



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

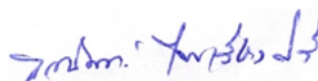
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรที่ขอปรับปรุงนี้ ได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารประจำคณะวิทยาศาสตร์ ในคราวประชุมครั้งที่ 19/2563 เมื่อวันที่ 28 ตุลาคม 2563



(ศาสตราจารย์ ดร. ธรินทร์ ไชยเรืองศรี)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 3 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2563

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป	1
หมวดที่ 2 : ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	9
หมวดที่ 3 : ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	12
หมวดที่ 4 : ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล	42
หมวดที่ 5 : หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	61
หมวดที่ 6 : การพัฒนาอาจารย์	64
หมวดที่ 7 : การประกันคุณภาพหลักสูตร	65
หมวดที่ 8 : การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	68
ภาคผนวก	
1. คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา	66
2. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร	93
3. ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำราของอาจารย์ประจำหลักสูตร	94
4. ตารางเปรียบเทียบชื่อหลักสูตรและชื่อปริญญา	106
5. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรที่ปรับปรุง	107
6. ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาเดิมกับแผนการศึกษาใหม่	134
7. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561	140

- ☒ รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่สามารถใช้ภาษาไทยได้

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- ☒ เป็นหลักสูตรของสถาบันโดยเฉพาะ ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

- ☐ เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

ชื่อสถาบัน ประเทศ

รูปแบบของการร่วม

- ☐ ร่วมมือกัน โดยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นผู้ให้ปริญญา

- ☐ ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาได้รับปริญญาจาก 2 สถาบัน

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

- ☒ หลักสูตรเดี่ยว

- ☐ หลักสูตรสาขาวิชาร่วม

- คณะที่เป็นผู้รับผิดชอบหลัก.....

- คณะที่ร่วมรับผิดชอบ.....

กรณีหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น (มี MOU)

- ☐ หลักสูตรปริญญาคู่ (Double Degree)

- ☐ หลักสูตรปริญญาร่วม (Joint Degree)

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 ปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559)
 - เริ่มใช้มาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2533
 - 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

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2566

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- เจ้าหน้าที่ฝ่ายผลิต ฝ่ายควบคุมคุณภาพ ในอุตสาหกรรมชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี และหน่วยงานทุกหน่วยที่ต้องการผู้เชี่ยวชาญด้านสารชีวโมเลกุลและปฏิกิริยาเคมี
- นักวิชาการ/ครู/อาจารย์ด้านชีวเคมี ชีวเคมีเทคโนโลยีและชีวเคมีนวัตกรรม
- นักวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางชีวเคมี
- ตัวแทนจำหน่ายเครื่องมือวิทยาศาสตร์และเคมีภัณฑ์
- เจ้าของธุรกิจที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวเคมี

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ
1. ผศ.ดร.กาญจนา ดำริห์	Dr.rer.nat. (Bioorganic Chemistry), Martin-Luther University Halle-Wittenberg, Germany, 2008 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2544 วท.บ. (เคมี) (เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541
2. ผศ.ดร.นันทิ สุริย์	Ph.D. (Biochemistry and Molecular Biology), University of California, Los Angeles (UCLA), USA, 2009 วท.บ. (เคมี) (เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544
3. ผศ.ดร.ปัญญา ปรังเขียว	Ph.D. (Biomedical Engineering), University of Michigan, USA, 2011 M.S. (Biomedical Engineering), University of Michigan, USA, 2006 B.S.E. (Biomedical Engineering) (Minor in Chemistry), Duke University, USA, 2005
4. ผศ.ดร.วรอนงค์ ลีวัฒนา ผาสุข	Ph.D. (Microbiology), University of Kent at Canterbury, UK, 2010 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546 วท.บ. (เทคนิคการแพทย์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542
5. ผศ.ดร.จิตาภา ทิน้อย	วท.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543 วท.บ. (ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

☒ ในสถานที่ตั้งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

☐ นอกสถานที่ตั้ง ได้แก่

11. เหตุผลของการปรับปรุงหลักสูตร

11.1 การตอบสนองนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติ

ด้วยสถานการณ์โลกในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างประชากร ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของประชากรทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ดังนั้นนโยบายยุทธศาสตร์ชาติ (พศ. 2560-2580) จึงได้กำหนดกรอบในการพัฒนาประเทศโดยมีเป้าหมายในการพัฒนาประเทศในภาพรวมเป็น “ประเทศชาติมั่นคง ประชาชนมีความสุข เศรษฐกิจพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สังคมเป็นธรรม ฐานทรัพยากรธรรมชาติยั่งยืน” โดยมุ่งเน้นการยกระดับศักยภาพของประเทศในหลากหลายมิติ พัฒนาคคนในทุกมิติและในทุกช่วงวัยให้เป็นคนดี เก่ง และมีคุณภาพ สร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม สร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และมีภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม การปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้จึงได้สนองรับนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติในแต่ละด้าน ดังต่อไปนี้

ยุทธศาสตร์ชาติด้านที่ 2 การสร้างความสามารถในการแข่งขัน โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มศักยภาพของผู้ประกอบการ การพัฒนาคคนรุ่นใหม่ การเสริมสร้างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใหม่ในการ

พัฒนาประเทศ อาทิ การเกษตรสร้างมูลค่า อุตสาหกรรมชีวภาพ ซึ่งการพัฒนาดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ รวมถึงความรู้ทางชีวเคมีและเทคโนโลยีทางชีวเคมี ร่วมกับองค์ความรู้ทางอนุชีววิทยาและอนุพันธุศาสตร์ ในการพัฒนากระบวนการผลิต การวิเคราะห์ หรือแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ รวมทั้งแนวความคิดในการบูรณาการสหสาขา การสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีแห่งอนาคต นำไปสู่การส่งเสริมให้ประเทศชาติมีความก้าวหน้าและเศรษฐกิจขยายตัวอย่างต่อเนื่อง

การปรับปรุงหลักสูตรชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรมในครั้งนี้ได้เน้นการสร้างบัณฑิตที่มีองค์ความรู้ทางชีวเคมีเพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรม มีความเป็นบัณฑิตชีวเคมีฯ พันธุ์ใหม่ที่มีความสามารถในการแข่งขันสูงเพื่อเข้าสู่ตลาดแรงงานคุณภาพ อันจะส่งเสริมและพุ่มพักการสร้างทักษะในการแก้ปัญหาแบบบูรณาการพหุวิทยาการ มีการเพิ่มองค์ความรู้และนวัตกรรมใหม่ๆ ที่ปลูกฝังแนวคิดของการเป็นนวัตกรรมหรือการเป็นผู้ประกอบการ การสร้างและฝึกหลักการคิดเชิงพัฒนาที่เป็นเหตุเป็นผล สามารถวิพากษ์ วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาและต่อยอดองค์ความรู้ทางชีวเคมีได้อย่างสร้างสรรค์ อันจะเป็นผลทำให้บัณฑิตสามารถออกไปเพิ่มศักยภาพในภาคการผลิตการเกษตร การสร้างอุตสาหกรรมและบริการ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมชีวภาพ ที่จะสามารถขับเคลื่อนประเทศไทยไปสู่ประเทศที่พัฒนาแล้วต่อไปในอนาคต

ยุทธศาสตร์ชาติด้านที่ 3 การพัฒนาและเสริมสร้างทรัพยากรมนุษย์ มุ่งหวังให้คนไทยในอนาคตมีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษ และมีคุณธรรม เน้นการบูรณาการเรื่องความซื่อสัตย์ วินัย คุณธรรม จริยธรรม ในการจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษา การสร้างค่านิยมและวัฒนธรรมที่พึงประสงค์ ประสบการณ์จากภาคธุรกิจ การปรับเปลี่ยนระบบการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการพัฒนาทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 การสร้างระบบการศึกษาเพื่อเป็นเลิศทางวิชาการระดับนานาชาติ การตระหนักถึงพหุปัญญาของมนุษย์ที่หลากหลาย

การปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้ จึงได้ปรับการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรให้มุ่งเน้นการผลิตนักชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรมที่มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสถิติ ตลอดจนความรู้ด้านชีวเคมีที่พร้อมสำหรับการเป็น "นักชีวเคมีสมรรถนะขั้นสูง" โดยในกระบวนการวิชาหลักจะมีการฝึกทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 สร้างคุณลักษณะของการเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างเสริมจรรยาบรรณวิชาชีพนักวิทยาศาสตร์ และการเป็นพลเมืองที่ดีต่อสังคม มีวินัย มีความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย และมีค่านิยมที่ดีในการทำงาน เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งการเป็นผู้ที่ยอมรับความแตกต่างและหลากหลายทางสังคม สามารถปรับตัวเข้ากับสังคมได้ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและมีจิตสาธารณะ

ยุทธศาสตร์ชาติด้านที่ 5 การสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะด้านการเพิ่มมูลค่าของเศรษฐกิจฐานชีวภาพให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาความมั่นคงน้ำ พลังงาน และเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สร้างความสามารถในการแข่งขัน พัฒนา และสร้างระบบรับมือปรับตัวต่อโรคอุบัติใหม่และโรคอุบัติซ้ำที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

การปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้ ได้ปรับปรุงและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนใหม่ๆ ที่สามารถตอบโจทย์ปัญหาในปัจจุบันเหล่านี้ได้ โดยมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่ศึกษาครอบคลุมถึงการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางชีวเคมีใหม่ที่จะทำให้ระบบการเกษตรในประเทศพัฒนาได้อย่างครบวงจร รวมทั้งศาสตร์ในด้านพัฒนาด้านพลังงาน เช่น การผลิตเอทานอล ไบโอดีเซล และแก๊สชีวภาพ การประยุกต์ใช้อย่างเป็นรูปธรรมเพื่อนำไปสู่ความสามารถในการพึ่งพาตนเองด้านพลังงานได้อย่างยั่งยืนของประเทศ รวมถึงการพัฒนาและประยุกต์ทางด้านการแพทย์และสาธารณสุข ซึ่งเป็นปัจจัยขั้นพื้นฐานที่จะทำให้ประชาชนในประเทศมีสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดี อันส่งผลต่อการพัฒนาประเทศด้านเศรษฐกิจและสังคมในรูปแบบเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจ

หมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy, BCG) ซึ่งอาศัยความรู้และทักษะในการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์และบริการ การใช้ทรัพยากรชีวภาพอย่างคุ้มค่า การนำทรัพยากรมาหมุนเวียนใช้ประโยชน์ และเพิ่มความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมสีเขียวแนวหน้าในระดับสากลได้ในอนาคต

11.2 การตอบเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของ SDGs

การปรับปรุงหลักสูตรชีวเคมีฯ ในครั้งนี้ สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals) ที่กำหนดโดยองค์การสหประชาชาติ โดยเฉพาะเป้าหมายหลักดังนี้

เป้าหมายที่ 3 Good Health and Well-being รับรองการมีสุขภาพ และความเป็นอยู่ที่ดีของทุกคนทุกช่วงอายุ หลักสูตรได้เสริมเนื้อหาของกระบวนวิชาที่กล่าวถึงวิทยาศาสตร์สุขภาพและการแก้ปัญหาอย่างเป็นรูปธรรม โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์และหาแนวทางแก้ไขปัญหาทางสุขภาพในปัจจุบันที่มวลมนุษยชาติกำลังเผชิญ

เป้าหมายที่ 4 Quality Education รับรองการศึกษาที่เท่าเทียมและทั่วถึง ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตแก่ทุกคน โดยหลักสูตรได้มุ่งเน้นการพัฒนาบัณฑิตให้เป็นบุคลากรที่มีคุณภาพ ทั้งการสร้างบุคคลที่มีความรู้ และทักษะพื้นฐาน มีความรู้ทางชีวเคมีเทคโนโลยีที่นำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรม สามารถวิเคราะห์ และแก้ปัญหาแบบองค์รวม อีกทั้งมีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต

เป้าหมายที่ 8 Decent Work and Economic Growth ส่งเสริมการเติบโตทางเศรษฐกิจที่ต่อเนื่อง ครอบคลุมและยั่งยืน การจ้างงานที่มีคุณค่า หลักสูตรได้เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและกิจกรรมเสริมต่าง ๆ ให้บัณฑิตเป็นผู้มีวินัย มีความรับผิดชอบ และมีภาวะผู้นำ สามารถร่วมแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจและสังคม มีความเป็นบัณฑิตชีวเคมีฯ พันธุ์ใหม่ ที่มีความสามารถในการแข่งขันสูงเพื่อเข้าสู่ตลาดแรงงานคุณภาพ รวมไปถึงการเป็นพลเมืองที่ดีของสังคม

เป้าหมายที่ 9 Industry Innovation and Infrastructure พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่พร้อมรับการเปลี่ยนแปลง ส่งเสริมการปรับตัวให้เป็นอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืนทั่วถึง และสนับสนุนนวัตกรรม โดยจุดเด่นอันหนึ่งของการปรับปรุงหลักสูตรใหม่นี้คือ การสร้างบัณฑิตให้มีคุณสมบัติของนักนวัตกรรมเชิงชีวเคมีฯ และเป็นผู้ที่ก้าวหน้าโลกวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสามารถปรับตัวต่อสภาวะการณ์ใหม่ ๆ และหาแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม และสู่การเป็นบุคลากรที่ทรงคุณค่าขององค์กร ไม่ว่าจะเป็นในภาครัฐหรือภาคธุรกิจ

เป้าหมายที่ 12 Responsible Consumption and Production รับรองแผนการบริโภค และการผลิตที่ยั่งยืน โดยหลายกระบวนวิชาในหลักสูตรจะเชื่อมโยงถึงการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การใช้ทรัพยากรชีวภาพอย่างคุ้มค่า การนำทรัพยากรมาหมุนเวียนใช้ประโยชน์ และการเพิ่มความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม

เป้าหมายที่ 17 Partnerships for the Goals สร้างพลังแห่งการเป็นหุ้นส่วน ความร่วมมือระดับสากลต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน หลักสูตรได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้บัณฑิตเป็นผู้ที่สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีคุณลักษณะที่เป็นนักวิจัยที่คำนึงถึงมาตรฐานสากล และส่งเสริมการสร้างร่วมมือในการแก้ปัญหาเชิงบูรณาการสหวิทยาการ

11.3 การตอบนโยบายกลยุทธ์ของมหาวิทยาลัย

หลักสูตรชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม มีความสอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มุ่งเน้นการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาบุคคลให้เป็นผู้มีความรู้ (Learner Person) ผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Co-creator) และเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen) เพื่อเป็นสมรรถนะพื้นฐานสำหรับการเป็นพลเมืองไทยและ

พลเมืองโลกในศตวรรษที่ 21 อีกทั้งการพัฒนาบัณฑิตให้เป็นผู้มีความรู้และทักษะการเรียนรู้ ด้านการวิจัย มีความสามารถในการบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ ที่นำไปสู่แนวคิดการสร้างนวัตกรรม นอกจากนี้ หลักสูตรยังมุ่งเน้น ความเป็นเลิศทางวิชาการ ส่งเสริมการผลิตผลงานวิจัยทั้งระดับพื้นฐาน และประยุกต์ เพื่อสามารถนำไปแก้ไข ปัญหาและพัฒนาสังคมของประเทศ รวมทั้งให้บริการวิชาการแก่สังคม พัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ และ สิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน อีกทั้งสนับสนุนให้นักศึกษาสามารถสื่อสารและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อพัฒนาตนเอง สังคม และประเทศชาติ

หลักสูตรปรับปรุงใหม่นี้ ได้รับการออกแบบโดยอิงตามแนวทาง CMU Smart Students ซึ่งเป็น แนวทางที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ใช้ในการพัฒนานักศึกษา ซึ่งประกอบด้วย

Smart IT นักศึกษาในหลักสูตรจะได้รับการพัฒนาให้เป็นผู้ที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้เป็น ประโยชน์ ในการเรียนรู้และการใช้ชีวิตประจำวันได้อย่างเต็มศักยภาพและมีประสิทธิภาพจากอุปกรณ์ที่มีและที่ มหาวิทยาลัยจัดให้

Smart English นักศึกษาในหลักสูตรจะได้รับการพัฒนาด้านภาษาต่างประเทศ โดยมุ่งเน้น ภาษาอังกฤษสามารถอ่านหนังสือตำราภาษาอังกฤษเพื่อแสวงหาความรู้ได้ พูด เขียน ได้ตอบได้อย่างเป็นมี ประสิทธิภาพ โดยการพัฒนาผ่านการเรียนการสอน และกิจกรรมเสริมหลักสูตรต่าง ๆ

Smart Character นักศึกษาในหลักสูตรจะได้รับการปลูกฝังให้เป็นผู้ที่มีความสง่างาม และนอบน้อม เป็นผู้มีคุณธรรม คุณภาพ และมีความเป็นพลเมืองโลก

Smart Health นักศึกษาในหลักสูตร เป็นผู้ที่รักในการดูแลสุขภาพทั้งกายและใจ มีจิตใจที่ งดงามอยู่ในร่างกายที่แข็งแรงสมบูรณ์

Smart Brain นักศึกษาในหลักสูตร จะได้รับการส่งเสริมให้เป็นผู้ที่แสวงหาความรู้จากทุกแหล่ง มา เป็นองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง และสร้าง วิเคราะห์ สร้างสรรค์ สร้างนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อนำประเทศสู่การ แข่งขันและเป็นอาชีพของตนเองได้

Smart Heart นักศึกษาในหลักสูตรจะได้รับการปลูกฝังให้เป็นผู้ที่มีจิตอาสา ซื่อสัตย์ รับผิดชอบ เพื่อให้งานสำเร็จอย่างมีคุณภาพ

11.4 การตอบความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

เนื่องจากในสภาวะปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมอย่างรวดเร็ว ส่งผลกระทบต่อ โครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคม ทำให้บัณฑิตสาขาวิชาชีวเคมีฯ จำเป็นต้องมีการปรับตัวและสร้างโอกาสใน การทำงาน ส่งผลให้แนวโน้มของการประกอบอาชีพของบัณฑิตมีการเปลี่ยนแปลงจากเดิม จากการสำรวจผล ตอบรับของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย อาทิ หัวหน้างาน หรือผู้จ้างงานบัณฑิตชีวเคมีฯ รวมทั้งตัวบัณฑิตเอง ได้พบว่า หลังสำเร็จการศึกษา บัณฑิตชีวเคมีฯ มีแนวโน้มที่จะประกอบอาชีพอื่น ๆ เพิ่มมากขึ้นที่นอกเหนือจากการ ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมทางเคมี-ชีวเคมี หรือการเป็นนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ ครู หรืออาจารย์ โดยอาชีพ กลุ่มใหม่ดังกล่าวนี้อาจจะไม่ได้ใช้องค์ความรู้ทางสาขาชีวเคมีหรือวิทยาศาสตร์พื้นฐานโดยตรง ทาง คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับสถานการณ์ ที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อเตรียมความพร้อมของบัณฑิตในสาขาชีวเคมีฯ ให้มีทักษะในด้านอื่น ๆ ที่จำเป็นในการ ทำงานด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะการมีทักษะในศตวรรษที่ 21 และการเป็นนักแก้ปัญหาที่มีอาชีพที่สามารถบูรณา การกระบวนการเรียนรู้และทักษะที่ได้ฝึกฝนตลอดหลักสูตรเข้ากับศาสตร์อื่น ๆ เพื่อประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ในวิชาชีพของตนได้อย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ

การปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้ ได้มีการพิจารณาข้อเสนอแนะและข้อวิพากษ์หลักสูตร จากผู้มีส่วนได้ส่วน เสียจากหลากหลายกลุ่ม ได้แก่ ผู้ประกอบการ นายจ้าง นักวิจัย ในฐานะผู้ใช้บัณฑิต/ผู้ร่วมงาน หรือ ศิษย์เก่า

ในการปรับปรุงโครงสร้างหลักสูตร เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตและเป็นประโยชน์ต่อบัณฑิตมากยิ่งขึ้น เช่น การเพิ่มกระบวนวิชาที่เกี่ยวข้องกับการตลาด การพัฒนานวัตกรรม และการลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาวิชาการ และมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการวิเคราะห์มากยิ่งขึ้น ส่งเสริมการบูรณาการข้ามศาสตร์เพื่อประยุกต์ในการแก้ปัญหา อีกทั้งได้มีการปรับรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะในการแก้ปัญหาแบบมีอาชีพ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ และมีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อให้เป็นบัณฑิตที่มีความสามารถในการแข่งขันสูงทั้งในระดับประเทศและระดับสากลได้ในอนาคต

12. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

12.1 กลุ่มวิชา/กระบวนวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- ☒ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป
- ☒ 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 เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาและส่งเสริมนักศึกษาที่มีศักยภาพสูงให้สามารถพัฒนาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

ชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม เป็นศาสตร์ที่ศึกษาสารชีวโมเลกุลในสิ่งมีชีวิตและการนำองค์ความรู้ดังกล่าวมาประยุกต์เพื่อสร้างสรรค์พัฒนาหรือประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ จึงมุ่งเน้นการพัฒนาบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะในการบูรณาการความรู้สหวิทยาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการแก้ปัญหาอย่างเป็นรูปธรรม โดยอยู่บนพื้นฐานของมาตรฐานการวิจัยระดับสากลและจรรยาบรรณวิชาชีพนักวิทยาศาสตร์ นำไปสู่แนวคิดในการสร้างสรรค์นวัตกรรม ที่สามารถประยุกต์ใช้ในด้านการแพทย์ การเกษตร อุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อม เพื่อช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของมวลมนุษยชาติในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ตลอดจนเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันและลดการพึ่งพาเทคโนโลยีนำเข้าจากต่างประเทศ

1.2 วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบัณฑิตที่ :

- 1.2.1 มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสถิติ ตลอดจนความรู้ด้านชีวเคมีเพียงพอสำหรับการเป็น"นักชีวเคมีสมรรถนะขั้นสูง"
- 1.2.2 เป็นนักแก้ปัญหามืออาชีพ โดยบูรณาการความรู้และทักษะสหวิทยาการได้อย่างเหมาะสม เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรมเชิงชีวเคมี
- 1.2.3 มีความเป็นบัณฑิตชีวเคมีฯ พันธุ์ใหม่ ที่มีความสามารถในการแข่งขันสูงเพื่อเข้าสู่ตลาดแรงงานคุณภาพและมีคุณลักษณะของนวัตกรเชิงชีวเคมีฯ ในอนาคต
- 1.2.4 มีจรรยาบรรณวิชาชีพนักวิทยาศาสตร์ และเป็นพลเมืองที่ดีของสังคม

1.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs)

PLO1: บัณฑิตมีความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสถิติ ตลอดจนความรู้ด้านชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี เพียงพอสำหรับการเป็นนักชีวเคมีสมรรถนะขั้นสูง

- 1.1 บัณฑิตสามารถประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ และสถิติ ตลอดจนชีวเคมีพื้นฐานที่สามารถเชื่อมโยงกับโจทย์ในชีวิตจริงได้
- 1.2 บัณฑิตสามารถนำความรู้ทางชีวเคมีเทคโนโลยีไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรม
- 1.3 บัณฑิตมีทักษะและมาตรฐานทางการวิจัยและปฏิบัติการทางชีวเคมี โดยคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสำคัญ

PLO2: บัณฑิตเป็นนักแก้ปัญหามืออาชีพ โดยบูรณาการความรู้และทักษะสหวิทยาการได้อย่างเหมาะสม

- 2.1 บัณฑิตแสดงออกถึงทักษะในการแก้ปัญหาเชิงบูรณาการสหวิทยาการแบบสะเต็มศึกษา
- 2.2 บัณฑิตสามารถคิดและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ และเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต
- 2.3 บัณฑิตสามารถวิพากษ์ วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาและต่อยอดองค์ความรู้ทางชีวเคมีได้อย่างสร้างสรรค์

PLO3: บัณฑิตมีความเป็นบัณฑิตชีวเคมีฯ พันธุ์ใหม่ ที่มีความสามารถในการแข่งขันสูงเพื่อเข้าสู่ตลาดแรงงานคุณภาพ

- 3.1 บัณฑิตสามารถเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา และมีคุณสมบัติของนวัตกรเชิงชีวเคมีฯ

- 3.2 บัณฑิตสามารถสื่อสารข้อมูลทางวิชาการสู่สังคมได้อย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์บนรากฐานแห่งกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 3.3 บัณฑิตมีความสามารถก้าวทันโลกวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 3.4 บัณฑิตเป็นผู้ที่ยอมรับความแตกต่างและหลากหลายทางสังคม สามารถปรับตัวเข้ากับสังคมได้ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและมีจิตสาธารณะ
- PLO4:** บัณฑิตมีจรรยาบรรณวิชาชีพนักวิทยาศาสตร์ และเป็นพลเมืองที่ดีต่อสังคม
- 4.1 บัณฑิตเป็นผู้มีวินัย มีความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย และแสดงออกถึงค่านิยมที่ดีในการทำงาน เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาตนอย่างต่อเนื่อง
- 4.2 บัณฑิตแสดงออกถึงจรรยาบรรณ นักวิจัยตามมาตรฐานสากล มีความซื่อสัตย์ต่อกระบวนการวิจัยและการนำเสนอข้อมูล และมีวิจรรณญาณทางชีวจริยศาสตร์ (Bioethics)
- 4.3 บัณฑิตสามารถสร้างกระบวนการเรียนรู้ มีความเป็นผู้นำและสามารถสร้างแรงบันดาลใจให้แก่ผู้อื่นได้

1.4 ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (Year Learning Outcomes: YLOs)

ชั้นปีที่ 1 นักศึกษามีความรู้พื้นฐานและทักษะด้านปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสามารถใช้อังกฤษในการสื่อสารเบื้องต้นได้

ชั้นปีที่ 2 นักศึกษามีความรู้และทักษะปฏิบัติการทางด้านเคมี ชีวเคมีพื้นฐาน สถิติ และจุลชีววิทยา มีทักษะด้านการวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ มีการคิดอย่างมีวิจรรณญาณ และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม

ชั้นปีที่ 3 นักศึกษามีความรู้ทางชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี มีทักษะในปฏิบัติการทางชีวเคมี มีมาตรฐานการวิจัยเบื้องต้นและคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสำคัญ มีทักษะการบูรณาการความรู้เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรม

ชั้นปีที่ 4 นักศึกษามีความรู้และมีทักษะในการนำความรู้มาใช้แก้ปัญหาจริง สามารถบูรณาการสหวิทยาการเพื่อเสนอแนวคิดเชิงนวัตกรรมได้ สามารถนำเสนอข้อมูลทางเชิงวิชาการได้อย่างเหมาะสม มีวินัย มีความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย และมีค่านิยมที่ดีในการทำงาน

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
การปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัย และสอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของ SDGs นโยบายกลยุทธ์ของมหาวิทยาลัย และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	1. มีการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี โดยพิจารณาจากประสิทธิผลของหลักสูตรตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ระบุไว้ 2. พิจารณาจาก KPI ที่อยู่ในการประเมินคุณภาพการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร 3. รวบรวมติดตามผลการประเมิน QA ของหลักสูตรรวมตามระยะเวลาที่เหมาะสม (ไม่เกิน 5 ปี) ในด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ ความพึงพอใจ และภาวะการดำเนินงานของบัณฑิต	1. ร้อยละของบัณฑิตระดับปริญญาตรีที่ได้งานทำและการประกอบอาชีพอิสระภายใน 1 ปี 2. ร้อยละของบัณฑิตระดับปริญญาตรีที่ได้รับเงินเดือนเริ่มต้นเป็นไปตามเกณฑ์ 3. ระดับความพึงพอใจของนายจ้างผู้ประกอบการ และผู้ใช้บัณฑิต

หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

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

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

- ☐ แผนการศึกษากำหนดให้มีภาคฤดูร้อน
- ☒ แผนการศึกษาไม่มีภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

.....ให้ระบบทวิภาคตามระเบียบของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.....

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

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

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- (1) ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลายในแผนการเรียนของวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่า และ
- (2) ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) และ/หรือ เป็นไปตามระเบียบข้อบังคับการคัดเลือกของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- (3) เกณฑ์การรับนักศึกษาแผนสหกิจศึกษา ต้องเป็นนักศึกษาวิชาเอกชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรมที่เรียนกระบวนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปและหมวดวิชาแกนครบถ้วนตามแผนการศึกษาของแผนปกติในชั้นปีที่ 2 และมีค่าลำดับชั้นเฉลี่ยสะสมใน 4 ภาคการศึกษาขั้นต่ำ 2.50

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

- (1) นักเรียนที่เข้าศึกษาโดยระบบคัดเลือกของ สป.อว.
- (2) นักเรียนที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นผู้ดำเนินการคัดเลือกเอง
- (3) การคัดเลือกโดยคณะวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการสอบข้อเขียน และ/หรือ การสอบสัมภาษณ์ รวมทั้งพิจารณาจากผลการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และคะแนนสอบโดยระบบคัดเลือกของ สป.อว.

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

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

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

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

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา (คน)									
	2564		2565		2566		2567		2568	
	แผนปกติ	แผนสหกิจศึกษา	แผนปกติ	แผนสหกิจศึกษา	แผนปกติ	แผนสหกิจศึกษา	แผนปกติ	แผนสหกิจศึกษา	แผนปกติ	แผนสหกิจศึกษา
ชั้นปีที่ 1	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10
ชั้นปีที่ 2			30	10	30	10	30	10	30	10
ชั้นปีที่ 3					30	10	30	10	30	10
ชั้นปีที่ 4	-					-	30	10	30	10
รวมจำนวน นศ. แต่ละแผน	30	10	60	20	90	30	120	40	120	40
รวม	40		80		120		160		160	
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา							40		40	

2.6 งบประมาณตามแผน

1. รายงานข้อมูลงบประมาณภาพรวมระดับคณะ 3 ปี โดยจำแนกรายละเอียดตามหัวข้อการเสนอตั้ง
งบประมาณ

แผนงาน	ปีงบประมาณ					
	2564		2565 (ประมาณการ)		2566 (ประมาณการ)	
	งบประมาณ แผ่นดิน (ประมาณการ)	งบประมาณ เงินรายได้	งบประมาณ แผ่นดิน	งบประมาณ เงินรายได้	งบประมาณ แผ่นดิน	งบประมาณ เงินรายได้
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 ศิลปะ วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม		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 314,179.96 บาท

2.7 ระบบการศึกษา

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

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต กระบวนวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

- 1) กระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะพิจารณารับโอน จะต้องเป็นกระบวนวิชาที่มีเนื้อหาอยู่ในระดับเดียวกันหรือมีความใกล้เคียงกับกระบวนวิชาที่กำหนดไว้ในโครงสร้างหลักสูตรสาขาวิชาของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หรือเป็นกระบวนวิชาที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนของนักศึกษา และต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะที่เกี่ยวข้อง
- 2) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะพิจารณาโอนกระบวนวิชา จำนวนหน่วยกิต ลำดับชั้นของกระบวนวิชาที่นักศึกษาเรียนมาจากมหาวิทยาลัยอื่น โดยความเห็นชอบของคณะที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ อาจต้องมีการพิจารณาปรับเข้าสู่ระบบลำดับชั้นตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษา ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 8 และ 9

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรของแต่ละแผน

แผนปกติ ไม่น้อยกว่า
แผนสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า

130 หน่วยกิต
129 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ก. แผนปกติ

	หน่วยกิต
(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30
- วิชาบังคับ	24
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเรียนรู้	15
กลุ่มวิชาด้านการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม	3
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง	6
- วิชาเลือก โดยเลือกจาก 3 กลุ่มวิชา	6
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 94
- วิชาแกน	37
- วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 57
วิชาเอกบังคับ	51
วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า 6
- วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า 15
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6

ข. แผนสหกิจศึกษา

	หน่วยกิต
(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30
- วิชาบังคับ	24
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเรียนรู้	15
กลุ่มวิชาด้านการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม	3
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง	6
- วิชาเลือก โดยเลือกจาก 3 กลุ่มวิชา	6
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 93
- วิชาแกน	37
- วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 56
วิชาเอกบังคับ	53
วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า 3
- วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า 15
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6

3.1.3 กระบวนวิชา

ก. แผนปกติ (Regular Plan)

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป				30 หน่วยกิต
General Education				30 credits
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
201190	ว.วท.	190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
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
ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้				
A student also chooses at least 6 credits from these 3 groups of GE courses.				
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)				
009103	ม.บร.	103	การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ	3(3-0-6)
	LS	103	Information Literacy and Information Presentation	
011269	ม.ปร.	269	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	3(3-0-6)
	PHIL	269	Philosophy of Sufficiency Economy	
462130	ภ.บก.	130	ยาในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	PHPC	130	Medications in Everyday Life	
610114	อ.อก.	114	อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม	3(3-0-6)

	AG	114	Food for Health and Beauty	
702101	บธ.กง.	101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	FINA	101	Finance for Daily Life	
851100	สม.	100	การสื่อสารเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MC	100	Introduction to Communication	
888102	นว.ด.	102	อภิมหาข้อมูลเพื่อธุรกิจ	3(3-0-6)
	DIN	102	Big Data for Business	
954101	ศท.สป	101	การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น	3(3-0-6)
	INX	101	Introduction to Modern Management and Information Technology	

กลุ่มวิชาการด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)

013110	ม.จว.	110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	PSY	110	Psychology and Daily Life	
050106	ม.ศท.	106	ศิลปะแห่งการเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่า	3(3-0-6)
	HUGE	106	Humanistic Arts	
063101	ศ.ลส.	101	การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง	3(3-0-6)
	EDCI	101	Learning for Self-Development	
201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
	SC	114	Environmental Science in Today's World	
610112	อ.อก.	112	นวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร	3(3-0-6)
	AG	112	Food Product Innovation	
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	
888107	นว.ด.	107	การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม	3(3-0-6)
	DIN	107	Business Startup on Digital Platform	

กลุ่มวิชาการด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)

012200	ม.ศน.	200	จิตอาสา	3(2-2-5)
	RE	200	Mind Volunteer	
050121	ม.ศท.	121	พลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน	3(3-0-6)
	HUGE	121	Thai People in the ASEAN Community	
365221	ก.ปว.	221	หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	FORA	221	Principles of Conservation	

(2) หมวดวิชาเฉพาะ

Field of Specialization

ไม่น้อยกว่า

a minimum of

94 หน่วยกิต

94 Credits

2.1 วิชาแกน			37 หน่วยกิต
Core Courses			37 Credits
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	Basic Biology 1	
202102	ว.ชว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL 102	Basic Biology 2	
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
202104	ว.ชว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL 104	Biology Laboratory 2	
203103	ว.คม. 103	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	CHEM 103	General Chemistry 1	
203104	ว.คม. 104	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	CHEM 104	General Chemistry 2	
203107	ว.คม. 107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	CHEM 107	General Chemistry Laboratory 1	
203108	ว.คม. 108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	CHEM 108	General Chemistry Laboratory 2	
203226	ว.คม. 226	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาเอกสาขาวิชาเคมี	3(3-0-6)
	CHEM 226	Physical Chemistry for Non-Chemistry Students	
203229	ว.คม. 229	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์	1(0-3-0)
	CHEM 229	Physical Chemistry Laboratory	
203235	ว.คม. 235	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)
	CHEM 235	Analytical Chemistry	
203288	ว.คม. 288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)
	CHEM 288	Analytical Chemistry Laboratory	
204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ : การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)
	CS 102	Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	
206115	ว.คณ. 115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3(2-2-5)
	MATH 115	Calculus for Natural Science 1	
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	
208241	ว.สถ. 241	สถิติสำหรับชีวเคมี	3(3-0-6)
	STAT 241	Statistics for Biochemistry	

2.2 วิชาเอก**ไม่น้อยกว่า****57 หน่วยกิต****Major****a minimum of****57 Credits**

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

Among the credits earned from the major courses taken, 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 or upper.

2.2.1**วิชาเอกบังคับ****51 หน่วยกิต****Requirements****51 Credits**

201301	ว.วท. 301	ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ	2(2-0-4)
	SC 301	Biosafety and Biosecurity	
203205	ว.คม. 205	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี	3(3-0-6)
	CHEM 205	Organic Chemistry for Biochemistry Students	
203243	ว.คม. 243	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี	1(0-3-0)
	CHEM 243	Organic Chemistry Laboratory for Biochemistry Students	
203331	ว.คม. 331	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	3(3-0-6)
	CHEM 331	Instrumental Methods of Chemical Analysis	
203337	ว.คม. 337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	1(0-3-0)
	CHEM 337	Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory	
211303	ว.ชท. 303	วิธีทางชีวเคมี	3(1-6-2)
	BCT 303	Biochemical Methods	
211311	ว.ชท. 311	ชีวเคมี 1	3(3-0-6)
	BCT 311	Biochemistry 1	
211312	ว.ชท. 312	ชีวเคมี 2	3(3-0-6)
	BCT 312	Biochemistry 2	
211317	ว.ชท. 317	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1(0-3-0)
	BCT 317	Biochemistry Laboratory 1	
211318	ว.ชท. 318	ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1(0-3-0)
	BCT 318	Biochemistry Laboratory 2	
211343	ว.ชท. 343	อุปกรณ์สำหรับกระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี	4(3-3-6)
	BCT 343	Instruments for Upstream and Downstream Processing in Biochemical Production	
211397	ว.ชท. 397	การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี	3(2-3-4)
	BCT 397	Research and Development in Biochemistry	
211399	ว.ชท. 399	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม	1(0-6-0)
	BCT 399	Industrial Training	
211414	ว.ชท. 414	เทคโนโลยีของยีนและโปรตีน	3(3-0-6)

211422	ว.ชท. 422	ชีวเคมีนวัตกรรมทางอาหารและเกษตรกรรม	3(3-0-6)
	BCT 422	Food and Agricultural Biochemical Innovation	
211423	ว.ชท. 423	เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพและสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	BCT 423	Bioenergy Technology and Environment	
211445	ว.ชท. 445	สารให้กลิ่นรสและน้ำหอม	3(3-0-6)
	BCT 445	Flavor and Fragrances	
211495	ว.ชท. 495	หัวข้อเลือกสรรในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม	2(2-0-4)
	BCT 495	Selected Topics in Biochemistry and Biochemical Innovation	
215303	ว.จช. 303	ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ	1(1-0-2)
	MICB 303	Intellectual Property and Biological Innovations	
215411	ว.จช. 411	ชีววิทยาของเห็ด	3(2-3-4)
	MICB 411	Biology of Mushrooms	
255323	วศ.อ. 323	การประกันคุณภาพเบื้องต้น	3(3-0-6)
	IE 323	Introduction to Quality Assurance	
361210	ก.ปฐ. 210	ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น	2(2-0-4)
	SOIL 210	Introduction to Soil Science and Natural Resources Management	
601301	อ.วท. 301	สารที่เป็นพิษในอาหาร	3(3-0-6)
	FST 301	Toxic Substances in Food	
601361	อ.วท. 361	เคมีของอาหาร	3(3-0-6)
	FST 361	Food Chemistry	

2.3 วิชาโท (ถ้ามี)

ไม่น้อยกว่า

15 หน่วยกิต

Minor (if any)

a minimum of

15 Credits

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

Student 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 which lead to addition of at least 15 credits to total.

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

Free Electives

a minimum of

6 Credits

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า

130 หน่วยกิต

Total

a minimum of

130 Credits

ข. แผนสหกิจศึกษา (Cooperative Education Plan)

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป				30 หน่วยกิต
General Education				30 credits
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
201190	ว.วท.	190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
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
ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้				
A student also chooses at least 6 credits from these 3 groups of GE courses.				
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)				
009103	ม.บร.	103	การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ	3(3-0-6)
	LS	103	Information Literacy and Information Presentation	
011269	ม.ปร.	269	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	3(3-0-6)
	PHIL	269	Philosophy of Sufficiency Economy	
462130	ภ.บก.	130	ยาในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	PHPC	130	Medications in Everyday Life	
610114	อ.อก.	114	อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม	3(3-0-6)
	AG	114	Food for Health and Beauty	

702101	บธ.กง.	101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	FINA	101	Finance for Daily Life	
851100	สม.	100	การสื่อสารเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MC	100	Introduction to Communication	
888102	นว.ด.	102	อภิมหาข้อมูลเพื่อธุรกิจ	3(3-0-6)
	DIN	102	Big Data for Business	
954101	ศท.สป	101	การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น	3(3-0-6)
	INX	101	Introduction to Modern Management and Information Technology	

กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)

013110	ม.จว.	110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	PSY	110	Psychology and Daily Life	
050106	ม.ศท.	106	ศิลปะแห่งการเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่า	3(3-0-6)
	HUGE	106	Humanistic Arts	
063101	ศ.ลส.	101	การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง	3(3-0-6)
	EDCI	101	Learning for Self-Development	
201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)
	SC	114	Environmental Science in Today's World	
610112	อ.อก.	112	นวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร	3(3-0-6)
	AG	112	Food Product Innovation	
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	
888107	นว.ด.	107	การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม	3(3-0-6)
	DIN	107	Business Startup on Digital Platform	

กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)

012200	ม.ศน.	200	จิตอาสา	3(2-2-5)
	RE	200	Mind Volunteer	
050121	ม.ศท.	121	พลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน	3(3-0-6)
	HUGE	121	Thai People in the ASEAN Community	
365221	ก.ปว.	221	หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	FORA	221	Principles of Conservation	

(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	93 หน่วยกิต
Field of Specialization	a minimum of	93 Credits
วิชาแกน		37 หน่วยกิต
Core Courses		37 Credits

202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	Basic Biology 1	
202102	ว.ชว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL 102	Basic Biology 2	
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
202104	ว.ชว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL 104	Biology Laboratory 2	
203103	ว.คม. 103	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	CHEM 103	General Chemistry 1	
203104	ว.คม. 104	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	CHEM 104	General Chemistry 2	
203107	ว.คม. 107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	CHEM 107	General Chemistry Laboratory 1	
203108	ว.คม. 108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	CHEM 108	General Chemistry Laboratory 2	
203226	ว.คม. 226	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	3(3-0-6)
	CHEM 226	Physical Chemistry for Non-Chemistry Students	
203229	ว.คม. 229	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์	1(0-3-0)
	CHEM 229	Physical Chemistry Laboratory	
203235	ว.คม. 235	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)
	CHEM 235	Analytical Chemistry	
203288	ว.คม. 288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)
	CHEM 288	Analytical Chemistry Laboratory	
204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ : การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)
	CS 102	Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	
206115	ว.คณ. 115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3(2-2-5)
	MATH 115	Calculus for Natural Science 1	
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	
208241	ว.สถ. 241	สถิติสำหรับชีวเคมี	3(3-0-6)
	STAT 241	Statistics for Biochemistry	

2.2 วิชาเอก

Major

ไม่น้อยกว่า
a minimum of

56 หน่วยกิต
56 Credits

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

Among the credits earned from the major courses taken, 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 or upper.

2.2.1 วิชาเอกบังคับ			53 หน่วยกิต
Requirements			53 Credits
201301	ว.วท. 301	ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ	2(2-0-4)
	SC 301	Biosafety and Biosecurity	
203205	ว.คม. 205	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี	3(3-0-6)
	CHEM 205	Organic Chemistry for Biochemistry Students	
203243	ว.คม. 243	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี	1(0-3-0)
	CHEM 243	Organic Chemistry Laboratory for Biochemistry Students	
203331	ว.คม. 331	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	3(3-0-6)
	CHEM 331	Instrumental Methods of Chemical Analysis	
203337	ว.คม. 337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	1(0-3-0)
	CHEM 337	Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory	
211303	ว.ขท. 303	วิธีทางชีวเคมี	3(1-6-2)
	BCT 303	Biochemical Methods	
211311	ว.ขท. 311	ชีวเคมี 1	3(3-0-6)
	BCT 311	Biochemistry 1	
211312	ว.ขท. 312	ชีวเคมี 2	3(3-0-6)
	BCT 312	Biochemistry 2	
211317	ว.ขท. 317	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1(0-3-0)
	BCT 317	Biochemistry Laboratory 1	
211318	ว.ขท. 318	ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1(0-3-0)
	BCT 318	Biochemistry Laboratory 2	
211343	ว.ขท. 343	อุปกรณ์สำหรับกระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี	4(3-3-6)
	BCT 343	Instruments for Upstream and Downstream Processing in Biochemical Production	
211397	ว.ขท. 397	การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี	3(2-3-4)
	BCT 397	Research and Development in Biochemistry	
211414	ว.ขท. 414	เทคโนโลยีของยีนและโปรตีน	3(3-0-6)
	BCT 414	Gene and Protein Technology	
211415	ว.ขท. 415	เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด	3(3-0-6)
	BCT 415	Carbohydrate and Lipid Technology	

	BCT 423	Bioenergy Technology and Environment	
211445	ว.ชท. 445	สารให้กลิ่นรสและน้ำหอม	3(3-0-6)
	BCT 445	Flavor and Fragrances	
211495	ว.ชท. 495	หัวข้อเลือกสรรในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม	2(2-0-4)
	BCT 495	Selected Topics in Biochemistry and Biochemical Innovation	
215303	ว.จช. 303	ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ	1(1-0-2)
	MICB 303	Intellectual Property and Biological Innovations	
215411	ว.จช. 411	ชีววิทยาของเห็ด	3(2-3-4)
	MICB 411	Biology of Mushrooms	
255323	ว.ชอ. 323	การประกันคุณภาพเบื้องต้น	3(3-0-6)
	IE 323	Introduction to Quality Assurance	
361210	ก.ปฐ. 210	ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น	2(2-0-4)
	SOIL 210	Introduction to Soil Science and Natural Resources Management	
601301	อ.วท. 301	สารที่เป็นพิษในอาหาร	3(3-0-6)
	FST 301	Toxic Substances in Food	
601361	อ.วท. 361	เคมีของอาหาร	3(3-0-6)
	FST 361	Food Chemistry	

2.3 วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
Minor (if any)	a minimum of	15 Credits
นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีก ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต		

Student 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 which lead to addition of at least 15 credits to total.

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
Free Electives	a minimum of	6 Credits
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	129 หน่วยกิต
Total	a minimum of	129 Credits

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
- 2) เลขตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา
- 3) เลขตัวท้าย (หลักหน่วย) แสดงถึง อนุกรมในหมวดหมู่ของสาขาวิชา

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม

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	
203103	ว.คม. 103	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	CHEM 103	General Chemistry 1	
203107	ว.คม. 107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	CHEM 107	General Chemistry Laboratory 1	
206115	ว.คณ. 115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3(2-2-5)
	MATH 115	Calculus for Natural Science 1	

รวม 17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2		
001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL 102	Fundamental English 2	
202102	ว.ชว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL 102	Basic Biology 2	
202104	ว.ชว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL 104	Biology Laboratory 2	
203104	ว.คม. 104	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	CHEM 104	General Chemistry 2	
203108	ว.คม. 108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	CHEM 108	General Chemistry Laboratory 2	
204100	ว.คพ. 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
	CS 100	Information Technology and Modern Life	
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	
รวม 18 หน่วยกิต			

ชั้นปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 1		
001201	ม.อ. 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL 201	Critical Reading and Effective Writing	
201190	ว.วท. 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC 190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
203205	ว.คม. 205	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี	3(3-0-6)
	CHEM 205	Organic Chemistry for Biochemistry Students	
203243	ว.คม. 243	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี	1(0-3-0)
	CHEM 243	Organic Chemistry Laboratory for Biochemistry Students	
203235	ว.คม. 235	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)
	CHEM 235	Analytical Chemistry	
203288	ว.คม. 288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)
	CHEM 288	Analytical Chemistry Laboratory	
204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)
	CS 102	Intelligent Data Analysis: Survey of Techniques and Applications	
211311	ว.ชท. 311	ชีวเคมี 1	3(3-0-6)
	BCT 311	Biochemistry 1	
211317	ว.ชท. 317	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1(0-3-0)
	BCT 317	Biochemistry Laboratory 1	
รวม 21 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	
203226	ว.คม. 226	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	3(3-0-6)
	CHEM 226	Physical Chemistry for Non-Chemistry Students	
203229	ว.คม. 229	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์	1(0-3-0)
	CHEM 229	Physical Chemistry Laboratory	
208241	ว.สถ. 241	สถิติสำหรับชีวเคมี	3(3-0-6)
	STAT 241	Statistics for Biochemistry	
211312	ว.ชท. 312	ชีวเคมี 2	3(3-0-6)
	BCT 312	Biochemistry 2	
211318	ว.ชท. 318	ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1(0-3-0)
	BCT 318	Biochemistry Laboratory 2	

215205	ว.จช. 205	จุลชีววิทยา	3(3-0-6)
	MICB 205	Microbiology	
215206	ว.จช. 206	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1(0-3-0)
	MICB 206	Microbiology Laboratory	

รวม 21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

201301	ว.วท. 301	ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ	2(2-0-4)
	SC 301	Biosafety and Biosecurity	
203331	ว.คม. 331	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	3(3-0-6)
	CHEM 331	Instrumental Methods of Chemical Analysis	
203337	ว.คม. 337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	1(0-3-0)
	CHEM 337	Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory	
211303	ว.ชท. 303	วิธีทางชีวเคมี	3(1-6-2)
	BCT 303	Biochemical Methods	
211414	ว.ชท. 414	เทคโนโลยีของยีนและโปรตีน	3(3-0-6)
	BCT 414	Gene and Protein Technology	
211415	ว.ชท. 415	เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด	3(3-0-6)
	BCT 415	Carbohydrate and Lipid Technology	

รวม 15 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

211397	ว.ชท. 397	การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี	3(2-3-4)
	BCT 397	Research and Development in Biochemistry	
211343	ว.ชท. 343	อุปกรณ์สำหรับกระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี	4(3-3-6)
	BCT 343	Instruments for Upstream and Downstream Processing in Biochemical Production	
211447	ว.ชท. 447	การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์และเอนไซม์	4(3-3-6)
	BCT 447	Microbial and Enzymatic Biotransformation	
211451	ว.ชท. 451	การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	1(1-0-2)
	BCT 451	Complex Problem Solving in Bioscience	
		วิชาเลือกหมวดวิทยาศาสตร์ทั่วไป	3
		GE Elective	
		วิชาเลือกเสรี	3
		Free Elective	

รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

211399	ว.ชท. 399	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม	1(0-6-0)
	BCT 399	Industrial Training	
211452	ว.ชท. 452	ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ	3(3-0-6)
	BCT 452	Bioinnovation and Enterprises	
		วิชาเอกเลือก	3
		Major Elective	
		วิชาเลือกหมวดวิทยาศาสตร์ทั่วไป	3
		GE Elective	

รวม 10 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4	ภาคการศึกษาที่ 2		
211498	ว.ชท. 498	สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม	1(1-0-2)
	BCT 498	Seminar in Biochemistry and Biochemical Innovation	
211499	ว.ชท. 499	ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม	3(0-9-0)
	BCT 499	Special Problems in Biochemistry and Biochemical Innovation	
		วิชาเลือกเสรี	3
		Free Elective	
		วิชาเอกเลือก	3
		Major Elective	
			รวม 10 หน่วยกิต

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม
แผนสหกิจศึกษา

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	
203103	ว.คม. 103	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	CHEM 103	General Chemistry 1	
203107	ว.คม. 107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	CHEM 107	General Chemistry Laboratory 1	
206115	ว.คณ. 115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3(2-2-5)
	MATH 115	Calculus for Natural Science 1	
			รวม 17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2		
001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL 102	Fundamental English 2	
202102	ว.ชว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL 102	Basic Biology 2	
202104	ว.ชว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL 104	Biology Laboratory 2	
203104	ว.คม. 104	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	CHEM 104	General Chemistry 2	
203108	ว.คม. 108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	CHEM 108	General Chemistry Laboratory 2	
204100	ว.คพ. 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)

	CS 100	Information Technology and Modern Life	
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	

รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 1		
001201	ม.อ. 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL 201	Critical Reading and Effective Writing	
201190	ว.วท. 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC 190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
203205	ว.คม. 205	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี	3(3-0-6)
	CHEM 205	Organic Chemistry for Biochemistry Students	
203243	ว.คม. 243	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี	1(0-3-0)
	CHEM 243	Organic Chemistry Laboratory for Biochemistry Students	
203235	ว.คม. 235	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)
	CHEM 235	Analytical Chemistry	
203288	ว.คม. 288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)
	CHEM 288	Analytical Chemistry Laboratory	
204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)
	CS 102	Intelligent Data Analysis: Survey of Techniques and Applications	
211311	ว.ชท. 311	ชีวเคมี 1	3(3-0-6)
	BCT 311	Biochemistry 1	
211317	ว.ชท. 317	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1(0-3-0)
	BCT 317	Biochemistry Laboratory 1	

รวม 21 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	
203226	ว.คม. 226	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	3(3-0-6)
	CHEM 226	Physical Chemistry for Non-Chemistry Students	
203229	ว.คม. 229	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์	1(0-3-0)
	CHEM 229	Physical Chemistry Laboratory	
208241	ว.สธ. 241	สถิติสำหรับชีวเคมี	3(3-0-6)
	STAT 241	Statistics for Biochemistry	
211312	ว.ชท. 312	ชีวเคมี 2	3(3-0-6)

	BCT 312	Biochemistry 2	
211318	ว.ชท. 318	ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1(0-3-0)
	BCT 318	Biochemistry Laboratory 2	
215205	ว.จช. 205	จุลชีววิทยา	3(3-0-6)
	MICB 205	Microbiology	
215206	ว.จช. 206	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1(0-3-0)
	MICB 206	Microbiology Laboratory	

รวม 21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

201301	ว.วท. 301	ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ	2(2-0-4)
	SC 301	Biosafety and Biosecurity	
203331	ว.คม. 331	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	3(3-0-6)
	CHEM 331	Instrumental Methods of Chemical Analysis	
203337	ว.คม. 337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	1(0-3-0)
	CHEM 337	Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory	
211303	ว.ชท. 303	วิธีทางชีวเคมี	3(1-6-2)
	BCT 303	Biochemical Methods	
211414	ว.ชท. 414	เทคโนโลยีของยีนและโปรตีน	3(3-0-6)
	BCT 414	Gene and Protein Technology	
211415	ว.ชท. 415	เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด	3(3-0-6)
	BCT 415	Carbohydrate and Lipid Technology	

รวม 15 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

211397	ว.ชท. 397	การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี	3(2-3-4)
	BCT 397	Research and Development in Biochemistry	
211343	ว.ชท. 343	อุปกรณ์สำหรับกระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี	4(3-3-6)
	BCT 343	Instruments for Upstream and Downstream Processing in Biochemical Production	
211447	ว.ชท. 447	การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์และเอนไซม์	4(3-3-6)
	BCT 447	Microbial and Enzymatic Biotransformation	
211451	ว.ชท. 451	การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	1(1-0-2)
	BCT 451	Complex Problem Solving in Bioscience	
		วิชาเลือกหมวดวิทยาศาสตร์ทั่วไป	3
		GE Elective	
		วิชาเลือกเสรี	3
		Free Elective	

รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

211498	ว.ชท. 498	สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม	1(1-0-2)
	BCT 498	Seminar in Biochemistry and Biochemical Innovation	
211452	ว.ชท. 452	ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ	3(3-0-6)
	BCT 452	Bioinnovation and Enterprises	
		วิชาเอกเลือก	3
		Major Elective	

วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

3

GE Elective

วิชาเลือกเสรี

3

รวม 13 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4**ภาคการศึกษาที่ 2**

211497

ว.ชท. 497

สหกิจศึกษาทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม

6

BCT 497

Special Problems in Biochemistry and Biochemical
Innovation

รวม 6 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	ผศ.ดร.กาญจนา คำริห์ *	Dr.rer.nat. (Bioorganic Chemistry), Martin-Luther University Halle- Wittenberg, Germany, 2008 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2544 วท.บ. (เคมี) (เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541	14.89	10.89	14.89	10.89	12(4)
2	ผศ.ดร.นัทธี สุริย์ *	Ph.D. (Biochemistry and Molecular Biology), University of California, Los Angeles (UCLA), USA, 2009 วท.บ. (เคมี) (เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544	11.06	7.43	11.06	7.43	23(10)
3	ผศ.ดร.ปัญชิกา ปรางค์เขียว *	Ph.D. (Biomedical Engineering), University of Michigan, USA, 2011 M.S. (Biomedical Engineering), University of Michigan, USA, 2006 B.S.E. (Biomedical Engineering) (Minor:Chemistry), Duke University, USA, 2005	11.81	4.50	11.81	4.50	15(7)
4	ผศ.ดร.วรอนงค์ ลีวัฒนา ผาสุข *	Ph.D. (Microbiology), University of Kent at Canterbury, UK, 2010 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546 วท.บ. (เทคนิคการแพทย์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542	17.87	-	17.87	-	12(4)
5	ผศ.ดร.จิตาภา ทิพย์ * *	วท.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543 วท.บ. (ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540	12.87	4.50	12.87	4.50	8(7)
6	ผศ.ดร.นพกาญจน์ จันทร์ เดช	Ph.D. (Engineering), Ritsumeikan University, Japan, 2003 วท.ม. (ชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542 วท.บ. (จุลชีววิทยา), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540	15.78	4.50	15.78	4.50	20(7)
7	ผศ.ดร.พัชณี แสงทอง	Ph.D. (Biomolecular Science),	10.73	-	10.73	-	16(9)

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิ	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
		University of Manchester, UK, 2007 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544 วท.บ. (รังสีเทคนิค), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540					
8	ผศ.ดร.เพ็ญศิริ ศรีบุรี	Ph.D. (Agricultural Biochemistry), University of Nottingham, UK, 1999 วท.ม. (เทคโนโลยีการอาหาร), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2535 วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการ อาหาร), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2531	20.06	6.75	20.06	6.75	9(2)
9	รศ.ดร.ลลิตา แซงค์	Ph.D. (Biochemistry), Kansas State University, USA, 2002 M.S. (Biochemistry), Kansas State University, USA, 1998 B.A. (Biochemistry), Hood College, Maryland, USA, 1995	10.88	8.71	10.88	8.71	22(7)
10	ผศ.ดร.หทัยชนก เนียม ทรัพย์	Ph.D. (Biochemistry) University of Illinois at Urbana- Champaign, USA, 1995 วท.บ. (เคมี) (เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2534	9.35	2.70	9.35	2.70	23(1)
11	อ.ดร. อภินันท์ กันเปียงใจ	วท.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2557 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551 วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพทาง อุตสาหกรรมเกษตร), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549	15.26	7.52	15.26	7.52	24(16)
12	อ.วรลักษณ์ อังศุรางกูร	M.S. (Food Science), University of Massachusetts (Amherst), USA, 1994 วท.บ. (เทคโนโลยีการอาหาร), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529	17.35	-	17.35	-	1(0)

หมายเหตุ : * หมายถึง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่ 1 - 11 เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร และลำดับที่ 12 เป็นอาจารย์ประจำ

3.2.2 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

4.1 ผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

1. บูรณาการความรู้เพื่อนำไปใช้ในการฝึกงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. นำเสนอผลการปฏิบัติงานในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

4.2 ช่วงเวลา

วิชา	ชั้นปี	ภาคการศึกษา
1. 211399 การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม	4	1 (สำหรับนักศึกษาแผนปกติ)
2. 211497 สหกิจศึกษาทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม	4	2 (สำหรับนักศึกษาแผนสหกิจศึกษา)

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

ชั้นปี	การฝึกภาคปฏิบัติภาคสนาม	จำนวนชั่วโมงและตารางสอน
4	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม (211399)	1 หน่วยกิต ไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์
4	สหกิจศึกษาทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม (211497)	6 หน่วยกิต 540 ชั่วโมง (ไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมงต่อสัปดาห์) โดยมี การเตรียมความพร้อมด้านสหกิจศึกษา ให้กับนักศึกษาเป็นจำนวน 30 ชั่วโมง

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

วิชาปัญหาพิเศษทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม (211499) มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์ด้านการศึกษาวิจัยและพัฒนาทางด้านชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม โดยนักศึกษาต้องส่งรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์และผ่านการสอบปากเปล่าจากคณะกรรมการ การให้คะแนนเป็นแบบผ่านหรือไม่ผ่าน

5.2 ผลการเรียนรู้

1. ตระหนักถึงความสำคัญของกฎระเบียบ ข้อตกลง ข้อเสนอแนะ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัย
2. วิเคราะห์เอกสารทางวิชาการและทำความเข้าใจบทความวิจัย
3. วางแผนการทดลองร่วมกันกับอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ออกแบบการทดลอง และประเมินความเสี่ยงของการทดลอง
4. ฝึกเทคนิคต่าง ๆ และพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการทำการทดลองเชิงชีวเคมี
5. ดำเนินงานวิจัยโดยอาศัยหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและความปลอดภัยทางชีวภาพ
6. เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล แปลผลการทดลอง เขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ และนำเสนองานวิจัยปัญหาพิเศษ

5.3 ช่วงเวลา

นักศึกษาทำปัญหาพิเศษในภาคการศึกษาที่ 2 ของชั้นปีที่ 4 (สำหรับแผนการศึกษาปกติ)

5.4 จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

นักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษวางแผนงานร่วมกันเพื่อให้เกิดความเข้าใจและผลสัมฤทธิ์ในการทำปัญหาพิเศษ โดยมีการจัดอบรมเตรียมความพร้อมในการทำปัญหาพิเศษ

5.6 กระบวนการประเมินผล

นักศึกษาต้องจัดทำรายงานเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการทำปัญหาพิเศษ ต้องนำเสนอผลงานแบบปากเปล่า และผ่านเกณฑ์ โดยมีกรรมการในการสอบนอกเหนือจากอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนหรือกิจกรรมนักศึกษา
1. บัณฑิตมีความเป็นนักแก้ปัญหามืออาชีพ โดยมีทักษะในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถวิพากษ์ วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาและต่อยอดองค์ความรู้ทางชีวเคมีได้อย่างสร้างสรรค์	1. มีกระบวนการวิชาที่ฝึกกระบวนการแก้ปัญหาโดยตรง อาทิ 201190 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ และ 211451 การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เป็นต้น 2. มีกระบวนการวิชาที่เน้นการพัฒนาและต่อยอดองค์ความรู้ทางชีวเคมี อาทิ 211397 การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี และ 211452 ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ ก่อนที่จะได้รับการฝึกแก้ปัญหาจริงในกระบวนการวิชา 211499 ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม 3. จัดให้มีการเรียนการสอนแบบมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเน้น problem-based และ project-based learning ในทุกกระบวนการวิชาตั้งแต่ระดับ 400 ขึ้นไป 4. ส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนการสอนแบบ active learning ในทุกกระบวนการวิชาตั้งแต่ระดับ 300 ขึ้นไป อาทิ - การแบ่งกลุ่มทำงานที่ได้รับมอบหมาย - Poster gallery walk - Think-pair-share - การวิเคราะห์กรณีศึกษาและการระดมสมอง - การสร้างพิมพ์เขียว - Peer review โดยให้เหมาะสมกับบริบทการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาในแต่ละกระบวนการวิชา
2. บัณฑิตมีความรู้ทางวิชาการกว้างขวาง สามารถบูรณาการความรู้และทักษะสหวิทยาการได้อย่างเหมาะสม และมีความเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต	1. มีกระบวนการวิชาที่เป็นวิชาเอกบังคับและเอกเลือกที่หลากหลาย ครอบคลุมทุกด้านของชีวเคมีและระบบชีวภาพทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติ 2. มีกระบวนการวิชาที่ฝึกบูรณาการความรู้และทักษะสหวิทยาการเพื่อแก้ปัญหาโดยตรง ได้แก่ 211451 การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3. จัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และการประยุกต์ใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์และกลยุทธ์แบบบูรณาการเพิ่มเติม รวมทั้งการทำงานร่วมกันเป็นทีมจากการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่ม
3. บัณฑิตมีจรรยาบรรณวิชาชีพนักวิทยาศาสตร์ และเป็นพลเมืองที่ดีต่อสังคม	1. มีกระบวนการวิชาที่ให้ความรู้ในด้านจรรยาบรรณวิชาชีพนักวิทยาศาสตร์โดยตรง ได้แก่ 211397 การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี 2. มีกระบวนการวิชาที่พัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen) ได้แก่ 140104 การเป็นพลเมือง และ 201111 โลกแห่งวิทยาศาสตร์ 3. ส่งเสริมให้มีการเรียนการสอนที่เน้น team-based และ

	active learning รวมทั้งมีการวัดและประเมินผลตามบริบทของแต่ละกระบวนการวิชาในเชิงคุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต การมีวินัยและความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม ภาวะความเป็นผู้นำและผู้ร่วมงานที่ดี เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
--	--

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
PLO1 บัณฑิตมีความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสถิติ ตลอดจนความรู้ด้านชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี เพียงพอสำหรับการเป็นนักชีวเคมีสมรรถนะขั้นสูง 1.1. บัณฑิตสามารถประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ และสถิติ ตลอดจนชีวเคมีพื้นฐานเพื่อเชื่อมโยงกับโจทย์ในชีวิตจริงได้ 1.2. บัณฑิตสามารถนำความรู้ทางชีวเคมีเทคโนโลยีไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรม 1.3. บัณฑิตมีทักษะและมาตรฐานทางการวิจัยและปฏิบัติการทางชีวเคมี โดยคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสำคัญ	1. การบรรยายโดยใช้สื่อสารสนเทศ 2. การอภิปรายและถามตอบในชั้นเรียน 3. การสืบค้นข้อมูลออนไลน์ 4. การสาธิตและการฝึกทำปฏิบัติการ 5. การทำแบบฝึกหัด 6. การแบ่งกลุ่มทำงานที่ได้รับมอบหมาย 7. การเรียนรู้แบบโครงการ (project-based learning) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นพื้นฐาน (problem-based learning) และการเรียนรู้แบบสอบสวน (inquiry-based learning)	1. การสังเกตการณ์โดยผู้สอน 2. การตรวจให้คะแนนแบบฝึกหัดและรายงานปฏิบัติการ 3. การประเมินจากผลงานและการนำเสนอ 4. การสอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค 5. ประเมินทัศนคติของการเรียนรู้ โดยการใช้แบบสอบถาม หรือแบบรายงานตนเอง 6. ประเมินผลโดยแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ /สถานประกอบการ
PLO2 บัณฑิตเป็นนักแก้ปัญหามืออาชีพ โดยบูรณาการความรู้และทักษะสหวิทยาการได้อย่างเหมาะสม 2.1 บัณฑิตแสดงออกถึงทักษะในการแก้ปัญหาเชิงบูรณาการสหวิทยาการแบบสะเต็มศึกษา 2.2 บัณฑิตสามารถคิดและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ และเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต 2.3 บัณฑิตสามารถวิพากษ์วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาและต่อยอดองค์ความรู้ทาง	1. การแบ่งกลุ่มทำงานที่ได้รับมอบหมาย 2. กิจกรรมการเรียนรู้แบบ active learning อาทิ Poster gallery walk, Think-pair-share, การวิเคราะห์กรณีศึกษาและการระดมสมองร่วมกัน การสร้างพิมพ์เขียว, Peer review การวิเคราะห์กรณีศึกษา 3. การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นพื้นฐาน (Problem-based Learning) 4. การเรียนรู้แบบการทดลองเป็นพื้นฐาน (Experimental-based Learning) 5. การเรียนรู้โดยโครงงานเป็นพื้นฐาน (Project-based Learning) 6. การเรียนรู้โดยบูรณาการกับการ	1. การสังเกตการณ์โดยผู้สอน ถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหา 2. การประเมินจากผลงานและการนำเสนอ 3. การให้คะแนนรายงาน 4. การสอบประมวลความรู้ 5. ประเมินทัศนคติของการเรียนรู้ โดยการใช้แบบสอบถาม หรือแบบรายงานตนเอง 6. ประเมินผลโดยแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ /สถานประกอบการ

ชีวเคมีได้อย่างสร้างสรรค์	ทำงาน (Work-integrated Learning) 7. การศึกษานอกสถานที่ (Field Trips) 8. การเรียนการสอนแบบทีมผู้สอน (Team Teaching) 9. การเรียนรู้โดยชุมชนเป็นฐาน (Community-based Learning) 10. การเรียนรู้แบบเน้นวิจัยเป็นฐาน (Research-based Learning) 11. การปฏิบัติงานกับแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ / สถานประกอบการ (Professional Training / Co-operative Education)	
PLO3 บัณฑิตมีความเป็นบัณฑิตชีวเคมีฯ พันธุ์ใหม่ ที่มีความสามารถในการแข่งขันสูง เพื่อเข้าสู่ตลาดแรงงานคุณภาพ 3.1 บัณฑิตสามารถเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา และมีคุณสมบัติของบัณฑิตเชิงชีวเคมีฯ 3.2 บัณฑิตสามารถสื่อสารข้อมูลทางวิชาการสู่สังคมได้อย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์บนรากฐานแห่งกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3.3 บัณฑิตสามารถก้าวทันโลกวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ 3.4 บัณฑิตเป็นผู้ที่ยอมรับความแตกต่างและหลากหลายทางสังคม สามารถปรับตัวเข้ากับสังคมได้ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและมีจิตสาธารณะ	1. การแบ่งกลุ่มทำงานที่ได้รับมอบหมาย การอภิปรายในชั้นเรียน 2. การสร้างแผนภาพอธิบายความรู้ การนำเสนอผลงานและแนวความคิดใหม่โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในรูปแบบต่าง ๆ 3. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอหน้าชั้นเรียน 4. การสร้างสรรค์นวัตกรรมอย่างง่าย และการสร้างแผนพัฒนาผลิตภัณฑ์และแผนธุรกิจเบื้องต้น 5. การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) 6. การเรียนรู้แบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning) 7. การเรียนรู้โดยโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) 8. การเรียนรู้โดยบูรณาการกับการทำงาน (Work-integrated Learning) 9. การศึกษานอกสถานที่ (Field Trips) 10. การเรียนการสอนแบบทีมผู้สอน (Team Teaching) 11. การเรียนรู้โดยชุมชนเป็นฐาน (Community-based Learning) 12. การเรียนรู้แบบเน้นวิจัยเป็นฐาน (Research-based Learning) 13. การปฏิบัติงานกับแหล่ง	1. การสังเกตการณ์โดยผู้สอน 2. ประเมินความสามารถในการสื่อสาร ทั้งการพูด การเขียน การนำเสนอ จากผลงานที่ได้รับมอบหมาย หรือจากการสัมมนา 3. การสอบภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ 4. ประเมินผลโดยแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ /สถานประกอบการ 5. ประเมินผลงานที่ได้รับมอบหมายและวัดผลแบบเพื่อนประเมินเพื่อน (Peer evaluation) โดยให้สมาชิกในกลุ่มประเมินพฤติกรรมการทำงาน

	ประสบการณ์วิชาชีพ / สถานประกอบการ (Professional Training / Co-operative Education)	
PLO4 บัณฑิตมีจรรยาบรรณวิชาชีพ นักวิทยาศาสตร์ และเป็นพลเมืองที่ดีต่อสังคม 4.1 บัณฑิตเป็นผู้มีวินัย มีความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย และแสดงออกถึงค่านิยมที่ดีในการทำงาน เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาตนอย่างต่อเนื่อง 4.2 บัณฑิตแสดงออกถึงจรรยาบรรณนักวิจัยตามมาตรฐานสากล มีความซื่อสัตย์ต่อกระบวนการวิจัยและการนำเสนอข้อมูล และมีวิจยารณญาณทางชีวจริยศาสตร์ (Bioethics) 4.3 บัณฑิตสามารถสร้างกระบวนการเรียนรู้ มีความเป็นผู้นำและสามารถสร้างแรงบันดาลใจให้แก่ผู้อื่นได้	1. การมอบหมายงานเดี่ยวและงานกลุ่ม 2. การถามตอบในชั้นเรียน การอภิปรายกลุ่มหรือเป็นคู่ 3. การเขียนสะท้อนคิดเพื่อสื่อสารเชิงวิชาการ 4. การวิเคราะห์กรณีศึกษาเกี่ยวกับมาตรฐานการวิจัย จรรยาบรรณวิชาชีพนักวิทยาศาสตร์ และชีวจริยศาสตร์ (Bioethics)	1. การสังเกตการณ์โดยผู้สอนในแต่ละกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้ในรายวิชา 2. การประเมินการนำเสนอ 3. การสอบวัดความรู้ความเข้าใจ

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่กระบวนการเรียน (Curriculum Mapping)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมีความหมายดังนี้

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ ประกอบด้วย

GELO1 เป็นบุคคลผู้เรียนรู้

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

GELO2 เป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม

- 2.1 แสดงออกซึ่งทักษะการคิดที่มีประสิทธิภาพ เพื่อการปรับปรุง แก้ไข หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่

2.2 ปรับตัวและแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้

GELO3 เป็นพลเมืองของประเทศ และโลก ที่มีความรับผิดชอบและเข้มแข็ง

- 3.1 ปฏิบัติตามหน้าที่ของตนเอง เคารพสิทธิมนุษยชน กล้าต่อต้านในการกระทำที่ไม่ถูกต้อง เสนอแนวทางการสร้างความเป็นธรรมให้กับสังคม
- 3.2 แสดงออกซึ่งความเป็นผู้นำโดยไม่คำนึงถึงสิ่งตอบแทน มีจิตเสียสละ
- 3.3 สามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3.4 ยอมรับความหลากหลายทางวัฒนธรรม มีสุนทรียะทางศิลปะ
- 3.5 มีส่วนร่วมในการดูแลสิ่งแวดล้อม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรมีความหมายดังนี้

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ ประกอบด้วย

PLO1 บัณฑิตมีความรู้ความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสถิติ ตลอดจนความรู้ด้านชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี เพียงพอสำหรับการเป็นนักชีวเคมีสมรรถนะขั้นสูง

- 1.1 บัณฑิตสามารถประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ และสถิติ ตลอดจนชีวเคมีพื้นฐานที่สามารถเชื่อมโยงกับโจทย์ในชีวิตจริงได้
- 1.2 บัณฑิตสามารถนำความรู้ทางชีวเคมีเทคโนโลยีไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรม
- 1.3 บัณฑิตมีทักษะและมาตรฐานทางการวิจัยและปฏิบัติการทางชีวเคมี โดยคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสำคัญ

PLO2 บัณฑิตเป็นนักแก้ปัญหามืออาชีพ โดยบูรณาการความรู้และทักษะสหวิทยาการได้อย่างเหมาะสม

- 2.1 บัณฑิตแสดงออกถึงทักษะในการแก้ปัญหาเชิงบูรณาการสหวิทยาการแบบสะเต็มศึกษา
- 2.2 บัณฑิตสามารถคิดและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ และเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต
- 2.3 บัณฑิตสามารถวิพากษ์ วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาและต่อยอดองค์ความรู้ทางชีวเคมีได้อย่างสร้างสรรค์

PLO3 บัณฑิตมีความเป็นบัณฑิตชีวเคมีฯ พันธุ์ใหม่ ที่มีความสามารถในการแข่งขันสูงเพื่อเข้าสู่ตลาดแรงงานคุณภาพ

- 3.1 บัณฑิตสามารถเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา และมีคุณสมบัติของนวัตกรรมเชิงชีวเคมีฯ
- 3.2 บัณฑิตสามารถสื่อสารข้อมูลทางวิชาการสู่สังคมได้อย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์บนรากฐานแห่งกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 3.3 บัณฑิตมีความสามารถก้าวทันโลกวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 3.4 บัณฑิตเป็นผู้ที่ยอมรับความแตกต่างและหลากหลายทางสังคม สามารถปรับตัวเข้ากับสังคมได้ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและมีจิตสาธารณะ

PLO4 บัณฑิตมีจรรยาบรรณวิชาชีพนักวิทยาศาสตร์ และเป็นพลเมืองที่ดีต่อสังคม

- 4.1 บัณฑิตเป็นผู้มีวินัย มีความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย และแสดงออกถึงค่านิยมที่ดีในการทำงาน เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
- 4.2 บัณฑิตแสดงออกถึงจรรยาบรรณ นักวิจัยตามมาตรฐานสากล มีความซื่อสัตย์ต่อกระบวนการวิจัยและการนำเสนอข้อมูล และมีวิจารณ์ญาณทางชีวจริยศาสตร์ (Bioethics)
- 4.3 บัณฑิตสามารถสร้างกระบวนการเรียนรู้ ความเป็นผู้นำและสามารถสร้างแรงบันดาลใจให้แก่ผู้อื่นได้

ตารางแสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตร (PLOs) สู่กระบวนการวิชา (Curriculum Mapping)

ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)		GELO1				GELO2		GELO3			
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	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	009103	การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ Information Literacy and Information Presentation	•									
6	011269	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง Philosophy of Sufficiency Economy				•						
7	012200	จิตอาสา Mind Volunteer								•		
8	013110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน Psychology and Daily Life						•				
9	050106	ศิลปะแห่งการเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่า Humanistic Arts					•					
10	050121	พลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน Thai People in the ASEAN Community							•			

ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)		GELO1				GELO2		GELO3			
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.5
11	063101	การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง Learning for Self-Development					•					
12	140104	การเป็นพลเมือง Citizenship							•			•
13	201111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์ The World of Science									•	
14	201114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน Environmental Science in Today's World						•				
15	201190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication					•					
16	204100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ Information Technology and Modern Life	•									
17	365221	หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม Principles of Conservation										•
18	462130	ยาในชีวิตประจำวัน Medications in Everyday Life			•							
19	610112	นวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร Food Product Innovation					•					
20	610114	อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม Food for Health and Beauty			•							
21	702101	การเงินในชีวิตประจำวัน Finance for Daily Life			•							

ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)		GELO1				GELO2		GELO3			
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.5
22	703103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น Introduction to Entrepreneurship and Business					•					
23	751100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Economics for Everyday Life					•					
24	851100	การสื่อสารเบื้องต้น Introduction to Communication	•									
25	888102	อภิมหาข้อมูลเพื่อธุรกิจ Big Data for Business	•									
26	888107	การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม Business Startup on Digital Platform					•					
27	954101	การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น Introduction to Modern Management and Information Technology	•									

หมายเหตุ : หลักสูตรไม่ได้กำหนดให้เลือกเรียนกระบวนวิชาที่สอดคล้องกับ GELO ข้อ 3.4

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3				PLO 4		
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3
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)			●		●	●			●	●	●	●	●
203103	เคมีทั่วไป 1 (General Chemistry 1)	●		●		●						●		
203104	เคมีทั่วไป 2 (General Chemistry 2)	●		●		●								
203107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (General Chemistry Laboratory 1)			●	●	●	●							
203108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 (General Chemistry Laboratory 2)			●	●	●	●							
203226	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี (Physical Chemistry for Non-Chemistry Students)	●		●		●	●			●		●		
203229	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ (Physical Chemistry Laboratory)	●		●	●	●	●			●		●	●	
203235	เคมีวิเคราะห์ (Analytical Chemistry)	●		●		●	●					●		
203288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ (Analytical Chemistry Laboratory)	●		●	●	●	●					●	●	
204102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	●			●	●	●			●				

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3				PLO 4		
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3
	(Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications)													
206115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 (Calculus for Natural Sciences 1)	•		•	•	•	•					•		
207117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory 1)			•	•	•	•					•		
207187	ฟิสิกส์ 1 (Physics 1)	•		•		•	•					•	•	
208241	สถิติสำหรับชีวเคมี (Statistics for Biochemistry)		•	•	•	•								
วิชาเอก (บังคับ)														
201301	ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ (Biosafety and Biosecurity)			•		•	•					•	•	
203205	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี (Organic Chemistry for Biochemistry Students)	•				•								
203243	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี (Organic Chemistry Laboratory for Biochemistry Students)	•		•		•	•				•	•	•	
203331	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ (Instrumental Methods of Chemical Analysis)	•		•		•	•			•		•		•
203337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ (Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory)	•		•		•	•	•		•		•		
211303	วิธีทางชีวเคมี (Biochemical Methods)	•		•		•	•					•	•	
211311	ชีวเคมี 1 (Biochemistry 1)	•			•	•								
211312	ชีวเคมี 2 (Biochemistry 2)	•	•		•	•	•							

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3				PLO 4		
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3
211317	ปฏิบัติการชีวเคมี 1 (Biochemistry Laboratory 1)	•	•	•			•					•		
211318	ปฏิบัติการชีวเคมี 2 (Biochemistry Laboratory 2)	•	•	•								•		
211343	อุปกรณ์สำหรับกระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี (Instruments for Upstream and Downstream Processing in Biochemical Production)	•	•	•		•	•	•	•	•		•	•	
211397	การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี (Research and Development in Biochemistry)		•		•	•	•	•	•	•		•	•	•
211399	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•
211414	เทคโนโลยียีนและโปรตีน (Gene and Protein Technology)	•	•		•	•	•	•	•	•	•		•	
211415	เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด (Carbohydrate and Lipid Technology)	•	•		•	•	•	•	•	•		•		
211447	การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์และเอนไซม์ (Microbial and Enzymatic Biotransformation)	•	•		•	•	•			•		•	•	
211451	การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Complex Problem Solving in Bioscience)				•	•	•	•			•	•		•
211452	ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ (Bioinnovation and Enterprises)		•		•	•	•	•			•	•		•
211497	สหกิจศึกษาทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม (Cooperative Education in Biochemistry and Biochemical Innovation)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•
211498	สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม (Seminar in Biochemistry and Biochemical Innovation)				•	•	•		•	•	•	•	•	•
211499	ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม		•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3				PLO 4		
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3
	(Special Problems in Biochemistry and Biochemical Innovation)													
215205	จุลชีววิทยา (Microbiology)	•	•		•	•				•				
215206	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา (Microbiology Laboratory)	•	•	•			•				•	•		
วิชาเอกเลือก (สาขาชีวเคมี)														
211412	ชีวพลังงานศาสตร์และสุขภาพ (Bioenergetics and Health)	•	•		•	•			•	•				
211421	เทคโนโลยีชีวการแพทย์สมัยใหม่ (Modern Biomedical Technology)	•	•		•	•			•	•				
211422	ชีวเคมีนวัตกรรมทางอาหารและเกษตรกรรม (Food and Agricultural Biochemical Innovation)		•			•	•	•	•			•		
211423	เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพและสิ่งแวดล้อม (Bioenergy Technology and Environment)	•	•	•		•	•		•	•		•	•	•
211445	สารให้กลิ่นรสและน้ำหอม (Flavor and Fragrance)	•	•			•	•	•	•	•		•		•
211495	หัวข้อเลือกสรรในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม (Selected Topics in Biochemistry and Biochemical Innovation)	•	•		•	•	•		•	•				
วิชาเอกเลือก (นอกสาขาชีวเคมี)														
064422	การสื่อสารวิทยาศาสตร์ (Science Communication)	•	•		•	•			•			•		
064423	ภูมิปัญญาท้องถิ่นในเชิงวิทยาศาสตร์ (Local Wisdom Related to Science)	•	•		•	•			•		•	•		
202305	ชีวสถิติ (Biometry)	•	•		•	•	•			•				

กลุ่มวิชา / รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO 1			PLO 2			PLO 3				PLO 4		
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3
202321	ชีววิทยาของเซลล์ (Cell Biology)		•	•		•	•				•	•		
203352	ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี (Safety in the Chemistry Laboratory)			•		•	•			•	•	•	•	
209301	เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Process Chemistry)	•	•			•						•		
215303	ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ (Intellectual Property and Biological Innovations)			•		•	•	•	•	•		•		
215411	ชีววิทยาของเห็ด (Biology of Mushrooms)	•	•	•	•	•	•					•		
255323	การประกันคุณภาพเบื้องต้น (Introduction to Quality Assurance)	•	•				•				•	•		•
361210	ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น (Introduction to Soil Science and Natural Resources Management)	•	•		•	•	•					•		
601301	สารที่เป็นพิษในอาหาร (Toxic Substances in Food)	•	•		•	•	•					•		
601361	เคมีของอาหาร (Food Chemistry)	•	•		•	•	•					•		

คำอธิบายผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี หมวดวิทยาศาสตร์ทั่วไป

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 และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญห
- 2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษา เพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง 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 ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม

1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ

1.4 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

2. ความรู้

2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา

2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา

2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษา เพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ

2.4 สามารถบูรณาการความรู้ในศาสตร์ของตนกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ 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 มีความรับผิดชอบต่อพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

4.4 มีจิตอาสาและสำนึกสาธารณะ เป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก

5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม

5.2 สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือนำเสนอตีมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์

5.3 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs) กับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)	GELO1				GELO2		GELO3				
ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (TQF)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
1. ด้านคุณธรรม 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. ด้านความรู้											
2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา				✓	✓						
2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา	✓				✓						
2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ	✓				✓						
2.4 สามารถบูรณาการความรู้ที่ศึกษาในศาสตร์ของตนกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง					✓						
2.5 เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น สังคม ศิลปวัฒนธรรมและธรรมชาติ										✓	

3. ด้านทักษะทางปัญญา											
3.1 คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ			✓		✓						
3.2 สามารถสืบค้น รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหา เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์			✓		✓						
3.3 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม				✓	✓	✓					
3.4 มีทักษะการคิดแบบองค์รวม			✓		✓						
4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ											
4.1 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ		✓									
4.2 สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม และเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม				✓	✓						
4.3 มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง							✓				
4.4 มีจิตอาสาและสำนึกสาธารณะ เป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก							✓	✓			✓
5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ											
5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม	✓	✓									
5.2 สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือนาสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์	✓										
5.3 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม		✓									

ตารางแสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	PLO 1 บัณฑิตมีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และสถิติ ตลอดจนความรู้ด้านชีวเคมีเพียงพอสำหรับการเป็น"นักชีวเคมีสมรรถนะขั้นสูง"			PLO 2 บัณฑิตเป็นนักแก้ปัญหามืออาชีพ โดยบูรณาการความรู้และทักษะสหวิทยาการได้อย่างเหมาะสม			PLO 3 บัณฑิตมีความเป็นบัณฑิตชีวเคมีฯ พันธูใหม่ ที่มีความสามารถในการแข่งขันสูงเพื่อเข้าสู่ตลาดแรงงานคุณภาพ				PLO 4 บัณฑิตมีจรรยาบรรณวิชาชีพ นักวิทยาศาสตร์ และเป็นพลเมืองที่ดีต่อสังคม		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม													
1) ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ												✓	
2) มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม											✓		
3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ										✓	✓		
4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์													✓
2. ด้านความรู้													
1) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา	✓	✓											
2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญห		✓	✓										
3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้เล็งเห็นการ					✓				✓				

เปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ													
4) สามารถบูรณาการความรู้ที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง				✓									
5) เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น สังคม ศิลปวัฒนธรรม และธรรมชาติ								✓					
3. ด้านทักษะทางปัญญา													
1) คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ					✓								
2) สามารถสืบค้น รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหา เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์					✓	✓	✓	✓					
3) สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม						✓							
4) มีทักษะการคิดแบบองค์รวม				✓									
4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ													
1) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ								✓					
2) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม และเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม										✓			
3) มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง											✓		
4) มีจิตอาสาและสำนึกสาธารณะ เป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก										✓			
5. ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ													

1) มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม									✓				
2) สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือ นำสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์					✓		✓						
3) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม								✓					

หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน

ใช้ระบบลำดับขั้น และค่าลำดับขั้นในการวัดและประเมินผล นอกจากกระบวนการวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษร S และ U เป็นลำดับขั้น ซึ่งไม่มีค่าลำดับขั้น

สัญลักษณ์และความหมายของการวัดและประเมินผลกระบวนการวิชาต่างๆ ให้กำหนดดังนี้

(1) อักษรลำดับขั้นที่มีค่าลำดับขั้น ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับขั้น	ความหมาย	ค่าลำดับขั้น
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) อักษรลำดับขั้นที่ไม่มีค่าลำดับขั้น ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับขั้น	ความหมาย
S	เป็นที่พอใจ (SATISFACTORY)
U	ไม่เป็นที่พอใจ (UNSATISFACTORY)
V	ผู้เข้าร่วมศึกษา (VISITOR)
W	การถอนกระบวนการวิชา (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) อักษรลำดับขั้นที่การวัดและประเมินผลยังไม่สิ้นสุด ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับขั้น	ความหมาย
I	การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (INCOMPLETE)
P	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (IN PROGRESS)

กระบวนการวิชาที่นักศึกษาได้ลำดับขั้น A, B+, B, C+, C, D+, D หรือ S, CE, CP, CS, CT และ CX เท่านั้น จึงจะนับหน่วยกิตของกระบวนการวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษา

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ยังไม่สำเร็จการศึกษา

- การทวนสอบในระดับกระบวนวิชา
 1. มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตรติดตามการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามเนื้อหาและขอบเขตที่กำหนดไว้ในรายละเอียดกระบวนวิชา
 2. มีการประเมินการให้คะแนนลำดับชั้น โดยผู้สอนและคณะกรรมการประเมินลำดับชั้น
 3. มีการประเมินการเรียนการสอนโดยนักศึกษา
 - การทวนสอบในระดับหลักสูตร
 1. มีการสำรวจภาวะการดำเนินงานของบัณฑิต และการทำงานตรงสาขาของบัณฑิต
 2. มีการสำรวจความพึงพอใจของผู้ประกอบการด้านความรู้และทักษะในการทำงานของบัณฑิต
- 2.1.1 กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งสถาบันและนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้
- 2.1.2 การทวนสอบในระดับรายวิชาโดยให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา และพิจารณาผลการประเมินเพื่อใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป
- 2.1.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประเมินข้อสอบของแต่ละรายวิชา เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอนและให้สอดคล้องกับความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้หรือไม่
- 2.1.4 การประเมินผลของแต่ละรายวิชาต้องผ่านที่ประชุมของภาควิชาหรือคณะกรรมการที่ภาควิชาแต่งตั้งก่อนประกาศผลสอบ
- 2.1.5 พิจารณาจากรายงานการประเมินผลการฝึกงานในรายวิชาสหกิจศึกษาและการฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งทางสถานประกอบการเป็นผู้รายงานว่านักศึกษาปฏิบัติงานได้ตามมาตรฐานหรือไม่

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

- ประเมินจากบัณฑิตที่จบ
 - ประเมินจากผู้ใช้บัณฑิต
- การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา จะประเมินความสัมฤทธิ์ผลการประกอบอาชีพของบัณฑิตและการประเมินจากผู้ใช้บัณฑิตอย่างต่อเนื่องและนำผลการประเมินที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร โดยการประเมินทวนสอบมาตรฐานอาจดำเนินการดังนี้
- 2.2.1 การประเมินภาวะการดำเนินงานของบัณฑิต โดยประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความคิดเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการทำงานอาชีพ
- 2.2.2 การประเมินจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การแบบสอบถามสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆ
- 2.2.3 การประเมินความก้าวหน้าและตำแหน่งในสายงานของบัณฑิต

- 2.2.4 การประเมินจากสถานศึกษาอื่นๆ ที่บัณฑิตเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาที่สูงขึ้น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือสอบถามเมื่อมีโอกาสด้านระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความสามารถ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่นๆ ของบัณฑิต
- 2.2.5 การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ โดยเปิดโอกาสให้บัณฑิตประเมินและแสดงความคิดเห็นในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาที่เรียนและสาขาอื่นๆ ที่กำหนดในหลักสูตร เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นไป
- 2.2.6 ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบันที่มาประเมินหลักสูตร ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และคุณสมบัติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้เพื่อ ความสัมฤทธิ์ผลของนักศึกษา

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 กล่าวคือ

- 3.1 ต้องเรียนครบถ้วนวิชาต่างๆ ให้ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น และต้องไม่มี วิชาใดที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P
- 3.2 การศึกษาในระบบทวิภาคต้องใช้เวลาในการเรียนไม่น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับนักศึกษาที่โอนมาจากสถาบันอุดมศึกษา ให้นับเวลาที่ศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาเดิมและเวลาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยรวมกัน
- 3.3 มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในกระบวนวิชาที่กำหนดเป็นวิชาเอก ไม่น้อยกว่า 2.00 และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 2.00
- 3.4 เข้ารับการทดสอบความรู้และทักษะภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ก่อนสำเร็จการศึกษาตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- 3.5 เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ว่าด้วยการพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาที่จะเสนอขออนุมัติให้ได้รับปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง อนุปริญญา หรือประกาศนียบัตร ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หมวดที่ 6. การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบัน คณะ ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- (2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- (2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย
- (3) จัดสัมมนาอบรมเกี่ยวกับทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลแบบต่าง ๆ เพื่อเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง
- (4) ส่งเสริมการวิจัยของคณาจารย์ ทั้งในเชิงชีวเคมี เชิงการเรียนการสอน และในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้สอนนำงานวิจัยของตนมาผนวกและปรับเข้ากับบริบทเนื้อหาที่ตนสอนด้วย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

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

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

การบริหารจัดการหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ/มาตรฐานคุณวุฒิสาวิชา 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 ปีนับจากวันที่สำเร็จการศึกษา เมื่อเทียบกับบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในปีการศึกษานั้นๆ

3. นักศึกษา

- มีกระบวนการรับนักศึกษาที่เหมาะสม โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกและคุณสมบัติของนักศึกษาให้สอดคล้องกับลักษณะของหลักสูตร และมีการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา เพื่อให้ นักศึกษามีความพร้อมในการเรียนและสามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด
- มีการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความสามารถ และศักยภาพของนักศึกษาในรูปแบบต่างๆ เสริมสร้างความเป็นพลเมืองดีที่มีจิตสำนึกสาธารณะ และเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
- มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และแนะแนวให้นักศึกษาทุกคน โดยอาจารย์จะต้องกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา (Office Hours) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเข้าปรึกษาได้
- มีการสำรวจข้อมูลการคงอยู่ของนักศึกษา อัตราการสำเร็จการศึกษา เพื่อประเมินแนวโน้มผลการดำเนินงาน

- มีระบบการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โดยมีการประเมินความพึงพอใจและผล การจัดการข้อร้องเรียน

4. อาจารย์

- มีระบบการรับอาจารย์ใหม่ที่สอดคล้องกับระเบียบ/ข้อบังคับของมหาวิทยาลัย และต้องมีคะแนน ทดสอบความสามารถภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ซึ่งสอดคล้องกับประกาศ คณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง มาตรฐานความสามารถภาษาอังกฤษของอาจารย์ประจำ
- มีระบบการบริหาร และระบบการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ และนโยบายของมหาวิทยาลัย และแนวทางของหลักสูตร
- มีระบบการพัฒนาคุณภาพอาจารย์ เพื่อให้อาจารย์มีความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เปิดสอน และ มีความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง
- มีการสำรวจข้อมูลอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีคุณวุฒิปริญญาเอก ตำแหน่งทางวิชาการ ผลงาน ทางวิชาการ การคงอยู่ของอาจารย์ และความพึงพอใจของอาจารย์ เพื่อประเมินแนวโน้มผลการ ดำเนินงาน

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

- มีกระบวนการออกแบบ/ปรับปรุงหลักสูตรและกระบวนวิชาให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย ได้มาตรฐานทาง วิชาการ/วิชาชีพ สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม แห่งชาติ
- มีการจัดการเรียนการสอนที่มีการฝึกปฏิบัติ
- มีการจัดการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการกับการวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปะ และวัฒนธรรม
- มีการกำหนดอาจารย์ผู้สอนในแต่ละกระบวนวิชา โดยคำนึงถึงความรู้ความสามารถและความ เชี่ยวชาญในกระบวนวิชาที่สอน และมีการกำกับ ติดตาม และตรวจสอบการจัดทำแผนการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอน
- มีการประเมินผู้เรียน กำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริง และมีวิธีการประเมินที่หลากหลาย

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

- มีระบบการดำเนินงานของภาควิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย โดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ผู้รับผิดชอบ หลักสูตร ในการจัดเตรียมสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนการสอน ทั้งทางด้านกายภาพ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และสิ่งอำนวยความสะดวกหรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้ อย่างเพียงพอและ เหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- มีการสำรวจความพึงพอใจและความต้องการของอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาต่อสิ่งสนับสนุนการ เรียนรู้ และนำผลการสำรวจมาพัฒนาปรับปรุง

7. การกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา					
1. มีการประชุมหลักสูตรเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร อย่างน้อยปีการศึกษาละสองครั้ง โดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเข้าร่วมประชุม อย่างน้อยร้อยละ 80 และมีการบันทึกการประชุมทุกครั้ง	x	x	x	x	x
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา	x	x	x	x	x
3. มีรายละเอียดของกระบวนวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกกระบวนวิชา	x	x	x	x	x
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของกระบวนวิชา และรายงานผลการดำเนินการของ ประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ให้ครบทุกกระบวนวิชาที่เปิดสอนใน หลักสูตร ภายใน 30 วัน หลังวันปิดภาคการศึกษา	x	x	x	x	x
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปี การศึกษา	x	x	x	x	x
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของกระบวนวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	x	x	x	x	x
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการ เรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		x	x	x	x
8. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่ได้รับการแต่งตั้งใหม่ ได้รับคำแนะนำด้านการบริหารจัดการ หลักสูตร	x	x	x	x	x
9. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปี ละ 1 ครั้ง	x	x	x	x	x
10. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อย กว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0				x	x
11. 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 สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำทุกๆ 5 ปี ทั้งนี้ เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

ภาคผนวก

1. คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

1.1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education)

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 : 001101 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียนในระดับที่ซับซ้อนขึ้นในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

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 : 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 : 001102 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทักษะ องค์ประกอบ และหน้าที่ของภาษาเฉพาะทาง เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในบริบททางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

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

ม.บร. 103 (009103) : การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ 3(3-0-6)

LS 103 : Information Literacy and Information Presentation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี ; สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่วิชาเอก

ความหมายและความสำคัญของสารสนเทศและการรู้สารสนเทศ ความต้องการและการแสวงหาสารสนเทศ แหล่งสารสนเทศและบริการสารสนเทศ ทรัพยากรสารสนเทศและการจัดระเบียบ การสืบค้นสารสนเทศ การประเมินสารสนเทศ การนำเสนอสารสนเทศ การอ้างอิงและการเขียนบรรณานุกรม

The definition and the importance of information and information literacy, information needs and information seeking, information sources and information services, information resources and organization, information searching, information evaluation, information presentation, citation and bibliography writing.

ม.ปร. 269 (011269) : ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3(3-0-6)

PHIL 269 : Philosophy of Sufficiency Economy

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

นิยาม แนวคิด และหลักการของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การดำเนินชีวิตตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หลักการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

Definition, concept and principle of philosophy of sufficiency economy. Livelihood according to philosophy of sufficiency economy. Application of the principle philosophy of sufficiency economy.

ว.คพ. 100 (204100) : เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ 3(3-0-6)

CS 100 : Information Technology and Modern Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

คอมพิวเตอร์กับการใช้งานในชีวิตประจำวัน เครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต องค์ประกอบสำคัญของการออนไลน์ การทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ ซอฟต์แวร์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในสำนักงานสำหรับชีวิตสมัยใหม่ 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.

อ.อก.114 (610114) : อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม 3(3-0-6)

AG 114 : Food for Health and Beauty

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทบาทของอาหารที่มีต่อสุขภาพและความงาม ชนิดและหน้าที่ของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในอาหาร ที่มีผลต่อสุขภาพและความงาม โรคที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการบริโภค (โรคอ้วน โรคไต โรคหลอดเลือดและหัวใจ โรคกระดูกพรุน โรคเบาหวานและโรคเมตาบอลิก) อาหารต้านโรค อาหารชะลอความแก่ อาหารเพื่อผิวสวย อาหารล้างพิษ อาหารเสริมแคลเซียม กฎหมายอาหารที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม

Roles of food for health and beauty, types and functions of bioactive compounds in food affecting on health and beauty, illness related to eating behavior (overweight, kidney disease, cardiovascular disease, a decay of bones, diabetes and cancer), anti-illness food, anti-aging food, food for beautiful skin, detoxify food, calcium-fortified food and food regulation related to food for health and beauty.

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.

สม. 100 (851100) : การสื่อสารเบื้องต้น 3(3-0-6)

MC 100 : Introduction to Communication

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดด้านการสื่อสาร กระบวนการสื่อสาร หน้าที่และบทบาทของการสื่อสารมวลชน สื่อทางเลือก และเทคโนโลยีสารสนเทศ ต่อสังคม

Concepts of communication. Communication process. Roles and functions of mass communication. Alternative media. Information technology and its interface with society.

นว.ด. 102 (888102) : อภิธานข้อมูลเพื่อธุรกิจ 3(3-0-6)

DIN 102 : Big Data for Business

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอภิธานข้อมูล ปัญหาทางธุรกิจและการแก้ปัญหาของนักวิทยาศาสตร์ข้อมูล เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการทำเหมืองข้อมูล แบบจำลองสำหรับการทำนาย การจัดกลุ่มข้อมูล การคิดวิเคราะห์

เพื่อการตัดสินใจ การแสดงผลสมรรถนะของแบบจำลอง พยานหลักฐานและความเป็นไปได้ การทำเหมืองข้อความ

Introduction to big data. Business problems and data science solutions. Basic tools for data mining. Predictive modelling. Clustering data. Decision analytic thinking. Visualizing model performance. Evidence and probabilities. Text mining.

ศท.สป. 101 (954101) : การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น 3(3-0-6)
INX 101 : Introduction to Modern Management and Information Technology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดการสมัยใหม่ การวางแผน การจัดองค์กร การนำ การควบคุม ยุทธศาสตร์สมัยใหม่ การกำหนดยุทธศาสตร์ การดำเนินยุทธศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบสารสนเทศ ระบบสารสนเทศเพื่อการค้าได้เปรียบเชิงยุทธศาสตร์ ดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม แนวโน้มในอนาคตของการจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศ

Modern management and information technology. Modern management. Planning. Organizing. Leading. Controlling. Modern strategies. Strategy formulation. Strategy implementation. Information technology. Information systems. Information systems for strategic advantages. Digital economy and society. Future trends of modern management and information technology.

1.2. กลุ่มวิชาการด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)
ม.จว. 110 (013110) : จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)
PSY 110 : Psychology and Daily Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี; สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่วิชาเอก

จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน ปัจจัยด้านลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยด้านสัมพันธภาพระหว่างบุคคล ปัจจัยด้านสังคม

Psychology and daily life. Individual factors. Interpersonal factors. Social factors.

ม.ศท. 106 (050106) : ศิลปะแห่งการเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่า 3(3-0-6)
HUGE 106 : Humanistic Arts
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การศึกษาธรรมชาติและความหมายของความเป็นมนุษย์เพื่อความเข้าใจและรู้จักตนเองและผู้อื่น มนุษย์ในสภาพแวดล้อมปัจจุบัน เป้าหมายของมนุษย์ แนวทางวิธีการหรือศิลปะที่นำไปสู่เป้าหมายของมนุษย์ ความรู้เชิงข้อเท็จจริงและเชิงคุณค่า การใช้ชีวิตและทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างสันติ ด้วยมโนธรรมและสำนึกต่อสังคม

The study of nature and the meaning of humanity to understand oneself and others; humanity in today's environment; the purpose of human life; paths to fulfillment through humanistic arts, factual knowledge and installation of values; living and working together peacefully and with a sense of social responsibility.

ศ.ลส. 101 (063101) : การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง 3(3-0-6)

EDCI 101 : Learning for Self-Development

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความหมาย ความสำคัญ และลักษณะธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์ คุณลักษณะของบุคคลที่เรียนรู้ตลอดชีวิต ทักษะการเรียนรู้ในโลกยุคดิจิทัล แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาตนเองและการเสริมสมรรถนะแห่งตน การพัฒนาศักยภาพตนเองในด้านการคิด การบริหารเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการความเครียด การสร้างมนุษย์สัมพันธ์ที่ดี การพัฒนาบุคลิกภาพที่เหมาะสม การพัฒนาตนเองให้เป็นพลเมืองโลกที่มีคุณค่า แบบอย่างของบุคคลที่ประสบความสำเร็จจากการมีวินัยในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเอง

Definition, importance, and nature of human learning. Characteristics of a life-long learning person. Learning skills in the digital world. Approaches of self-development and self-fulfillment. Development of self-potential in thinking. Effective time management. Stress management. Creating Good human relationships. Development of desirable personality. Self-development for being a valuable global citizen. Examples of people who became successful through self-discipline in learning for self-development.

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 การพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อรักษาสมดุลในการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติและการทดแทน 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.

อ.ก. 112 (610112) : นวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร 3(3-0-6)

AG 112 : Food Product Innovation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความหมายและความสำคัญของนวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร วัฒนธรรมทางอาหาร ชนิดของผลิตภัณฑ์ใหม่ หลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร แนวคิดการสร้างนวัตกรรมอาหาร การออกแบบและตกแต่งอาหาร การทดสอบผลิตภัณฑ์ใหม่ ทฤษฎีสันทางปัญญาและกรณีศึกษา

Definition and importance of food product innovation, food culture, types of new products, principles of food product development, concept of food innovation, food design and decoration, new product testing, intellectual property and case studies.

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 รายได้ ประชาชาติ การคลังสาธารณะ การเงินและการธนาคาร ภาวะเงินเฟ้อและเงินฝืด การจ้างงาน เศรษฐกิจการค้า และการเงินระหว่างประเทศ 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.

นว.ด. 107 (888107) : การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม 3(3-0-6)

DIN 107 : Business Startup on Digital Platform

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การเปิดความคิดทางธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม แรงจูงใจของผู้ก่อตั้งธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม 7 เทคนิคสำหรับการออกแบบการเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม การค้นพบความเป็นไปได้ทางธุรกิจบน

ดิจิทัลแพลตฟอร์ม แนวคิดของหน้าที่กับการปฏิบัติตามธรรมเนียม แนวคิดองค์ประกอบ ทักษะคติในการทำงาน การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม

Opening up the business idea on digital platform. Founder's motivation to startup business on digital platform. Seven techniques for startup design on digital platform. Discovering business potential on digital platform. "Function" versus "convention" concepts. Component concept. Working attitude. Startup execution on digital platform.

1.3. กลุ่มวิชาการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)

ม.ศน. 200 (012200) : จิตอาสา 3(2-2-5)

RE 200 : Mind Volunteer

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดเรื่องจิตอาสา หลักธรรมพื้นฐานของจิตอาสาในศาสนาต่างๆ การฝึกปฏิบัติงานด้วยจิตอาสา

The concept of mind volunteer, basic principles of mind volunteer in various religions, the practice of mind volunteer.

ม.ศท. 121 (050121) : พลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน 3(3-0-6)

HUGE 121 : Thai People in the ASEAN Community

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

กำเนิดและการพัฒนาการของประชาคมอาเซียน สถานภาพและบทบาทของประเทศไทยกับพลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน แนวทางที่สร้างสรรค์ในการปรับตัวให้อยู่ร่วมกันในประชาคมอาเซียนอย่างสันติสุข มุมมองต่ออนาคตของประชาคมอาเซียน

The origin and development of the ASEAN community, the status and position of Thailand and Thai people in the ASEAN community, creative approaches to adjust to peaceful living in the ASEAN community and the future prospect of the ASEAN community.

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

PG 104 : Citizenship

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความหมาย นิยาม และแนวคิดเกี่ยวกับการเป็นพลเมือง แนวคิดสิทธิ เสรีภาพ และหน้าที่พลเมือง การสร้างความตระหนักถึงปัญหาอุปสรรคทั้งในระดับท้องถิ่น 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.

ก.ปว. 221 (365221) : หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

FORA 221 : Principles of Conservation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความหมาย ความสำคัญ และขอบเขตของสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ ระบบนิเวศกับมนุษย์ แนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การจำแนกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ประเภทที่ใช้แล้วไม่หมด ประเภทที่ใช้แล้วหมดไป และประเภทที่ใช้แล้วฟื้นฟูทดแทนได้ ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เน้นประเด็นทรัพยากรธรรมชาติที่ฟื้นฟูทดแทนได้เพื่อการอนุรักษ์ โดยเฉพาะความหลากหลายทางชีวภาพ ทรัพยากรป่าไม้ สัตว์ป่า กลุ่มน้ำ และทรัพยากรมนุษย์ การจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีส่วนร่วมเพื่อความยั่งยืน ตัวอย่างการจัดการ: ป่าชุมชน วนเกษตร ป่าไม้กับการลดภาวะโลกร้อน

Definition, importance and scope of environment, Interrelationship among environment, natural resources, ecosystem and human beings, Approach to natural resource and environmental conservation, Classification of natural resources (NR) into 3 categories: In-exhaustible NR, exhaustible NR and renewable NR, Problems concerning environment and natural resources, with particular to renewable NR for conservation: biodiversity, forest, wildlife, watershed and human resource, Participatory Natural Resource Management (PNRM) for sustainability, Examples of PNRM: Community forestry and Agroforestry, Forest and Global Warming mitigation.

2. หมวดวิชาเฉพาะ (Field of Specialization)

2.1 กลุ่มวิชาแกน

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 : 202101 และ 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 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 202102

บทนำ ระบบนิเวศและการอนุรักษ์ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต : จุลินทรีย์ พืชและสัตว์ กายวิภาคเปรียบเทียบในสัตว์ การแลกเปลี่ยนก๊าซ ระบบหมุนเวียนโลหิตและการขับถ่าย ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ฮอร์โมนสัตว์ การสืบพันธุ์และการเจริญขึ้นต้นของตัวอ่อนสัตว์ 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. 103 (203103) : เคมีทั่วไป 1 3(3-0-6)

CHEM 103 : General Chemistry 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลวและของแข็ง เคมีเทอร์โมไดนามิกส์ ไฟฟ้าเคมี สมดุลเคมี โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ และพันธะเคมี

Stoichiometry, gases, liquids and solids, chemical thermodynamics, electrochemistry, chemical equilibrium, atomic structures and periodic table and chemical bonding

ว.คม. 104 (203104) : เคมีทั่วไป 2 3(3-0-6)

CHEM 104 : General Chemistry 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203103

สารละลาย กรด-เบสและสมดุลไอออนิก สมดุลไอออนเชิงซ้อนและผลคูณการละลาย สารประกอบโคออร์ดิเนชัน เคมีนิวเคลียร์ จลนศาสตร์เคมี และเคมีอินทรีย์

Solutions, acids-bases and ionic equilibrium, equilibria involving complex ions and solubility products, coordination compounds, nuclear chemistry, chemical kinetics and organic chemistry

ว.คม. 107 (203107) : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 1(0-3-0)

CHEM 107 : General Chemistry Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203103

เทคนิคต่างๆ ในห้องปฏิบัติการเคมี ปฏิกริยาของทองแดงและสารประกอบของทองแดง การหาค่าคงที่ของแก๊ส โครงสร้างผลึก การหาความดันไอและความร้อนแฝงของการเกิดไอของน้ำ ความร้อนของปฏิกิริยาเซลล์กัลวานิก อิเล็กโทรไลซิส ปฏิกริยาผันกลับและสมดุลเคมี เลขออกซิเดชันของวานาเดียม

Techniques in chemistry laboratory, the reactions of copper and its compounds, determination of gas constant, crystal structures, determination of vapor pressure and latent heat of vaporization of water, heat of reaction, galvanic cells, electrolysis, reversible reactions and chemical equilibrium, oxidation states of vanadium

ว.คม. 108 (203108) : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 1(0-3-0)

CHEM 108 : General Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203107 และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203104

การหามวลโมเลกุลโดยอาศัยการลดลงของจุดเยือกแข็ง สมดุลกรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์และปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส กราฟการไทเทรตสำหรับสารละลายกรด-เบส ผลของอุณหภูมิต่อการละลายของเกลือ ผลคูณการละลาย สารประกอบโคออร์ดิเนชัน อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เคมีอินทรีย์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของไอออนบวก กลุ่ม I II III และ IV การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของไอออนบวกและไอออนลบในเกลือไม่ทราบชนิด และการทดลองพิเศษ

Determination of molecular weight by freezing point depression, acid-base equilibria, buffer solution and hydrolysis reaction, titration curves for acid-base solution, effects of temperature on the solubility of salts, the solubility product, coordination compounds, rate of chemical reaction, organic chemistry, qualitative analysis of cations of group I, II, III, and IV, qualitative analysis of cation and anion in unknown salt and special experiment

ว.คม. 226 (203226) : เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี 3(3-0-6)

CHEM 226 : Physical Chemistry for Non-Chemistry Students

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203104 หรือ 203111 หรือ 203151

อุณหพลศาสตร์เชิงเคมี สมดุลวัฏภาค จลนพลศาสตร์เชิงเคมี สมบัติทางกายภาพของสารละลาย โมเลกุลมหภาค การนำไฟฟ้าของอิเล็กโทรไลต์ สมดุลกรด-เบสและไอออน และเคมีไฟฟ้า

Chemical thermodynamics, phase equilibria, chemical kinetics, physical properties of macromolecular solution, electrolytic conductivity, acid-base and ionic equilibria and electrochemistry.

ว.คม. 229 (203229) : ปฏิบัติการเคมีฟิสิกัล 1(0-3-0)

CHEM 229 : Physical Chemistry Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203108 หรือ 203115 หรือ 203157; และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203226

เทคนิคพื้นฐานทางเคมีฟิสิกัล : การหามวลโมเลกุล (โดยการวัดความหนืด, การวัดจุดเยือกแข็งที่ลดลง) การหาค่าคงที่อัตราและอันดับของปฏิกิริยา การวัดค่าเลขทรานส์เฟอร์เรนซ์ของไอออน (วิธีการเคลื่อนที่ของขอบเขต) การวัดค่าการนำไฟฟ้า การศึกษาแผนผังวัฏภาคระหว่างของแข็ง - ของเหลว และของเหลว - ของเหลว พีเอช และการไทเทรตโดยการวัดค่าศักย์ไฟฟ้า การหาค่าคงที่สมดุลจากวิธีการกระจาย การหาค่าคงที่สมดุลของการเปลี่ยนรูประหว่างคีโตกับอินอล การวัดค่าความร้อนของการสันดาป (บอมบ์แคลอรีมิเตอร์)

Basic techniques in physical chemistry: molecular mass determination (viscosity measurement, freezing point depression measurement), rate constant and overall order of reaction, transference number determination of ions (moving boundary method), conductance measurement, study of solid-liquid and liquid-liquid phase diagrams, pH and potentiometric titration, equilibrium constant determination by distribution method, equilibrium constant determination in keto-enol tautomerism, heat of combustion determination (Bomb calorimeter).

ว.คม. 235 (203235) : เคมีวิเคราะห์ 3(3-0-6)

CHEM 235 : Analytical Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203111 หรือ ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203104

การจำแนกประเภทวิธีวิเคราะห์ทางเคมีและการคำนวณเพื่อเตรียมสารละลาย สถิติในเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยปริมาตร การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า และเทคนิคการแยกสารเบื้องต้น

Classification of chemical analysis methods and calculations for preparing solutions, statistics in analytical chemistry, volumetric analysis, gravimetric analysis, electrochemical analysis, basic separation techniques

ว.คม. 288 (203288) : ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1(0-3-0)

CHEM 288 : Analytical Chemistry Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203235

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้เครื่องแก้วและเครื่องมือวัดทางปริมาณวิเคราะห์อย่างเหมาะสม การเตรียมสารละลายประเภทต่าง ๆ และการคำนวณความเข้มข้น การหาปริมาณโซเดียมไบคาร์บอเนตและโซเดียมคาร์บอเนตในสารผสมโดยการไทเทรต การหาปริมาณอลูมิเนียมในน้ำตัวอย่างโดยการไทเทรต การหาปริมาณซิลไฟต์ในน้ำตัวอย่างโดยการไทเทรต การหาปริมาณเหล็ก (II) ในตัวอย่างโดยการไทเทรต การหาปริมาณแคลเซียมในรูปของสารประกอบออกซาเลต การไทเทรตกรด-เบสโดยวิธีโพเทนชิโอเมตริก การไทเทรตกรด-เบสโดยวิธีคอนดักโทเมตริก การไทเทรตแบบไอโอโดเมตริกโดยวิธีคูโลเมตริก วิเคราะห์หาองค์ประกอบของยาแก้ปวดตัวอย่างโดยวิธีโครมาโทกราฟีผิวบาง

Laboratory safety rules, appropriate use of analytical glassware and measuring equipment, solution preparations and concentration calculation, determination of sodium bicarbonate and sodium carbonate in mixture by titration, determination of aluminium in water sample by titration, determination of sulphite in water sample by titration, determination of iron (II) in water sample by titration, determination of calcium in oxalate compound form, acid – base titration by potentiometry, acid – base titration by conductometry, iodometric titration by coulometry and composition assay of analgesic sample by thin layer chromatography

ว.คพ. 102 (204102) : การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ : การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์ 3(2-2-5)

CS 102 : Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทนำสู่การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: จากการจับสู่การแชร์ การวิเคราะห์และการทำให้เห็นภาพข้อมูลแบบตาราง การสำรวจและการวิเคราะห์ข้อความ การประมวลผลกระแสข้อมูลสำหรับการประยุกต์ไอโอที การตรวจจับและรู้จำภาพ การจำลองด้วยความเป็นจริงเสมือนและความเป็นจริงเสริม การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในงานประยุกต์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ

Introduction to intelligent data analysis: from capture to sharing, tabular data analysis and visualization, text exploration and analysis, data stream processing for IoT applications,

image detection and recognition, simulation with virtual reality and augmented reality, and problem-based learning in intelligent data analysis applications.

ว.คณ. 115 (206115) : แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 3(2-2-5)

MATH 115 : Calculus for Natural Sciences 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส ลิมิตและภาวะต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์

Elementary mathematics for calculus, limit and continuity of functions, derivative of single variable functions and its applications, integration and its applications

ว.ฟส. 117 (207117) : ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-0)

PHYS 117 : Physics Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

กระบวนการวิชาปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในฟิสิกส์พื้นฐาน 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. 187 (207187) : ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

PHYS 187 : Physics 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

หน่วยและการวัด กลศาสตร์ การสั่น คลื่น และเสียง ของไหล อุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้า สนามไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก ทศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

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

ว.สถ. 241 (208241) : สถิติสำหรับชีวเคมี 3(3-0-6)

STAT 241 : Statistics for Biochemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดเชิงสถิติ วิธีการนำเสนอข้อมูลและการสรุป การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลข การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงกลุ่ม แผนแบบการทดลองและการวิเคราะห์ความแปรปรวน สหสัมพันธ์และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น การวิเคราะห์กำลังการทดสอบและขนาดตัวอย่าง

Statistical concepts, methods for data presentation and summary, estimation and hypothesis testing, numerical data analysis, categorical data analysis, experimental design and analysis of variance, correlation and linear regression analysis, power of the test analysis and sample size.

2.2 กลุ่มวิชาเอก

2.2.1 วิชาเอกบังคับ

ว.วท. 301 (201301) : ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ 2(2-0-4)

SC 301 : Biosafety and Biosecurity

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 215200 หรือ 215201 หรือ 215205 หรือ 215207

กฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพหลักการด้านความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพการจัดการความเสี่ยงทางชีวภาพการปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย การทำลายเชื้อโรค วิธีปฏิบัติในการบรรจุและการขนส่งเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ การจัดการขยะติดเชื้อ การจัดการสารชีวภาพรั่วไหล

Laws and regulations on biosafety and biosecurity, principle of biosafety and biosecurity, biorisk management, biosafety practices, personal protective equipment, safety equipment, sterilization, procedures in packing and transport of pathogens and animal toxins, infectious waste management, and management of biological spills.

ว.คม. 205 (203205) : เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี 3(3-0-6)

CHEM 205 : Organic Chemistry for Biochemistry Students

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203104 หรือ 203113

โครงสร้างและพันธะของสารอินทรีย์ แอลเคนและไซโคลแอลเคน สเตอริโอเคมี ปฏิกิริยาของแอลคิลเฮไลด์ แอลคีน เบนซีนและความเป็นแอโรแมติก แอลกอฮอล์ แอลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์และการหาโครงสร้างของสารอินทรีย์

Structure and bonding in organic compounds, alkanes and cycloalkanes, stereochemistry, reactions of alkyl halides, alkenes, benzene and aromaticity, alcohols, aldehydes and ketones, carboxylic acids and their derivatives, structure determination of organic compounds

ว.คม. 243 (203243) : ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี 1(0-3-0)

CHEM 243 : Organic Chemistry Laboratory for Biochemistry Students

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203205

การหาจุดเดือดและจุดหลอมเหลว การตกผลึกใหม่ การสกัดด้วยตัวทำละลาย การกลั่นด้วยไอน้ำ การแยกและวิเคราะห์สารผสมโดยเทคนิคโครมาโทกราฟี ปฏิกิริยาของกรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ ปฏิกิริยาออกซิเดชันของแอลกอฮอล์ สมบัติของสารประกอบอินทรีย์ สเปกโทรสโกปีในทางปฏิบัติ และคอนฟอร์เมอร์และสเตอริโอเคมี

Melting point and boiling point determination, recrystallization, solvent extraction, steam distillation, separation and analysis of mixtures by chromatographic techniques, reactions of carboxylic acids and derivatives, oxidation of alcohols, properties of organic compounds, spectroscopy in practice and conformers and stereochemistry

ว.คม. 331 (203331) : การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 3(3-0-6)
 CHEM 331 : Instrumental Methods of Chemical Analysis
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203235 หรือ 203236

บทนำวิธีทางสเปกโตรเมตรี องค์ประกอบของเครื่องมือทางสเปกโตรเมตรี ยูวีวิสิเบิลสเปกโตรโฟโตเมตรี ลูมิเนสเซนส์สเปกโตรเมตรี อินฟราเรดสเปกโตรเมตรี อะตอมมิกสเปกโตรสโกปี อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตรี (เอเอเอส) อะตอมมิกอิมิสชันสเปกโตรเมตรี อินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสมาสเปกโตรเมตรี ภาพรวมของหลักการทางโครมาโทกราฟี แก๊สโครมาโทกราฟี และโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง

Introduction to spectrometric method, spectrometric instrumental compartments, UV-Vis spectrophotometry, luminescence spectrometry, infrared spectrometry, atomic spectroscopy, atomic absorption spectrometry, atomic emission spectrometry, inductively coupled plasma spectrometry, overview of chromatographic principles, gas chromatography and high performance liquid chromatography

ว.คม. 337(203337) : ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 1(0-3-0)
 CHEM 337 : Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203331

อุปกรณ์และเทคนิคที่ใช้โดยทั่วไปในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์และข้อปฏิบัติความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยเทคนิคอัลตราไวโอเลต/วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตเมตรี การวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยเทคนิคอิมิสชันสเปกโตรเมตรี การวิเคราะห์เชิงคุณภาพโดยเทคนิคฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรเมตรี การศึกษาปัจจัยทางเครื่องมือและทางเคมีที่มีผลต่อการวิเคราะห์ปริมาณธาตุโดยเทคนิคเฟลมอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตรี การเตรียมตัวอย่างและการวิเคราะห์ปริมาณธาตุโดยเทคนิคเฟลมอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตรี การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของคอลัมน์ในแก๊สโครมาโทกราฟี การวิเคราะห์ของเหลวผสมโดยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี และการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยเทคนิคลิควิดโครมาโทกราฟีสมรรถนะสูง

Apparatus and techniques generally used in analytical laboratory and laboratory safety practices, quantitative analysis by ultraviolet-visible spectrophotometry, quantitative analysis by emission spectrometry, qualitative analysis by Fourier-transform infrared spectrometry, study of instrumental and chemical factors affecting quantitative analysis of element by flame atomic absorption spectrometry, sample preparation and quantitative analysis of element by flame atomic absorption spectrometry, study of factors affecting column efficiency in gas chromatography, analysis of liquid mixture by gas chromatographic technique and quantitative analysis by high performance liquid chromatography

ว.ชท. 303 (211303) : วิธีทางชีวเคมี 3(1-6-2)
 BCT303 : Biochemical Methods
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211312 และ 211318; และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203331 และ 203337

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบ การปรับสภาพและการย่อยสลายของวัตถุดิบ วิธีการชีวเคมีสำหรับการแยกและวิเคราะห์สารชีวโมเลกุลและการประเมินคุณภาพวัตถุดิบ วิธีการชีวเคมีการสกัด การเพิ่มปริมาณ และการทำบริสุทธิ์กรดนิวคลีอิก การหาปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในพืชและทดสอบสมบัติของสารด้วยวิธีการชีวเคมี สิทธิบัตรและข้อกำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง และปฏิบัติการในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Proximate composition analysis of raw materials, pretreatment and hydrolysis of raw materials, biochemical methods for separation and analysis of biomolecules and quality assessment of raw materials, biochemical methods for extraction, amplification and purification of nucleic acid, quantification and determination of properties of bioactive compounds from plants by biochemical methods, patent and related standard requirements, and laboratory practice in related topics.

ว.ขท. 311 (211311) : ชีวเคมี 1 3(3-0-6)

BCT 311 : Biochemistry 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203113 หรือ 203104

บทนำเกี่ยวกับชีวเคมี บัฟเฟอร์ในระบบชีวภาพ เทคนิคและเครื่องมือในทางชีวเคมี นิวคลีโอไทด์และกรดนิวคลีอิก กรดอะมิโนและโปรตีน เอนไซม์และโคเอนไซม์ คาร์โบไฮเดรตและไกลแคน ลิพิด และเมมเบรนทางชีวภาพและการขนส่ง

Introduction to biochemistry, buffering in biological system, techniques and tools in biochemistry, nucleotides and nucleic acids, amino acids and proteins, enzymes and coenzymes, carbohydrates and glycans, lipids, biological membrane and transport.

ว.ขท. 312 (211312) : ชีวเคมี 2 3(3-0-6)

BCT 312 : Biochemistry 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311

บทนำของเมแทบอลิซึมและชีวพลังงานศาสตร์ เมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ชีวเคมีของโภชนาการ เมแทบอลิซึมของลิพิด เมแทบอลิซึมของโปรตีน เมแทบอลิซึมของกรดนิวคลีอิก การควบคุมเมแทบอลิซึม

Introduction of metabolism and bioenergetics, carbohydrate metabolism, biochemistry of nutrition, lipid metabolism, protein metabolism, nucleic acid metabolism, metabolic regulation.

ว.ขท. 317 (211317) : ปฏิบัติการชีวเคมี 1 1(0-3-0)

BCT 317 : Biochemistry Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 211311

สารละลายบัฟเฟอร์ กรดนิวคลีอิก กรดอะมิโนและโปรตีน เอนไซม์ คาร์โบไฮเดรตและลิพิด

Buffer solution, nucleic acids, amino acids and proteins, enzymes, carbohydrates and lipids.

ว.ขท. 318 (211318) : ปฏิบัติการชีวเคมี 2 1(0-3-0)

BCT 318 : Biochemistry Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211317 และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 211312

ชีวพลังงานศาสตร์ของเซลล์ การแยกและการหาปริมาณไกลโคเจนในตับ อินเวอร์เทสเจลฟิลเตรชัน การแยกกรดอะมิโนโดยโครมาโทกราฟีแลกเปลี่ยนไอออน และอิเล็กโทรโฟรีซิส

Bioenergetics of cells, isolation and quantification of liver glycogen, invertase, gel filtration, separation of amino acids by ion exchange chromatography and electrophoresis.

ว.ขท. 343 (211343) : อุปกรณ์สำหรับกระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี 4(3-3-6)
BCT 343 : Instruments for Upstream and Downstream Processing in Biochemical Production

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาวิชาเอก ชั้นปีที่ 3 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

บทนำเกี่ยวกับการหมักเบื้องต้น การหมักในระดับห้องปฏิบัติการและการหมักในระดับอุตสาหกรรม อุปกรณ์สำหรับการเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์ในระดับห้องปฏิบัติการ ถังหมักและชนิดของถังหมัก องค์ประกอบของถังหมักสำหรับเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์ อุปกรณ์สำหรับกู้คืนผลิตภัณฑ์ในระดับห้องปฏิบัติการอุปกรณ์สำหรับกู้คืนผลิตภัณฑ์ในระดับอุตสาหกรรม ระบบควบคุมกระบวนการ การบำบัดของเสีย และปฏิบัติการในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Introduction to fundamental fermentation, laboratory and industrial fermentation, equipment for laboratory microbial cell cultivation, fermenters and types of the fermenters, components of the fermenters for microbial cell cultivation, instruments for laboratory product recovery, instruments for industrial product recovery, process control system, waste treatment and laboratory practice in related topics.

ว.ขท. 397 (211397) : การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี 3(2-3-4)
BCT 397 : Research and Development in Biochemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3 และตามความเห็นชอบของภาควิชา

ความสำคัญของการวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิจัยกฎระเบียบและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยกลยุทธ์ในการเขียนและนำเสนอข้อเสนอโครงการวิจัยกระบวนการและระเบียบวิธีวิจัยงานวิจัยเชิงประยุกต์และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางชีวเคมีการส่งเสริมและพัฒนาแนวคิดใหม่และการออกแบบแนวคิดผลิตภัณฑ์ กระบวนการสร้างต้นแบบและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การบริหารโครงการสำหรับการวิจัยและพัฒนา และการบริหารจัดการทรัพยากร การนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ประโยชน์ และการสร้างธุรกิจต่อยอด และการฝึกปฏิบัติในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Importance of research and development in biochemistry, research code of conduct, regulations and standards pertaining to research, strategies in writing and presenting a research proposal, procedures and research methodologies, applied research and development of biochemical products, fostering and developing new ideas, and designing a product concept, processes in prototyping and developing a product, project management for research and development, and management of resources, product utilization and generation of a derived business, and laboratory practice in related topics.

ว.ขท. 399 (211399) : การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม 1(0-6-0)

BCT 399 : Industrial Training**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 หรือ ตามความเห็นชอบของภาควิชา**

การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมในระหว่างปิดภาคเรียนฤดูร้อนไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ ซึ่งจัดและควบคุมโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม ในกรณีที่ไม่สามารถจัดการฝึกงานให้ได้ อาจทำปัญหาพิเศษแทน นักศึกษาต้องนำเสนอผลการฝึกงานและส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ การให้ลำดับขั้นเป็นที่น่าสนใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

Practical training in industry at least 8 weeks during the summer vacation as arranged and supervised by the biochemistry and biochemical innovation committee. Under an unusual circumstance, a special problem may be assigned in place of the training. A presentation and written report are required. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis.

ว.ชท. 414 (211414) : เทคโนโลยียีนและโปรตีน**3(3-0-6)****BCT 414 : Gene and Protein Technology****เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 และ 211317; หรือ 211315 และ 211319**

ภาพรวมกรดนิวคลีอิกและโปรตีน จีโนมิกส์และการแสดงออกของยีน พันธุวิศวกรรม โครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน การจำลองโครงสร้างของโปรตีนด้วยคอมพิวเตอร์ การศึกษาโปรตีนด้วยแนวทางโปรตีโอมิกส์ และเทคนิคทางอณูชีววิทยา วิศวกรรมโปรตีนและกรณีศึกษา เทคโนโลยีการผลิตโปรตีนเชิงพาณิชย์ การประยุกต์และแนวโน้มของพันธุวิศวกรรมและวิศวกรรมโปรตีน

Overview of nucleic acids and proteins, genomics and gene expression, genetic engineering, protein structure and functions, computer modeling of protein structures, study of protein with proteomic approach and techniques in molecular biology, protein engineering and case studies, protein production technology for commercial proteins, application and trends in genetic and protein engineering.

ว.ชท. 415 (211415) : เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด**3(3-0-6)****BCT 415 : Carbohydrate and Lipid Technology****เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 และ 211317; หรือ 211315 และ 211319**

ชีวเคมีของคาร์โบไฮเดรตและลิพิด การแยกและการสกัดคาร์โบไฮเดรตและลิพิดวิธีวิเคราะห์ คาร์โบไฮเดรตและลิพิดกระบวนการผลิตคาร์โบไฮเดรตและลิพิด การประยุกต์ของคาร์โบไฮเดรตและลิพิด แนวโน้มของเทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด

Biochemistry of carbohydrates and lipids, separation and extraction of carbohydrates and lipids, analytical methods of carbohydrates and lipids, carbohydrate and lipid production, applications of carbohydrates and lipids, trends in carbohydrate and lipid technology.

ว.ชท. 447 (211447) : การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์และเอนไซม์**4(3-3-6)****BCT 447 : Microbial and Enzymatic Biotransformation****เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211312 และ 211318**

บทนำเกี่ยวกับการเปลี่ยนรูปทางชีวภาพ หลักการของการหมักและการเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์ ชีวเคมีและกระบวนการผลิตสารชีวเคมีในอุตสาหกรรมโดยการหมักแบบไร้ออกซิเจน ชีวเคมีและกระบวนการผลิตสารชีวเคมีในอุตสาหกรรมโดยการหมักแบบใช้ออกซิเจน การสกัดและทำบริสุทธิ์เอนไซม์จากแหล่งต่างๆ การตรึงรูปเอนไซม์และเซลล์ การผลิตเอนไซม์ทางอุตสาหกรรม การประยุกต์การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยเอนไซม์ แนวโน้มอนาคตของการเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์และเอนไซม์ และปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Introduction to biotransformation, principle of fermentation and microbial biotransformation, biochemistry and industrial manufacturing of biochemical compounds by anaerobic fermentation, biochemistry and industrial manufacturing of biochemical compounds by aerobic fermentation, extraction and purification of enzymes from various sources, immobilization of enzymes and cells, industrial enzyme production, application of enzymatic biotransformation, future trends of microbial and enzymatic biotransformation, and laboratory practice in related topics.

ว.ชท. 451 (211451) : การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1(1-0-2)

BCT 451 : Complex Problem Solving in Bioscience

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211312 หรือ 211315

บทนำสู่ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ การทำความเข้าใจความซับซ้อนและการตีกรอบปัญหา การคิดเชิงสร้างสรรค์และความสำคัญในกระบวนการแก้ปัญหา การคิดเชิงวิพากษ์และการวางแผนกลยุทธ์ในวิทยาศาสตร์ชีวภาพ การทำแผนที่คำถามและการสร้างพิมพ์เขียวสำหรับหนทางแก้ไข การประยุกต์ใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์และกลยุทธ์แบบบูรณาการสะสม การประเมินหนทางแก้ไขต่าง ๆ และการตัดสินใจ การเริ่มเข้าสู่ปัญหาในวิทยาศาสตร์ชีวภาพ การร่วมมือกันแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรณีศึกษาต่าง ๆ สำหรับปัญหาทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพในปัจจุบัน

Introduction to complex problems in bioscience, understanding complexity and problem framing, creative thinking and its importance in problem solving process, critical thinking and strategic planning in bioscience, question mapping and creating a blueprint for solutions, applying scientific methods and integrated STEM strategy, assessing alternative solutions and decision making, approaching problems in bioscience, collaborative problem solving in bioscience, and case studies of current problems in bioscience.

ว.ชท. 452 (211452) : ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ 3(3-0-6)

BCT 452 : Bioinnovation and Enterprises

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211312 หรือ 211315

บทนำสู่นวัตกรรมเชิงชีวเคมีและชุดความคิดเชิงนวัตกรรม นวัตกรรมด้านไบโอเซนเซอร์และวัสดุชีวภาพ นวัตกรรมด้านนาโนเทคโนโลยีชีวภาพและการแพทย์ พลังงานชีวภาพและนวัตกรรมสำหรับสิ่งแวดล้อม การพัฒนาแนวคิดใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพ แบบจำลองกลยุทธ์ต่าง ๆ ในการสร้างวิสาหกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ ทรัพยากรทางปัญญาและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมเชิงวิทยาศาสตร์ชีวภาพ แบบจำลองทางธุรกิจและแผนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การตลาดทางธุรกิจและการสร้างแบรนด์ของตน การบริหารประกอบการวิสาหกิจ และความเป็นผู้นำในการลงทุนใหม่และธุรกิจเริ่มต้น

Introduction to biochemical innovations and innovative mindset, innovations in biosensors and biomaterials, nanobiotechnological and medical innovations, bioenergy and innovations for environment, development of new concepts in biotechnology, strategic models in building biotechnology enterprises, intellectual property and regulations for bioscience innovation, business model and product development plan, business marketing and personal branding, entrepreneurial management and leadership in new ventures and start-up business

ว.ชท. 497 (211497) : สหกิจศึกษาทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม 6 หน่วยกิต
BCT 497 : Cooperative Education in Biochemistry and Biochemical Innovation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และตามความเห็นชอบของภาควิชา

นักศึกษาฝึกปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรมในสถานประกอบการเป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา และปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ มีการทำรายงาน การนำเสนอ และการตรวจประเมินผลการปฏิบัติงาน นักศึกษาปฏิบัติงานเสมือนพนักงานในสถานประกอบการภายใต้การดูแลของหัวหน้างานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการ และคณาจารย์จากทางมหาวิทยาลัย การให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าสนใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

Students are required to work in an organization on biochemistry and biochemical innovation related project for one semester and work at least 36 hours per week. A proper written report, presentation and evaluation of working are required. Students work as staffs in the organization under supervision of in charge trainer at the organization and instructor(s) of the university. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis.

ว.ชท. 498 (211498) : สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม 1(1-0-2)
BCT 498 : Seminar in Biochemistry and Biochemical Innovation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

หลักการในการนำเสนอเชิงวิชาการรูปแบบต่างๆ หลักการเขียนบทคัดย่อและการสืบค้นข้อมูล สัมมนาทางด้านชีวเคมีและนวัตกรรมทางด้านชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยใหม่ๆ หรือการนำเสนอผลงานปัญหาพิเศษของนักศึกษาเอง การให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าสนใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

Concepts of scientific presentations, concepts of writing abstract and literature search, biochemistry and biochemical innovation seminar on current research topics or students' special problem projects. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis.

ว.ชท. 499 (211499) : ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม 3(0-9-0)
BCT 499 : Special Problems in Biochemistry and Biochemical Innovation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และ ได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาทางด้านชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม การวางแผนการทดลองร่วมกันระหว่าง นักศึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ การฝึกเทคนิคต่าง ๆ และการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการทำการ ทดลองเชิงชีวเคมี การดำเนินงานวิจัยโดยอาศัยหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและความปลอดภัยทาง ชีวภาพ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลการทดลอง การเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ สำหรับงานวิจัยปัญหาพิเศษ และการนำเสนองานแบบปากเปล่าต่อกรรมการสอบปัญหาพิเศษ การให้ลำดับชั้น เป็นที่น่าพอใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

Research and development in biochemistry and biochemical innovation, experimental planning between student and special problem advisor, practice of techniques and development of skill set necessary for biochemical experimentation, conducting research work under principles of laboratory safety and biosafety. Data collection, data analysis, and interpretation of experimental results, writing a final report for special problem research, and oral presentation to the special problem examination panel. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis.

ว.จช. 205 (215205) : จุลชีววิทยา 3(3-0-6)

MICB 205 : Microbiology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 และ 202104; หรือ 202147

บทนำ ประวัติของจุลชีววิทยา วิธีการทางจุลชีววิทยา จุลินทรีย์โปรแคริโอตและยูแคริโอต ความ หลากหลายและการจัดจำแนกแบคทีเรีย โภชนาการและการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการเติบโตของจุลินทรีย์ เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ จุลินทรีย์และการก่อโรค ไวรัสและภูมิคุ้มกันวิทยา พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ ของจุลินทรีย์ จุลชีววิทยาอุตสาหกรรมและอาหาร และจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม

Introduction, history of microbiology, the methods in microbiology, procaryotic and eukaryotic microorganisms, bacterial diversity and classification, nutrition and cultivation of microorganisms and microbial growth, microbial metabolism, microorganisms and diseases, viruses and immunology, microbial genetics and biotechnology, industrial and food microbiology and environmental microbiology.

ว.จช. 206 (215206) : ปฏิบัติการจุลชีววิทยา 1(0-3-0)

MICB 206 : Microbiology Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 215205

เทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยา การควบคุมจุลินทรีย์ การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ โครงสร้างของแบคทีเรีย การเจริญเติบโตและธาตุอาหารที่ช่วยในการเจริญเติบโต การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ในสภาพไร้ออกซิเจน แบบ แผนการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย การทำงานในแม่เมตาโบลิซึมของแบคทีเรีย ฟังไจ ไวรัส ภูมิคุ้มกันวิทยา จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม จุลชีววิทยาของน้ำดื่ม จุลชีววิทยาของอากาศ จุลชีววิทยาของดิน

Basic technique in microbiology, microorganism control, microorganism cultivation, bacterial structure, microbial growth and nutrition, anaerobic cultivation, microbial growth phase, microbial metabolism, fungi, viruses, immunology, industrial microbiology, drinking water microbiology, air microbiology, soil microbiology

2.2.2 วิชาเอกเลือก

ศ.วท. 422 (064422) : การสื่อสารวิทยาศาสตร์ 3(2-3-4)

EDSC 422 : Science Communication

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การใช้สื่อประเภทต่างๆ กับกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ การเผยแพร่ข่าวสารด้านวิทยาศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างความเข้าใจของชุมชนและการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

Using various kinds of media in science activities. Disseminating science and environmental news to the community to promote understanding in the community and solving problems of science, technology and environment.

ศ.วท. 423(064423) : ภูมิปัญญาท้องถิ่นในเชิงวิทยาศาสตร์ 3(2-3-4)

EDSC 423 : Local Wisdom Related to Science

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การจัดกิจกรรมเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือซึ่งสัมพันธ์กับหลักการและความรู้ทางวิทยาศาสตร์

Organizing activities about northern local wisdom and technology related to scientific principles and knowledge.

ว.ชว. 305(202305) : ชีวสถิติ 3(2-3-4)

BIOL 305 : Biometry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102

ความรู้เบื้องต้นทางชีวสถิติและหลักการวางแผนการทดลองทางชีววิทยา การทดสอบ Z-test t-test Cochran-test Paired-test แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ การออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียล การวิเคราะห์เชิงถดถอยและสหสัมพันธ์ สถิตินอนพาราเมตริก การใช้โปรแกรม SPSS การวิเคราะห์ตาราง ANOVA ด้วยโปรแกรม SPSS การวิเคราะห์สถิตินอนพาราเมตริกด้วยโปรแกรม SPSS การวิเคราะห์เชิงถดถอยและสหสัมพันธ์ด้วยโปรแกรม SPSS และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Frequency, standard curve, measurement, test of hypothesis, Z-test, t-test, Cochran-test, paired-test, completely randomized design (CRD), randomized complete block design (RCB), factorial experiments, regression & correlation, nonparametric statistics (value), introduction of SPSS windows, ANOVA analysis by SPSS, nonparametric statistics analysis by SPSS, regression & correlation by SPSS and related laboratories

ว.ชว. 321(202321) : ชีววิทยาของเซลล์ 3(2-3-4)

BIOL 321 : Cell Biology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 หรือ 202112

เครื่องมือและเทคนิคทางชีววิทยาของเซลล์ ส่วนประกอบระดับโมเลกุลของเซลล์ เอนไซม์และพลังงาน โครงสร้างและหน้าที่ของเมมเบรนและส่วนประกอบของเซลล์ รวมทั้งการเลือกชนิดและขนส่งโปรตีน การ

เคลื่อนที่ของโครโมโซมในการแบ่งเซลล์ การควบคุมวงจรเซลล์ในระดับโมเลกุล การเปลี่ยนแปลงและการแก่ของเซลล์

Tools and techniques in cell biology. Molecular components of cell. Enzyme and energy. Structure and function of membranes and cell components including protein sorting and transport, chromosome movement during cell division, molecular control of a cell cycle, cell differentiation and aging.

ว.คม. 352 (203352) : ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี 2(2-0-4)

CHEM352 : Safety in the Chemistry Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203111 และ 203115; หรือ 203104 และ 203108; หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทัศนคติและวัฒนธรรมความปลอดภัย กฎหมาย มาตรฐาน และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางเคมี เอกสารกำกับข้อมูลความปลอดภัย ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง การทำให้เป็นกลางและการทำลายสารเคมีที่เป็นอันตรายอย่างปลอดภัย การหลีกเลี่ยงความเสี่ยงอื่น ๆ ในห้องปฏิบัติการเคมี และการตอบโต้ฉุกเฉินต่ออุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการเคมี

Safety attitude and culture, law, standard, and regulation in chemical safety, safety data sheets, risks and risk management, neutralization and safe destruction of chemical hazardous substances, avoidance of other risks in the chemistry laboratory and emergency response to accidents within the chemical laboratory

ว.คอ.301 (209301) : เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

IC301 : Industrial Process Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203104 และ 203108 ;หรือ 203113 และ 203117

กระบวนการผลิตโซเดียมคลอไรด์ น้ำตาล ปุ๋ย เยื่อกระดาษและกระดาษ สารสีและสีทา น้ำมันเพื่อการบริโภค แอลกอฮอล์ กรดอินทรีย์และกรดอนินทรีย์ แอลคาไลน์ สบู่และสารซักฟอก กระบวนการในอุตสาหกรรมอาหาร การปรับสภาพน้ำเพื่อใช้ในโรงงานและการบำบัดน้ำเสีย และกระบวนการนำโลหะมีค่ากลับคืนจากขยะอิเล็กทรอนิกส์

Manufacturing processes of sodium chloride, sugar, fertilizer, pulp and paper, pigment and paint, edible oil, alcohol, organic and inorganic acids, alkaline, soap and detergent, processes in food industries, water treatment for utilizing in plants and wastewater treatment and process of precious metals recovering from electronic wastes.

ว.ขท. 412 (211412) : ชีวพลังงานศาสตร์และสุขภาพ 3(3-0-6)

BCT 412 : Bioenergetics and Health

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 และ 211317; หรือ 211315 และ 211319; หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ภาพรวมสารอาหารและกระบวนการเมแทบอลิซึมในมนุษย์ เทอร์โมไดนามิกส์ในระบบชีวภาพ กระบวนการถ่ายโอนพลังงานและการสังเคราะห์เอทีพี การใช้เอทีพีในกระบวนการทางชีวภาพ เมแทบอลิซึมและระบบสรีรวิทยาระหว่างการออกกำลังกาย แนวโน้มของอาหาร โภชนาการและการมีสุขภาพที่ดี

Overview of nutrients and human metabolisms, thermodynamics in biological systems, energy transfer process and ATP synthesis, ATP utilization in biological processes, metabolism and physiological systems during physical activity, trends in diets, nutrition and wellness.

ว.ชท. 421 (211421) : เทคโนโลยีชีวการแพทย์สมัยใหม่ 3(3-0-6)

BCT 421 : Modern Biomedical Technology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211312 และ 211318; หรือ 211315 และ 211319

บทนำสู่เทคโนโลยีชีวการแพทย์สมัยใหม่เซลล์ ตัวรับสัญญาณ และระบบภูมิคุ้มกันการออกแบบการผลิตมอโนโคลนอลแอนติบอดีและการประยุกต์ทางการแพทย์การผลิตวัคซีนและผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่ใช้ทางการแพทย์การติดเชื้อจากจุลชีพ และยาปฏิชีวนะวิธีใหม่แบบอิมมูโนของสารชีวโมเลกุล และความผิดปกติที่เกี่ยวข้อง การกลายพันธุ์ของยีน มะเร็ง และความผิดปกติทางพันธุกรรมแนวทางปัจจุบันของเทคโนโลยีชีวการแพทย์สมัยใหม่งานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวการแพทย์สมัยใหม่ชีวจริยศาสตร์สำหรับเทคโนโลยีชีวการแพทย์สมัยใหม่

Introduction to modern biomedical technology, cells, receptors and immune system, design, production of monoclonal antibodies and their medical applications, vaccine and medical bioscience products production, microbial infections and antibiotics, metabolic pathways of biomolecules and associated disorders, gene mutation, cancers and genetic disorders, current approaches of modern biomedical technology, modern biomedical technology research, bioethics for modern biomedical technology.

ว.ชท. 422 (211422) : ชีวเคมีนวัตกรรมทางอาหารและเกษตรกรรม 3(3-0-6)

BCT 422 : Food and Agricultural Biochemical Innovation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 และ 211317; หรือ 211315 และ 211319

เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมอาหาร เกษตรกรรมและกระบวนการผลิตอาหารฟังก์ชันสมัยใหม่ กรณีศึกษาของฟาร์มอัจฉริยะ กรณีศึกษาของเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการพัฒนาเกษตรกรรมอาหารที่ยั่งยืน

Biotechnology for agriculture and food industries, agriculture and production process of modern functional foods, case studies of smart farming, case study of biotechnology for sustainable development of agricultural food

ว.ชท. 423 (211423) : เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพและสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

BCT 423 : Bioenergy Technology and Environment

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 และ 211317 ;หรือ 211315 และ 211319

นโยบายและกฎหมายพลังงานและสิ่งแวดล้อม การจัดการทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์ของพลังงานและสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพ บทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพในกระบวนการผลิตพลังงานชีวภาพอย่างยั่งยืนการผลิตและการจัดการพืชพลังงานการใช้ประโยชน์ของเสียและชีวมวลในกระบวนการผลิตพลังงานชีวภาพการจัดการชุมชนสำหรับการผลิตพลังงานชีวภาพ กรณีศึกษาของ

สถานประกอบการที่ประสบความสำเร็จในการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมการออกแบบวิธีวิจัยทางด้านการผลิตพลังงานชีวภาพและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

Policies and laws for energy and environment, energy and environmental management, energy and environmental economics, bioenergy technology, roles of biotechnology in a sustainable bioenergy production, production and management of energy crops, valorization of wastes and biomass in bioenergy production, community management for bioenergy production, case studies of successful establishments in bioenergy and environment managements, research methods in bioenergy production and environmental impacts

ว.ขท. 445 (211445) : สารให้กลิ่นรสและน้ำหอม 3(3-0-6)

BCT 445 : Flavor and Fragrance

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 และ 211317; หรือ 211315 และ 211319; หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การรับรู้กลิ่นและรสชาติของมนุษย์ เคมีของสารให้กลิ่นรสและสารหอม การเกิดกลิ่นรสและสารหอมระเหย เทคนิคการแยกและการวิเคราะห์กลิ่นรสและสารหอม เทคโนโลยีและนวัตกรรมการผลิตกลิ่นรสและสารหอม การควบคุมคุณภาพ อุตสาหกรรมน้ำหอมและสารให้กลิ่นรส มุมมองการสร้างสรรค์กลิ่นรสและน้ำหอม

Perception of odor and taste in human, chemistry of flavor and aroma, formation of flavor and aroma, isolation techniques and analysis of flavor and aroma, technology and innovation in production of flavor and aroma, quality control, flavor and fragrance industries, perspective in creation of flavors and fragrances

ว.ขท. 495 (211495) : หัวข้อเลือกสรรในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม 2(2-0-4)

BCT 495 : Selected Topics in Biochemistry and Biochemical Innovation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 หรือ 211315

หัวข้อที่น่าสนใจปัจจุบันทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง

Current topics of interest in biochemistry and biochemical innovation, case studies on related topics.

ว.จช. 303 (215303) : ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ 1(1-0-2)

MICB 303 : Intellectual Property and Biological Innovations

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202101 และ 202103

ที่มาและรูปแบบของการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา อนุสัญญาและข้อตกลงระหว่างประเทศและในประเทศไทยเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา ฐานข้อมูลสิทธิบัตรและเทคโนโลยีชีวภาพ สิทธิบัตรของนวัตกรรมทางชีวภาพ การจดสิทธิบัตรสิ่งมีชีวิต การจดสิทธิบัตรนวัตกรรมทางชีวภาพและจริยธรรม รูปแบบการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาอื่นๆ กับนวัตกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ อนุสัญญาความหลากหลายทางชีวภาพและพระราชบัญญัติคุ้มครองพันธุ์พืช การคุ้มครองความรู้ทางชนบประเพณี ศักยภาพทางชีวภาพและการละเมิดทางชีวภาพ

History and forms of Intellectual Property Protection (IPP), international conventions and national law in intellectual property, patent database and biotechnology, patents in biological innovations, patenting life forms, patenting of biological innovations and ethics, other forms of IPP for innovations in biotechnology, convention of biological diversity and plant varieties protection act, protection of traditional knowledge and bioprospecting and biopiracy.

ว.จช.411 (215411) : ชีววิทยาของเห็ด 3(2-3-4)

MICB 411 : Biology of Mushrooms

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 215205 และ 215206; หรือ 215207 และ 215208

บทนำเกี่ยวกับชีววิทยาของเห็ด วัฏจักรชีวิตของเห็ด โครงสร้างและสัณฐานวิทยาของเห็ด การจัดจำพวกและอนุกรมวิธานของเห็ด ความสำคัญของเห็ด สารอาหารและสรีรวิทยาของเห็ด กระบวนการเพาะเห็ด พันธุศาสตร์และการปรับปรุงพันธุ์เห็ด และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Introduction to biology of mushrooms, life cycle of mushrooms, structures and morphology of mushrooms, classification and taxonomy of mushrooms, importance of mushrooms, nutrition and physiology of mushrooms, process of mushroom cultivation, genetics, and breeding of mushrooms and related laboratory

วศ.อ. 323 (255323) : การประกันคุณภาพเบื้องต้น 3(3-0-6)

IE 323 : Introduction to Quality Assurance

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความหมายของคุณภาพ หลักการพื้นฐานของการควบคุมคุณภาพ ระบบการประกันคุณภาพและวิทยาการการประกันคุณภาพเบื้องต้น ระบบความเชื่อมั่น ระบบมาตรฐานคุณภาพไอเอสโอ และระบบคุณภาพอื่นๆ ที่สำคัญ

Quality definition. Principles of quality control. Quality assurance system and concepts. Reliability system. Principle of ISO standard and other important quality systems.

ก.ปฐ.210 (361210) : ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น 2(2-0-4)

SOIL 210 : Introduction to Soil Science and Natural Resources Management

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203111 และ 203115

หลักการกำเนิดดิน ฟิสิกส์ของดิน เคมีของดิน จุลินทรีย์ดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินและธาตุอาหารพืช รวมทั้งการสำรวจและจำแนกดิน การประยุกต์วิทยาศาสตร์ของดินในการจัดการดิน น้ำและทรัพยากรธรรมชาติให้คงประโยชน์ยั่งยืน เพื่อปรับปรุงศักยภาพการผลิตทางการเกษตรและปรับปรุงสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น

Fundamental of soil genesis, soil physics, soil chemistry, soil biology, soil fertility and plant nutrients including soil survey and classification, application of soil science to sustainable land, water and natural resources management in order to improve agricultural productivity and environmental quality.

อ.วท.301 (601301) : สารที่เป็นพิษในอาหาร 3(3-0-6)

FST 301 : Toxic Substances in Food

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชา

การจัดประเภทของสารที่เป็นพิษในอาหาร สารที่เป็นพิษในอาหารตามธรรมชาติและความเป็นพิษ พิษของยาฆ่าแมลง พิษของโลหะหนัก พิษของวัตถุเจือปนอาหาร สารพิษจากเชื้อรา ความเป็นพิษและวิธีการกำจัด สารพิษ สารก่อมะเร็งและสารต้านการก่อมะเร็งในอาหาร หลักการทดสอบความเป็นพิษ การป้องกันและการควบคุมสารที่เป็นพิษในอาหาร

Classification of toxic substances in food. Natural toxic substances in food and their toxicity, Toxicity of pesticides, Toxicity of heavy metals, Toxicity of food additives, Mycotoxins, Toxicity and detoxication, Carcinogens and anticarcinogens in food, Principle of toxicity test, Prevention and control of toxic substances in food.

อ.วท.361 (601361) : เคมีของอาหาร 3(3-0-6)

FST 361 : Food Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 และ 211317

คุณสมบัติองค์ประกอบทางเคมี และคุณค่าทางโภชนาการของอาหารชนิดต่างๆ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงสมบัติทั้งทางกายภาพ และทางเคมีที่เกิดขึ้นกับอาหารนั้นๆ ในระหว่างกรรมวิธีในการผลิต การเก็บรักษารวมถึงวิธีการป้องกันและแก้ไข

The chemical compositions, properties, and nutrition value of foods. Chemical and biological changes of foods and food products during storage and processing. Emphasis on changes at the cellular and molecular levels.

2. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

คำสั่งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่ ๒๓๕๕ /๒๕๖๓

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี

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

๑.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย	วิโรจน์ปัทมภ์	ที่ปรึกษา
๒.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หทัยชนก	เนียมทรัพย์	ที่ปรึกษา
๓.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภควรรณ	พวงสมบัติ	ที่ปรึกษา
๔.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นัทธี	สุรีย์	ประธานกรรมการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๕.	ศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์ใจ	ใจเย็น	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๖.	รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณพงษ์	เตรียมโพธิ์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๗.	ดร.ณสพน	โพธิ์วิจิตร	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (ผู้มีส่วนได้-ส่วนเสีย)
๘.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา	คำรห์	กรรมการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๙.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตาภา	ทิน้อย	กรรมการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๑๐.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณงค์	ลัวัฒนาผาสุข	กรรมการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๑๑.	รองศาสตราจารย์ ดร.ลลิตา	แซงค์	กรรมการ
๑๒.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพกาญจน์	จันทร์เดช	กรรมการ
๑๓.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชณี	แสงทอง	กรรมการ
๑๔.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศิริ	ศรีบุรี	กรรมการ
๑๕.	อาจารย์ ดร.อภิรัตน์	กันเปิงใจ	กรรมการ
๑๖.	อาจารย์ วรลักษณ์	อังศุรากร	กรรมการ
๑๗.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยชิกา	ปรังเขียว	กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๑๘.	นายธนากร	สุวรรณประเสริฐ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

ทั้งนี้ ให้คณะกรรมการตามรายชื่อดังกล่าว มีหน้าที่ร่วมพิจารณาให้ความเห็นเกี่ยวกับรายละเอียด และมาตรฐานของหลักสูตร รวมถึงดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อนำเสนอมหาวิทยาลัยตามขั้นตอนโดยให้แล้วเสร็จ ภายในระยะเวลา ๑/๒ ปี

สั่ง ณ วันที่ ๑๓ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

รองอธิการบดี

(รองศาสตราจารย์อุษณีย์ คำประกอบ)

รองอธิการบดี

ปฏิบัติการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3. ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร (ย้อนหลังไม่เกิน 5 ปี พ.ศ. 2560 - 2563)

(1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กาญจนา ดำริห์

1. งานวิจัย

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Yasin P., Wanachantaruruk, P., Tinoi, J. and **Dumri, K.** Antioxidant activity of some Thai aromatic plants against oral pathogens inducing halitosis (2019) *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 12(1): 465-468.3.
2. Anh, D.H., **Dumri, K.** Facile fabrication of organobentonite-carboxymethyl chitosan hybrid film that absorbs organophosphate insecticides (2017) *Bulletin of Materials Science*, 40 (6), pp. 1189-1196.
3. Norkaew, O., Boontakham, P., **Dumri, K.**, Noenplab, A.N.L., Sookwong, P., Mahatheeranont, S. Effect of post-harvest treatment on bioactive phytochemicals of Thai black rice (2017) *Food Chemistry*, 217, pp. 98-105.

2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-ไม่มี-

3. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

-ไม่มี-

4. ตำรา หนังสือ และบทความทางวิชาการ

หนังสือ

4. กาญจนา ดำริห์ ชีวเคมี/เมแทบอลิซึมและชีวพลังงานศาสตร์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (อยู่ในระหว่างการดำเนินการจัดพิมพ์)

(2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นัทธี สุริย์

1. งานวิจัย

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Thangsunan, P., Wongsaiapun, S., Kittiwachana, S., **Suree, N.** Effective prediction model and determination of binding residues influential for inhibitors targeting HIV-1 integrase-LEDGF/p75 interface by employing solvent accessible surface area energy as key determinant (2020) *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*, 38 (2), pp. 460-473.

2. Jaimalai, T., Meeroekyai, S., **Suree, N.**, Prangkio, P. Drug Delivery System Targeting CD4⁺ T Cells for HIV-1 Latency Reactivation Towards the Viral Eradication (2020) *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 109(10), pp. 3013-3020
3. Young, C.D., Tatieng, S., Kongmanas, K., Fongmoon, D., Lomenick, B., Yoon, A.J., Kiattiburut, W., Compostella, F., Faull, K.F., **Suree, N.**, Angel, J.B., Tanphaichitr, N. Sperm can act as vectors for HIV-1 transmission into vaginal and cervical epithelial cells (2019) *American Journal of Reproductive Immunology*, 82 (1), art. no. e13129, .
4. Norfun, P., **Suree, N.**, Kungwan, N., Punyodom, W., Jakmunee, J., Ounnunkad, K. Electrochemical Detection of Human Interleukin-15 using a Graphene Oxide-Modified Screen-Printed Carbon Electrode (2017) *Analytical Letters*, 50 (7), pp. 1112-1125.

หนังสือรวมบทความวิจัย

5. **Suree, N.**, Thangsunan, P., Tateing, S. Structural basis of protein kinase C and the interactions with modulators (2018) *Protein Kinase C: Emerging Roles and Therapeutic Potential*, pp. 1-23.

นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ ระดับนานาชาติ

6. Pongsuwan, P., Tateing, S., **Suree, N.**, Computational Approaches for Studying the Effect of C7 Functionality on Binding Affinity and Dynamics of Complexes Formed between Protein Kinase C Delta and Its Modulators (2020) *Proceedings of the Pure and Applied Chemistry International Conference 2020 (PACCON2020)* Impact Forum, Muangthong Thani, Nonthaburi, Thailand. CB88-CB94
7. Vongmanee, A., **Suree, N.**, In Silico study of SIRT1 inhibitors targeting HIV-1 gene transcription (2020) *Proceedings of the Pure and Applied Chemistry International Conference 2020 (PACCON2020)* Impact Forum, Muangthong Thani, Nonthaburi, Thailand. CB66-CB71
8. Phetdee, C., **Suree, N.**, Prangkio, P. Membrane permeabilization of antimicrobial peptide nisin and its potential for cancer treatment (2020) *Proceeding of Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2020)*. 13-14 February, 2020, Impact Forum, Muangthong Thani, Bangkok, Thailand. CB66-CB71
9. Meeroekyai, S., Jaimalai, T., **Suree, N.**, Prangkio, P., Characterization of immunoliposomes targeting CD4⁺ T lymphocytes (2020) *Proceeding of Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2020)*. 13-14 February, 2020, Impact Forum, Muangthong Thani, Bangkok, Thailand. PC173-PC179

10. Suriya, U., Suree, N., *In Silico* Approaches Towards an Accelerated Discovery of HIV-1 Latency Reversing Drugs by Targeting Histone Deacetylase 3 (HDAC3), *Proceedings of the 16th National Kasetsart University Kamphaeng Saen Conference*, 2019, 0, 1-8.

2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-ไม่มี-

3. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

-ไม่มี-

4. ตำรา หนังสือ และบทความทางวิชาการ

-ไม่มี-

(3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปัญชิกา ประังเขียว

1. งานวิจัย

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Jaimalai, T., Meeroekyai, S., Suree, N., **Prangkiro, P.**, Drug Delivery System Targeting CD4+ T Cells for HIV-1 Latency Reactivation Towards the Viral Eradication (2020) *Journal of Pharmaceutical Sciences* 109(10), pp. 3013-3020
2. Raksanoh, V., **Prangkiro, P.**, Imtong, C., Thamwiriyasati, N., Suvarnapunya, K., Shank, L., Angsuthanasombat, C. Structural requirement of the hydrophobic region of the *Bordetella pertussis* CyaA-hemolysin for functional association with CyaC-acyltransferase in toxin acylation (2018) *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 499 (4), pp. 862-867.
3. **Prangkiro, P.**, Juntapremjit, S., Koehler, M., Hinterdorfer, P., Angsuthanasombat, C. Contributions of the hydrophobic helix 2 of the *Bordetella pertussis* CyaA-hemolysin to membrane permeabilization (2018) *Protein and Peptide Letters*, 25 (3), pp. 236-243.
4. Raksanoh, V., Shank, L., **Prangkiro, P.**, Yentongchai, M., Sakdee, S., Imtong, C., Angsuthanasombat, C. Zn²⁺-dependent autocatalytic activity of the *Bordetella pertussis* CyaA-hemolysin (2017) *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 485 (4), pp. 720-724.
5. Kurehong, C., Kanchanawarin, C., Powthongchin, B., **Prangkiro, P.**, Katzenmeier, G., Angsuthanasombat, C. Functional contributions of positive charges in the pore-lining helix 3 of the *Bordetella pertussis* CyaA- Hemolysin to hemolytic activity and ion-channel opening (2017) *Toxins*, 9 (3), art. no. 109

นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ

ระดับนานาชาติ

6. Phetdee, C., Suree, N., **Prangkiro, P.** Membrane permeabilization of antimicrobial peptide nisin and its potential for cancer treatment (2020) *Proceeding of Pure and Applied Chemistry*

International Conference (PACCON 2020). 13-14 February, 2020, Impact Forum, Muangthong Thani, Bangkok, Thailand. CB66-CB71

7. Meeroekyai, S., Jaimalai, T., Suree, N., **Prangkio, P.**, Characterization of immunoliposomes targeting CD4+ T lymphocytes (2020) *Proceeding of Pure and Applied Chemistry*

International Conference (PACCON 2020). 13-14 February, 2020, Impact Forum, Muangthong Thani, Bangkok, Thailand. PC173-PC179

2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-ไม่มี-

3. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

-ไม่มี-

4. ตำรา หนังสือ และบทความทางวิชาการ

-ไม่มี-

(4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรอนงค์ ลีวัฒนาผาสุข

1. งานวิจัย

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Kapanya, A., Somsunan, R., Molloy, R., Jiranusornkul, S., **Leewattanapasuk, W.**, Jongpaiboonkit, L., Kong, Y. Synthesis of polymeric hydrogels incorporating chlorhexidine gluconate as antibacterial wound dressings (2020) *Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition*, 31(7), pp. 895-909.

2. Sangthong, P., Thongngam, P., **Leewattanapasuk, W.**, Bhoopat, T. Nucleotide sequence analysis of mitochondrial DNA hypervariable region II and inter HVR in Thais (2019) *Australian Journal of Forensic Sciences*, published online 30 Oct 2019.

3. Thongngam, P., **Leewattanapasuk, W.**, Bhoopat, T., Sangthong, P. Single nucleotide polymorphisms minisequencing in hypervariable regions for screening of Thais (2017) *Gene*, 627, pp. 538-542.

นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ

2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-ไม่มี-

3. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

-ไม่มี-

4. ตำรา หนังสือ และบทความทางวิชาการ

หนังสือ

4. วรอนงค์ ลีวัฒนาผาสุข. (2560) โครงสร้างทางเคมีของกรดนิวคลีอิกและกระบวนการลอกแบบดีเอ็นเอ. พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่: สำนักพิมพ์ เอราวัณการพิมพ์.

(5) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตาภา ทิน้อย

1. งานวิจัย

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Pattananandecha, T., Ramangkoon, S., Sirithunyalug, B., **Tinoi, J.**, Saenjurn, C. Preparation of high performance activated charcoal from rice straw for cosmetic and pharmaceutical applications (2019) *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 11 (1), pp. 255-260.
2. Yasin P., Wanachantararuk, P., **Tinoi, J.** and Dumri, K. Antioxidant activity of some Thai aromatic plants against oral pathogens inducing halitosis (2019) *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 12(1): 465-468.3.
3. Kobkam, C., **Tinoi, J.**, Kittiwachana, S. Alkali pretreatment and enzyme hydrolysis to enhance the digestibility of rice straw cellulose for microbial oil production (2018) KMUTNB: *International Journal of Applied Science and Technology*. 11(4): 247-257.

นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ

ระดับนานาชาติ

4. Khunyotying, T. and **Tinoi, T.** Pretreatment of Rice Straw and Physical-assisted Alkali Xylan Extraction for Xylooligosaccharide (XOS) *Proceeding of Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2020)*. 13-14 February, 2020, Impact Forum, Muangthong Thani, Bangkok, Thailand. FA14-FA19.
5. Ketvaraporn, T., Sriburi, P. and **Tinoi, J.** Bio-based solvent for lipid extraction from oleaginous yeast *Rhodotorula glutinis* and Intensification extractability by physical-assisted pretreatment. *Proceeding of Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2020)*. 13-14 February, 2020, Impact Forum, Muangthong Thani, Bangkok, Thailand. CB48-CB53.
6. Fusawat, P., **Tinoi, J.**, Saipanya, S. and Chandet. N. Bioethanol from Food Waste Fermentation and Its Application for Direct Ethanol Fuel Cell (2019) *Proceeding of the 31st Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference*. 10-12 Nov, 2019. Duangjit Resort & Spa, Patong, Phuket, Thailand. BB52-BB70.
7. Ponmark, P., **Tinoi, J.** and Chandet, N. 2019. Cultivation and lipid production of oleaginous yeast on canteen food waste. *Proceeding of the 31st Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference*. 10-12 Nov, 2019. Duangjit Resort & Spa, Patong, Phuket, Thailand. BB37-BB51.

2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-ไม่มี-

3. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

-ไม่มี-

4. ตำรา หนังสือ และบทความทางวิชาการ

-ไม่มี-

(6) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นพกาญจน์ จันท์เดช

1. งานวิจัย

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Panyakaew, J., Chalom, S., Sookkhee, S., Saiai, A., **Chandet, N.**, Meepowpan, P., Thavornnyutikarn, P., Mungkornasawakul, P. *Kaempferia* Sp. Extracts as UV Protecting and Antioxidant Agents in Sunscreen (2020) *Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants*.
2. Lamkhao, S., Phaya, M., Jansakun, C., **Chandet, N.**, Thongkorn, K., Rujijanagul, G., Bangrak, P., Randorn, C. Synthesis of Hydroxyapatite with Antibacterial Properties Using a Microwave-Assisted Combustion Method (2019) *Scientific Reports*, 9 (1), art. no. 4015, .
3. Kaowphong, S., Choklap, W., Chachvalvutikul, A., **Chandet, N.** A novel $\text{CuInS}_2/\text{m-BiVO}_4$ p-n heterojunction photocatalyst with enhanced visible-light photocatalytic activity (2019) *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 579, art. no. 123639.
4. Phetsang, S., Panyakaew, J., Wangkarn, S., **Chandet, N.**, Inta, A., Kittiwachana, S., Pyne, S.G., Mungkornasawakul, P. Chemical diversity and anti-acne inducing bacterial potentials of essential oils from selected *Elsholtzia* species (2019) *Natural Product Research*, 33 (4), pp. 553-556.
5. Pornprasit, P., Pechurai, W., Chiangraeng, N., Randorn, C., **Chandet, N.**, Mungkornasawakul, P., Nimmanpipug, P. Nanomodified ZnO in natural rubber and its effects on curing characteristics and mechanical properties (2018) *Chiang Mai Journal of Science*, 45 (5), pp. 2195-2200.

นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ

ระดับนานาชาติ

6. Fusawat, P., Tinoi, J., Saipanya, S. and **Chandet. N.** Bioethanol from Food Waste Fermentation and Its Application for Direct Ethanol Fuel Cell (2019) *Proceeding of the 31st*

Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference. 10-12 Nov, 2019. Duangjit Resort & Spa, Patong, Phuket, Thailand. BB52-BB70.

7. Ponmark, P., Tinoi, J. and **Chandet, N.** 2019. Cultivation and lipid production of oleaginous yeast on canteen food waste. *Proceeding of the 31st Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference*. 10-12 Nov, 2019. Duangjit Resort & Spa, Patong, Phuket, Thailand. BB37-BB51.

2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-ไม่มี-

3. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

-ไม่มี-

4. ตำรา หนังสือ และบทความทางวิชาการ

-ไม่มี-

(7) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พัทธณี แสงทอง

1. งานวิจัย

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Kantapan, J., Paksee, S., Chawapun, P., **Sangthong, P.**, Dechsupa, N. Pentagalloyl glucose- and ethyl gallate-rich extract from Maprang seeds induce apoptosis in MCF-7 breast cancer cells through mitochondria-mediated pathway (2020) *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, 2020, art. no. 5686029.

2. Chawapun, P., **Sangthong, P.**, Wongputtisin, P., Kimura, K., Sriyam, S. Identification and characterization of membrane receptor protein YueB in *Bacillus subtilis* isolated from Thua Nao (Thai fermented soybean) (2019) *Asia-Pacific Journal of Science and Technology*, 24 (4), art. no. APST-24-04-03.

3. **Sangthong, P.**, Thongngam, P., Leewattanapasuk, W., Bhoopat, T. Nucleotide sequence analysis of mitochondrial DNA hypervariable region II and inter HVR in Thais. (2019) *Australian Journal of Forensic Sciences* :1-9

4. Paksee, S., Kantapan, J., Chawanpun, P., **Sangthong, P.**, Dechsupa, N. Maprang seed extracts suppressed chemoresistant properties of breast cancer cells survived from ionizing radiation treatment via the regulation of ABCB1 genes (2019) *Journal of Associated Medical Sciences* 52, pp. 185-192.

5. Thongchuai, B., Trisuwan, K., Roytrakul, S., Tragoolpua, Y., **Sangthong, P.** Anti-herpes simplex virus type 2 activity from *Rhinacanthus nasutus* (Linn.) Kurz. extracts as affected by different extraction solvents (2019) *Chiang Mai University Journal of Natural Sciences*, 18 (1), pp. 14-26.

6. Deethae, A., Peerapornpisal, Y., Pekkoh, J., **Sangthong, P.**, Tragoolpua, Y. Corrigendum

to: Inhibitory effect of *Spirogyra* spp. algal extracts against herpes simplex virus type 1 and 2 infection (2018) *Journal of Applied Microbiology*, 126 (1), pp. 344-345.

7. Deethae, A., Peerapornpisal, Y., Pekkoh, J., **Sangthong, P.**, Tragoolpua, Y. Inhibitory effect of *Spirogyra* spp. algal extracts against herpes simplex virus type 1 and 2 infection (2018) *Journal of Applied Microbiology*, 124 (6), pp. 1441-1453.

8. Thongngam, P., Leewattanapasuk, W., Bhoopat, T., **Sangthong, P.** Single nucleotide polymorphisms minisequencing in hypervariable regions for screening of Thais (2017) *Gene*, 627, pp. 538-542.

9. Kantapan, J., Dejphirattanamongkhon, S., Daowtak, K., Roytrakul, S., **Sangthong, P.**, Dechsupa, N. *Ex vivo* expansion of EPCs derived from human peripheral blood mononuclear cells by Iron-Quercetin complex (2017) *Biomedical Research (India)*, 28 (6), pp. 2730-2737.

2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-ไม่มี-

3. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

-ไม่มี-

4. ตำรา หนังสือ และบทความทางวิชาการ

-ไม่มี-

(8) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญศิริ ศรีบุรี

1. งานวิจัย

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Tongdeesoontorn, W., Mauer, L.J., Wongruong, S., **Sriburi, P.**, Rachtanapun, P. Physical and antioxidant properties of cassava starch-carboxymethyl cellulose incorporated with quercetin and TBHQ as active food packaging (2020) *Polymers*, 12 (2), art. no. 366, .

นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ

ระดับนานาชาติ

2. Ketvaraporn, T., **Sriburi, P.** and Tinoi, J. Bio-based solvent for lipid extraction from oleaginous yeast *Rhodotorula glutinis* and Intensification extractability by physical-assisted pretreatment. *Proceeding of Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2020)*. 13-14 February, 2020, Impact Forum, Muangthong Thani, Bangkok, Thailand. CB48-CB53.

2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-ไม่มี-

3. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

-ไม่มี-

4. ตำรา หนังสือ และบทความทางวิชาการ

-ไม่มี-

(9) รองศาสตราจารย์ ดร. ลลิตา แซงค์

1. งานวิจัย

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Raksanoh, V., Prangkio, P., Imtong, C., Thamwiriyasati, N., Suvarnapunya, K., **Shank, L.**, Angsuthanasombat, C. Structural requirement of the hydrophobic region of the Bordetella pertussis CyaA-hemolysin for functional association with CyaC-acyltransferase in toxin acylation (2018) *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 499 (4), pp. 862-867.
2. Ratanasongtham, P., **Shank, L.**, Jakmunee, J., Watanesk, R., Watanesk, S. Amperometric ascorbic acid biosensors based on the oxygen and glassy carbon electrodes modified with ascorbate oxidase immobilized-silk fibroin/polyethylene glycol membrane (2017) *Chiang Mai Journal of Science*, 44 (4), pp. 1431-1440.
3. Chumyarn, A., **Shank, L.**, Faiyue, B., Uthaibutra, J., Saengnil, K. Effects of chlorine dioxide fumigation on redox balancing potential of antioxidative ascorbate-glutathione cycle in 'Daw' longan fruit during storage (2017) *Scientia Horticulturae*, 222, pp. 76-83.
4. Raksanoh, V., **Shank, L.**, Prangkio, P., Yentongchai, M., Sakdee, S., Imtong, C., Angsuthanasombat, C. Zn²⁺-dependent autocatalytic activity of the Bordetella pertussis CyaA-hemolysin (2017) *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 485 (4), pp. 720-724.

นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ

ระดับชาติ

5. Piyaming, S., Mahatheeranont, S. and **Shank, L.** Extraction and Purification of Peroxidase from Thai Black glutinous Rice (*Oryza sativa* L. cv. Luem Pua). *Proceedings to the 12th NPRU National Academic Conference: King's Philosophy and Research for Life Balance in Disruptive Technology Era*. July 9-10, 2020. Nakhon Pathom Rajabhat University. 17-26

ระดับนานาชาติ

6. Khaolueang, P., Dheeranupattana, S., Thiraphatchotiphum, C., Limtharakul, T. and **Shank, L.** Preliminary Investigation on Arbutin Production in Mulberry (*Morus nigra*) Callus Culture. *Proceedings to the 31th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference (TSB 2019 Phuket), Bio-innovation for Sustainability*. November 10-12, 2019. Duangjit Resort & Spa, Patong, Phuket, Thailand. 812-829

7. Ariya, T., Kanpiengjai, A., **Shank, L.**, Dheeranupattana S. Alternative Source of Peroxidase from Callus Culture of Garlic (*Allium sativum* L.). *Proceeding of the 30th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference, 2018 (TSB2018)* 22-23 November, 2018. Ambassador Hotel, Bangkok, Thailand. AEB-O-09, pp.1-8

2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-ไม่มี-

3. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

-ไม่มี-

4. ตำรา หนังสือ และบทความทางวิชาการ

หนังสือ

8. ลลิตา แสงค์ (2560) การทำบริสุทธิ์เอนไซม์ในระดับห้องปฏิบัติการ พิมพ์ครั้งที่ 1 เชียงใหม่ : สำนักพิมพ์เอราวัณการพิมพ์

(10) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. หทัยชนก เนียมทรัพย์

1. งานวิจัย

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. Phuangsri, C., Nuntawong, N., **Niamsup, H.** Antifungal activity of the essential oil extracted from *Zanthoxylum piperitum* seeds against *Aspergillus flavus* (2017) *Chiang Mai Journal of Science*, 44 (2), pp. 584-594.

2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-ไม่มี-

3. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

-ไม่มี-

4. ตำรา หนังสือ และบทความทางวิชาการ

-ไม่มี-

(11) อาจารย์ ดร. อภินันท์ กันเปียงใจ

1. งานวิจัย

ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

ระดับนานาชาติ

1. **Kanpiengjai, A.**, Khanongnuch, C., Lumyong, S., Haltrich, D., Nguyen, T.-H., Kittibunchakul, S. Co-production of gallic acid and a novel cell-associated tannase by a pigment-producing yeast, *Sporidiobolus ruineniae* A45.2 (2020) *Microbial Cell Factories*, 19 (1), 95.

2. Unban, K., Khanongnuch, R., **Kanpiengjai, A.**, Shetty, K., Khanongnuch, C. Utilizing Gelatinized Starchy Waste from Rice Noodle Factory as Substrate for L(+)-Lactic Acid

- Production by Amylolytic Lactic Acid Bacterium *Enterococcus faecium* K-1 (2020) *Applied Biochemistry and Biotechnology* 192, pp. 353-366
3. Unban, K., **Kanpiengjai, A.**, Khatthongngam, N., Saenjum, C., Khanongnuch, C. Simultaneous bioconversion of gelatinized starchy waste from the rice noodle manufacturing process to lactic acid and maltose-forming α -amylase by *Lactobacillus plantarum* S21, using a low-cost medium (2019) *Fermentation*, 5 (2)
 4. **Kanpiengjai, A.**, Unban, K., Nguyen, T.-H., Haltrich, D., Khanongnuch, C. Expression and biochemical characterization of a new alkaline tannase from *Lactobacillus pentosus* (2019) *Protein Expression and Purification*, 157, pp. 36-41.
 5. Van Doan, H., Hoseinifar, S.H., Khanongnuch, C., **Kanpiengjai, A.**, Unban, K., Van Kim, V., Srichaiyo, S. Host-associated probiotics boosted mucosal and serum immunity, disease resistance and growth performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) (2018) *Aquaculture*, 491, pp. 94-100.
 6. Unban, K., **Kanpiengjai, A.**, Lumyong, S., Nguyen, T.-H., Haltrich, D., Khanongnuch, C. Molecular structure of cyclomaltodextrinase derived from amylolytic lactic acid bacterium *Enterococcus faecium* K-1 and properties of recombinant enzymes expressed in *Escherichia coli* and *Lactobacillus plantarum* (2018) *International Journal of Biological Macromolecules*, 107 (Part A), pp. 898-905.
 7. **Kanpiengjai, A.**, Mahawan, R., Pengnoi, P., Lumyong, S., Khanongnuch, C. Improving the monacolin K to citrinin production ratio in red yeast rice by an X-ray-induced mutant strain of *Monascus purpureus* (2018) *Biotechnologia*, 99 (2), pp. 109-118.
 8. **Kanpiengjai, A.**, Nguyen, T.-H., Haltrich, D., Khanongnuch, C. Expression and comparative characterization of complete and C-terminally truncated forms of saccharifying α -amylase from *Lactobacillus plantarum* S21 (2017) *International Journal of Biological Macromolecules*, 103, pp. 1294-1301.
 9. Khanongnuch, C., Unban, K., **Kanpiengjai, A.**, Saenjum, C. Recent research advances and ethno-botanical history of miang, a traditional fermented tea (*Camellia sinensis* var. *assamica*) of northern Thailand (2017) *Journal of Ethnic Foods*, 4 (3), pp. 135-144.
 10. Unban, K., **Kanpiengjai, A.**, Takata, G., Uechi, K., Lee, W.-C., Khanongnuch, C. Amylolytic Enzymes Acquired from L-Lactic Acid Producing *Enterococcus faecium* K-1 and Improvement of Direct Lactic Acid Production from Cassava Starch (2017) *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 183 (1), pp. 155-170.
 11. Chaikaew, S., Baipong, S., Sone, T., **Kanpiengjai, A.**, Chui-chai, N., Asano, K., Khanongnuch, C. Diversity of lactic acid bacteria from Miang, a traditional fermented tea leaf in northern Thailand and their tannin-tolerant ability in tea extract (2017) *Journal of Microbiology*, 55 (9), pp. 720-729.
 12. Penkhrue, W., **Kanpiengjai, A.**, Khanongnuch, C., Masaki, K., Pathom-Aree, W., Punyodom, W., Lumyong, S. Effective enhancement of polylactic acid-degrading enzyme production by *Amycolatopsis* sp. strain SCM_MK2-4 using statistical and one-factor-at-a-time approaches

(2017) *Preparative Biochemistry and Biotechnology*, 47 (7), pp. 730-738.

13. Chaikaew, S., **Kanpiengjai, A.**, Intatep, J., Unban, K., Wongputtisin, P., Takata, G., Khanongnuch, C. X-ray-induced mutation of *Bacillus* sp. MR10 for manno-oligosaccharides production from copra meal (2017) *Preparative Biochemistry and Biotechnology*, 47 (4), pp. 424-433.

14. Nachaiwieng, W., **Kanpiengjai, A.**, Watanabe, T., Khanongnuch, C. Influences of buffer systems on enzymatic saccharification of rice husk holocellulose and fermenting ability of various ethanol producing microorganisms (2017) *Chiang Mai Journal of Science*, 44 (2), pp. 406-413.

15. Briatia, X., Jomduang, S., Park, C.H., Lumyong, S., **Kanpiengjai, A.**, Khanongnuch, C. Enhancing growth of buckwheat sprouts and microgreens by endophytic bacterium inoculation (2017) *International Journal of Agriculture and Biology*, 19 (2), pp. 374-380.

นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ

ระดับนานาชาติ

16. Ariya, T., **Kanpiengjai, A.**, Shank, L., Dheeranupattana S. Alternative Source of Peroxidase from Callus Culture of Garlic (*Allium sativum* L.). *Proceeding of the 30th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference, 2018 (TSB2018)* 22-23 November, 2018. Ambassador Hotel, Bangkok, Thailand. AEB-O-09, pp.1-8

2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-ไม่มี-

3. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

-ไม่มี-

4. ตำรา หนังสือ และบทความทางวิชาการ

-ไม่มี-

4. ตารางเปรียบเทียบชื่อหลักสูตรและชื่อปริญญา

ชื่อหลักสูตรและชื่อปริญญาเดิม พ.ศ.2559	ชื่อหลักสูตรและชื่อปริญญาใหม่ พ.ศ.2564	เหตุผลในการปรับปรุง
1. ชื่อหลักสูตร ภาษาไทย หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี ภาษาอังกฤษ Bachelor of Science Program in Biochemistry and Biochemical Technology 2. ชื่อปริญญา ภาษาไทย ชื่อเต็ม : วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี) ชื่อย่อ : วท.บ. (ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี) ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม : Bachelor of Science (Biochemistry and Biochemical Technology) ชื่อย่อ : B.S. (Biochemistry and Biochemical Technology)	1. ชื่อหลักสูตร ภาษาไทย หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม ภาษาอังกฤษ Bachelor of Science Program in Biochemistry and Biochemical Innovation 2. ชื่อปริญญา ภาษาไทย ชื่อเต็ม : วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม) ชื่อย่อ : วท.บ. (ชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม) ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม : Bachelor of Science (Biochemistry and Biochemical Innovation) ชื่อย่อ : B.S. (Biochemistry and Biochemical Innovation)	การปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้ ได้ปรับปรุงและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มีการส่งเสริมแนวคิดด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรม และมุ่งเน้นทักษะในการบูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อนำไปประยุกต์และแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันมากขึ้น

5. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรที่ปรับปรุง

แผนปกติ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนปกติ)		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนปกติ)		เหตุผลในการปรับปรุง
(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต	(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต	
General Education	30 credits	General Education	30 credits	
วิชาบังคับ (Required Courses)	24 หน่วยกิต	วิชาบังคับ (Required Courses)	24 หน่วยกิต	
1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ (Learner Person)	15 หน่วยกิต	1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ (Learner Person)	15 หน่วยกิต	
001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	
ENGL 101 Fundamental English 1		ENGL 101 Fundamental English 1		
001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	
ENGL 102 Fundamental English 2		ENGL 102 Fundamental English 2		
001201 ม.อ. 201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)	001201 ม.อ. 201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)	
ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing		ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing		
001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)	001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)	
ENGL 225 English in Science and Technology Context		ENGL 225 English in Science and Technology Context		
204100 ว.คพ. 100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)	204100 ว.คพ. 100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)	
CS 100 Information Technology and Modern Life		CS 100 Information Technology and Modern Life		
1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)	3 หน่วยกิต	1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)	3 หน่วยกิต	
201190 ว.วท.190 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	201190 ว.วท.190 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	
SC 190 Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication		SC 190 Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication		
1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen) 6 หน่วยกิต		1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen) 6 หน่วยกิต		
140104 ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)	140104 ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)	
PG 104 Citizenship		PG 104 Citizenship		
201111 ว.วท. 111 โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	201111 ว.วท. 111 โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	
SC 111 The World of Science		SC 111 The World of Science		

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนปกติ)				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนปกติ)				เหตุผลในการปรับปรุง																																																																																																																																																																																
วิชาเลือก (GE Electives) 6 หน่วยกิต ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้ A student also chooses at least 6 credits from these 3 groups of GE courses. กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person) <table><tr><td>009103</td><td>ม.บร. 103</td><td>การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>LS 103</td><td>Information Literacy and Information Presentation</td><td></td></tr><tr><td>011269</td><td>ม.ปร. 269</td><td>ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>PHIL 269</td><td>Philosophy of Sufficiency Economy</td><td></td></tr><tr><td>462130</td><td>ภ.บก. 130</td><td>ยาในชีวิตประจำวัน</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>PHPC 130</td><td>Medications in Everyday Life</td><td></td></tr><tr><td>610114</td><td>อ.อก. 114</td><td>อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>AG 114</td><td>Food for Health and Beauty</td><td></td></tr><tr><td>702101</td><td>บธ.กง. 101</td><td>การเงินในชีวิตประจำวัน</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>FINA 101</td><td>Finance for Daily Life</td><td></td></tr><tr><td>851100</td><td>สม. 100</td><td>การสื่อสารเบื้องต้น</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>MC 100</td><td>Introduction to Communication</td><td></td></tr><tr><td>888102</td><td>นว.ด. 102</td><td>อภิมหาข้อมูลเพื่อธุรกิจ</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>DIN 102</td><td>Big Data for Business</td><td></td></tr><tr><td>954101</td><td>ศท.สป 101</td><td>การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>INX 101</td><td>Introduction to Modern Management and Information Technology</td><td></td></tr></table> กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator) <table><tr><td>013110</td><td>ม.จว. 110</td><td>จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>PSY 110</td><td>Psychology and Daily Life</td><td></td></tr><tr><td>050106</td><td>ม.ศท. 106</td><td>ศิลปะแห่งการเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่า</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>HUGE 106</td><td>Humanistic Arts</td><td></td></tr><tr><td>063101</td><td>ศ.ลส. 101</td><td>การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>EDCI 101</td><td>Learning for Self-Development</td><td></td></tr></table>				009103	ม.บร. 103	การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ	3(3-0-6)		LS 103	Information Literacy and Information Presentation		011269	ม.ปร. 269	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	3(3-0-6)		PHIL 269	Philosophy of Sufficiency Economy		462130	ภ.บก. 130	ยาในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)		PHPC 130	Medications in Everyday Life		610114	อ.อก. 114	อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม	3(3-0-6)		AG 114	Food for Health and Beauty		702101	บธ.กง. 101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)		FINA 101	Finance for Daily Life		851100	สม. 100	การสื่อสารเบื้องต้น	3(3-0-6)		MC 100	Introduction to Communication		888102	นว.ด. 102	อภิมหาข้อมูลเพื่อธุรกิจ	3(3-0-6)		DIN 102	Big Data for Business		954101	ศท.สป 101	การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น	3(3-0-6)		INX 101	Introduction to Modern Management and Information Technology		013110	ม.จว. 110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)		PSY 110	Psychology and Daily Life		050106	ม.ศท. 106	ศิลปะแห่งการเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่า	3(3-0-6)		HUGE 106	Humanistic Arts		063101	ศ.ลส. 101	การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง	3(3-0-6)		EDCI 101	Learning for Self-Development		วิชาเลือก (GE Electives) 6 หน่วยกิต ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้ A student also chooses at least 6 credits from these 3 groups of GE courses. กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person) <table><tr><td>009103</td><td>ม.บร. 103</td><td>การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>LS 103</td><td>Information Literacy and Information Presentation</td><td></td></tr><tr><td>011269</td><td>ม.ปร. 269</td><td>ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>PHIL 269</td><td>Philosophy of Sufficiency Economy</td><td></td></tr><tr><td>462130</td><td>ภ.บก. 130</td><td>ยาในชีวิตประจำวัน</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>PHPC 130</td><td>Medications in Everyday Life</td><td></td></tr><tr><td>610114</td><td>อ.อก. 114</td><td>อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>AG 114</td><td>Food for Health and Beauty</td><td></td></tr><tr><td>702101</td><td>บธ.กง. 101</td><td>การเงินในชีวิตประจำวัน</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>FINA 101</td><td>Finance for Daily Life</td><td></td></tr><tr><td>851100</td><td>สม. 100</td><td>การสื่อสารเบื้องต้น</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>MC 100</td><td>Introduction to Communication</td><td></td></tr><tr><td>888102</td><td>นว.ด. 102</td><td>อภิมหาข้อมูลเพื่อธุรกิจ</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>DIN 102</td><td>Big Data for Business</td><td></td></tr><tr><td>954101</td><td>ศท.สป 101</td><td>การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>INX 101</td><td>Introduction to Modern Management and Information Technology</td><td></td></tr></table> กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator) <table><tr><td>013110</td><td>ม.จว. 110</td><td>จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>PSY 110</td><td>Psychology and Daily Life</td><td></td></tr><tr><td>050106</td><td>ม.ศท. 106</td><td>ศิลปะแห่งการเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่า</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>HUGE 106</td><td>Humanistic Arts</td><td></td></tr><tr><td>063101</td><td>ศ.ลส. 101</td><td>การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>EDCI 101</td><td>Learning for Self-Development</td><td></td></tr></table>				009103	ม.บร. 103	การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ	3(3-0-6)		LS 103	Information Literacy and Information Presentation		011269	ม.ปร. 269	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	3(3-0-6)		PHIL 269	Philosophy of Sufficiency Economy		462130	ภ.บก. 130	ยาในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)		PHPC 130	Medications in Everyday Life		610114	อ.อก. 114	อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม	3(3-0-6)		AG 114	Food for Health and Beauty		702101	บธ.กง. 101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)		FINA 101	Finance for Daily Life		851100	สม. 100	การสื่อสารเบื้องต้น	3(3-0-6)		MC 100	Introduction to Communication		888102	นว.ด. 102	อภิมหาข้อมูลเพื่อธุรกิจ	3(3-0-6)		DIN 102	Big Data for Business		954101	ศท.สป 101	การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น	3(3-0-6)		INX 101	Introduction to Modern Management and Information Technology		013110	ม.จว. 110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)		PSY 110	Psychology and Daily Life		050106	ม.ศท. 106	ศิลปะแห่งการเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่า	3(3-0-6)		HUGE 106	Humanistic Arts		063101	ศ.ลส. 101	การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง	3(3-0-6)		EDCI 101	Learning for Self-Development		
009103	ม.บร. 103	การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ	3(3-0-6)																																																																																																																																																																																					
	LS 103	Information Literacy and Information Presentation																																																																																																																																																																																						
011269	ม.ปร. 269	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	3(3-0-6)																																																																																																																																																																																					
	PHIL 269	Philosophy of Sufficiency Economy																																																																																																																																																																																						
462130	ภ.บก. 130	ยาในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)																																																																																																																																																																																					
	PHPC 130	Medications in Everyday Life																																																																																																																																																																																						
610114	อ.อก. 114	อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม	3(3-0-6)																																																																																																																																																																																					
	AG 114	Food for Health and Beauty																																																																																																																																																																																						
702101	บธ.กง. 101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)																																																																																																																																																																																					
	FINA 101	Finance for Daily Life																																																																																																																																																																																						
851100	สม. 100	การสื่อสารเบื้องต้น	3(3-0-6)																																																																																																																																																																																					
	MC 100	Introduction to Communication																																																																																																																																																																																						
888102	นว.ด. 102	อภิมหาข้อมูลเพื่อธุรกิจ	3(3-0-6)																																																																																																																																																																																					
	DIN 102	Big Data for Business																																																																																																																																																																																						
954101	ศท.สป 101	การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น	3(3-0-6)																																																																																																																																																																																					
	INX 101	Introduction to Modern Management and Information Technology																																																																																																																																																																																						
013110	ม.จว. 110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)																																																																																																																																																																																					
	PSY 110	Psychology and Daily Life																																																																																																																																																																																						
050106	ม.ศท. 106	ศิลปะแห่งการเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่า	3(3-0-6)																																																																																																																																																																																					
	HUGE 106	Humanistic Arts																																																																																																																																																																																						
063101	ศ.ลส. 101	การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง	3(3-0-6)																																																																																																																																																																																					
	EDCI 101	Learning for Self-Development																																																																																																																																																																																						
009103	ม.บร. 103	การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ	3(3-0-6)																																																																																																																																																																																					
	LS 103	Information Literacy and Information Presentation																																																																																																																																																																																						
011269	ม.ปร. 269	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	3(3-0-6)																																																																																																																																																																																					
	PHIL 269	Philosophy of Sufficiency Economy																																																																																																																																																																																						
462130	ภ.บก. 130	ยาในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)																																																																																																																																																																																					
	PHPC 130	Medications in Everyday Life																																																																																																																																																																																						
610114	อ.อก. 114	อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม	3(3-0-6)																																																																																																																																																																																					
	AG 114	Food for Health and Beauty																																																																																																																																																																																						
702101	บธ.กง. 101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)																																																																																																																																																																																					
	FINA 101	Finance for Daily Life																																																																																																																																																																																						
851100	สม. 100	การสื่อสารเบื้องต้น	3(3-0-6)																																																																																																																																																																																					
	MC 100	Introduction to Communication																																																																																																																																																																																						
888102	นว.ด. 102	อภิมหาข้อมูลเพื่อธุรกิจ	3(3-0-6)																																																																																																																																																																																					
	DIN 102	Big Data for Business																																																																																																																																																																																						
954101	ศท.สป 101	การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น	3(3-0-6)																																																																																																																																																																																					
	INX 101	Introduction to Modern Management and Information Technology																																																																																																																																																																																						
013110	ม.จว. 110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)																																																																																																																																																																																					
	PSY 110	Psychology and Daily Life																																																																																																																																																																																						
050106	ม.ศท. 106	ศิลปะแห่งการเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่า	3(3-0-6)																																																																																																																																																																																					
	HUGE 106	Humanistic Arts																																																																																																																																																																																						
063101	ศ.ลส. 101	การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง	3(3-0-6)																																																																																																																																																																																					
	EDCI 101	Learning for Self-Development																																																																																																																																																																																						

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนปกติ)					หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนปกติ)					เหตุผลในการปรับปรุง	
201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)	201114	ว.วท.	114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)	ยกเลิกการบรรจุกระบวนวิชา 571111 เป็นวิชาศึกษาทั่วไป เนื่องจากคณะพยาบาลศาสตร์อยู่ในระหว่างการเตรียมการเพื่อปรับปรุงหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต จึงอาจมีการเปลี่ยนแปลงในกระบวนวิชาดังกล่าว	
	SC	114	Environmental Science in Today’s World			SC	114	Environmental Science in Today’s World			
571111	พย.ศท.	111	การคิดเชิงวิพากษ์และการคิดสร้างสรรค์	3(2-2-5)	610112	อ.อก.	112	นวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร	3(3-0-6)		
	NGGE	111	Critical Thinking and Creative Thinking			AG	112	Food Product Innovation			
610112	อ.อก.	112	นวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร	3(3-0-6)	703103	บธ.กจ.	103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)		
	AG	112	Food Product Innovation			MGMT	103	Introduction to Entrepreneurship and Business			
703103	บธ.กจ.	103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)	751100	ศศ.	100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)		
	MGMT	103	Introduction to Entrepreneurship and Business			ECON	100	Economics for Everyday Life			
751100	ศศ.	100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)	888107	นว.ด.	107	การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม	3(3-0-6)		
	ECON	100	Economics for Everyday Life			DIN	107	Business Startup on Digital Platform			
888107	นว.ด.	107	การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม	3(3-0-6)	กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)						
	DIN	107	Business Startup on Digital Platform		012200	ม.ศน.	200	จิตอาสา	3(2-2-5)		
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)						RE	200	Mind Volunteer			
012200	ม.ศน.	200	จิตอาสา	3(2-2-5)	050121	ม.ศท.	121	พลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน	3(3-0-6)		
	RE	200	Mind Volunteer			HUGE	121	Thai People in the ASEAN Community			
050121	ม.ศท.	121	พลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน	3(3-0-6)	365221	ก.ปว.	221	หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)		
	HUGE	121	Thai People in the ASEAN Community			FORA	221	Principles of Conservation			
365221	ก.ปว.	221	หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)	กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)						
	FORA	221	Principles of Conservation		012200	ม.ศน.	200	จิตอาสา	3(2-2-5)		
						RE	200	Mind Volunteer			
					050121	ม.ศท.	121	พลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน	3(3-0-6)		
						HUGE	121	Thai People in the ASEAN Community			
					365221	ก.ปว.	221	หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)		
						FORA	221	Principles of Conservation			
(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 96 หน่วยกิต					2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 94 หน่วยกิต					- เปลี่ยนวิชาเคมี (203111, 203113) และปฏิบัติการเคมี (203115, 203117) เป็น เคมีทั่วไป (203103, 203104) และปฏิบัติการเคมีทั่วไป (203107, 203108) เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรอื่นในกลุ่มสาขาเดียวกัน - เพิ่มกระบวนวิชาแกน 1 วิชา คือ 204102 (วิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ)	
Field of Specialization			a minimum of		Field of Specialization			a minimum of			
2.1 วิชาแกน			37 หน่วยกิต		2.1 วิชาแกน			37 หน่วยกิต			
Core Courses			37 Credits		Core Courses			37 Credits			
202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)		
	BIOL	101	Basic Biology 1			BIOL	101	Basic Biology 1			
202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)		
	BIOL	102	Basic Biology 2			BIOL	102	Basic Biology 2			
202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)	202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)		
	BIOL	103	Biology Laboratory 1			BIOL	103	Biology Laboratory 1			
202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)	202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)		

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนปกติ)				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนปกติ)				เหตุผลในการปรับปรุง
203111	BIOL 104	Biology Laboratory 2		203103	BIOL 104	Biology Laboratory 2		- ปรับจากการเรียนวิชาแคลคูลัส 2 วิชา (206111 และ 206112) เหลือ 1 วิชา คือ 206115 (แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1) ซึ่งมีเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่เพียงพอและเน้นการประยุกต์โจทย์ปัญหา - เปลี่ยนจากวิชาสถิติ 208263 (สถิติเบื้องต้น) เป็น 208241 (สถิติสำหรับชีวเคมี) ซึ่งเน้นการประยุกต์ด้านชีวเคมี
	ว.คม. 111	เคมี 1	3(3-0-6)		ว.คม. 103	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)	
	CHEM 111	Chemistry 1			CHEM 103	General Chemistry 1		
203113	ว.คม. 113	เคมี 2	3(3-0-6)	203104	ว.คม. 104	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)	
	CHEM 113	Chemistry 2			CHEM 104	General Chemistry 2		
203115	ว.คม. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)	203107	ว.คม. 107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)	
	CHEM 115	Chemistry Laboratory 1			CHEM 107	General Chemistry Laboratory 1		
203117	ว.คม. 117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)	203108	ว.คม. 108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)	
	CHEM 117	Chemistry Laboratory 2			CHEM 108	General Chemistry Laboratory 2		
203226	ว.คม. 226	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	3(3-0-6)	203226	ว.คม. 226	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	3(3-0-6)	
	CHEM 226	Physical Chemistry for Non-Chemistry Students			CHEM 226	Physical Chemistry for Non-Chemistry Students		
203229	ว.คม. 229	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์	1(0-3-0)	203229	ว.คม. 229	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์	1(0-3-0)	
	CHEM 229	Physical Chemistry Laboratory			CHEM 229	Physical Chemistry Laboratory		
203235	ว.คม. 235	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)	203235	ว.คม. 235	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)	
	CHEM 235	Analytical Chemistry			CHEM 235	Analytical Chemistry		
203288	ว.คม. 288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)	203288	ว.คม. 288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)	
	CHEM 288	Analytical Chemistry Laboratory			CHEM 288	Analytical Chemistry Laboratory		
206111	ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)	
	MATH 111	Calculus 1						
206112	ว.คณ. 112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)		CS 102	Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications		
	MATH 112	Calculus 2						
207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)	206115	ว.คณ. 115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3(2-2-5)	
	PHYS 117	Physics Laboratory 1			MATH 115	Calculus for Natural Science 1		
207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)	
	PHYS 187	Physics 1			PHYS 117	Physics Laboratory 1		
208263	ว.สถ. 263	สถิติเบื้องต้น	3(3-0-6)	207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	
	STAT 263	Elementary Statistics			PHYS 187	Physics 1		
				208241	ว.สถ. 241	สถิติสำหรับชีวเคมี	3(3-0-6)	
					STAT 241	Statistics for Biochemistry		

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนปกติ)				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนปกติ)				เหตุผลในการปรับปรุง
2.2	วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	59 หน่วยกิต	2.2	วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	57 หน่วยกิต	
	Major	a minimum of	59 Credits		Major	a minimum of	57 Credits	
ในจำนวนอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป Among the credits earned from the major courses taken, 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 or upper.				ในจำนวนอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป Among the credits earned from the major courses taken, 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 or upper.				
2.2.1	วิชาเอกบังคับ		53 หน่วยกิต	2.2.1	วิชาเอกบังคับ		51 หน่วยกิต	- ปรับจากการเรียนวิชาเคมีอินทรีย์ 2 วิชา (203203 และ 203204) และปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 วิชา (203207 และ 203208) เหลือ 2 วิชา คือ 203205 (เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี) และ 203243 (ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี) และ 203243 (ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี) ซึ่งมีการปรับเนื้อหาบรรยายและปฏิบัติการที่เพียงพอและสอดคล้องกับการประยุกต์ด้านชีวเคมี - เพิ่มกระบวนวิชาเอกบังคับ 4 วิชา ได้แก่ 1. 201301 (ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ) 2. 211397 (การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี) 3. 211451 (การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ) 4. 211452 (ชีวนวัตกรรมและ
	Requirements		53 Credits		Requirements		51 Credits	
203203	ว.คม. 203	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)	201301	ว.วท. 301	ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ	2(2-0-4)	
	CHEM 203	Organic Chemistry 1			SC 301	Biosafety and Biosecurity		
203204	ว.คม. 204	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)	203205	ว.คม. 205	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี	3(3-0-6)	
	CHEM 204	Organic Chemistry 2			CHEM 205	Organic Chemistry for Biochemistry Students		
203207	ว.คม. 207	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)	203243	ว.คม. 243	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี	1(0-3-0)	
	CHEM 207	Organic Chemistry Laboratory 1			CHEM 243	Organic Chemistry Laboratory for Biochemistry Students		
203208	ว.คม. 208	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)	203331	ว.คม. 331	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	3(3-0-6)	
	CHEM 208	Organic Chemistry Laboratory 2			CHEM 331	Instrumental Methods of Chemical Analysis		
203331	ว.คม. 331	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	3(3-0-6)	203337	ว.คม. 337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	1(0-3-0)	
	CHEM 331	Instrumental Methods of Chemical Analysis			CHEM 337	Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory		
203337	ว.คม. 337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	1(0-3-0)	211303	ว.ขท. 303	วิธีทางชีวเคมี	3(1-6-2)	
	CHEM 337	Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory			BCT 303	Biochemical Methods		
211303	ว.ขท. 303	วิธีทางชีวเคมี	3(1-6-2)	211311	ว.ขท. 311	ชีวเคมี 1	3(3-0-6)	
	BCT 303	Biochemical Methods			BCT 311	Biochemistry 1		
211311	ว.ขท. 311	ชีวเคมี 1	3(3-0-6)	211312	ว.ขท. 312	ชีวเคมี 2	3(3-0-6)	
	BCT 311	Biochemistry 1			BCT 312	Biochemistry 2		
211312	ว.ขท. 312	ชีวเคมี 2	3(3-0-6)	211317	ว.ขท. 317	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1(0-3-0)	
	BCT 312	Biochemistry 2			BCT 317	Biochemistry Laboratory 1		
211317	ว.ขท. 317	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1(0-3-0)					

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนปกติ)				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนปกติ)				เหตุผลในการปรับปรุง
	BCT 317	Biochemistry Laboratory 1		211318	ว.ชท. 318	ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1(0-3-0)	วิสาทกิจ) โดยเน้นทักษะการวิเคราะห์เพื่อ แก้ปัญหาและการสร้างสรรค์ นวัตกรรม เพื่อให้สอดคล้องตาม หลักสูตรชีวเคมีและชีวเคมี
211318	ว.ชท. 318	ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1(0-3-0)		BCT 318	Biochemistry Laboratory 2		
	BCT 318	Biochemistry Laboratory 2		211343	ว.ชท. 343	อุปกรณ์สำหรับกระบวนการก่อนและหลังการผลิต ทางชีวเคมี	4(3-3-6)	- ปรับปรุงเนื้อหาจากกระบวนการวิชา จากหลักสูตรเดิม โดยรวมเนื้อหา ในกระบวนการวิชาใหม่เพื่อลดความ ซ้ำซ้อนและเน้นทักษะที่จำเป็น จำนวน 4 วิชา ได้แก่ 1. 211343 (อุปกรณ์สำหรับ กระบวนการก่อนและหลังการผลิต ทางชีวเคมี) จากเดิม 211341 (เครื่องมือทางด้านชีวเคมี เทคโนโลยี) และ 211342 (อุปกรณ์อุตสาหกรรมชีวเคมี เทคโนโลยี) 2. 211414 (เทคโนโลยีของยีน และโปรตีน) จากเดิม 211413 (การแสดงออกของยีนและ เทคโนโลยีของยีน) และ 211449 (เทคโนโลยีโปรตีน) 3. 211415 (เทคโนโลยี คาร์โบไฮเดรตและลิพิด) จากเดิม 211440 (เทคโนโลยีลิพิด) และ 211448 (เทคโนโลยี คาร์โบไฮเดรต) 4. 211447 (การเปลี่ยนรูปทาง ชีวภาพโดยจุลินทรีย์และเอนไซม์) จากเดิม 211441 (เทคโนโลยีการ หมัก) 211442 (เทคโนโลยี
211341	ว.ชท. 341	เครื่องมือทางด้านชีวเคมีเทคโนโลยี	2(1-3-2)		BCT 343	Instruments for Upstream and Downstream Processing in Biochemical Production		
	BCT 341	Instrumentation for Biochemical Technology		211397	ว.ชท. 397	การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี	3(2-3-4)	
211399	ว.ชท. 399	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม	1(0-6-0)		BCT 397	Research and Development in Biochemistry		
	BCT 399	Industrial Training		211399	ว.ชท. 399	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม	1(0-6-0)	
211413	ว.ชท. 413	การแสดงออกของยีนและเทคโนโลยีของ ยีน	3(3-0-6)		BCT 399	Industrial Training		
	BCT 413	Gene Expression and Gene Technology		211414	ว.ชท. 414	เทคโนโลยีของยีนและโปรตีน	3(3-0-6)	
211440	ว.ชท. 440	เทคโนโลยีลิพิด	3(3-0-6)		BCT 414	Gene and Protein Technology		
	BCT 440	Lipid Technology		211415	ว.ชท. 415	เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด	3(3-0-6)	
211442	ว.ชท. 442	เทคโนโลยีเอนไซม์	4(3-3-6)		BCT 415	Carbohydrate and Lipid Technology		
	BCT 442	Enzyme Technology		211447	ว.ชท. 447	การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์และ เอนไซม์	4(3-3-6)	
211443	ว.ชท. 443	ชีวเคมีของการหมักในระดับอุตสาหกรรม	3(3-0-6)		BCT 447	Microbial and Enzymatic Biotransformation		
	BCT 443	Biochemistry of Industrial Fermentation		211451	ว.ชท. 451	การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ ชีวภาพ	1(1-0-2)	
211448	ว.ชท. 448	เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต	3(3-0-6)		BCT 451	Complex Problem Solving in Bioscience		
	BCT 448	Carbohydrate Technology		211452	ว.ชท. 452	ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ	3(3-0-6)	
211449	ว.ชท. 449	เทคโนโลยีโปรตีน	3(3-0-6)		BCT 452	Bioinnovation and Enterprises		
	BCT 449	Protein Technology		211498	ว.ชท. 498	สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม	1(1-0-2)	
211498	ว.ชท. 498	สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี	1(1-0-2)		BCT 498	Seminar in Biochemistry and Biochemical Innovation		
	BCT 498	Seminar in Biochemistry and Biochemical Technology		211499	ว.ชท. 499	ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม	3(0-9-0)	
211499	ว.ชท. 499	ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีและชีวเคมี เทคโนโลยี	3(0-9-0)		BCT 499	Special Problems in Biochemistry and Biochemical Innovation		
	BCT 499	Special Problems in Biochemistry and Biochemical Technology						
215205	ว.จช. 205	จุลชีววิทยา	3(3-0-6)					
	MICB 205	Microbiology						

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนปกติ)				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนปกติ)				เหตุผลในการปรับปรุง
215206	ว.จช. 206	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1(0-3-0)	215205	ว.จช. 205	จุลชีววิทยา	3(3-0-6)	เอนไซม์) และ 211443 (ชีวเคมีของการหมักในระดับอุตสาหกรรม)
	MICB 206	Microbiology Laboratory			MICB 205	Microbiology		
				215206	ว.จช. 206	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1(0-3-0)	
					MICB 206	Microbiology Laboratory		
2.2.2 วิชาเอกเลือก		ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	2.2.2 วิชาเอกเลือก		ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	- วิชาเอกเลือก ยกเลิกกระบวนวิชา 202401, 211342, 211411, 211441, 211444, 211446 และ 215300 เนื่องจากเงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อนของบางกระบวนวิชาไม่อยู่ในโครงสร้างหลักสูตร และบางกระบวนวิชาได้ปิดไปแล้วหรือมีแผนที่จะปิดในอนาคต - ปรับปรุงกระบวนวิชาเดิม และเปิดกระบวนวิชาใหม่ 211421, 211422, 211423 ให้มีเนื้อหาทันสมัยและสอดคล้องกับหลักสูตรปรับปรุง ชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม - เพิ่มกระบวนวิชาเอกเลือก 215303 - ปรับชื่อกระบวนวิชาให้สอดคล้องเนื้อหาและหลักสูตรปรับปรุง ชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม
Electives		a minimum of	6 Credits	Electives		a minimum of	6 Credits	
ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาดังต่อไปนี้คือ				ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาดังต่อไปนี้คือ				
Choose at least 6 credits of any courses from the followings:				Choose at least 6 credits of any courses from the followings:				
064422	ศ.วท. 422	การสื่อสารวิทยาศาสตร์	3(2-3-4)	064422	ศ.วท. 422	การสื่อสารวิทยาศาสตร์	3(2-3-4)	
	EDSC 422	Science Communication			EDSC 422	Science Communication		
064423	ศ.วท. 423	ภูมิปัญญาท้องถิ่นในเชิงวิทยาศาสตร์	3(2-3-4)	064423	ศ.วท. 423	ภูมิปัญญาท้องถิ่นในเชิงวิทยาศาสตร์	3(2-3-4)	
	EDSC 423	Local Wisdom Related to Science			EDSC 423	Local Wisdom Related to Science		
202305	ว.ชว. 305	ชีวสถิติ	3(2-3-4)	202305	ว.ชว. 305	ชีวสถิติ	3(2-3-4)	
	BIOL 305	Biometry			BIOL 305	Biometry		
202321	ว.ชว. 321	ชีววิทยาของเซลล์	3(2-3-4)	202321	ว.ชว. 321	ชีววิทยาของเซลล์	3(2-3-4)	
	BIOL 321	Cell Biology			BIOL 321	Cell Biology		
<u>202401</u>	<u>ว.ชว. 401</u>	<u>ชีววิทยารังสี</u>	<u>3(2-3-4)</u>	203352	ว.คม. 352	ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี	2(2-0-4)	
	<u>BIOL 401</u>	<u>Radiation Biology</u>			CHEM 352	Safety in the Laboratory		
203352	ว.คม. 352	ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี	2(2-0-4)	209301	ว.คอ. 301	เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	
	CHEM 352	Safety in the Laboratory			IC 301	Industrial Process Chemistry		
209301	ว.คอ. 301	เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	211412	ว.ขท. 412	ชีวพลังงานศาสตร์และสุขภาพ	3(3-0-6)	
	IC 301	Industrial Process Chemistry			BCT 412	Bioenergetics and Health		
<u>211342</u>	<u>ว.ขท. 342</u>	<u>อุปกรณ์อุตสาหกรรมชีวเคมีเทคโนโลยี</u>	<u>3(3-0-6)</u>	<u>211421</u>	<u>ว.ขท. 421</u>	<u>เทคโนโลยีชีวเคมีทางการแพทย์</u>	<u>3(3-0-6)</u>	
	<u>BCT 342</u>	<u>Industrial Equipments in Biochemical Technology</u>			<u>BCT 421</u>	<u>Modern Biomedical Technology</u>		
<u>211411</u>	<u>ว.ขท. 411</u>	<u>จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์และการควบคุมเมแทบอลิซึม</u>	<u>3(3-0-6)</u>	<u>211422</u>	<u>ว.ขท. 422</u>	<u>ชีวเคมีนวัตกรรมทางอาหารและเกษตรกรรม</u>	<u>3(3-0-6)</u>	
	<u>BCT 411</u>	<u>Enzyme Kinetics and Metabolic Control</u>			<u>BCT 422</u>	<u>Food and Agricultural Biochemical innovation</u>		
211412	ว.ขท. 412	ชีวพลังงาน	3(3-0-6)	<u>211423</u>	<u>BCT 423</u>	<u>เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพและสิ่งแวดล้อม</u>	<u>3(3-0-6)</u>	
	BCT 412	Bioenergetics				<u>Bioenergy Technology and Environment</u>		
211441	ว.ขท. 441	เทคโนโลยีการหมัก	4(3-3-6)	211445	ว.ขท. 445	สารให้กลิ่นรสและน้ำหอม	3(3-0-6)	
	BCT 441	Fermentation Technology			BCT 445	Flavor and Fragrances		
<u>211444</u>	<u>ว.ขท. 444</u>	<u>ชีวเคมีของวิทยาภูมิคุ้มกัน</u>	<u>3(3-0-6)</u>					

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนปกติ)				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนปกติ)				เหตุผลในการปรับปรุง
211445	BCT 444	Biochemistry of Immunology		211495	ว.ชท. 495	หัวข้อเลือกสรรในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม	2(2-0-4)	
	BCT 445	Biochemistry of Flavor and Aroma	3(3-0-6)		BCT 495	Selected Topics in Biochemistry and Biochemical Innovation		
211446	ว.ชท. 446	ชีวเคมีของโรคทางเมแทบอลิซึม	3(3-0-6)	215303	ว.จช. 303	ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ	1(1-0-2)	
	BCT 446	Biochemistry of Metabolic Disorders			MICB 303	Intellectual Property and Biological Innovations		
211495	ว.ชท. 495	หัวข้อเลือกสรรในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี	2(2-0-4)	215411	ว.จช. 411	ชีววิทยาของเห็ด	3(2-3-4)	
	BCT 495	Selected Topics in Biochemistry and Biochemical Technology			MICB 411	Biology of Mushrooms		
215300	ว.จช. 300	ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางจุลชีววิทยา	2(2-0-4)	255323	วศ.อ. 323	การประกันคุณภาพเบื้องต้น	3(3-0-6)	
	MICB 300	Intellectual Property and Microbiology Innovation			IE 323	Introduction to Quality Assurance		
215411	ว.จช. 411	ชีววิทยาของเห็ด	3(2-3-4)	361210	ก.ปฐ. 210	ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น	2(2-0-4)	
	MICB 411	Biology of Mushrooms			SOIL 210	Introduction to Soil Science and Natural Resources Management		
255323	วศ.อ. 323	การประกันคุณภาพเบื้องต้น	3(3-0-6)	601301	อ.วท. 301	สารที่เป็นพิษในอาหาร	3(3-0-6)	
	IE 323	Introduction to Quality Assurance			FST 301	Toxic Substances in Food		
361210	ก.ปฐ. 210	ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น	2(2-0-4)	601361	อ.วท. 361	เคมีของอาหาร	3(3-0-6)	
	SOIL 210	Introduction to Soil Science and Natural Resource Management			FST 361	Food Chemistry		
601301	อ.วท. 301	สารที่เป็นพิษในอาหาร	3(3-0-6)	2.3 วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต				
	FST 301	Toxic Substances in Food		Minor (if any) a minimum of 15 Credits				
601361	อ.วท. 361	เคมีของอาหาร	3(3-0-6)	นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท _____ อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีก ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต				
	FST 361	Food Chemistry		Student 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 which lead to				
หรือกระบวนวิชาอื่นระดับ 300-400 ที่เปิดสอนเพิ่มเติมในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยีหรือสาขาวิชาเคมี								
Or other 300-400 levels courses in Biochemistry and Biochemical Technology or Chemistry that will be offered in the future.								
2.3 วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต								
Minor (if any) a minimum of 15 Credits								
นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท _____ อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศ								

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนปกติ)			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนปกติ)			เหตุผลในการปรับปรุง
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่องวิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก Student 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.			addition of at least 15 credits to total.			
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	
Free Electives	a minimum of	6 Credits	Free Electives	a minimum of	6 Credits	
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	132 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	130 หน่วยกิต	
Total	a minimum of	132 Credits	Total	a minimum of	130 Credits	

แผนสหกิจศึกษา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนสหกิจศึกษา)				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนสหกิจศึกษา)				เหตุผลในการปรับปรุง
(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30 หน่วยกิต		(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30 หน่วยกิต		
General Education		30 credits		General Education		30 credits		
วิชาบังคับ (Required Courses)		24 หน่วยกิต		วิชาบังคับ (Required Courses)		24 หน่วยกิต		
1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ (Learner Person)		15 หน่วยกิต		1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ (Learner Person)		15 หน่วยกิต		
001101	ม.อ. 101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	001101	ม.อ. 101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	
	ENGL 101	Fundamental English 1			ENGL 101	Fundamental English 1		
001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	
	ENGL 102	Fundamental English 2			ENGL 102	Fundamental English 2		
001201	ม.อ. 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)	001201	ม.อ. 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)	
	ENGL 201	Critical Reading and Effective Writing			ENGL 201	Critical Reading and Effective Writing		
001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)	001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)	
	ENGL 225	English in Science and Technology Context			ENGL 225	English in Science and Technology Context		
204100	ว.คพ. 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)	204100	ว.คพ. 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)	
	CS 100	Information Technology and Modern Life			CS 100	Information Technology and Modern Life		
1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)		3 หน่วยกิต		1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)		3 หน่วยกิต		
201190	ว.วท. 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	201190	ว.วท. 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	
	SC 190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication			SC 190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication		
1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen) 6 หน่วยกิต				1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen) 6 หน่วยกิต				
140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)	140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)	
	PG 104	Citizenship			PG 104	Citizenship		

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนสหกิจศึกษา)				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนสหกิจศึกษา)				เหตุผลในการปรับปรุง		
201111	ว.ท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	201111	ว.ท.	111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	
	SC	111	The World of Science			SC	111	The World of Science		
1.4 วิชาเลือก (GE Electives)				6 หน่วยกิต	1.4 วิชาเลือก (GE Electives)				6 หน่วยกิต	
ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้					ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้					
A student also chooses at least 6 credits from these 3 groups of GE courses.					A student also chooses at least 6 credits from these 3 groups of GE courses.					
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)					กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)					
009103	ม.บร.	103	การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ	3(3-0-6)	009103	ม.บร.	103	การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ	3(3-0-6)	
	LS	103	Information Literacy and Information Presentation			LS	103	Information Literacy and Information Presentation		
011269	ม.ปร.	269	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	3(3-0-6)	011269	ม.ปร.	269	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	3(3-0-6)	
	PHIL	269	Philosophy of Sufficiency Economy			PHIL	269	Philosophy of Sufficiency Economy		
462130	ภ.บก.	130	ยาในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)	462130	ภ.บก.	130	ยาในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)	
	PHPC	130	Medications in Everyday Life			PHPC	130	Medications in Everyday Life		
610114	อ.อก.	114	อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม	3(3-0-6)	610114	อ.อก.	114	อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม	3(3-0-6)	
	AG	114	Food for Health and Beauty			AG	114	Food for Health and Beauty		
702101	บธ.กง.	101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)	702101	บธ.กง.	101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)	
	FINA	101	Finance for Daily Life			FINA	101	Finance for Daily Life		
851100	สม.	100	การสื่อสารเบื้องต้น	3(3-0-6)	851100	สม.	100	การสื่อสารเบื้องต้น	3(3-0-6)	
	MC	100	Introduction to Communication			MC	100	Introduction to Communication		
888102	นว.ด.	102	อภิมหาข้อมูลเพื่อธุรกิจ	3(3-0-6)	888102	นว.ด.	102	อภิมหาข้อมูลเพื่อธุรกิจ	3(3-0-6)	
	DIN	102	Big Data for Business			DIN	102	Big Data for Business		
954101	ศท.สป	101	การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น	3(3-0-6)	954101	ศท.สป	101	การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น	3(3-0-6)	
	INX	101	Introduction to Modern Management and Information Technology			INX	101	Introduction to Modern Management and Information Technology		
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)					กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)					
013110	ม.จว.	110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)	013110	ม.จว.	110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)	
	PSY	110	Psychology and Daily Life			PSY	110	Psychology and Daily Life		
050106	ม.ศท.	106	ศิลปะแห่งการเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่า	3(3-0-6)	050106	ม.ศท.	106	ศิลปะแห่งการเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่า	3(3-0-6)	

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนสหกิจศึกษา)				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนสหกิจศึกษา)				เหตุผลในการปรับปรุง
063101	HUGE 106	Humanistic Arts	3(3-0-6)	063101	HUGE 106	Humanistic Arts	3(3-0-6)	ยกเลิกการบรรจุกระบวนวิชา 571111 เป็นวิชาศึกษาทั่วไป เนื่องจากคณะพยาบาลศาสตร์อยู่ในระหว่างการเตรียมการเพื่อปรับปรุงหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต จึงอาจมีการเปลี่ยนแปลงในกระบวนวิชาดังกล่าว
	EDCI 101	Learning for Self-Development			EDCI 101	Learning for Self-Development		
201114	ว.วท. 114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)	201114	ว.วท. 114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน	3(3-0-6)	
	SC 114	Environmental Science in Today’s World			SC 114	Environmental Science in Today’s World		
571111	พย.ศท. 111	การคิดเชิงวิพากษ์และการคิดสร้างสรรค์	3(2-2-5)	610112	อ.อก. 112	นวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร	3(3-0-6)	
	NGGE 111	Critical Thinking and Creative Thinking			AG 112	Food Product Innovation		
610112	อ.อก. 112	นวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร	3(3-0-6)	703103	บธ.กจ. 103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)	
	AG 112	Food Product Innovation			MGMT 103	Introduction to Entrepreneurship and Business		
703103	บธ.กจ. 103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)	751100	ศศ. 100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)	
	MGMT 103	Introduction to Entrepreneurship and Business			ECON 100	Economics for Everyday Life		
751100	ศศ. 100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)	888107	นว.ด. 107	การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม	3(3-0-6)	
	ECON 100	Economics for Everyday Life			DIN 107	Business Startup on Digital Platform		
888107	นว.ด. 107	การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม	3(3-0-6)	กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)				
	DIN 107	Business Startup on Digital Platform		012200	ม.ศน. 200	จิตอาสา	3(2-2-5)	
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)					RE 200	Mind Volunteer		
012200	ม.ศน. 200	จิตอาสา	3(2-2-5)	050121	ม.ศท. 121	พลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน	3(3-0-6)	
	RE 200	Mind Volunteer			HUGE 121	Thai People in the ASEAN Community		
050121	ม.ศท. 121	พลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน	3(3-0-6)	365221	ก.ปว. 221	หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)	
	HUGE 121	Thai People in the ASEAN Community			FORA 221	Principles of Conservation		
365221	ก.ปว. 221	หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)					
	FORA 221	Principles of Conservation						
(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 97 หน่วยกิต				2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 93 หน่วยกิต				- เปลี่ยนวิชาเคมี (203111, 203113) และปฏิบัติการเคมี (203115, 203117) เป็น เคมีทั่วไป (203103, 203104) และปฏิบัติการเคมีทั่วไป (203107, 203108) เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรอื่นในกลุ่ม
Field of Specialization a minimum of 97 Credits				Field of Specialization a minimum of 93 Credits				
2.1 วิชาแกน 37 หน่วยกิต				2.1 วิชาแกน 37 หน่วยกิต				
Core Courses 37 Credits				Core Courses 37 Credits				
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	
	BIOL 101	Basic Biology 1			BIOL 101	Basic Biology 1		
202102	ว.ชว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	202102	ว.ชว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนสหกิจศึกษา)				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนสหกิจศึกษา)				เหตุผลในการปรับปรุง
	BIOL 102	Basic Biology 2		BIOL 102	Basic Biology 2			สาขาเดียวกัน
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)	202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)	- เพิ่มกระบวนวิชาแกน 1 วิชา คือ
	BIOL 103	Biology Laboratory 1			BIOL 103	Biology Laboratory 1		204102 (วิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ)
202104	ว.ชว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)	202104	ว.ชว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)	- ปรับจากการเรียนวิชาแคลคูลัส 2 วิชา
	BIOL 104	Biology Laboratory 2			BIOL 104	Biology Laboratory 2		(206111 และ 206112) เหลือ 1 วิชา
<u>203111</u>	<u>ว.คม. 111</u>	<u>เคมี 1</u>	<u>3(3-0-6)</u>	<u>203103</u>	<u>ว.คม. 103</u>	<u>เคมีทั่วไป 1</u>	<u>3(3-0-6)</u>	คือ 206115 (แคลคูลัสสำหรับ
	<u>CHEM 111</u>	<u>Chemistry 1</u>			<u>CHEM 103</u>	<u>General Chemistry 1</u>		วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1) ซึ่งมีเนื้อหาวิชา
<u>203113</u>	<u>ว.คม. 113</u>	<u>เคมี 2</u>	<u>3(3-0-6)</u>	<u>203104</u>	<u>ว.คม. 104</u>	<u>เคมีทั่วไป 2</u>	<u>3(3-0-6)</u>	คณิตศาสตร์ที่เพียงพอและเน้นการ
	<u>CHEM 113</u>	<u>Chemistry 2</u>			<u>CHEM 104</u>	<u>General Chemistry 2</u>		ประยุกต์โจทย์ปัญหา
<u>203115</u>	<u>ว.คม. 115</u>	<u>ปฏิบัติการเคมี 1</u>	<u>1(0-3-0)</u>	<u>203107</u>	<u>ว.คม. 107</u>	<u>ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1</u>	<u>1(0-3-0)</u>	- เปลี่ยนจากวิชาสถิติ 208263 (สถิติ
	<u>CHEM 115</u>	<u>Chemistry Laboratory 1</u>			<u>CHEM 107</u>	<u>General Chemistry Laboratory 1</u>		เบื้องต้น) เป็น 208241 (สถิติสำหรับ
<u>203117</u>	<u>ว.คม. 117</u>	<u>ปฏิบัติการเคมี 2</u>	<u>1(0-3-0)</u>	<u>203108</u>	<u>ว.คม. 108</u>	<u>ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2</u>	<u>1(0-3-0)</u>	ชีวเคมี) ซึ่งเน้นการประยุกต์ด้านชีวเคมี
	<u>CHEM 117</u>	<u>Chemistry Laboratory 2</u>			<u>CHEM 108</u>	<u>General Chemistry Laboratory 2</u>		
203226	ว.คม. 226	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอก	3(3-0-6)	203226	ว.คม. 226	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอก	3(3-0-6)	
		สาขาวิชาเคมี				สาขาวิชาเคมี		
	CHEM 226	Physical Chemistry for Non-			CHEM 226	Physical Chemistry for Non-		
		Chemistry Students				Chemistry Students		
203229	ว.คม. 229	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์	1(0-3-0)	203229	ว.คม. 229	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์	1(0-3-0)	
	CHEM 229	Physical Chemistry Laboratory			CHEM 229	Physical Chemistry Laboratory		
203235	ว.คม. 235	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)	203235	ว.คม. 235	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)	
	CHEM 235	Analytical Chemistry			CHEM 235	Analytical Chemistry		
203288	ว.คม. 288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)	203288	ว.คม. 288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)	
	CHEM 288	Analytical Chemistry Laboratory			CHEM 288	Analytical Chemistry Laboratory		
<u>206111</u>	<u>ว.คณ. 111</u>	<u>แคลคูลัส 1</u>	<u>3(3-0-6)</u>	<u>204102</u>	<u>ว.คพ. 102</u>	<u>วิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้าน</u>	<u>3(2-2-5)</u>	
	<u>MATH 111</u>	<u>Calculus 1</u>				<u>เทคนิคและการประยุกต์</u>		
<u>206112</u>	<u>ว.คณ. 112</u>	<u>แคลคูลัส 2</u>	<u>3(3-0-6)</u>		<u>CS 102</u>	<u>Intelligent Data Analysis : Survey</u>		
	<u>MATH 112</u>	<u>Calculus 2</u>				<u>of Techniques and Applications</u>		
207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)	<u>206115</u>	<u>ว.คณ. 115</u>	<u>แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ1</u>	<u>3(2-2-5)</u>	
	PHYS 117	Physics Laboratory 1			<u>MATH 115</u>	<u>Calculus for Natural Science 1</u>		
207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)	
	PHYS 187	Physics 1			PHYS 117	Physics Laboratory 1		
<u>208263</u>	<u>ว.สถ. 263</u>	<u>สถิติเบื้องต้น</u>	<u>3(3-0-6)</u>	207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนสหกิจศึกษา)						หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนสหกิจศึกษา)						เหตุผลในการปรับปรุง	
STAT 263 Elementary Statistics						PHYS 187 Physics 1 208241 ว.สอ. 241 สถิติสำหรับชีวเคมี 3(3-0-6) STAT 241 Statistics for Biochemistry							
2.2 วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 60 หน่วยกิต Major a minimum of 60 Credits ในจำนวนนี้น้อยอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป Among the credits earned from the major courses taken, 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 or upper.						2.2 วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 56 หน่วยกิต Major a minimum of 56 Credits ในจำนวนนี้น้อยอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป Among the credits earned from the major courses taken, 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 or upper.							
2.2.1 วิชาเอกบังคับ 57 หน่วยกิต Requirements 57 Credits						2.2.1 วิชาเอกบังคับ 53 หน่วยกิต Requirements 53 Credits							
203203 ว.คณ. 203 เคมีอินทรีย์ 1 3(3-0-6) CHEM 203 Organic Chemistry 1						201301 ว.วท. 301 ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ 2(2-0-4) SC 301 Biosafety and Biosecurity							
203204 ว.คณ. 204 เคมีอินทรีย์ 2 3(3-0-6) CHEM 204 Organic Chemistry 2						203205 ว.คณ. 205 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี 3(3-0-6) CHEM 205 Organic Chemistry for Biochemistry Students							
203207 ว.คณ. 207 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 1(0-3-0) CHEM 207 Organic Chemistry Laboratory 1						203243 ว.คณ. 243 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี 1(0-3-0) CHEM 243 Organic Chemistry Laboratory for Biochemistry Students							
203208 ว.คณ. 208 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 1(0-3-0) CHEM 208 Organic Chemistry Laboratory 2						203331 ว.คณ. 331 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 3(3-0-6) CHEM 331 Instrumental Methods of Chemical Analysis							
203337 ว.คณ. 337 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 1(0-3-0) CHEM 337 Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory						203337 ว.คณ. 337 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 1(0-3-0) CHEM 337 Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory							
211303 ว.ชท. 303 วิถีทางชีวเคมี 3(1-6-2) BCT 303 Biochemical Methods						211303 ว.ชท. 303 วิถีทางชีวเคมี 3(1-6-2) BCT 303 Biochemical Methods							
211311 ว.ชท. 311 ชีวเคมี 1 3(3-0-6)						211311 ว.ชท. 311 ชีวเคมี 1 3(3-0-6) BCT 311 Biochemistry 1							
												- ปรับจากการเรียนวิชาเคมีอินทรีย์ 2 วิชา (203203 และ 203204) และ ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 วิชา (203207 และ 203208) เหลือ 2 วิชา คือ 203205 (เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี) และ 203243 (ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี) ซึ่งมีการปรับเนื้อหาบรรยายและปฏิบัติการที่เพียงพอและสอดคล้องกับการประยุกต์ด้านชีวเคมี - เพิ่มกระบวนวิชาเอกบังคับ 4 วิชา ได้แก่ 201301 (ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ) 211397 (การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี) 211451 (การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทาง	

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนสหกิจศึกษา)				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนสหกิจศึกษา)				เหตุผลในการปรับปรุง
211312	BCT 311	Biochemistry 1		211312	ว.ขท. 312	ชีวเคมี 2	3(3-0-6)	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ) 4. 211452 (ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ) โดยเน้นทักษะการวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา และการสร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อให้ สอดคล้องตามหลักสูตรชีวเคมีและชีวเคมี
	ว.ขท. 312	ชีวเคมี 2	3(3-0-6)		BCT 312	Biochemistry 2		
	BCT 312	Biochemistry 2		211317	ว.ขท. 317	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1(0-3-0)	
211317	ว.ขท. 317	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1(0-3-0)		BCT 317	Biochemistry Laboratory 1		- ปรับปรุงเนื้อหาจากกระบวนวิชาจาก หลักสูตรเดิม โดยรวมเนื้อหาในกระบวน วิชาใหม่เพื่อลดความซ้ำซ้อนและเน้น ทักษะที่จำเป็น จำนวน 4 วิชา ได้แก่ 1. 211343 (อุปกรณ์สำหรับกระบวนการ ก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี) จาก เดิม 211341 (เครื่องมือทางด้านชีวเคมี เทคโนโลยี) และ 211342 (อุปกรณ์ อุตสาหกรรมชีวเคมีเทคโนโลยี) 2. 211414 (เทคโนโลยีของยีนและ โปรตีน) จากเดิม 211413 (การ แสดงออกของยีนและเทคโนโลยีของยีน) และ 211449 (เทคโนโลยีโปรตีน) 3. 211415 (เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต และลิพิด) จากเดิม 211440 (เทคโนโลยี ลิพิด) และ 211448 (เทคโนโลยี คาร์โบไฮเดรต) 4. 211447 (การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพ โดยจุลินทรีย์และเอนไซม์) จากเดิม 211441 (เทคโนโลยีการหมัก) 211442 (เทคโนโลยีเอนไซม์) และ 211443 (ชีวเคมีของการหมักในระดับ อุตสาหกรรม)
	BCT 317	Biochemistry Laboratory 1		211318	ว.ขท. 318	ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1(0-3-0)	
211318	ว.ขท. 318	ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1(0-3-0)		BCT 318	Biochemistry Laboratory 2		
	BCT 318	Biochemistry Laboratory 2		211343	ว.ขท. 343	อุปกรณ์สำหรับกระบวนการก่อนและหลังการผลิต ทางชีวเคมี	4(3-3-6)	- ปรับปรุงเนื้อหาจากกระบวนวิชาจาก หลักสูตรเดิม โดยรวมเนื้อหาในกระบวน วิชาใหม่เพื่อลดความซ้ำซ้อนและเน้น ทักษะที่จำเป็น จำนวน 4 วิชา ได้แก่ 1. 211343 (อุปกรณ์สำหรับกระบวนการ ก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี) จาก เดิม 211341 (เครื่องมือทางด้านชีวเคมี เทคโนโลยี) และ 211342 (อุปกรณ์ อุตสาหกรรมชีวเคมีเทคโนโลยี) 2. 211414 (เทคโนโลยีของยีนและ โปรตีน) จากเดิม 211413 (การ แสดงออกของยีนและเทคโนโลยีของยีน) และ 211449 (เทคโนโลยีโปรตีน) 3. 211415 (เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต และลิพิด) จากเดิม 211440 (เทคโนโลยี ลิพิด) และ 211448 (เทคโนโลยี คาร์โบไฮเดรต) 4. 211447 (การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพ โดยจุลินทรีย์และเอนไซม์) จากเดิม 211441 (เทคโนโลยีการหมัก) 211442 (เทคโนโลยีเอนไซม์) และ 211443 (ชีวเคมีของการหมักในระดับ อุตสาหกรรม)
211341	ว.ขท. 341	เครื่องมือทางด้านชีวเคมีเทคโนโลยี	2(1-3-2)		BCT 343	Instruments for Upstream and Downstream Processing in Biochemical Production		
	BCT 341	Instrumentation for Biochemical Technology		211397	ว.ขท. 397	การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี	3(2-3-4)	
211342	ว.ขท. 342	อุปกรณ์อุตสาหกรรมชีวเคมีเทคโนโลยี	3(3-0-6)		BCT 397	Research and Development in Biochemistry		- ปรับปรุงเนื้อหาจากกระบวนวิชาจาก หลักสูตรเดิม โดยรวมเนื้อหาในกระบวน วิชาใหม่เพื่อลดความซ้ำซ้อนและเน้น ทักษะที่จำเป็น จำนวน 4 วิชา ได้แก่ 1. 211343 (อุปกรณ์สำหรับกระบวนการ ก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี) จาก เดิม 211341 (เครื่องมือทางด้านชีวเคมี เทคโนโลยี) และ 211342 (อุปกรณ์ อุตสาหกรรมชีวเคมีเทคโนโลยี) 2. 211414 (เทคโนโลยีของยีนและ โปรตีน) จากเดิม 211413 (การ แสดงออกของยีนและเทคโนโลยีของยีน) และ 211449 (เทคโนโลยีโปรตีน) 3. 211415 (เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต และลิพิด) จากเดิม 211440 (เทคโนโลยี ลิพิด) และ 211448 (เทคโนโลยี คาร์โบไฮเดรต) 4. 211447 (การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพ โดยจุลินทรีย์และเอนไซม์) จากเดิม 211441 (เทคโนโลยีการหมัก) 211442 (เทคโนโลยีเอนไซม์) และ 211443 (ชีวเคมีของการหมักในระดับ อุตสาหกรรม)
	BCT 342	Industrial Equipments in Biochemical Technology		211414	ว.ขท. 414	เทคโนโลยีของยีนและโปรตีน	3(3-0-6)	
211413	ว.ขท. 413	การแสดงออกของยีนและเทคโนโลยีของ ยีน	3(3-0-6)		BCT 414	Gene and Protein Technology		
	BCT 413	Gene Expression and Gene Technology		211415	ว.ขท. 415	เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด	3(3-0-6)	- ปรับปรุงเนื้อหาจากกระบวนวิชาจาก หลักสูตรเดิม โดยรวมเนื้อหาในกระบวน วิชาใหม่เพื่อลดความซ้ำซ้อนและเน้น ทักษะที่จำเป็น จำนวน 4 วิชา ได้แก่ 1. 211343 (อุปกรณ์สำหรับกระบวนการ ก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี) จาก เดิม 211341 (เครื่องมือทางด้านชีวเคมี เทคโนโลยี) และ 211342 (อุปกรณ์ อุตสาหกรรมชีวเคมีเทคโนโลยี) 2. 211414 (เทคโนโลยีของยีนและ โปรตีน) จากเดิม 211413 (การ แสดงออกของยีนและเทคโนโลยีของยีน) และ 211449 (เทคโนโลยีโปรตีน) 3. 211415 (เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต และลิพิด) จากเดิม 211440 (เทคโนโลยี ลิพิด) และ 211448 (เทคโนโลยี คาร์โบไฮเดรต) 4. 211447 (การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพ โดยจุลินทรีย์และเอนไซม์) จากเดิม 211441 (เทคโนโลยีการหมัก) 211442 (เทคโนโลยีเอนไซม์) และ 211443 (ชีวเคมีของการหมักในระดับ อุตสาหกรรม)
211440	ว.ขท. 440	เทคโนโลยีลิพิด	3(3-0-6)		BCT 415	Carbohydrate and Lipid Technology		
	BCT 440	Lipid Technology		211447	ว.ขท. 447	การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์และ เอนไซม์	4(3-3-6)	
211442	ว.ขท. 442	เทคโนโลยีเอนไซม์	4(3-3-6)		BCT 447	Microbial and Enzymatic Biotransformation		- ปรับปรุงเนื้อหาจากกระบวนวิชาจาก หลักสูตรเดิม โดยรวมเนื้อหาในกระบวน วิชาใหม่เพื่อลดความซ้ำซ้อนและเน้น ทักษะที่จำเป็น จำนวน 4 วิชา ได้แก่ 1. 211343 (อุปกรณ์สำหรับกระบวนการ ก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี) จาก เดิม 211341 (เครื่องมือทางด้านชีวเคมี เทคโนโลยี) และ 211342 (อุปกรณ์ อุตสาหกรรมชีวเคมีเทคโนโลยี) 2. 211414 (เทคโนโลยีของยีนและ โปรตีน) จากเดิม 211413 (การ แสดงออกของยีนและเทคโนโลยีของยีน) และ 211449 (เทคโนโลยีโปรตีน) 3. 211415 (เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต และลิพิด) จากเดิม 211440 (เทคโนโลยี ลิพิด) และ 211448 (เทคโนโลยี คาร์โบไฮเดรต) 4. 211447 (การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพ โดยจุลินทรีย์และเอนไซม์) จากเดิม 211441 (เทคโนโลยีการหมัก) 211442 (เทคโนโลยีเอนไซม์) และ 211443 (ชีวเคมีของการหมักในระดับ อุตสาหกรรม)
	BCT 442	Enzyme Technology		211451	ว.ขท. 451	การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ ชีวภาพ	1(1-0-2)	
211443	ว.ขท. 443	ชีวเคมีของการหมักในระดับอุตสาหกรรม	3(3-0-6)		BCT 451	Complex Problem Solving in Bioscience		
	BCT 443	Biochemistry of Industrial Fermentation		211452	ว.ขท. 452	ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ	3(3-0-6)	- ปรับปรุงเนื้อหาจากกระบวนวิชาจาก หลักสูตรเดิม โดยรวมเนื้อหาในกระบวน วิชาใหม่เพื่อลดความซ้ำซ้อนและเน้น ทักษะที่จำเป็น จำนวน 4 วิชา ได้แก่ 1. 211343 (อุปกรณ์สำหรับกระบวนการ ก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี) จาก เดิม 211341 (เครื่องมือทางด้านชีวเคมี เทคโนโลยี) และ 211342 (อุปกรณ์ อุตสาหกรรมชีวเคมีเทคโนโลยี) 2. 211414 (เทคโนโลยีของยีนและ โปรตีน) จากเดิม 211413 (การ แสดงออกของยีนและเทคโนโลยีของยีน) และ 211449 (เทคโนโลยีโปรตีน) 3. 211415 (เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต และลิพิด) จากเดิม 211440 (เทคโนโลยี ลิพิด) และ 211448 (เทคโนโลยี คาร์โบไฮเดรต) 4. 211447 (การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพ โดยจุลินทรีย์และเอนไซม์) จากเดิม 211441 (เทคโนโลยีการหมัก) 211442 (เทคโนโลยีเอนไซม์) และ 211443 (ชีวเคมีของการหมักในระดับ อุตสาหกรรม)
211448	ว.ขท. 448	เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต	3(3-0-6)		BCT 452	Bioinnovation and Enterprises		
	BCT 448	Carbohydrate Technology		211497	ว.ขท. 497	สหกิจศึกษาทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม	6 หน่วยกิต	
211449	ว.ขท. 449	เทคโนโลยีโปรตีน	3(3-0-6)		BCT 497	Cooperative Education in Biochemistry and Biochemical Innovation		- เพิ่มกระบวนวิชา 211498 สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม เป็น
	BCT 449	Protein Technology		211498	ว.ขท. 498	สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม	1(1-0-2)	
211497	ว.ขท. 497	สหกิจศึกษาทางชีวเคมีและชีวเคมี เทคโนโลยี	6 หน่วยกิต		BCT 498	Seminar in Biochemistry and		
	BCT 497	Cooperative Education in Biochemistry and Biochemical						

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนสหกิจศึกษา)				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนสหกิจศึกษา)				เหตุผลในการปรับปรุง
215205	ว.จช. 205	จุลชีววิทยา	3(3-0-6)	215205	ว.จช. 205	จุลชีววิทยา	3(3-0-6)	วิชาเอกบังคับ เพื่อเสริมทักษะในการนำเสนอข้อมูลทางวิชาการ
	MICB 205	Microbiology			MICB 205	Microbiology		
215206	ว.จช. 206	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1(0-3-0)	215206	ว.จช. 206	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1(0-3-0)	
	MICB 206	Microbiology Laboratory			MICB 206	Microbiology Laboratory		
2.2.2 วิชาเอกเลือก Electives ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาดังต่อไปนี้คือ Choose at least 3 credits of any courses from the followings:				2.2.2 วิชาเอกเลือก Electives ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาดังต่อไปนี้คือ Choose at least 3 credits of any courses from the followings:				- วิชาเอกเลือก ยกเลิกกระบวนวิชา 202401, 211411, 211441, 211444, 211446 และ 215300 เนื่องจากเงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อนของบางกระบวนวิชาไม่อยู่ในโครงสร้างหลักสูตร และบางกระบวนวิชาได้ปิดไปแล้วหรือมีแผนที่จะปิดในอนาคต - ปรับปรุงกระบวนวิชาเดิม และเปิดกระบวนวิชาใหม่ 211421, 211422, 211423 ให้มีเนื้อหาทันสมัยและสอดคล้องกับหลักสูตรปรับปรุง ชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม - เพิ่มกระบวนวิชาเอกเลือก 215303 - ปรับชื่อกระบวนวิชาให้สอดคล้องเนื้อหาและหลักสูตรปรับปรุง ชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม - เพิ่มวิชาเอกเลือก 215411 และ 361210 (เดิมเป็นวิชาเอกเลือกของแผนปกติ)
064422	ศ.วท. 422	การสื่อสารวิทยาศาสตร์	3(2-3-4)	064422	ศ.วท. 422	การสื่อสารวิทยาศาสตร์	3(2-3-4)	
	EDSC 422	Science Communication			EDSC 422	Science Communication		
064423	ศ.วท. 423	ภูมิปัญญาท้องถิ่นในเชิงวิทยาศาสตร์	3(2-3-4)	064423	ศ.วท. 423	ภูมิปัญญาท้องถิ่นในเชิงวิทยาศาสตร์	3(2-3-4)	
	EDSC 423	Local Wisdom Related to Science			EDSC 423	Local Wisdom Related to Science		
202305	ว.ชว. 305	ชีวสถิติ	3(2-3-4)	202305	ว.ชว. 305	ชีวสถิติ	3(2-3-4)	
	BIOL 305	Biometry			BIOL 305	Biometry		
202321	ว.ชว. 321	ชีววิทยาของเซลล์	3(2-3-4)	202321	ว.ชว. 321	ชีววิทยาของเซลล์	3(2-3-4)	
	BIOL 321	Cell Biology			BIOL 321	Cell Biology		
202401	ว.ชว. 401	ชีววิทยารังสี	3(2-3-4)	203352	ว.คม. 352	ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี	2(2-0-4)	
	BIOL 401	Radiation Biology			CHEM 352	Safety in the Laboratory		
203352	ว.คม. 352	ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี	2(2-0-4)	209301	ว.คอ. 301	เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	
	CHEM 352	Safety in the Laboratory			IC 301	Industrial Process Chemistry		
209301	ว.คอ. 301	เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม	3(3-0-6)	211412	ว.ชท. 412	ชีวพลังงานศาสตร์และสุขภาพ	3(3-0-6)	
	IC 301	Industrial Process Chemistry			BCT 412	Bioenergetics and Health		
211411	ว.ชท. 411	จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์และการควบคุมเมแทบอลิซึม	3(3-0-6)	211421	ว.ชท. 421	เทคโนโลยีชีวเคมีทางการแพทย์	3(3-0-6)	
	BCT 411	Enzyme Kinetics and Metabolic Control			BCT 421	Modern Biomedical Technology		
211412	ว.ชท. 412	ชีวพลังงาน	3(3-0-6)	211422	ว.ชท. 422	ชีวเคมีนวัตกรรมทางอาหารและเกษตรกรรม	3(3-0-6)	
	BCT 412	Bioenergetics			BCT 422	Food and Agricultural Biochemical Innovation		
211441	ว.ชท. 441	เทคโนโลยีการหมัก	4(3-3-6)	211423	BCT 423	เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพและสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)	
	BCT 441	Fermentation Technology				Bioenergy Technology and Environment		
				211445	ว.ชท. 445	สารให้กลิ่นรสและน้ำหอม	3(3-0-6)	

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนสหกิจศึกษา)				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนสหกิจศึกษา)				เหตุผลในการปรับปรุง
211444	ว.ขท. 444	ชีวเคมีของวิทยาภูมิคุ้มกัน	3(3-0-6)	BCT 445	Flavor and Fragrance			
	BCT 444	Biochemistry of Immunology		211495	ว.ขท. 495	หัวข้อเลือกสรรในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนิวตกรรม	2(2-0-4)	
211445	ว.ขท. 445	ชีวเคมีของกลิ่นรสและสารหอม	3(3-0-6)	BCT 495	Selected Topics in Biochemistry and Biochemical Innovation			
	BCT 445	Biochemistry of Flavor and Aroma		215303	ว.จข. 303	ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ	1(1-0-2)	
211446	ว.ขท. 446	ชีวเคมีของโรคทางเมแทบอลิซึม	3(3-0-6)	MICB 303	Intellectual Property and Biological Innovations			
	BCT 446	Biochemistry of Metabolic Disorders		215411	ว.จข. 411	ชีววิทยาของเห็ด	3(2-3-4)	
211495	ว.ขท. 495	หัวข้อเลือกสรรในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี	2(2-0-4)	MICB 411	Biology of Mushrooms			
	BCT 495	Selected Topics in Biochemistry and Biochemical Technology		255323	วศ.อ. 323	การประกันคุณภาพเบื้องต้น	3(3-0-6)	
215300	ว.จข. 300	ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางจุลชีววิทยา	(2-0-4)	IE 323	Introduction to Quality Assurance			
	MICB 300	Intellectual Property and Microbiology Innovation		361210	ก.ปฐ. 210	ปรัชญาศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น	2(2-0-4)	
255323	วศ.อ. 323	การประกันคุณภาพเบื้องต้น	3(3-0-6)			Resources Management		
	IE 323	Introduction to Quality Assurance		601301	อ.วท. 301	สารที่เป็นพิษในอาหาร	3(3-0-6)	
601301	อ.วท. 301	สารที่เป็นพิษในอาหาร	3(3-0-6)		FST 301	Toxic Substances in Food		
	FST 301	Toxic Substances in Food		601361	อ.วท. 361	เคมีของอาหาร	3(3-0-6)	
601361	อ.วท. 361	เคมีของอาหาร	3(3-0-6)		FST 361	Food Chemistry		
	FST 361	Food Chemistry						
หรือกระบวนวิชาอื่นระดับ 300-400 ที่เปิดสอนเพิ่มเติมในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี หรือสาขาวิชาเคมี				2.3 วิชาโท (ถ้ามี)				
Or other 300-400 levels courses in Biochemistry and Biochemical Technology or Chemistry that will be offered in the future.				Minor (if any)				
2.3 วิชาโท (ถ้ามี)				ไม่น้อยกว่า				
Minor (if any)				a minimum of				
15 หน่วยกิต				15 หน่วยกิต				
15 Credits				15 Credits				
นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่องวิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก				นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะทำให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีก ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต				
Student who wishes to have minor may take courses corresponding to any				Student who wishes to have minor may take courses corresponding to any				

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนสหกิจศึกษา)			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนสหกิจศึกษา)			เหตุผลในการปรับปรุง
Student 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.			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 which lead to addition of at least 15 credits to total.			
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	
Free Electives	a minimum of	6 Credits	Free Electives	a minimum of	6 Credits	
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	133 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	129 หน่วยกิต	
Total	a minimum of	133 Credits	Total	a minimum of	129 Credits	

หมายเหตุ : หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 ได้ยกเลิกแผนก้าวน้ำ

แผนก้วหน้า

โครงสร้างหลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559) แผนก้วหน้า	โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)	เหตุผลในการปรับปรุง
(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต General Education 30 credits วิชาบังคับ (Required Courses) 24 หน่วยกิต <u>1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)</u> <u>15 หน่วยกิต</u> 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 <u>1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)</u> <u>3 หน่วยกิต</u> 201190 ว.วท. 190 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) SC 190 Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication <u>1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)</u> <u>6 หน่วยกิต</u> 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	ยกเลิกแผนการศึกษาเก่าหน้า	เนื่องจากจำนวนนักศึกษาของแผนก้วหน้าไม่เป็นไปตามแผนรับนักศึกษา และนักศึกษาแผนปกติสามารถเข้าศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา โดยไม่มีความจำเป็นต้องเข้าศึกษาในแผนก้วหน้า

โครงสร้างหลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559) แผนกฯ หน้า	โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)	เหตุผลในการปรับปรุง
ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้ A student also chooses at least 6 credits from these 3 groups of GE courses. กลุ่มวิชาการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ (Learner Person) 009103 ม.บร. 103 การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ 3(3-0-6) LS 103 Information Literacy and Information Presentation 011269 ม.ปร. 269 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3(3-0-6) PHIL 269 Philosophy of Sufficiency Economy 462130 ภ.บ.ก. 130 ยาในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) PHPC 130 Medications in Everyday Life 610114 อ.อก. 114 อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม 3(3-0-6) AG 114 Food for Health and Beauty 702101 บธ.ก. 101 การเงินในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) FINA 101 Finance for Daily Life 851100 สม. 100 การสื่อสารเบื้องต้น 3(3-0-6) MC 100 Introduction to Communication 888102 นว.ด. 102 อภิธานข้อมูลเพื่อธุรกิจ 3(3-0-6) DIN 102 Big Data for Business 954101 ศท.สป 101 การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น 3(3-0-6) INX 101 Introduction to Modern Management and Information Technology กลุ่มวิชาการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator) 013110 ม.จว. 110 จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6) PSY 110 Psychology and Daily Life 050106 ม.ศท. 106 ศิลปะแห่งการเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่า 3(3-0-6) HUGE 106 Humanistic Arts 063101 ศ.ลส. 101 การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง 3(3-0-6) EDCI 101 Learning for Self-Development 201114 ว.วท. 114 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน 3(3-0-6) SC 114 Environmental Science in Today's World		

โครงสร้างหลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559) แผนกก้าวหน้า				โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)	เหตุผลในการปรับปรุง
571111	พย.ศท.	111	การคิดเชิงวิพากษ์และการคิดสร้างสรรค์	3(2-2-5)	
	NGGE	111	Critical Thinking and Creative Thinking		
610112	อ.อก.	112	นวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร	3(3-0-6)	
	AG	112	Food Product Innovation		
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		
888107	นว.ด.	107	การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม	3(3-0-6)	
	DIN	107	Business Startup on Digital Platform		
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)					
012200	ม.ศน.	200	จิตอาสา	3(2-2-5)	
	RE	200	Mind Volunteer		
050121	ม.ศท.	121	พลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน	3(3-0-6)	
	HUGE	121	Thai People in the ASEAN Community		
365221	ก.ปว.	221	หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)	
	FORA	221	Principles of Conservation		
(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 108 หน่วยกิต					
Field of Specialization a minimum of 108 Credits					
2.1 วิชาแกน 37 หน่วยกิต					
Core Courses 37 Credits					
202101	ว.ชว.	101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)	
	BIOL	101	Basic Biology 1		
202102	ว.ชว.	102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)	
	BIOL	102	Basic Biology 2		
202103	ว.ชว.	103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)	
	BIOL	103	Biology Laboratory 1		
202104	ว.ชว.	104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)	
	BIOL	104	Biology Laboratory 2		
203111	ว.คม.	111	เคมี 1	3(3-0-6)	

โครงสร้างหลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559) แผนกฯ หน้า				โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)	เหตุผลในการปรับปรุง
	CHEM 111	Chemistry 1			
203113	ว.คม. 113	เคมี 2	3(3-0-6)		
	CHEM 113	Chemistry 2			
203115	ว.คม. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)		
	CHEM 115	Chemistry Laboratory 1			
203117	ว.คม. 117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)		
	CHEM 117	Chemistry Laboratory 2			
203226	ว.คม. 226	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอก สาขาวิชาเคมี	3(3-0-6)		
	CHEM 226	Physical Chemistry for Non- Chemistry Students			
203229	ว.คม. 229	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์	1(0-3-0)		
	CHEM 229	Physical Chemistry Laboratory			
203235	ว.คม. 235	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)		
	CHEM 235	Analytical Chemistry			
203288	ว.คม. 288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)		
	CHEM 288	Analytical Chemistry Laboratory			
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			
208263	ว.สถ. 263	สถิติเบื้องต้น	3(3-0-6)		
	STAT 263	Elementary Statistics			
2.2	วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	71 หน่วยกิต		
	Major	a minimum of	71 Credits		
ในจำนวนอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป และเป็นกระบวนวิชา 700-800 อย่างน้อย 12					

โครงสร้างหลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559) แผนกฯ หน้า	โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)	เหตุผลในการปรับปรุง																																																																																				
หน่วยกิต Among the credits earned from the major courses taken, 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 or upper and at least 12 credits must be from the 700-800 level courses. 2.2.1 วิชาเอกบังคับ 53 หน่วยกิต Requirements53 Credits <table><tr><td>203203</td><td>ว.คม. 203</td><td>เคมีอินทรีย์ 1</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>CHEM 203</td><td>Organic Chemistry 1</td><td></td></tr><tr><td>203204</td><td>ว.คม. 204</td><td>เคมีอินทรีย์ 2</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>CHEM 204</td><td>Organic Chemistry 2</td><td></td></tr><tr><td>203207</td><td>ว.คม. 207</td><td>ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1</td><td>1(0-3-0)</td></tr><tr><td></td><td>CHEM 207</td><td>Organic Chemistry Laboratory 1</td><td></td></tr><tr><td>203208</td><td>ว.คม. 208</td><td>ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2</td><td>1(0-3-0)</td></tr><tr><td></td><td>CHEM 208</td><td>Organic Chemistry Laboratory 2</td><td></td></tr><tr><td>203331</td><td>ว.คม. 331</td><td>การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>CHEM 331</td><td>Instrumental Methods of Chemical Analysis</td><td></td></tr><tr><td>203337</td><td>ว.คม. 337</td><td>ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ</td><td>1(0-3-0)</td></tr><tr><td></td><td>CHEM 337</td><td>Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory</td><td></td></tr><tr><td>211303</td><td>ว.ขท. 303</td><td>วิธีทางชีวเคมี</td><td>3(1-6-2)</td></tr><tr><td></td><td>BCT 303</td><td>Biochemical Methods</td><td></td></tr><tr><td>211311</td><td>ว.ขท. 311</td><td>ชีวเคมี 1</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>BCT 311</td><td>Biochemistry 1</td><td></td></tr><tr><td>211312</td><td>ว.ขท. 312</td><td>ชีวเคมี 2</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>BCT 312</td><td>Biochemistry 2</td><td></td></tr><tr><td>211317</td><td>ว.ขท. 317</td><td>ปฏิบัติการชีวเคมี 1</td><td>1(0-3-0)</td></tr><tr><td></td><td>BCT 317</td><td>Biochemistry Laboratory 1</td><td></td></tr><tr><td>211318</td><td>ว.ขท. 318</td><td>ปฏิบัติการชีวเคมี 2</td><td>1(0-3-0)</td></tr></table>	203203	ว.คม. 203	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)		CHEM 203	Organic Chemistry 1		203204	ว.คม. 204	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)		CHEM 204	Organic Chemistry 2		203207	ว.คม. 207	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)		CHEM 207	Organic Chemistry Laboratory 1		203208	ว.คม. 208	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)		CHEM 208	Organic Chemistry Laboratory 2		203331	ว.คม. 331	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	3(3-0-6)		CHEM 331	Instrumental Methods of Chemical Analysis		203337	ว.คม. 337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	1(0-3-0)		CHEM 337	Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory		211303	ว.ขท. 303	วิธีทางชีวเคมี	3(1-6-2)		BCT 303	Biochemical Methods		211311	ว.ขท. 311	ชีวเคมี 1	3(3-0-6)		BCT 311	Biochemistry 1		211312	ว.ขท. 312	ชีวเคมี 2	3(3-0-6)		BCT 312	Biochemistry 2		211317	ว.ขท. 317	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1(0-3-0)		BCT 317	Biochemistry Laboratory 1		211318	ว.ขท. 318	ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1(0-3-0)		
203203	ว.คม. 203	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)																																																																																			
	CHEM 203	Organic Chemistry 1																																																																																				
203204	ว.คม. 204	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)																																																																																			
	CHEM 204	Organic Chemistry 2																																																																																				
203207	ว.คม. 207	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)																																																																																			
	CHEM 207	Organic Chemistry Laboratory 1																																																																																				
203208	ว.คม. 208	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)																																																																																			
	CHEM 208	Organic Chemistry Laboratory 2																																																																																				
203331	ว.คม. 331	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	3(3-0-6)																																																																																			
	CHEM 331	Instrumental Methods of Chemical Analysis																																																																																				
203337	ว.คม. 337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	1(0-3-0)																																																																																			
	CHEM 337	Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory																																																																																				
211303	ว.ขท. 303	วิธีทางชีวเคมี	3(1-6-2)																																																																																			
	BCT 303	Biochemical Methods																																																																																				
211311	ว.ขท. 311	ชีวเคมี 1	3(3-0-6)																																																																																			
	BCT 311	Biochemistry 1																																																																																				
211312	ว.ขท. 312	ชีวเคมี 2	3(3-0-6)																																																																																			
	BCT 312	Biochemistry 2																																																																																				
211317	ว.ขท. 317	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1(0-3-0)																																																																																			
	BCT 317	Biochemistry Laboratory 1																																																																																				
211318	ว.ขท. 318	ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1(0-3-0)																																																																																			

โครงสร้างหลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559) แผนกก้าวหน้า				โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)	เหตุผลในการปรับปรุง
211341	BCT 318	Biochemistry Laboratory 2			
	ว.ขท. 341	เครื่องมือทางด้านชีวเคมีเทคโนโลยี	2(1-3-2)		
	BCT 341	Instrumentation for Biochemical Technology			
211399	ว.ขท. 399	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม	1(0-6-0)		
	BCT 399	Industrial Training			
211413	ว.ขท. 413	การแสดงออกของยีนและเทคโนโลยีของยีน	3(3-0-6)		
	BCT 413	Gene Expression and Gene Technology			
211440	ว.ขท. 440	เทคโนโลยีลิพิด	3(3-0-6)		
	BCT 440	Lipid Technology			
211442	ว.ขท. 442	เทคโนโลยีเอนไซม์	4(3-3-6)		
	BCT 442	Enzyme Technology			
211443	ว.ขท. 443	ชีวเคมีของการหมักในระดับอุตสาหกรรม	3(3-0-6)		
	BCT 443	Biochemistry of Industrial Fermentation			
211448	ว.ขท. 448	เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต	3(3-0-6)		
	BCT 448	Carbohydrate Technology			
211449	ว.ขท. 449	เทคโนโลยีโปรตีน	3(3-0-6)		
	BCT 449	Protein Technology			
211498	ว.ขท. 498	สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี	1(1-0-2)		
	BCT 498	Seminar in Biochemistry and Biochemical Technology			
211499	ว.ขท. 499	ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี	3(0-9-0)		
	BCT 499	Special Problems in Biochemistry and Biochemical Technology			
215205	ว.จข. 205	จุลชีววิทยา	3(3-0-6)		
	MICB 205	Microbiology			
215206	ว.จข. 206	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1(0-3-0)		
	MICB 206	Microbiology Laboratory			

โครงสร้างหลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559) แผนกก้าวหน้า	โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)	เหตุผลในการปรับปรุง
2.2.2 วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต Electives a minimum of 18 Credits ให้เลือกรเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาดังต่อไปนี้คือ Choose at least 6 credits of any courses from the followings: 064422 ศ.วท. 422 การสื่อสารวิทยาศาสตร์ 3(2-3-4) EDSC 422 Science Communication 064423 ศ.วท. 423 ภูมิปัญญาท้องถิ่นในเชิงวิทยาศาสตร์ 3(2-3-4) EDSC 423 Local Wisdom Related to Science 202305 ว.ชว. 305 ชีวสถิติ 3(2-3-4) BIOL 305 Biometry 202321 ว.ชว. 321 ชีววิทยาของเซลล์ 3(2-3-4) BIOL 321 Cell Biology 202401 ว.ชว. 401 ชีววิทยารังสี 3(2-3-4) BIOL 401 Radiation Biology 203352 ว.คม. 352 ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี 2(2-0-4) CHEM 352 Safety in the Laboratory 209301 ว.คอ. 301 เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม 3(3-0-6) IC 301 Industrial Process Chemistry 211342 ว.ขท. 342 อุปกรณ์อุตสาหกรรมชีวเคมีเทคโนโลยี 3(3-0-6) BCT 342 Industrial Equipments in Biochemical Technology 211398 ว.ขท. 398 ระเบียบวิธีวิจัย 2(1-2-3) BCT 398 Research Methodoloy 211411 ว.ขท. 411 จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์และการควบคุม 3(3-0-6) เมแทบอลิซึม BCT 411 Enzyme Kinetics and Metabolic Control 211412 ว.ขท. 412 ชีวพลังงาน 3(3-0-6) BCT 412 Bioenergetics 211441 ว.ขท. 441 เทคโนโลยีการหมัก 4(3-3-6) BCT 441 Fermentation Technology 211444 ว.ขท. 444 ชีวเคมีของวิทยาภูมิคุ้มกัน 3(3-0-6) BCT 444 Biochemistry of Immunology 211445 ว.ขท. 445 ชีวเคมีของกลิ่นรสและสารหอม 3(3-0-6)		

โครงสร้างหลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559) แผนกก้าวหน้า	โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)	เหตุผลในการปรับปรุง
<u>BCT 445 Biochemistry of Flavor and Aroma</u> 211446 ว.ขท. 446 ชีวเคมีของโรคทางเมแทบอลิซึม 3(3-0-6) <u>BCT 446 Biochemistry of Metabolic Disorders</u> 211495 ว.ขท. 495 หัวข้อเลือกสรรในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี 2(2-0-4) <u>BCT 495 Selected Topics in Biochemistry and Biochemical Technology</u> 215300 ว.จช. 300 ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางจุลชีววิทยา 2(2-0-4) <u>MICB 300 Intellectual Property and Microbiology Innovation</u> 215411 ว.จช. 411 ชีววิทยาของเห็ด 3(2-3-4) <u>MICB 411 Biology of Mushrooms</u> 255323 วศ.อ. 323 การประกันคุณภาพเบื้องต้น 3(3-0-6) <u>IE 323 Introduction to Quality Assurance</u> 361210 ก.ปฐ. 210 ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น 2(2-0-4) <u>SOIL 210 Introduction to Soil Science and Natural Resource Management</u> 601301 อ.วท. 301 สารที่เป็นพิษในอาหาร 3(3-0-6) <u>FST 301 Toxic Substances in Food</u> 601361 อ.วท. 361 เคมีของอาหาร 3(3-0-6) <u>FST 361 Food Chemistry</u> หรือกระบวนวิชาอื่นระดับ 300-400 ที่เปิดสอนเพิ่มเติมในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยีหรือสาขาวิชาเคมี Or other 300-400 levels courses in Biochemistry and Biochemical Technology or Chemistry that will be offered in the future. ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาระดับบัณฑิตศึกษาโดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้คือ Choose at least 12 credits of any graduate-level courses from the followings: 211702 ว.ขท. 702 เอนไซม์วิทยาและเอนไซม์เทคโนโลยี 3(3-0-6)		

โครงสร้างหลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559) แผนกก้าวหน้า	โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)	เหตุผลในการปรับปรุง
BCT 702 Enzymology and Enzyme Technology <u>211707</u> ว.ชท. 707 พฤษชีวเคมีและการประยุกต์ 3(3-0-6) BCT 707 Plant Biochemistry and Applications <u>211708</u> ว.ชท. 708 โภชนาการเชิงชีวเคมี 3(3-0-6) BCT 708 Biochemical Aspects of Nutrition <u>211843</u> ว.ชท. 843 ระเบียบวิธีของดีเอ็นเอสายผสม 3(3-0-6) BCT 843 Recombinant DNA Methodology <u>211848</u> ว.ชท. 848 เทคโนโลยีเฟอเวอร์และอโรมา 3(3-0-6) BCT 848 Flavour and Aroma Technology <u>211889</u> ว.ชท. 889 หัวข้อเลือกสรรทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(3-0-6) BCT 889 Selected Topics in Biotechnology 2.3 วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต Minor (if any) a minimum of 15 Credits <u>นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท</u> อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่องวิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก <u>Student 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.</u>		
3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต Free Electives a minimum of 6 Credits <u>นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาใดๆ นอกเหนือจากวิชาเอกและวิชาโท(ถ้ามี)ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต</u> At least 6 credits of elective courses, taken outside the major field and minor field (if any), are required.		
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 144 หน่วยกิต Total a minimum of 144 Credits		

6. ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาเดิมกับแผนการศึกษาใหม่

แผนปกติ

แผนการศึกษาเดิม พ.ศ. 2559 (แผนปกติ)				แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564 (แผนปกติ)			
ชั้นปีที่ 1				ชั้นปีที่ 1			
ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต
001101	ม.อ.101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3	001101	ม.อ.101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3
140104	ร.ท.104	การเป็นพลเมือง	3	140104	ร.ท.104	การเป็นพลเมือง	3
202101	ว.ชว.101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3	202101	ว.ชว.101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3
202103	ว.ชว.103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1	202103	ว.ชว.103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1
203111	ว.คม.111	เคมี 1	3	203103	ว.คม.103	เคมีทั่วไป 1	3
203115	ว.คม. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1	203107	ว.คม.107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1
206111	ว.คณ.111	แคลคูลัส 1	3	206115	ว.คณ.115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3
รวม			17	รวม			17
ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
001102	ม.อ.102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3	001102	ม.อ.102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3
204100	ว.คพ.100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3	204100	ว.คพ.100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3
202102	ว.ชว.102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3	202102	ว.ชว.102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3
202104	ว.ชว.104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1	202104	ว.ชว.104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1
203113	ว.คม.113	เคมี 2	3	203104	ว.คม.104	เคมีทั่วไป 2	3
203117	ว.คม. 117	ปฏิบัติการเคมี 2	1	203108	ว.คม.108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1
207187	ว.ฟส.187	ฟิสิกส์ 1	3	207187	ว.ฟส.187	ฟิสิกส์ 1	3
207117	ว.ฟส.117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1	207117	ว.ฟส.117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1
206112	ว.คณ.112	แคลคูลัส 2	3	รวม			18
รวม			21	รวม			18
ชั้นปีที่ 2				ชั้นปีที่ 2			
ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต
001201	ม.อ.201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3	001201	ม.อ.201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3
201190	ว.วท.190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3	201190	ว.วท.190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3
203203	ว.คม.203	เคมีอินทรีย์ 1	3	203205	ว.คม.205	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี	3
203207	ว.คม.207	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1	203243	ว.คม.243	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี	1
203235	ว.คม.235	เคมีวิเคราะห์	3	203235	ว.คม.235	เคมีวิเคราะห์	3
203288	ว.คม.288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1	203288	ว.คม.288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1

แผนการศึกษาเดิม พ.ศ. 2559 (แผนปกติ)				แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564 (แผนปกติ)			
208263	ว.สธ.263	สถิติเบื้องต้น	3	204102	ว.คพ.102	การวิเคราะห์ข้อมูลอรรถประโยชน์: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3
	รวม		17	211311	ว.ขท.311	ชีวเคมี 1	3
				211317	ว.ขท.317	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1
				รวม			21
ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต		ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	
001225	ม.อ.225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3	001225	ม.อ.225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
201111	ว.วท.111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3	201111	ว.วท.111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3
203204	ว.คม.204	เคมีอินทรีย์ 2	3	203226	ว.คม.226	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	3
203208	ว.คม.208	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1	203229	ว.คม.229	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์	1
203226	ว.คม.226	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	3	208241	ว.สธ.241	สถิติสำหรับชีวเคมี	3
203229	ว.คม.229	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์	1	211312	ว.ขท.312	ชีวเคมี 2	3
215205	ว.จช.205	จุลชีววิทยา	3	211318	ว.ขท.318	ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1
215206	ว.จช.206	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1	215205	ว.จช.205	จุลชีววิทยา	3
	รวม		18	215206	ว.จช.206	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1
				รวม			21
ชั้นปีที่ 3				ชั้นปีที่ 3			
ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต		ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	
203311	ว.คม.331	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	3	201301	ว.วท.301	ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ	2
203337	ว.คม.337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	1	203331	ว.คม.331	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	3
211311	ว.ขท.311	ชีวเคมี 1	3	203337	ว.คม.237	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	1
211317	ว.ขท.317	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1	211303	ว.ขท.303	วิธีทางชีวเคมี	3
		วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)	3	211414	ว.ขท.414	เทคโนโลยีของยีนและโปรตีน	3
		วิชาเลือกเสรี	3	211415	ว.ขท.415	เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด	3
	รวม		14	รวม			15
ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต		ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	
211303	ว.ขท.303	วิธีทางชีวเคมี	3	211397	ว.ขท.397	การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี	3
211312	ว.ขท.312	ชีวเคมี 2	3	211343	ว.ขท.343	อุปกรณ์สำหรับกระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี	4
211318	ว.ขท.318	ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1	211447	ว.ขท.447	การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์และเอนไซม์	4
211341	ว.ขท.341	เครื่องมือทางด้านชีวเคมีเทคโนโลยี	2	211451	ว.ขท.451	การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	1
211399	ว.ขท.399	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม	1			วิชาเลือกหมวดวิทยาศาสตร์ศึกษาทั่วไป	3
211448	ว.ขท.448	เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต	3			วิชาเลือกเสรี	3

แผนการศึกษาเดิม พ.ศ. 2559 (แผนปกติ)				แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564 (แผนปกติ)			
211449	ว.ขท.449	เทคโนโลยีปริติน	3				
รวม			16	รวม			18
ชั้นปีที่ 4				ชั้นปีที่ 4			
ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต		ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	
211413	ว.ขท.413	การส่งออกของยื่นและเทคโนโลยีของยื่น	3	211399	ว.ขท.399	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม	1
211442	ว.ขท.442	เทคโนโลยีเอนไซม์	4	211452	ว.ขท.452	ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ	3
211443	ว.ขท.443	ชีวเคมีของการหมักในระดับอุตสาหกรรม	3			วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
211440	ว.ขท.440	เทคโนโลยีลิพิด	3			วิชาเอกเลือก	3
		วิชาเอกเลือก	3				
รวม			16	รวม			10
ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต		ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	
211498	ว.ขท.498	สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี	1	211498	ว.ขท.498	สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม	1
211499	ว.ขท.499	ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี	3	211499	ว.ขท.499	ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม	3
		วิชาเลือกเสรี	3			วิชาเลือกเสรี	3
		วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)	3			วิชาเอกเลือก	3
		วิชาเอกเลือก	3				
รวม			13	รวม			10

แผนสหกิจศึกษา

แผนการศึกษาเดิม พ.ศ. 2559 (แผนสหกิจศึกษา)				แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564 (แผนสหกิจศึกษา)			
ชั้นปีที่ 1				ชั้นปีที่ 1			
ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต		ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	
001101	ม.อ.101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3	001101	ม.อ.101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3
140104	ร.ท.104	การเป็นพลเมือง	3	140104	ร.ท.104	การเป็นพลเมือง	3
202101	ว.ขว.101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3	202101	ว.ขว.101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3
202103	ว.ขว.103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1	202103	ว.ขว.103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1
203111	ว.คม.111	เคมี 1	3	203103	ว.คม.103	เคมีทั่วไป 1	3
203115	ว.คม. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1	203107	ว.คม.107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1
206111	ว.คณ.111	แคลคูลัส 1	3	206115	ว.คณ.115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3
รวม			17	รวม			17

แผนการศึกษาเดิม พ.ศ. 2559 (แผนสหกิจศึกษา)				แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564 (แผนสหกิจศึกษา)			
ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
001102	ม.อ.102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3	001102	ม.อ.102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3
204100	ว.คพ.100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3	202102	ว.ชว.102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3
202102	ว.ชว.102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3	202104	ว.ชว.104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1
202104	ว.ชว.104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1	203104	ว.คม.104	เคมีทั่วไป 2	3
203113	ว.คม.113	เคมี 2	3	203108	ว.คม.108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1
203117	ว.คม. 117	ปฏิบัติการเคมี 2	1	204100	ว.คพ.100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3
207187	ว.ฟส.187	ฟิสิกส์ 1	3	207187	ว.ฟส.187	ฟิสิกส์ 1	3
207117	ว.ฟส.117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1	207117	ว.ฟส.117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1
206112	ว.คณ.112	แคลคูลัส 2	3				
รวม			21	รวม			18
ชั้นปีที่ 2				ชั้นปีที่ 2			
ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต
001201	ม.อ.201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3	001201	ม.อ.201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3
201190	ว.วท.190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3	201190	ว.วท.190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3
203203	ว.คม.203	เคมีอินทรีย์ 1	3	203205	ว.คม.205	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี	3
203207	ว.คม.207	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1	203243	ว.คม.243	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี	1
203235	ว.คม.235	เคมีวิเคราะห์	3	203235	ว.คม.235	เคมีวิเคราะห์	3
203288	ว.คม.288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1	203288	ว.คม.288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1
208263	ว.สธ.263	สถิติเบื้องต้น	3	204102	ว.คพ.102	การวิเคราะห์ข้อมูลจากระยะการสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3
รวม			17	211311	ว.ชท.311	ชีวเคมี 1	3
				211317	ว.ชท.317	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1
				รวม			21
ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
001225	ม.อ.225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3	001225	ม.อ.225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
201111	ว.วท.111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3	201111	ว.วท.111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3
203204	ว.คม.204	เคมีอินทรีย์ 2	3	203226	ว.คม.226	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	3
203208	ว.คม.208	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1	203229	ว.คม.229	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์	1
203226	ว.คม.226	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	3	208241	ว.สธ.241	สถิติสำหรับชีวเคมี	3
203229	ว.คม.229	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์	1	211312	ว.ชท.312	ชีวเคมี 2	3
215205	ว.จช.205	จุลชีววิทยา	3	211318	ว.ชท.318	ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1

แผนการศึกษาเดิม พ.ศ. 2559 (แผนสหกิจศึกษา)				แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564 (แผนสหกิจศึกษา)			
215206	ว.จช.206	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1	215205	ว.จช.205	จุลชีววิทยา	3
				215206	ว.จช.206	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1
รวม			18	รวม			21
ชั้นปีที่ 3				ชั้นปีที่ 3			
ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต
203311	ว.คม.331	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	3	201301	ว.วท.301	ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ	2
203337	ว.คม.337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	1	203331	ว.คม.331	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	3
211311	ว.พท.311	ชีวเคมี 1	3	203337	ว.คม.337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	1
211317	ว.พท.317	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1	211303	ว.พท.303	วิิทางชีวเคมี	3
		วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)	3	211414	ว.พท.414	เทคโนโลยีของยีนและโปรตีน	3
		วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)	3	211415	ว.พท.415	เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด	3
		วิชาเลือกเสรี	3	รวม			15
		วิชาเลือกเสรี	3				
รวม			20				
ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
211303	ว.คม.303	วิิทางชีวเคมี	3	211397	ว.พท.397	การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี	3
211312	ว.พท.312	ชีวเคมี 2	3	211343	ว.พท.343	อุปกรณ์สำหรับกระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี	4
211318	ว.พท.318	ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1	211447	ว.พท.447	การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์และเอนไซม์	4
211341	ว.พท.341	เครื่องมือทางด้านชีวเคมีเทคโนโลยี	2	211451	ว.พท.451	การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	1
211342	ว.พท.342	อุปกรณ์อุตสาหกรรมชีวเคมีเทคโนโลยี	3			วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
211448	ว.พท.448	เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต	3			วิชาเลือกเสรี	3
211449	ว.พท.449	เทคโนโลยีโปรตีน	3	รวม			18
รวม			18				
ชั้นปีที่ 4				ชั้นปีที่ 4			
ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต
211413	ว.พท.413	การส่งออกของยีนและเทคโนโลยีของยีน	3	211498	ว.พท.498	สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม	1
211442	ว.พท.442	เทคโนโลยีเอนไซม์	4	211452	ว.พท.452	ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ	3
211443	ว.พท.443	ชีวเคมีของการหมักในระดับอุตสาหกรรม	3			วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
211440	ว.พท.440	เทคโนโลยีลิพิด	3			วิชาเอกเลือก	3
		วิชาเอกเลือก	3			วิชาเลือกเสรี	3

แผนการศึกษาเดิม พ.ศ. 2559 (แผนสหกิจศึกษา)				แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564 (แผนสหกิจศึกษา)			
รวม			16	รวม			13
ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
211497	ว.ชท.497	สหกิจศึกษาทางชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี	6	211497	ว.ชท.497	สหกิจศึกษาทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม	6
รวม			6	รวม			6

หมายเหตุ : หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 ได้ยกเลิกแผนก้าวหน้า

7. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี

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 ๗/๒๕๖๑ เมื่อวันที่ ๒๑ กรกฎาคม ๒๕๖๑ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี 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

๒

“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 ต้องสำเร็จการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จากมหาวิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษา

๕.๔ เงื่อนไขเพิ่มเติมอื่น ๆ ตามที่คณะหรือสาขาวิชากำหนด โดยความเห็นชอบของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๖ การสอบคัดเลือกหรือการคัดเลือกเข้าเป็นนักศึกษา

๖.๑ มหาวิทยาลัยจะสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติตามข้อ 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

๔

๑๐.๒ การแสดงความจำนงขอเข้าศึกษา นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยตามแบบที่กำหนด โดยส่งถึงมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า ๔๕ วัน ก่อนเปิดภาคการศึกษาของปีการศึกษาที่นักศึกษาประสงค์จะมาเรียน

๑๐.๓ การโอนหรือการเทียบโอนหน่วยกิต

(๑) ภาระบวณวิชาที่ได้ศึกษามาแล้วทั้งหมดในปริญญาเดิม จะได้รับพิจารณาโอนหรือเทียบโอนเฉพาะเท่าที่ใช้ได้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชาใหม่ ภาระบวณวิชาที่โอนหรือเทียบโอนหน่วยกิตไม่ได้ให้ตัดออก

(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 ประกอบด้วยหลายภาระบวณวิชา

๑๒.๑ มหาวิทยาลัยอาจจัดการศึกษา ๒ รูปแบบคือ การศึกษาในระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย

(๑) การศึกษาในระบบ เป็นการศึกษาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษา หลักสูตรระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน

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

๕

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 นักศึกษาที่ประสงค์จะขอใช้หลักสูตรปรับปรุง ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อเสนอคณะบดีพิจารณาอนุมัติการขอใช้หลักสูตรปรับปรุงดังกล่าว

ข้อ ๑๔ การลงทะเบียน

๑๔.๑ การลงทะเบียนกระบวนวิชา

มหาวิทยาลัยจัดให้มีการลงทะเบียนกระบวนวิชาในแต่ละภาคการศึกษา โดยคณะจัดอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่นักศึกษาเพื่อทำหน้าที่แนะนำและให้คำปรึกษา ตลอดจนแนะแนวการศึกษาให้สอดคล้องกับแผนการศึกษาและเป็นไปตามเอกัตภาพของแต่ละบุคคล และให้นักศึกษาถือปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

(๑) การลงทะเบียนกระบวนวิชา ให้ดำเนินการตามประกาศของมหาวิทยาลัย หากนักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาหลังวันที่มหาวิทยาลัยกำหนด จะต้องถูกปรับตามระเบียบว่าด้วยค่าธรรมเนียมการศึกษา

(๒) การลงทะเบียนกระบวนวิชาหลังกำหนดให้กระทำได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในปฏิทินการศึกษา หากพ้นกำหนดนี้มหาวิทยาลัยจะยกเลิกสิทธิ์การลงทะเบียนกระบวนวิชาในภาคการศึกษานั้น

(๓) การลงทะเบียนกระบวนวิชาจะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมต่าง ๆ และมหาวิทยาลัยได้รับหลักฐานครบถ้วนแล้ว

ในกรณีที่มิเหตุจำเป็นการขอรับคืนค่าธรรมเนียมให้เป็นไปตามระเบียบว่าด้วยค่าธรรมเนียมการศึกษา

๙/

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

เว้นแต่กรณีที่เคยได้อักษรลำดับชั้น C หรือ C+ ในกระบวนวิชาในสาขาวิชาเอก จะลงทะเบียนกระบวนวิชาดังกล่าวซ้ำอีกก็ได้

(๕) กระบวนวิชาใดที่ได้อักษรลำดับชั้น 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 มหาวิทยาลัยจัดให้มีการวัดผลการศึกษาในกระบวนวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนภาคการศึกษาจะไม่น้อยกว่าหนึ่งครั้ง 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

๙

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

๑๐

อนึ่ง ในกรณีนี้นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาใดอักษรลำดับชั้น 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

๑๑

๑๖.๑๐ อักษรลำดับชั้น CE, CP, CS, และ CT ใช้เฉพาะบางกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ได้รับการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่วิชาศึกษาในระบบ

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) ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาใดมากกว่าหนึ่งครั้ง ให้นับหน่วยกิตสะสมได้เพียงครั้งเดียว และให้นับเฉพาะครั้งสุดท้าย เพื่อสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ยกเว้นกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ลงทะเบียนซ้ำได้ โดยให้นับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษาทุกครั้ง

๑๖.๑๔ มหาวิทยาลัยคำนวณค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากจำนวนหน่วยกิต และค่าลำดับชั้นของกระบวนวิชาทั้งหมดที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนและมีการวัดและประเมินผลเป็นอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น 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 นักศึกษาที่ได้รับอักษรลำดับชั้นไม่เป็นไปตามเงื่อนไขแต่ละหลักสูตร สาขาวิชากำหนดไว้ นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนในกระบวนวิชานั้นซ้ำอีกจนกว่าจะได้อักษรลำดับชั้นตามที่หลักสูตรสาขาวิชานั้นได้กำหนดไว้

๑๖.๑๗ นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยให้ไปศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นเป็นการชั่วคราว อาจขอเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนมาประเมินรวมกับผลการเรียนในมหาวิทยาลัยได้

กระบวนวิชาที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนในสถาบันอุดมศึกษาอื่น ต้องมีจำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงภาคทฤษฎีและ/หรือภาคปฏิบัติเทียบเท่า ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

๑๒

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 หากไม่สามารถยื่นใบลา 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 กระบวนวิชาที่เคยเรียนมาทั้งหมดจะนำมานับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษา และนำมานับเป็นหน่วยกิตที่เคยลงทะเบียนตามข้อ ๒๐.๙ (๔) รวมทั้งนำมาคำนวณหาค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในสาขาวิชาใหม่ด้วย

ข้อ ๑๙ การรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา

นักศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อดำรงไว้ซึ่งสถานภาพนักศึกษา โดยไม่ได้หมายถึงการลงทะเบียนกระบวนวิชา และการลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

๑๔

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 ไม่ลงทะเบียนกระบวนวิชาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดและมิได้
ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย และ/หรือมิได้ลาพักการศึกษา ภายใน ๓๐ วัน นับจาก
วันเปิดภาคการศึกษาปกติ

๒๐.๗ มีความประพฤติไม่สมควรเป็นนักศึกษา หรือกระทำการอันก่อให้เกิด
ความเสียหายแก่มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยเห็นสมควรให้ลบชื่อออกจากการเป็นนักศึกษา
ตามข้อบังคับว่าด้วยวินัยนักศึกษา

๒๐.๘ เมื่อได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาเต็มเวลาของมหาวิทยาลัยเป็นเวลาสอง
เทอมของระยะเวลาตามหลักสูตร กรณีนักศึกษาโอนย้ายให้นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียน
เป็นนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม ทั้งนี้ ให้นับระยะเวลาเมื่อสิ้นสุดภาคฤดูร้อนของปีการ
ศึกษาสุดท้าย

๒๐.๙ มีผลการศึกษาดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้

(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,

๑๕

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 และไม่ได้อื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้น 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) มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในกระบวนวิชาที่กำหนดเป็นวิชาเอกไม่น้อยกว่า ๒.๐๐ และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า ๒.๐๐

(๔) เข้ารับการทดสอบความรู้และทักษะภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ก่อนการสำเร็จการศึกษา ตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๕) สำหรับนักศึกษาผู้ได้รับอนุปริญญาหรือเทียบเท่าที่มาจากสถาบันการศึกษาอื่น

ก. ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชา โดยให้มีหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษาในมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตของหลักสูตร

ข. เงื่อนไขอื่น ๆ เฉพาะสาขาวิชาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๑๖

(๖) สำหรับนักศึกษาผู้ได้รับปริญญาตรี หรือเทียบเท่าที่เข้าศึกษาเป็นนักศึกษาเพื่อปริญญาที่สองของมหาวิทยาลัย ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชาในหลักสูตรสาขาวิชาใหม่อีกไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต ทั้งนี้ หน่วยกิตสะสมรวมเพื่อสำเร็จการศึกษาต้องเป็นไปตามที่หลักสูตรสาขาวิชาใหม่กำหนด

(๗) สำหรับนักศึกษาที่ย้ายสาขาวิชาภายในคณะและต่างคณะ ต้องสังกัดและลงทะเบียนในสาขาวิชาใหม่น้อย ๒ ภาคการศึกษาปกติ

(๘) ไม่มีหนี้สินใด ๆ ต่อคณะและ/หรือมหาวิทยาลัย

(๙) เป็นผู้มีความประพฤติเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยว่าด้วยการพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาที่จะเสนออนุมัติให้ได้รับปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง อนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรของมหาวิทยาลัย

๒๑.๓ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและเสนอชื่อนักศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษาตามข้อ ๒๑.๑ พร้อมรายละเอียดตามแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนดต่อสาขาวิชาและ/หรือภาควิชาหรือสำนักวิชา คณะ และมหาวิทยาลัยตามลำดับ เพื่อนำเสนอขออนุมัติปริญญาจากสภามหาวิทยาลัย

๒๑.๔ นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม ต้องเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติตามความในข้อ 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

๑๗

(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 เพราะกระทำความผิดวินัยนักศึกษา

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

๑๘

อนึ่ง สำหรับนักศึกษาที่ขาดคุณสมบัติได้รับเกียรติบัตรรางวัลเรียนดี เฉพาะกรณีที่มีการวัดและประเมินผลกระบวนการวิชาในปีการศึกษานั้นไปแล้วเสร็จอันเนื่องจากแผนการศึกษาได้กำหนดไว้ หรือเป็นกรณีที่ไม่ได้เกิดจากความผิดของนักศึกษา เมื่อการวัดและประเมินผล กระบวนการเรียนเหล่านั้นสิ้นสุดลง ให้ศึกษามีสิทธิ์ยื่นคำร้องขอต่อคณบดี เพื่อพิจารณาให้เกียรติบัตร รางวัลเรียนดีประจำปีแทนได้

ข้อ ๒๓ ในกรณีที่มีความจำเป็น สภามหาวิทยาลัยอาจมีมติให้งดใช้ข้อบังคับนี้ข้อใดข้อหนึ่งได้

ข้อ ๒๔ ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้

ในกรณีพิเศษให้อธิการบดีมีอำนาจสั่งการและปฏิบัติตามที่เห็นสมควร

การใดที่มีได้กำหนดตามข้อบังคับนี้ ให้อธิการบดีมีอำนาจออกประกาศ ระเบียบ ตามที่ ข้อบังคับกำหนด ซึ่งต้องไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ แล้วรายงานให้สภามหาวิทยาลัยทราบ

ประกาศ ณ วันที่ ๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

1. นว วัฒนชัย

(ศาสตราจารย์เกียรติคุณเกษม วัฒนชัย)

นายกสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่