาที่จะได้รับการรับรองมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ต้องมีผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ทั้งหมด อยู่ในเกณฑ์ดีต่อเนื่อง ๒ ปีการศึกษาเพื่อติดตามการดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ต่อไป ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่านคือ มีการดำเนินงานตามข้อ ๑-๕ และอย่างน้อยร้อยละ ๘๐ ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

๑๖. การนำมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สู่การปฏิบัติ

สถาบันอุดมศึกษาที่ประสงค์จะเปิดสอน/ปรับปรุงหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ควรดำเนินการดังนี้

๑๖.๑ ให้สถาบันอุดมศึกษาพิจารณาความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการศึกษาตามหลักสูตรในหัวข้อต่าง ๆ ที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

๑๖.๒ แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยกรรมการอย่างน้อย ๕ คน โดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย ๒ คน ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นบุคคลภายนอกอย่างน้อย ๒ คน ผู้แทนองค์กรวิชาชีพอย่างน้อย ๑ คนเพื่อดำเนินการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์โดยมีหัวข้อของหลักสูตรอย่างน้อยตามที่กำหนดไว้ในแบบ มคอ. ๒ (รายละเอียดของหลักสูตร)

๑๖.๓ การพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ตามข้อ ๑๖.๒ นั้นในหัวข้อมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นอกจากมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์แล้ว สถาบันอุดมศึกษาอาจเพิ่มเติมมาตรฐานผลการเรียนรู้ ซึ่งสถาบันอุดมศึกษาต้องการให้บัณฑิตระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของตนมีคุณลักษณะเด่นหรือพิเศษกว่าบัณฑิตในระดับคุณวุฒิและสาขาวิชาเดียวกันของสถาบันอื่น ๆ เพื่อให้เป็นไปตามปรัชญาและปณิธานของสถาบันฯ และเป็นที่น่าสนใจของบุคคลที่จะเลือกเรียนหลักสูตรของสถาบันฯ หรือผู้ที่สนใจจะรับบัณฑิตเข้าทำงานเมื่อสำเร็จการศึกษา โดยให้แสดงแผนที่การกระจายความรับผิดชอบต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (curriculum mapping) เพื่อให้เห็นว่าแต่ละรายวิชาในหลักสูตรมีความรับผิดชอบหลักหรือความรับผิดชอบรองต่อมาตรฐานการเรียนรู้ด้านใดบ้าง

๑๖.๔ จัดทำรายละเอียดของรายวิชา รายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยมีหัวข้ออย่างน้อยตามแบบ มคอ. ๓ (รายละเอียดของรายวิชา) และแบบ มคอ. ๔ (รายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม) ตามลำดับ พร้อมทั้งแสดงให้เห็นว่า แต่ละรายวิชาจะทำให้เกิดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในเรื่องใดบ้าง สถาบันฯ ต้องมอบหมายให้ภาควิชา/สาขาวิชา จัดทำรายละเอียดของรายวิชาทุกรายวิชา รวมทั้งรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ให้เสร็จเรียบร้อยก่อนการเปิดสอน

๑๖.๕ สถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอสภาสถาบันฯ อนุมัติรายละเอียดของหลักสูตร ซึ่งได้จัดทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์แล้วก่อนเปิดสอน โดยสภาสถาบันฯ ควรกำหนดระบบและกลไกของการจัดทำ และอนุมัติรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ให้ชัดเจน

๑๖.๖ สถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอรายละเอียดของหลักสูตร ซึ่งสภาสถาบันอุดมศึกษาอนุมัติให้เปิดสอนแล้วให้สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับทราบภายใน ๓๐ วัน นับแต่สภาสถาบันฯ อนุมัติ

๑๖.๗ เมื่อสภาสถาบันอุดมศึกษาอนุมัติตามข้อ ๑๖.๕ แล้วให้มอบหมายอาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชา ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามกลยุทธ์การสอนและการประเมินผลที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามให้บรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

๑๖.๘ เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนการประเมินผลและการทวนสอบผลการเรียนรู้แต่ละรายวิชาและ ประสพการณ์ภาคสนามในแต่ละภาคการศึกษาแล้วให้อาจารย์ผู้สอนจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา ซึ่งรวมถึงการประเมินผลและการทวนสอบผลการเรียนในรายวิชาที่ตนรับผิดชอบพร้อมปัญหา/อุปสรรคและ ข้อเสนอแนะโดยมีหัวข้ออย่างน้อยตามแบบ มคอ. ๕ (รายงานผลการดำเนินการของรายวิชา)และแบบ มคอ. ๖ (รายงานผลการดำเนินการของประสพการณ์ภาคสนาม) ให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประมวล/วิเคราะห์ ประสิทธิภาพและประสิทธิผลการดำเนินการและจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในภาพรวม ประจำปีการศึกษาเมื่อสิ้นปีการศึกษาโดยมีหัวข้ออย่างน้อยตามแบบ มคอ. ๗ (รายงานผลการดำเนินการของ หลักสูตร) เพื่อใช้ในการพิจารณาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรการสอน กลยุทธ์การประเมินผลและแก้ไขปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นและหากจำเป็นจะต้องปรับปรุงหลักสูตรหรือการจัดการเรียนการสอนก็สามารถทำได้

๑๖.๙ เมื่อครบรอบหลักสูตร ให้จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร โดยมีหัวข้ออย่างน้อยตาม แบบ มคอ. ๗ (รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร) เช่นเดียวกับการรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ในแต่ละปีการศึกษา และวิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารจัดการหลักสูตร ในภาพรวมว่าบัณฑิตบรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ รวมทั้งให้นำผลการวิเคราะห์ มาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรและหรือการดำเนินการของหลักสูตรต่อไป

๑๗. การเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯ บันทึกในฐานข้อมูล หลักฐานเพื่อการเผยแพร่ (Thai Qualifications Register: TQR)

ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๕๒ และประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษาเรื่อง แนวทางการปฏิบัติตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๕๒

8. ตารางเปรียบเทียบองค์ความรู้กับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 (มคอ.1)

8.1 ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรระหว่างมคอ. 1 และ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

หมวดวิชา	จำนวนหน่วยกิตขั้นต่ำ		
	โครงสร้างหลักสูตร ตามมคอ. 1	โครงสร้างหลักสูตร วท.บ. (คณิตศาสตร์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	
		แขนง 1 ถึง 6 แผนปกติ	แขนง 5 ถึง 6 แผนก้าวหน้า
(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	30	30
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	84	96	108
2.1 วิชาแกน	24	28	28
2.2 วิชาเอก	*	68	80
2.3 วิชาโท (ถ้ามี)			
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	6	6	6
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	120	132	144

หมายเหตุ * จำนวนหน่วยกิตเมื่อรวมกับวิชาแกนแล้วไม่น้อยกว่า 84 หน่วยกิต

8.2 ตารางเปรียบเทียบเนื้อหาสาระสำคัญของระหว่างมคอ. 1 และ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

หัวข้อวิชา	จำนวนหน่วย กิตขั้นต่ำตาม มคอ. 1	หลักสูตร วท.บ. (คณิตศาสตร์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564		
		ครบตาม เงื่อนไข	ไม่ครบตาม เงื่อนไข	กระบวนวิชาในหลักสูตร
(1) วิชาแกน	24	✓		
คณิตศาสตร์	6	✓		MATH 111 (3 หน่วยกิต) MATH 112 (3 หน่วยกิต)
เคมีทั่วไปหรือพื้นฐาน (ทฤษฎี และปฏิบัติการ)	4	✓		CHEM 111 (3 หน่วยกิต) และ CHEM 115 (1 หน่วยกิต)
ชีววิทยาทั่วไปหรือพื้นฐาน (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	4	✓		BIOL 101 (3 หน่วยกิต) และ BIOL 103 (1 หน่วยกิต)
ฟิสิกส์ทั่วไปหรือพื้นฐาน (ทฤษฎีและปฏิบัติการ)	4	✓		PHYS 117 (3 หน่วยกิต) และ PHYS 187 (1 หน่วยกิต)
วิชาแกนอื่น ๆ	6	✓		CS 101 (3 หน่วยกิต) STAT 264 (3 หน่วยกิต) CHEM 113 (3 หน่วยกิต) และ CHEM 117 (1 หน่วยกิต) หรือ BIOL 102 (3 หน่วยกิต) และ BIOL 104 (1 หน่วยกิต) หรือ PHYS 118 (3 หน่วยกิต) และ PHYS 188 (1 หน่วยกิต)

หัวข้อวิชา	จำนวนหน่วย กิตชั้นต่ำตาม มคอ. 1	หลักสูตร วท.บ. (คณิตศาสตร์) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564		
		ครบตาม เงื่อนไข	ไม่ครบตาม เงื่อนไข	กระบวนวิชาในหลักสูตร
(2) วิชาเฉพาะด้านบังคับ	*	✓		
หลักการทางคณิตศาสตร์	3	✓		MATH 217 (3 หน่วยกิต)
พีชคณิตเชิงเส้น	3	✓		MATH 325 (3 หน่วยกิต)
แคลคูลัส	3	✓		MATH 211 (3 หน่วยกิต)
สมการเชิงอนุพันธ์	3	✓		MATH 341 (3 หน่วยกิต)
การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์	3	✓		MATH 336 (3 หน่วยกิต)
พีชคณิตนามธรรม	3	✓		MATH 321 (3 หน่วยกิต)
ตัวแปรเชิงซ้อน	3	✓		MATH 437 (3 หน่วยกิต)
ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	3	✓		MATH 355 (3 หน่วยกิต)
ความน่าจะเป็นและสถิติ	3	✓		MATH 370 (3 หน่วยกิต) และ STAT 280 (3 หน่วยกิต)
สัมมนา	1	✓		MATH 390 (3 หน่วยกิต)
โครงการ	2	✓		MATH 499 (3 หน่วยกิต)
(3) วิชาเฉพาะด้านเลือก	*	✓		เลือกจากกระบวนวิชาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ตามแขนง (แสดงในตารางถัดไป) โดยเป็นวิชาโทอย่างน้อย 15 หน่วยกิต (ถ้ามี) และเป็นวิชาเอกในแขนง โดยมีเงื่อนไขเฉพาะในแต่ละแขนงดังนี้ <u>แขนง 1 คณิตศาสตร์ทั่วไป แขนง 3 คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย และ แขนง 4 คณิตศาสตร์อุตสาหกรรม</u> กรณีมีวิชาโท เลือกวิชาเอกอย่างน้อย 9 หน่วยกิต กรณีไม่มีวิชาโท เลือกวิชาเอกอย่างน้อย 24 หน่วยกิต <u>แขนง 2 การสอนคณิตศาสตร์ (บังคับวิชาโท)</u> เลือกวิชาเอกอย่างน้อย 9 หน่วยกิต <u>แขนง 5 คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ และ แขนง 6 คณิตศาสตร์ประยุกต์</u> แผนปกติ เลือกวิชาเอกอย่างน้อย 24 หน่วยกิต แผนก้าวหน้า เลือกวิชาเอกระดับปริญญาตรี อย่างน้อย 24 หน่วยกิต และ เลือกวิชาเอกระดับบัณฑิตศึกษา อย่างน้อย 12 หน่วยกิต

หมายเหตุ * จำนวนหน่วยกิตเมื่อรวมกับวิชาแกนแล้วไม่น้อยกว่า 84 หน่วยกิต

8.3 ตารางเปรียบเทียบองค์ความรู้ตาม มคอ. 1 สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 กับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 (เฉพาะหมวดวิชาเฉพาะด้าน)

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	วิชาแกน	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	วิชาเฉพาะด้านเลือก							
				แขนง 1	แขนง 2	แขนง 3	แขนง 4	แขนง 5		แขนง 6	
								แผนปกติ	แผนก้าวหน้า	แผนปกติ	แผนก้าวหน้า
กระบวนวิชาระดับปริญญาตรี											
202101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1 (Basic Biology 1)	✓									
202102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2 (Basic Biology 2)	✓									
202103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 (Biology Laboratory 1)	✓									
202104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2 (Biology Laboratory 2)	✓									
203111	เคมี 1 (Chemistry 1)	✓									
203113	เคมี 2 (Chemistry 2)	✓									
203115	ปฏิบัติการเคมี 1 (Chemistry Laboratory 1)	✓									
203117	ปฏิบัติการเคมี 2 (Chemistry Laboratory 2)	✓									
204101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Introduction to Computer)	✓									
206111	แคลคูลัส 1 (Calculus 1)	✓									
206112	แคลคูลัส 2 (Calculus 2)	✓									
207117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory 1)	✓									
207118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory 2)	✓									
207187	ฟิสิกส์ 1 (Physics 1)	✓									
207188	ฟิสิกส์ 2 (Physics 2)	✓									
208264	หลักสถิติ (Principles of Statistics)	✓									
206207	เรขาคณิตวิเคราะห์ทรงตัน (Solid Analytic Geometry)			✓	✓						

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	วิชาแกน	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	วิชาเฉพาะด้านเลือก							
				แขนง 1	แขนง 2	แขนง 3	แขนง 4	แขนง 5		แขนง 6	
								แผนปกติ	แผนก้าวหน้า	แผนปกติ	แผนก้าวหน้า
206211	แคลคูลัสขั้นสูง 1 (Advanced Calculus 1)		✓								
206216	คณิตตรรกศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Mathematical Logic)			✓	✓	✓	✓				
206217	แนวคิดหลักมูลของคณิตศาสตร์ (Fundamental Concepts of Mathematics)		✓								
206254	โปรแกรมสำเร็จเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Package)			✓	✓	✓	✓			✓	✓
206281	วิยุตคณิต (Discrete Mathematics)			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
206300	คณิตศาสตร์ของการเงินและการประกันภัย (Mathematics of Finance and Insurance)			✓	✓	✓	✓			✓	✓
206311	ทฤษฎีเซตเชิงสัจพจน์ (Axiomatic Set Theory)			✓				✓	✓		
206312	รากฐานเรขาคณิตเบื้องต้น (Introduction to Foundation of Geometry)			✓				✓	✓		
206313	ทอพอโลยีเบื้องต้น (Introduction to Topology)			✓		✓		✓	✓		
206321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น (Introduction to Abstract Algebra)		✓								
206325	พีชคณิตเชิงเส้น (Linear Algebra)		✓								
206327	ทฤษฎีจำนวน 1 (Theory of Numbers 1)			✓	✓			✓	✓		
206328	ทฤษฎีของสมการ (Theory of Equations)			✓	✓						
206331	แคลคูลัสขั้นสูง 2 (Advanced Calculus 2)			✓		✓		✓	✓	✓	✓
206335	การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์ (Vector Analysis)			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
206336	การวิเคราะห์เชิงจริง 1 (Real Analysis 1)		✓								
206341	สมการเชิงอนุพันธ์ (Differential Equations)		✓								
206355	วิธีเชิงตัวเลข (Numerical Methods)		✓								
206357	การคำนวณเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Computation)			✓	✓	✓	✓			✓	✓

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	วิชาแกน	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	วิชาเฉพาะด้านเลือก							
				แขนง 1	แขนง 2	แขนง 3	แขนง 4	แขนง 5		แขนง 6	
								แผนปกติ	แผนก้าวหน้า	แผนปกติ	แผนก้าวหน้า
206358	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการข้อมูล (Mathematics for Data Science)			✓	✓	✓				✓	✓
206370	ความน่าจะเป็น 1 (Probability 1)			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
206381	คณิตศาสตร์เชิงการจัด (Combinatorics)			✓	✓	✓	✓	✓	✓		
206383	แบบจำลองการวิจัยดำเนินงานเชิงกำหนด (Deterministic Operations Research Models)			✓	✓	✓	✓			✓	✓
206390	สัมมนาทางคณิตศาสตร์ (Seminar in Mathematics)		✓								
206411	เรขาคณิตแบบฉบับ (Classical Geometry)			✓	✓			✓	✓		
206412	ทอพอโลยี (Topology)			✓		✓		✓	✓		
206415	ทฤษฎีโฮมอโทปีเบื้องต้น (Introduction to Homotopy Theory)			✓				✓	✓		
206421	พีชคณิตนามธรรม (Abstract Algebra)			✓				✓	✓		
206423	เวฟเลตส์ (Wavelets)			✓		✓	✓				
206426	พีชคณิตเชิงเส้น 2 (Linear Algebra 2)			✓	✓	✓	✓	✓	✓		
206427	ทฤษฎีจำนวน 2 (Theory of Numbers 2)			✓				✓	✓		
206428	ทฤษฎีรหัส (Coding Theory)			✓	✓	✓	✓				
206432	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันเบื้องต้น (Introduction to Functional Analysis)			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
206435	การวิเคราะห์เชิงจริง 2 (Real Analysis 2)			✓		✓		✓	✓	✓	✓
206436	แคลคูลัสของการแปรผันเบื้องต้น (Introduction to Calculus of Variations)			✓	✓	✓	✓			✓	✓
206437	ตัวแปรเชิงซ้อน (Complex Variables)		✓								
206438	ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์ (Fixed Point Theory and Applications)			✓							
206441	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญไม่เชิงเส้น (Nonlinear Ordinary Differential Equations)			✓		✓	✓			✓	✓

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	วิชาแกน	วิชาเฉพาะด้านบังคับ	วิชาเฉพาะด้านเลือก							
				แขนง 1	แขนง 2	แขนง 3	แขนง 4	แขนง 5		แขนง 6	
								แผนปกติ	แผนก้าวหน้า	แผนปกติ	แผนก้าวหน้า
206442	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย (Partial Differential Equations)			✓		✓	✓			✓	✓
206446	เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์ (Differential Geometry)			✓				✓	✓		
206453	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงคณนา (Computational Optimization)			✓		✓	✓			✓	✓
206455	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข (Numerical Analysis)			✓		✓	✓			✓	✓
206456	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ (Numerical Method for Differential Equations)			✓						✓	✓
206457	คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน (Mathematics of Financial Derivatives)			✓	✓	✓	✓			✓	✓
206463	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงกำหนด (Deterministic Optimization)			✓	✓	✓	✓			✓	✓
206464	ทฤษฎีควบคุมเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Mathematical Control Theory)			✓		✓	✓			✓	✓
206465	หลักการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Principles of Mathematical Modeling)			✓		✓	✓			✓	✓
206467	ข่ายงานประสาท (Neural Networks)			✓		✓	✓			✓	✓
206470	ความน่าจะเป็น 2 (Probability 2)			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
206471	คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น (Introduction to Actuarial Mathematics)			✓	✓	✓	✓			✓	✓
206473	การหาค่าเหมาะที่สุดของหลักทรัพย์ในกรอบครอง (Portfolio Optimization)			✓		✓	✓				
206474	กระบวนการเฟ้นสุ่มและทฤษฎีมาร์ติงเกล (Stochastic Processes and Martingale Theory)			✓		✓	✓			✓	✓
206476	ทฤษฎีเกม (Game Theory)			✓	✓	✓	✓				
206481	ทฤษฎีกราฟ (Graph Theory)			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
206483	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงการจัด (Combinatorial Optimization)			✓	✓	✓	✓			✓	✓
206492	การฝึกงานทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Practicum)		✓								
206499	การค้นคว้าอิสระ (Independent Study)		✓								

