



รายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.2)

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยศิลปากร

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1	ข้อมูลทั่วไป
หมวดที่ 2	ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร
หมวดที่ 3	ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร
หมวดที่ 4	ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอน และการประเมินผล
หมวดที่ 5	หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา
หมวดที่ 6	การพัฒนาคณาจารย์
หมวดที่ 7	การประกันคุณภาพหลักสูตร
หมวดที่ 8	การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร
ภาคผนวก ก	ข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากรว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2560
ภาคผนวก ข	ข้อมูลประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร
ภาคผนวก ค	รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในระดับหลักสูตร และรายงานผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา ข้อมูลร้อยละของบัณฑิตในหลักสูตรที่ได้งานทำ
ภาคผนวก ง	คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)
ภาคผนวก จ	ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
ภาคผนวก ฉ	ตารางแสดงความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcomes : PLOs) กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (Course Learning Outcomes : CLOs)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา พระราชวังสนามจันทร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 (ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560) เริ่มเปิดสอนภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2565

สภาวิชาการให้ความเห็นชอบในการประชุมครั้งที่ 3/2565 วันที่ 22 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2565

สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตรในการประชุมครั้งที่ 4/2565 วันที่ 20 เดือนเมษายน พ.ศ. 2565

สภาวิชาชีพ.....เห็นชอบหลักสูตรเมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2567

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 8.1 นักวิจัยด้านการวิเคราะห์ การวิจัยและพัฒนา ในหน่วยงานรัฐบาลและเอกชนทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
- 8.2 นักวิชาการด้านการควบคุมการผลิตที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ
- 8.3 นักวิจัยการผลิตในอุตสาหกรรมเกษตร อุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่ม สารเคมีชีวภาพ สิ่งแวดล้อม พลังงานทดแทน และอาหารสัตว์
- 8.4 อาจารย์มหาวิทยาลัยของรัฐ เอกชน และในต่างประเทศ ในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพและสาขาที่เกี่ยวข้อง
- 8.5 เจ้าของกิจการ ผู้ประกอบการ ประกอบอาชีพอิสระทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

9.1 นายสินธุ์วัฒน์ ฤทธิธรรม

เลขประจำตัวประชาชน 3-1016-00161-XX-X

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คุณวุฒิ Ph.D. (Biotechnology) Aalborg University, Denmark (2010)

วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2542)

วท.บ. (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2537)

9.2 นายพิทยา หลิวเสรี

เลขประจำตัวประชาชน 3-1104-01243-XX-X

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คุณวุฒิ Ph.D. (Biotechnology) University of New South Wales, Australia (1989)

วท.ม. (ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล (2523)

วท.บ. (ชีวเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2520)

9.3 นายชัยวัฒน์ บรรดิเดช

เลขประจำตัวประชาชน 3-7798-00086-XX-X

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คุณวุฒิ ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2550)

วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2536)

วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยศิลปากร (2531)

9.4 นายชัยยงค์ เตชะไพโรจน์

เลขประจำตัวประชาชน 3-4199-00639-XX-X

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คุณวุฒิ ปร.ด. (เทคโนโลยีอุตสาหกรรม) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2546)

วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2535)

วท.บ. (เทคโนโลยีอาหาร) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2530)

9.5 นางสาวกัญจน์อมล เรียงวงศ์

เลขประจำตัวประชาชน 3-2604-00080-XX-X

ตำแหน่ง อาจารย์

คุณวุฒิ M.Phil. (Biological Sciences) University of Southampton, UK (2009)

วท.ม. (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2548)

วท.บ. (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2542)

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์
เลขที่ 6 ถนนราชมรรคาใน ตำบลพระปฐมเจดีย์ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ที่พิจารณาในการวางแผนหลักสูตรเป็นไปตามแผนพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ซึ่งต้องการพัฒนาประเทศให้มั่นคง สังคมสงบสันติและประชาชน ดำรงชีวิตอย่างมีความสุขท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีอย่างก้าวกระโดด ความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีชีวภาพ และนาโนเทคโนโลยี สร้างความเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และส่งผลให้เกิดภาวะขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติ โดยเฉพาะด้านอาหารและพลังงาน ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้กำหนดเป้าหมายการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตภาคการเกษตร การพัฒนาด้านอุตสาหกรรมเกษตรเพื่อเพิ่มปริมาณมูลค่าผลผลิตการเกษตรให้สอดคล้องกับความต้องการและมีคุณภาพตามมาตรฐานสากล และด้วยเหตุที่เทคโนโลยีชีวภาพเป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญทางด้านการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรจึงทำให้ศาสตร์ทางด้านนี้มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจและการพัฒนาประเทศ การสร้างบุคลากรที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีชีวภาพและอุตสาหกรรมเกษตรจึงเป็นส่วนหนึ่งในการผลักดันให้แผนพัฒนาประเทศประสบความสำเร็จ ในยุคนี้นับเป็นยุคของ BCG Economy หรือเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy) ซึ่งเป็นโมเดลเศรษฐกิจสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน เป็นแนวคิดการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมไปยกระดับความสามารถในการแข่งขันอย่างยั่งยืนให้กับ 4 อุตสาหกรรมเป้าหมาย (S-curves) ได้แก่ อุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร อุตสาหกรรมพลังงานและวัสดุ อุตสาหกรรมสุขภาพและการแพทย์ และอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและบริการ โดยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมจะเข้าไปช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับผู้ผลิตที่เป็นฐานการผลิตเดิม เช่น เกษตรกรและชุมชน ตลอดจนสนับสนุนให้เกิดผู้ประกอบการที่ผลิตสินค้าและบริการที่มีมูลค่าเพิ่มสูงหรือนวัตกรรม

นอกจากนี้ ยังสนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจหมุนเวียน คือ สามารถออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิตเพื่อให้เกิดของเสียน้อยที่สุด (Eco-design & Zero-Waste) ส่งเสริมการใช้ซ้ำ (Reuse, Refurbish, Sharing) และให้ความสำคัญกับการจัดการของเสียจากการผลิตและบริโภค ด้วยการนำวัตถุดิบที่ผ่านการผลิตและบริโภคแล้วเข้าสู่กระบวนการแปรสภาพเพื่อกลับมาใช้ใหม่ (Recycle, Upcycle) ซึ่งต่างจากระบบเศรษฐกิจแบบดั้งเดิม ที่เน้นการใช้ทรัพยากร การผลิตและการสร้างของเสีย (Linear Economy) จึงเป็นแนวทางในการนำความรู้ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อขับเคลื่อนโมเดลเศรษฐกิจชีวภาพนี้ และเนื่องจากวิทยาการ องค์ความรู้ และงานวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพมีการพัฒนาไปอย่างต่อเนื่อง ประกอบกับสังคม สภาวะแวดล้อม และวัฒนธรรมการดำรงชีวิตได้เปลี่ยนแปลงไปตามกระแสโลกาภิวัตน์ ประกอบกับสังคมปัจจุบัน เป็นสังคมที่แข่งขันกันด้วยความรู้ ความสามารถและความคิดสร้างสรรค์ ส่งผลให้ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 มีลักษณะเปลี่ยนไปจากเดิม ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีด้านข้อมูลและการสื่อสารที่สูงขึ้น ทำให้การจัดการเรียนการสอนหลักสูตรด้านเทคโนโลยีชีวภาพต้องมีการพัฒนาให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง เพื่อเตรียมความพร้อมของบุคลากรวิชาชีพที่มีคุณภาพสูง มีความรู้ ความสามารถด้านเทคโนโลยีชีวภาพ สามารถปรับตัวพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต สามารถแสวงหาประโยชน์อย่างรู้เท่าทันโลกาภิวัตน์ และสร้างภูมิคุ้มกันให้กับทุกภาคส่วนตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งทั้งหมดนี้มีความสอดคล้องกับเป้าหมายยุทธศาสตร์กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมและแผนกลยุทธ์มหาวิทยาลัยศิลปากรที่เน้นยุทธศาสตร์เชิงรุกผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ สนองตอบความต้องการของสังคมและสามารถแข่งขันได้ในสังคม

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมที่พิจารณาวางแผนหลักสูตรนั้นได้คำนึงถึงสภาพสังคมอุตสาหกรรมเกษตรในปัจจุบันที่เน้นการผลิตเพื่อการค้าและส่งออก ทำให้กระบวนการผลิตด้วยเทคโนโลยีแบบดั้งเดิมได้เปลี่ยนมาเป็นการใช้เทคโนโลยีทันสมัยเข้ามาควบคุมจัดการ ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีได้ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ๆ ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพซึ่งเป็น ประโยชน์ต่อการพัฒนากระบวนการผลิตอย่างยั่งยืน ดังนั้นในการวางแผนหลักสูตรจึงจำเป็นต้องเน้นให้นักศึกษาสามารถคิดวิเคราะห์ มีความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีเพื่อให้ก้าวหน้าวิทยาการในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพด้านต่าง ๆ และเลือกใช้เทคนิคและวิธีการทางเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อพัฒนางานประเภทต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งสามารถบูรณาการความรู้ที่เป็นภูมิปัญญาไทยให้เข้ากับงานวิจัยระดับสากล คำนึงถึงผลกระทบต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม โดยสอดแทรกการมีคุณธรรม จริยธรรม และจิตสำนึกในวิชาชีพ

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากผลกระทบของสถานการณ์ภายนอกจึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกที่มีศักยภาพและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและรองรับการแข่งขันทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศ โดยผลิตบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพซึ่งมีศักยภาพสูง ที่จะพัฒนาตนเอง พัฒนางาน มีความรับผิดชอบ และมีจริยบรรณ สามารถสร้างองค์ความรู้ วางแผนและปฏิบัติงานวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนเป็นศูนย์กลางรวบรวมข้อมูลวิจัยและพัฒนา พร้อมทั้งการให้บริการวิชาการในด้านที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพแก่ชุมชน เพื่อสร้างความเข้มแข็งและความเจริญให้แก่ท้องถิ่นซึ่งเป็นรากฐานที่สำคัญ และสร้างสรรค์พัฒนาความรู้ด้านการวิจัยเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งเป็นไปตามนโยบายและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

มหาวิทยาลัยศิลปากรได้กำหนดวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย ให้เป็นมหาวิทยาลัยวิจัยที่มีคุณภาพชั้นนำ ในด้านการคิดริเริ่มงานวิจัยแบบสร้างสรรค์ รวมทั้งกำหนดพันธกิจไว้ว่า เป็นสถาบันการศึกษาที่ผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ ดังนั้น การพัฒนาหลักสูตรจึงได้มุ่งเน้นและส่งเสริมความรู้ ความเชี่ยวชาญ และความชำนาญการในงานที่เกี่ยวข้องกับด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อให้ได้บัณฑิตที่มีคุณภาพ โดยการบริหารจัดการองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ ทั้งการพัฒนาและสร้างองค์ความรู้ รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่เหมาะสม อีกทั้งเน้นให้ตระหนักถึงการมีคุณธรรม จริยธรรม ควบคู่ไปกับความรู้ความสามารถทางด้านวิชาการ

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชาอื่น ดังนี้

13.1.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยศิลปากร เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

13.1.2 หมวดวิชาเฉพาะ ที่เปิดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 16 รายวิชา

511 103	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Calculus for Biological Scientists)	3(3-0-6)
512 106	ชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี (Biology for Technologist)	4(4-0-8)
512 107	ปฏิบัติการชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี (Biology for Technologist Laboratory)	1(0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1 (General Chemistry I)	3(3-0-6)
513 102	เคมีทั่วไป 2 (General Chemistry II)	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (General Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 (General Chemistry Laboratory II)	1(0-3-0)
513 231	เคมีวิเคราะห์ 1 (Analytical Chemistry I)	2(2-0-4)
513 233	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 (Analytical Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
513 255	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)
513 257	เคมีอินทรีย์พื้นฐาน (Fundamental Organic Chemistry)	3(3-0-6)
513 340	ชีวเคมีพื้นฐาน (Basic Biochemistry)	3(3-0-6)

513 345	ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน (Basic Biochemistry Laboratory)	1(0-3-0)
514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamental Physics)	4(4-0-8)
518 101	จุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology)	3(3-0-6)
518 102	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)

13.1.3 หมวดวิชาเฉพาะ ที่เปิดสอนโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จำนวน

2 รายวิชา

600 201	ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม 1 (Creativity in World of Technology and Engineering I)	1(0-3-0)
600 202	ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม 2 (Creativity in World of Technology and Engineering II)	1(0-3-0)

13.1.4 หมวดวิชาเฉพาะ ที่เปิดสอนโดยสาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ ภาควิชาเทคโนโลยี

ชีวภาพ จำนวน 15 รายวิชา

621 120	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพเบื้องต้น (Introduction to Bioprocess Engineering)	3(3-0-6)
621 213	การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย (Basic Calculations in Unit Operations)	3(3-0-6)
621 343	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบชีวภาพเบื้องต้น (Introduction to Mathematical Modelling of Biological Systems)	2(2-0-4)
621 356	การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Bioprocess Engineering Industrial Plant Study)	1(0-3-0)
621 363	การพัฒนาที่ยั่งยืนและการตอบสนองทางวิศวกรรม (Sustainable Development and Engineering Response)	3(3-0-6)
621 364	สิ่งแวดล้อมกับการพัฒนา (Environment and Development)	2(2-0-4)
621 365	โรงกลั่นชีวภาพ (Biorefinery)	3(3-0-6)
621 381	พอลิเมอร์ชีวภาพเบื้องต้น (Introduction to Biopolymer)	2(2-0-4)
621 445	การออกแบบและการควบคุมถังปฏิกรณ์ชีวภาพ (Bioreactor Design and Control)	3(3-0-6)

621 457	วิศวกรรมหมัก (Fermentation Engineering)	3(3-0-6)
621 466	การทำแห้งวัสดุชีวภาพ (Drying of Biomaterials)	2(2-0-4)
621 467	เชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuels)	3(3-0-6)
621 482	วัสดุชีวภาพ (Biomaterials)	3(3-0-6)
621 483	วิศวกรรมระบบชีวภาพ (Biosystems Engineering)	3(3-0-6)
621 484	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Selected Topics in Bioprocess Engineering)	3(3-0-6)

13.2 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชาอื่น จำนวน 23 รายวิชา

13.2.1 สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ จำนวน 23 รายวิชา คือ

613 331	เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืช (Plant Cell and Tissue Culture Technology)	3(2-3-4)
613 333	เทคโนโลยีเซลล์สัตว์ (Animal Cell Technology)	2(2-0-4)
613 334	ปฏิบัติการเทคโนโลยีเซลล์สัตว์ (Animal Cell Technology Laboratory)	1(0-3-0)
613 353	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Toxicology)	2(2-0-4)
613 354	เทคโนโลยีของเซลล์เชื้อเพลิงชีวเคมี (Biochemical Fuel Cells Technology)	3(3-0-6)
613 361	เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมเกษตร (Biotechnology in Agro-Industry)	3(3-0-6)
613 362	เทคโนโลยีของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (Alcoholic Beverage Technology)	2(2-0-4)
613 363	ปฏิบัติการเทคโนโลยีของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (Alcoholic Beverage Technology Laboratory)	1(0-3-0)
613 364	เทคโนโลยีและแหล่งพลังงานชีวภาพ (Bio-Energy Resources and Technology)	3(3-0-6)
613 365	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช (Natural Products from Plants)	3(2-3-4)

613 367	เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการผลิตอาหารฟังก์ชัน (Biotechnology for Functional Foods Production)	3(2-3-4)
613 368	เทคโนโลยีแบคทีริโอเฟจเบื้องต้น (Introduction to Bacteriophage Technology)	2(2-0-4)
613 369	ปฏิบัติการเทคโนโลยีแบคทีริโอเฟจ (Bacteriophage Technology Laboratory)	1(0-3-0)
613 371	การจัดการและธุรกิจในอุตสาหกรรมชีวภาพ (Management and Business in Bio-Industry)	3(3-0-6)
613 381	นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น (Introduction to Nanotechnology)	2(2-0-4)
613 411	เทคโนโลยีการหมัก (Fermentation Technology)	2(2-0-4)
613 412	ปฏิบัติการเทคโนโลยีการหมัก (Fermentation Technology Laboratory)	1(0-3-0)
613 414	กระบวนการเมมเบรน (Membrane Processes)	3(3-0-6)
613 421	เทคโนโลยีแป้งและน้ำตาล (Starch and Sugar Technology)	3(2-3-4)
613 423	ชีวโมเลกุลในการปรับปรุงพันธุ์พืช (Molecular Biology in Crop Improvement)	3(3-0-6)
613 451	การจัดการและการใช้ประโยชน์จากของเสีย (Waste Management and Utilization)	3(3-0-6)
613 453	การควบคุมเชื้อก่อโรคในพืชด้วยชีววิธี (Biological Control of Plant Pathogens)	3(3-0-6)
613 461	เทคโนโลยีสีและกลิ่นรส (Color and Flavor Technology)	3(2-3-4)

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

ผลิตบัณฑิตให้เป็นผู้ที่มีความรอบรู้ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ มุ่งเน้นให้บัณฑิตมีทักษะการวิเคราะห์วิจัย สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่และการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม มีการผสมผสานความรู้ในการพัฒนาและต่อยอดขั้นตอนการผลิตขั้นสูงที่เกี่ยวข้องได้ โดยจัดการศึกษาให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การศึกษาที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยบัณฑิตเป็นผู้นำ ผสานศาสตร์และศิลป์ สร้างสรรค์คุณค่าสู่สังคม

1.2 ความสำคัญ

การพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการในอุตสาหกรรมการผลิตที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีมักมุ่งเน้นผลตอบแทนทางเศรษฐกิจระยะสั้นเป็นสำคัญ และมักดำเนินการโดยผู้ที่ขาดความสามารถเชิงบูรณาการในการคิดเชื่อมโยงหรือขาดความเข้าใจวิธีการแก้ปัญหาในหลายมิติ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงได้จัดทำหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพขึ้น โดยมีเป้าหมายที่จะผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรม จริยธรรม ควบคู่ไปกับการมีความรู้ ความสามารถสูงในการคิดวิเคราะห์และเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์เข้ากับองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางเทคโนโลยีเพื่อให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาย่างยั่งยืนทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม ท่ามกลางบริบทในสังคมที่มีการแข่งขันสูง หลักสูตรนี้ถือเป็นส่วนหนึ่งของการเพิ่มศักยภาพของเยาวชนรุ่นใหม่ในการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน เพื่อการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนได้

1.3 วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

1.3.1 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- 1) เพื่อผลิตบัณฑิตทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพให้มีความรู้ความสามารถและศักยภาพในการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับสาขาได้
- 2) เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความใฝ่รู้ มีทักษะ มีการประยุกต์ ใช้ความรู้ที่ศึกษาและมีความสามารถในการศึกษาพัฒนางานวิจัยได้ด้วยตนเองเพื่อให้มีความพร้อมสำหรับการนำไปศึกษาในระดับสูงต่อไป
- 3) ฝึกหัดและอบรมนักศึกษาเพื่อสร้างบัณฑิตผู้มีวินัย ความคิด ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- 4) ฝึกหัดนักศึกษาให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความเป็นผู้นำและมีคุณธรรม โดยเป็นการขยายโอกาสทางการศึกษาในระดับปริญญาตรีเพื่อผลิตบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่มีทักษะในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับสาขาแก่สังคม

1.3.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcomes) PLOs

ลำดับที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	Cognitive Domain (Knowledge) (Bloom’s Taxonomy (Revised))						Psychomotor Domain (Skills)	Affective Domain (Attitude)
		R	U	Ap	An	E	C	S	At
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป									
PLO1	อธิบายความหมายและคุณค่าของศิลปะและการสร้างสรรค์ได้		✓						
PLO2	อภิปรายความหมายของความหลากหลายทางวัฒนธรรมได้		✓						
PLO3	ระบุความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการประกอบธุรกิจและทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเป็นผู้ประกอบการได้		✓						
PLO4	มีทักษะการใช้ภาษาและสื่อสารได้ตรงตามวัตถุประสงค์ในบริบทการสื่อสารที่หลากหลาย			✓					
PLO5	เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้ตรงตามวัตถุประสงค์ตลอดจนรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ			✓					
PLO6	แสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาตนเองและการดำเนินชีวิต			✓					✓
PLO7	แสดงออกซึ่งทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์สุจริต มีความรับผิดชอบต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม			✓					✓
PLO8	ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงานหรือดำเนินโครงการได้			✓					
PLO9	คิดวิเคราะห์ วางแผน อย่างเป็นระบบ เพื่อแก้ไขปัญหาหรือเพื่อออกแบบนวัตกรรมได้				✓				

ลำดับที่	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)	Cognitive Domain (Knowledge) (Bloom's Taxonomy (Revised))						Psychomotor Domain (Skills)	Affective Domain (Attitude)
		R	U	Ap	An	E	C	S	At
หมวดวิชาเฉพาะ									
PLO10	ประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์พื้นฐานและวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพและปรับใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง			✓				✓	
PLO11	ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์พื้นฐานและเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพและปรับใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง			✓				✓	
PLO12	ประยุกต์ใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง			✓					
PLO13	สามารถคำนวณ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณในทางสถิติทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพหรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศร่วมได้			✓					
PLO14	บูรณาการความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อสร้างสรรค์ผลงานทางธุรกิจตามหลักระเบียบวิจัยและริเริ่มเป็นผู้ประกอบการทางธุรกิจที่เกี่ยวข้อง โดยมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคมในสภาวะการเปลี่ยนแปลงยุคดิจิทัล				✓				✓

หมายเหตุ : ระบุสัญลักษณ์ ✓ ในช่อง “Cognitive Domain” ระดับต่าง ๆ

หรือช่อง “Psychomotor Domain” และ “Affective Domain” ตามความเหมาะสม

1.3.3 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) หมวดวิชาเฉพาะ

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)				
	PLO10	PLO11	PLO12	PLO13	PLO14
1. เพื่อผลิตบัณฑิตทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพให้มีความรู้ความสามารถและศักยภาพในการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับสาขาได้	✓	✓	✓	✓	✓
2. เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความใฝ่รู้ มีทักษะ มีการประยุกต์ ใช้ความรู้ที่ศึกษาและมีความสามารถในการศึกษาพัฒนางานวิจัยได้ด้วยตนเองเพื่อให้ความพร้อมสำหรับการนำไปศึกษาในระดับสูงต่อไป			✓	✓	✓
3. ฝึกหัดและอบรมนักศึกษาเพื่อสร้างบัณฑิตผู้มีวินัย ความคิด ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม					✓
4. ฝึกหัดนักศึกษาให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ความเป็นผู้นำและมีคุณธรรม โดยเป็นการขยายโอกาสทางการศึกษาในระดับปริญญาตรีเพื่อผลิตบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่มีทักษะในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับสาขาเกษตรสังคม				✓	✓

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
ปรับปรุงหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพให้เป็นไปตามมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ อว. กำหนดภายในระยะเวลา 5 ปี	ติดตามและประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	1. เอกสารการปรับปรุงหลักสูตร 2. รายงานผลการประเมินหลักสูตร
ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานภายในระยะเวลา 3 ปี	ติดตามการเปลี่ยนแปลงตามความต้องการของหน่วยงาน องค์กร และสถานประกอบการ	1. รายงานผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต 2. เอกสารการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร
แผนการส่งเสริมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญภายในระยะเวลา 2 ปี	1. เพิ่มพูนทักษะ/ความรู้แก่อาจารย์เพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 2. พัฒนาระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง 3. ส่งเสริมการประเมินผลที่เน้นพัฒนาการของผู้เรียน 4. จัดกิจกรรมเสริมนอกหลักสูตรที่เน้นทักษะการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้านตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี	1. มีกิจกรรมการอบรมเพิ่มพูนทักษะแก่คณาจารย์ 2. ผลการประเมินประสิทธิภาพการจัดการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 3. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อระบบสารสนเทศที่สนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง 4. จำนวนรายวิชาที่ใช้การประเมินผลที่เน้นพัฒนาการของผู้เรียน 5. ผลการประเมินการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนกิจกรรมทางวิชาการและกิจกรรมอื่น ๆ ของคณะ
แผนการพัฒนาทักษะการสอน/การประเมินผลของอาจารย์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรที่ครอบคลุมผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ภายในระยะเวลา 2 ปี	พัฒนาทักษะการสอนของอาจารย์ที่เน้นการสอนด้านคุณธรรมจริยธรรม ด้านความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ทักษะในการวิเคราะห์และสื่อสาร	1. จำนวนโครงการการพัฒนาทักษะการสอนและการประเมินผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน 2. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาต่อทักษะการสอนของอาจารย์ที่มุ่งผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

จัดการศึกษาระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ ข้อกำหนดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

1.2 การจัดการศึกษาภาคการศึกษาฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนในภาคการศึกษาฤดูร้อน จำนวน 1 ภาคการศึกษา ภาคการศึกษาละไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาต้น	เดือนกรกฎาคม – พฤศจิกายน
ภาคการศึกษาปลาย	เดือนพฤศจิกายน – เมษายน
ภาคการศึกษาฤดูร้อน	เดือนเมษายน – มิถุนายน

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลายตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการหรือเทียบเท่า

2.2.2 ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และ/หรือเป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยศิลปากรที่เกี่ยวข้องกับการคัดเลือกบุคคลเพื่อเข้าศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

2.2.3 มีคุณสมบัติอื่นครบถ้วนตามที่มหาวิทยาลัยศิลปากรกำหนด

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

ปัญหาการปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มาเป็นการเรียนที่มีรูปแบบแตกต่างไปจากเดิมที่คุ้นเคย ต้องอยู่ในสังคมที่กว้างขึ้น ต้องดูแลตนเองมากขึ้น มีกิจกรรมทั้งการเรียนในห้องและกิจกรรมนอกหลักสูตรที่นักศึกษาต้องสามารถจัดแบ่งเวลาให้เหมาะสม นอกจากนี้ นักศึกษายังประสบปัญหาเรื่องความรู้พื้นฐาน นักศึกษาส่วนใหญ่ยังไม่คุ้นเคยกับการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาที่นักศึกษาต้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง นอกห้องเรียนมากกว่าในระดับมัธยมศึกษา

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาในการปรับตัว ทำโดย คือ

2.4.1 จัดให้มีการสอนเสริมและให้คำปรึกษาแนะแนว ด้านการเรียนการสอนและการปรับตัวจากคณาจารย์ของภาควิชาฯ ตลอดระยะเวลาที่ศึกษาอยู่

2.4.2 จัดให้มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษา ดูแลเรื่องการปรับตัวของนักศึกษา กับสภาพแวดล้อมใหม่ โดยมีการให้คำแนะนำทั้งจากคณาจารย์และรุ่นพี่ในภาควิชาฯ และให้คำแนะนำเมื่อแรกเข้าเกี่ยวกับแนวทางการวางแผนการศึกษา

2.4.3 ทยอยย่นในการแก้ไขปัญหาด้านความรู้พื้นฐานด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โดยจัดให้มีการสอนปรับพื้นฐานเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนเรียน

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ชั้นปีที่	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	ปี 2565	ปี 2566	ปี 2567	ปี 2568	ปี 2569
ชั้นปีที่ 1	50	50	50	50	50
ชั้นปีที่ 2	-	50	50	50	50
ชั้นปีที่ 3	-	-	50	50	50
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	50	50
รวม	50	100	150	200	200
จำนวนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	50	50

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
ค่าบำรุงการศึกษา	400,000	800,000	1,500,000	2,000,000	2,000,000
ค่าลงทะเบียน	1,500,000	3,000,000	5,175,000	6,900,000	6,900,000
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	4,414,950	5,463,136	6,523,374	7,596,386	7,835,610
รวมรายรับ	6,314,950	9,263,136	13,198,374	6,496,386	6,735,610

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
ก. งบดำเนินการ					
ค่าใช้จ่ายบุคลากร	3,347,621	3,548,478	3,761,387	3,987,070	4,226,294
ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	847,329	1,694,658	2,541,987	3,389,316	3,389,316
ทุนการศึกษา	83,000	83,000	83,000	83,000	83,000
รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	400,000	800,000	1,500,000	2,000,000	2,000,000
รวม (ก)	4,677,950	6,126,136	7,886,374	9,459,386	9,698,610
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	220,000	220,000	220,000	220,000	220,000
ค่าครุภัณฑ์เพื่อการพัฒนา หลักสูตร	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000
ค่าสิ่งก่อสร้าง	-	-	-	-	-
รวม (ข)	4,220,000	4,220,000	4,220,000	4,220,000	4,220,000
รวม (ก)+(ข)	8,897,950	10,346,136	12,106,374	13,679,386	13,918,610
จำนวนนักศึกษา	50	100	150	200	200
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	177,959	103,461	80,709	68,397	69,593

หมายเหตุ : ค่าใช้จ่ายสูงสุดต่อคนต่อปี 177,959 บาท

2.7 ระบบการศึกษา

- ☒ แบบชั้นเรียน
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- ☐ แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- ☐ แบบทางไกลอินเทอร์เน็ต
- ☐ อื่น ๆ (ระบุ)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2560

(ภาคผนวก ก) และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 136 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร (ปกติ)

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
วิชาบังคับ	จำนวน	24	หน่วยกิต
วิชาเลือก	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	จำนวนไม่น้อยกว่า	100	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	จำนวน	35	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับ	จำนวน	53	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือก	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร (สหกิจศึกษา)

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	จำนวนไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
วิชาบังคับ	จำนวน	24	หน่วยกิต
วิชาเลือก	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	จำนวนไม่น้อยกว่า	100	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	จำนวน	35	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับ	จำนวน	61	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือก	จำนวนไม่น้อยกว่า	4	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1 รหัสวิชา

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

กลุ่มวิชาทักษะสังคมและทักษะชีวิต

SU101 – SU109 วิชาบังคับ

SU110 – SU199 วิชาเลือก

กลุ่มวิชาภาษา

SU201 – SU209 วิชาบังคับ

SU210 – SU299 วิชาเลือก

กลุ่มวิชาความรับผิดชอบต่อสังคม

SU301 – SU309 วิชาบังคับ

SU310 – SU399 วิชาเลือก

กลุ่มวิชาความเป็นผู้ประกอบการ

SU401 – SU409 วิชาบังคับ

SU410 – SU499 วิชาเลือก

หมวดวิชาเฉพาะ

กำหนดไว้เป็นเลข 6 หลักโดยแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละสามหลัก

เลขสามหลักแรก เป็นเลขประจำหน่วยงานหรือกลุ่มวิชาที่รับผิดชอบวิชานั้น ๆ ดังนี้

- 511 ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
- 512 ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
- 513 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
- 514 ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
- 518 ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
- 600 คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- 613 สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
- 621 สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

เลขสามหลักหลัง เป็นเลขบอกรหัสวิชา ดังนี้

เลขตัวแรก หมายถึง ระดับชั้นปีที่นักศึกษาปกติควรเรียนได้ คือ

- 1 = ระดับการศึกษาปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 1
- 2 = ระดับการศึกษาปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 2
- 3 = ระดับการศึกษาปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 2 และ 3
- 4 = ระดับการศึกษาปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 4

เลขตัวที่สอง หมายถึง กลุ่มของรายวิชา คือ

- 0 = กลุ่มวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 1 = กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมและคณิตศาสตร์วิศวกรรม
- 2 = กลุ่มวิชาทางเทคโนโลยีชีวโมเลกุล
- 3 = กลุ่มวิชาทางเทคโนโลยีของเซลล์และเนื้อเยื่อ
- 4 = กลุ่มวิชาพันธุวิศวกรรม
- 5 = กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม
- 6 = กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม
- 7 = กลุ่มวิชาการบริหารจัดการและการควบคุมคุณภาพ
- 8 = กลุ่มวิชาอื่น ๆ
- 9 = กลุ่มวิชา การฝึกงาน สหกิจศึกษา สัมมนา และโครงการ

เลขตัวที่สาม หมายถึง ลำดับที่ของรายวิชา

3.1.3.2 การคิดหน่วยกิต

รายวิชาภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

รายวิชาภาคปฏิบัติ ที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า 45 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนรู้อื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้น ๆ ไม่น้อยกว่า 45 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

ในแต่ละรายวิชากำหนดเกณฑ์ในการคำนวณหน่วยกิตจาก จำนวนชั่วโมงบรรยาย (บ) ชั่วโมงปฏิบัติ (ป) และชั่วโมงที่นักศึกษาต้องศึกษาด้วยตนเองนอกเวลาเรียน (น) ต่อ 1 สัปดาห์แล้วหารด้วย 3 ซึ่งมีวิธีคิด ดังนี้

$$\text{จำนวนหน่วยกิต} = \frac{\text{บ} + \text{ป} + \text{น}}{3}$$

การเขียนหน่วยกิตในรายวิชาต่าง ๆ ประกอบด้วยเลข 4 ตัวคือ

เลขตัวแรกอยู่บนอกวงเล็บ เป็นจำนวนหน่วยกิตของรายวิชานั้น

เลขตัวที่สอง สาม และสี่ อยู่ในวงเล็บบอกโดย

เลขตัวที่สองบอกจำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์

เลขตัวที่สามบอกจำนวนชั่วโมงปฏิบัติต่อสัปดาห์

เลขตัวที่สี่บอกจำนวนชั่วโมงศึกษานอกเวลาต่อสัปดาห์

3.1.3.3 รายวิชา

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ปกติและสหกิจศึกษา) จำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

วิชาบังคับ จำนวน 24 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาทักษะสังคมและทักษะชีวิต

SU101	ศิลปะศิลปากร (Silpakorn Arts)	3(3-0-6)
SU102	ศิลปากรสร้างสรรค์ (Creative Silpakorn)	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาภาษา

SU201*	ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล (English in the Digital Era)	3(2-2-5)
SU202*	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ (English for International Communication)	3(2-2-5)

หมายเหตุ * หมายถึง รายวิชา SU201 ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล นักศึกษามีผลการทดสอบภาษาอังกฤษแรกเข้า ตั้งแต่ B1 ขึ้นไป และรายวิชา SU202 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ นักศึกษามีผลการทดสอบภาษาอังกฤษแรกเข้า ตั้งแต่ B2 ขึ้นไป หรือมีผล การทดสอบภาษาอังกฤษจากสถาบันทดสอบภาษาอื่นที่เทียบเท่าตามประกาศของมหาวิทยาลัย ได้รับยกเว้นไม่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาดังกล่าว นักศึกษาจะได้รับผลการศึกษาเป็น S (Satisfactory) และได้รับหน่วยกิตสะสมโดยไม่นำมาคำนวณค่าผลการเรียนเฉลี่ย

SU203	ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ (Creative Communication Skills)	3(3-0-6)
กลุ่มวิชาความรับผิดชอบต่อสังคม		
SU301	พลเมืองตื่นรู้ (Active Citizen)	3(3-0-6)
กลุ่มวิชาความเป็นผู้ประกอบการ		
SU401	ความเป็นผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (Innovation-Driven Entrepreneurship)	3(3-0-6)
SU402	นวัตกรรมและการออกแบบ (Innovation and Design)	3(3-0-6)
วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต		
กลุ่มวิชาทักษะสังคมและทักษะชีวิต		
SU110	มนุษย์กับการสร้างสรรค์ (Man and Creativity)	3(3-0-6)
SU111	บ้าน (Home)	3(3-0-6)
SU112	ความสุข (Happiness)	3(3-0-6)
SU113	การตั้งคำถามและวิธีการ (Asking Questions and Methods)	3(3-0-6)
SU114	เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก (Disruptive Technology)	3(3-0-6)
SU115	อาหารเพื่อสุขภาพ (Food for Health)	3(3-0-6)
SU116	ศิลปะสมัยใหม่และร่วมสมัยในประเทศไทย (Modern and Contemporary Art in Thailand)	3(3-0-6)
SU117	ศิลปะกับวัฒนธรรมทางการเห็น (Art and Visual Culture)	3(3-0-6)
SU118	สถาปัตยกรรมและศิลปะในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Architecture and Art in South East Asia)	3(3-0-6)
SU119	การอ่านวรรณกรรมเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต (Literary Reading for Life Quality Improvement)	3(3-0-6)

SU120	ไทยศึกษา (Thai Studies)	3(3-0-6)
SU121	วิถีพุทธในประเทศไทยและอาเซียน (Buddhist Ways of Life in Thailand and ASEAN)	3(3-0-6)
SU122	สมาธิเชิงประยุกต์ (Applied Meditation)	3(3-0-6)
SU123	วิถีชีวิตในสังคมพหุวัฒนธรรม (Ways of Life in Multicultural Society)	3(3-0-6)
SU124	เหตุการณ์โลกปัจจุบัน (Contemporary World Affairs)	3(3-0-6)
SU125	มนุษย์กับการคิด (Man and Thinking)	3(3-0-6)
SU126	ศิลปะและสื่อร่วมสมัยประยุกต์เพื่อชุมชน (Contemporary Applied Arts and Media for Community)	3(3-0-6)
SU127	กระบวนการเรียนรู้ระบบสัญลักษณ์ในศตวรรษที่ 21 (Learning Processes of Symbolism in the 21 st Century)	3(3-0-6)
SU128	การตีความศิลปะ (Interpretation of Arts)	3(3-0-6)
SU129	ทักษะการรู้เท่าทันสารสนเทศและสื่อ (Information and Media Literacy Skills)	3(3-0-6)
SU130	การพัฒนาการคิด (Thinking Development)	3(3-0-6)
SU131	การจัดการสารสนเทศเบื้องต้น (Introduction to Information Management)	3(3-0-6)
SU132	โลกและดาราศาสตร์ในสหัสวรรษที่ 3 (Earth and Astronomy in the Third Millennium)	3(3-0-6)
SU133	การจัดการสิ่งแวดล้อมในครัวเรือน (Household Environmental Management)	3(3-0-6)
SU134	ความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computer, Information Technology and Communication Literacy)	3(3-0-6)
SU135	ศิลปะการดำรงชีวิต (Art of Living)	3(3-0-6)
SU136	เทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน (Technology of Appliances in Daily Life)	3(3-0-6)

SU137	เทคโนโลยีการสื่อสารกับมนุษย์ (Communication Technology and Human)	3(3-0-6)
SU138	ไฟฟ้ากับชีวิตประจำวัน (Electricity and Everyday Life)	3(3-0-6)
SU139	การพัฒนาภาวะผู้นำ (Leadership Development)	3(3-0-6)
SU140	เทคโนโลยีพลังงานทดแทน (Renewable Energy Technology)	3(3-0-6)
SU141	การแก้ปัญหาแบบสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving)	3(3-0-6)
SU142	ดนตรีอาเซียน (ASEAN Music)	3(3-0-6)
SU143	สุนทรียภาพแห่งการฟัง (Aesthetics of Listening)	3(3-0-6)
SU144	สมาธิในชีวิตประจำวัน (Meditation in Daily Life)	3(3-0-6)
SU145	สังคมและวัฒนธรรมไทย (Thai Society and Culture)	3(3-0-6)
SU146	โครงการพระราชดำริ (Royal Initiative Projects)	3(3-0-6)
SU147	ภาพและเสียงดิจิทัล (Digital Imaging and Sound)	3(3-0-6)
SU148	พลวัตสังคมไทย (Dynamics of Thai Society)	3(3-0-6)
SU149	การดูแลสุขภาพ (Health Care)	3(3-0-6)
SU150	ภาพยนตร์วิจักษ์ (Film Appreciation)	3(3-0-6)
SU151	ความเข้าใจในอารยธรรมโลกยุคโบราณ (Understanding Ancient World Civilization)	3(3-0-6)
SU152	ภูมิปัญญาไทยกับการสร้างสรรค์ (Thai Wisdom and Creativity)	3(3-0-6)
SU153	สุนทรียศาสตร์เบื้องต้น (Basic Aesthetics)	3(3-0-6)

SU154	การออกแบบและสร้างสรรค์ในศิลปะตะวันออก (Design and Creation in Oriental Arts)	3(3-0-6)
SU155	มองกรุงเทพผ่านศิลปะ (Understanding Bangkok through Its Art)	3(3-0-6)
SU156	ศิลปกรรมกับสังคมวัฒนธรรมไทย (Art in Thai Society and Culture)	3(3-0-6)
SU157	วัฒนธรรมในชีวิตประจำวัน (Culture in Everyday Life)	3(3-0-6)
SU158	การออกกำลังกายเพื่อคุณภาพชีวิต (Exercise for the Quality of Life)	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาภาษา

SU210	การใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและการสืบค้น (Thai Usage for Communication and Retrieval)	3(3-0-6)
SU211	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาและภาษาในอาเซียน (Introduction to Language and Languages in ASEAN)	3(3-0-6)
SU212	ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสารด้านวัฒนธรรม (French for Cultural Communication)	3(3-0-6)
SU213	ภาษาไทยเพื่อการพัฒนาชีวิต (Thai Language for Life Development)	3(3-0-6)
SU214	ภาษาจีนเพื่ออาชีพ (Chinese for Careers)	3(3-0-6)
SU215	นิทานและการละเล่นพื้นบ้าน (Folktales and Folk Plays)	3(3-0-6)
SU216	การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อการวิจารณ์ (English Reading for Criticism)	3(3-0-6)
SU217	การนำเสนอเชิงสร้างสรรค์ด้วยภาษาอังกฤษ (Creative Pitching and Presentation in English)	3(3-0-6)
SU218	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (English for Science and Technology)	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาความรับผิดชอบต่อสังคม

SU310	การอนุรักษ์และการจัดการมรดกทางวัฒนธรรม (Cultural Heritage Conservation and Management)	3(3-0-6)
-------	---	----------

SU311	งานสร้างสรรค์และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 (Creation and Innovation in the 21 st Century)	3(3-0-6)
SU312	เพศสภาพและเพศวิถี (Gender and Sexuality)	3(3-0-6)
SU313	ธรรมชาติวิจิักษ์ (Nature Appreciation)	3(3-0-6)
SU314	รักษนก (Bird Conservation)	3(3-0-6)
SU315	การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม (Natural Environmental and Art Work Conservation)	3(3-0-6)
SU316	โลกของจุลินทรีย์ (Microbial World)	3(3-0-6)
SU317	อินเทอร์เน็ตสีขาว (White Internet)	3(3-0-6)
SU318	สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน (Environment, Pollution and Energy)	3(3-0-6)
SU319	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Science and Technology for Sustainable Development)	3(3-0-6)
SU320	โลกแห่งนวัตกรรม (World of Innovations)	3(3-0-6)
SU321	วัสดุและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Materials and Environmental Impacts)	3(3-0-6)
SU322	การดูแลสัตว์เลี้ยง (Pet Care)	3(3-0-6)
SU323	จิตสาธารณะ (Public Mind)	3(3-0-6)
SU324	เทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรม (Clean Technology in Industries)	3(3-0-6)
SU325	ภูมิภาคโลก (World Regions)	3(3-0-6)
	กลุ่มวิชาความเป็นผู้ประกอบการ	
SU410	การจัดการเอกสารและจดหมายเหตุ (Records and Archives Management)	3(3-0-6)

SU411	การเพาะเห็ดและการต่อยอดทางธุรกิจ (Mushroom Farming and Business Extension)	3(3-0-6)
SU412	เทคโนโลยี เทคนิค และอุตสาหกรรมอีสปอร์ต (E-Sport Technology, Techniques and Industry)	3(3-0-6)
SU413	มหัศจรรย์ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ (Amazing Biotechnology Products)	3(3-0-6)
SU414	ภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่กระบวนการผลิต (Indigenous Knowledge toward Production Process)	3(3-0-6)
SU415	การตลาดและการเงินพื้นฐานสำหรับผู้ประกอบการ (Basic Marketing and Finance for Entrepreneurs)	3(3-0-6)
SU416	ธุรกิจดิจิทัล (Digital Business)	3(3-0-6)

หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต ประกอบด้วย

(1) กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ (ปกติและสหกิจศึกษา) จำนวน 35 หน่วยกิต ประกอบด้วย

511 103	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Calculus for Biological Scientists)	3(3-0-6)
512 106	ชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี (Biology for Technologists)	4(4-0-8)
512 107	ปฏิบัติการชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี (Biology for Technologist Laboratory)	1(0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1 (General Chemistry I)	3(3-0-6)
513 102	เคมีทั่วไป 2 (General Chemistry II)	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (General Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 (General Chemistry Laboratory II)	1(0-3-0)
513 231	เคมีวิเคราะห์ 1 (Analytical Chemistry I)	2(2-0-4)
513 233	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 (Analytical Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
513 255	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry Laboratory)	1(0-3-0)

513 257	เคมีอินทรีย์พื้นฐาน (Fundamental Organic Chemistry)	3(3-0-6)
513 340	ชีวเคมีพื้นฐาน (Basic Biochemistry)	3(3-0-6)
513 345	ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน (Basic Biochemistry Laboratory)	1(0-3-0)
514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamental Physics)	4(4-0-8)
518 101	จุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology)	3(3-0-6)
518 102	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology Laboratory)	1(0-3-0)

(2) กลุ่มวิชาบังคับ (ปกติ) จำนวน 53 หน่วยกิต ประกอบด้วย

600 201	ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม 1 (Creativity in World of Technology and Engineering I)	1(0-3-0)
600 202	ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม 2 (Creativity in World of Technology and Engineering II)	1(0-3-0)
613 101	คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับงานเทคโนโลยีชีวภาพ (Computers and Information Technology for Biotechnology)	3(2-2-5)
613 201	โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ (Cell Structures and Functions)	3(3-0-6)
613 202	สถิติสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ (Statistics for Biotechnology Students)	3(2-2-5)
613 203	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Communicative English for Applied Science)	2(2-0-4)
613 211	หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 (Unit Operations in Biotechnology I)	2(2-0-4)
613 212	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 (Unit Operations in Biotechnology Laboratory I)	1(0-3-0)
613 301	การเขียนภาษาอังกฤษเชิงเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Technical English Writing for Applied Science)	2(2-0-4)
613 302	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Instrumental Analysis in Biotechnology)	2(2-0-4)

613 303	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Instrumental analysis in Biotechnology Laboratory)	1(0-3-0)
613 313	หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 (Unit Operations in Biotechnology II)	2(2-0-4)
613 314	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 (Unit Operations in Biotechnology Laboratory II)	1(0-3-0)
613 315	วิศวกรรมเคมีชีวภาพและโรงกลั่นชีวภาพ (Biochemical Engineering and Biorefinery)	3(3-0-6)
613 316	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ (Biochemical Engineering Laboratory)	1(0-3-0)
613 321	เอนไซม์วิทยาประยุกต์ (Applied Enzymology)	3(3-0-6)
613 322	ปฏิบัติการเอนไซม์วิทยาประยุกต์ (Applied Enzymology Laboratory)	1(0-3-0)
613 341	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์ (Applied Molecular Genetics)	3(3-0-6)
613 342	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์ (Applied Molecular Genetics Laboratory)	1(0-3-0)
613 351	การเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย (Water and Wastewater Treatment)	3(3-0-6)
613 352	ปฏิบัติการการเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย (Water and Wastewater Treatment Laboratory)	1(0-3-0)
613 391	การฝึกงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology Training)	1*(ไม่น้อยกว่า 160 ชั่วโมง)
613 401	ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงานสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (English for Applied Science Work Life)	2(2-0-4)
613 413	การออกแบบโรงงานและแนวคิดวิสาหกิจเริ่มต้นทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Plant Design and Start-up Perspectives in Biotechnology)	2(1-3-2)
613 471	ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Quality Control and Assurance System in Biotechnology)	3(3-0-6)
613 491	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
613 492	โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1 (Research Project for Biotechnology Students I)	1*(0-3-0)

หมายเหตุ: * หมายถึง นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน โดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

613 493	โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2 (Research Project for Biotechnology Students II)	2(0-6-0)
621 213	การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย (Basic Calculations in Unit Operations)	3(3-0-6)
(3) กลุ่มวิชาบังคับ (สหกิจศึกษา) จำนวน 61 หน่วยกิต ประกอบด้วย		
600 201	ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม 1 (Creativity in World of Technology and Engineering I)	1(0-3-0)
600 202	ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม 2 (Creativity in World of Technology and Engineering II)	1(0-3-0)
613 101	คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับงานเทคโนโลยีชีวภาพ (Computers and Information Technology for Biotechnology)	3(2-2-5)
613 201	โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ (Cell Structures and Functions)	3(3-0-6)
613 202	สถิติสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ (Statistics for Biotechnology Students)	3(2-2-5)
613 203	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Communicative English for Applied Science)	2(2-0-4)
613 211	หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 (Unit Operations in Biotechnology I)	2(2-0-4)
613 212	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 (Unit Operations in Biotechnology Laboratory I)	1(0-3-0)
613 301	การเขียนภาษาอังกฤษเชิงเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Technical English Writing for Applied Science)	2(2-0-4)
613 302	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Instrumental Analysis in Biotechnology)	2(2-0-4)
613 303	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Instrumental analysis in Biotechnology Laboratory)	1(0-3-0)
613 313	หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 (Unit Operations in Biotechnology II)	2(2-0-4)
613 314	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 (Unit Operations in Biotechnology Laboratory II)	1(0-3-0)
613 315	วิศวกรรมเคมีชีวภาพและโรงกลั่นชีวภาพ (Biochemical Engineering and Biorefinery)	3(3-0-6)

613 316	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ (Biochemical Engineering Laboratory)	1(0-3-0)
613 321	เอนไซม์วิทยาประยุกต์ (Applied Enzymology)	3(3-0-6)
613 322	ปฏิบัติการเอนไซม์วิทยาประยุกต์ (Applied Enzymology Laboratory)	1(0-3-0)
613 341	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์ (Applied Molecular Genetics)	3(3-0-6)
613 342	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์ (Applied Molecular Genetics Laboratory)	1(0-3-0)
613 351	การเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย (Water and Wastewater Treatment)	3(3-0-6)
613 352	ปฏิบัติการการเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย (Water and Wastewater Treatment Laboratory)	1(0-3-0)
613 391	การฝึกงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology Training)	1*(ไม่น้อยกว่า 160 ชั่วโมง)
613 392	เตรียมสหกิจศึกษา (Preparation for Cooperative Education)	1(0-3-0)
613 401	ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงานสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (English for Applied Science Work Life)	2(2-0-4)
613 413	การออกแบบโรงงานและแนวคิดวิสาหกิจเริ่มต้นทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Plant Design and Start-up Perspectives in Biotechnology)	2(1-3-2)
613 471	ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Quality Control and Assurance System in Biotechnology)	3(3-0-6)
613 494	สหกิจศึกษา (Cooperative Education)	9 (ไม่น้อยกว่า 640 ชั่วโมง)
613 495	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับสหกิจศึกษา (Biotechnology Seminar for Cooperative Education)	1(0-2-1)
621 213	การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย (Basic Calculations in Unit Operations)	3(3-0-6)

หมายเหตุ: * หมายถึง นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน โดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

(4) กลุ่มวิชาเลือก (ปกติ) จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และ
กลุ่มวิชาเลือก (สหกิจศึกษา) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต โดยเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้
กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

613 331	เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืช (Plant Cell and Tissue Culture Technology)	3(2-3-4)
613 333	เทคโนโลยีเซลล์สัตว์ (Animal Cell Technology)	2(2-0-4)
613 334	ปฏิบัติการเทคโนโลยีเซลล์สัตว์ (Animal Cell Technology Laboratory)	1(0-3-0)
613 353	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Toxicology)	2(2-0-4)
613 354	เทคโนโลยีของเซลล์เชื้อเพลิงชีวเคมี (Biochemical Fuel Cells Technology)	3(3-0-6)
613 361	เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมเกษตร (Biotechnology in Agro-Industry)	3(3-0-6)
613 362	เทคโนโลยีของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (Alcoholic Beverage Technology)	2(2-0-4)
613 363	ปฏิบัติการเทคโนโลยีของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (Alcoholic Beverage Technology Laboratory)	1(0-3-0)
613 364	เทคโนโลยีและแหล่งพลังงานชีวภาพ (Bio-Energy Resources and Technology)	3(3-0-6)
613 365	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช (Natural Products from Plants)	3(2-3-4)
613 367	เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการผลิตอาหารฟังก์ชัน (Biotechnology for Functional Foods Production)	3(2-3-4)
613 368	เทคโนโลยีแบคทีริโอเฟจเบื้องต้น (Introduction to Bacteriophage Technology)	2(2-0-4)
613 369	ปฏิบัติการเทคโนโลยีแบคทีริโอเฟจ (Bacteriophage Technology Laboratory)	1(0-3-0)
613 371	การจัดการและธุรกิจในอุตสาหกรรมชีวภาพ (Management and Business in Bio-Industry)	3(3-0-6)
613 381	นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น (Introduction to Nanotechnology)	2(2-0-4)
613 411	เทคโนโลยีการหมัก (Fermentation Technology)	2(2-0-4)

613 412	ปฏิบัติการเทคโนโลยีการหมัก (Fermentation Technology Laboratory)	1(0-3-0)
613 414	กระบวนการเมมเบรน (Membrane Processes)	3(3-0-6)
613 421	เทคโนโลยีแป้งและน้ำตาล (Starch and Sugar Technology)	3(2-3-4)
613 423	ชีวโมเลกุลในการปรับปรุงพันธุ์พืช (Molecular Biology in Crop Improvement)	3(3-0-6)
613 451	การจัดการและการใช้ประโยชน์จากของเสีย (Waste Management and Utilization)	3(3-0-6)
613 453	การควบคุมเชื้อก่อโรคในพืชด้วยชีววิธี (Biological Control of Plant Pathogens)	3(3-0-6)
613 461	เทคโนโลยีสีและกลิ่นรส (Color and Flavor Technology)	3(2-3-4)
กลุ่มวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ		
621 120	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพเบื้องต้น (Introduction to Bioprocess Engineering)	3(3-0-6)
621 343	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบชีวภาพเบื้องต้น (Introduction to Mathematical Modelling of Biological Systems)	2(2-0-4)
621 356	การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Bioprocess Engineering Industrial Plant Study)	1(0-3-0)
621 363	การพัฒนาที่ยั่งยืนและการตอบสนองทางวิศวกรรม (Sustainable Development and Engineering Response)	3(3-0-6)
621 364	สิ่งแวดล้อมกับการพัฒนา (Environment and Development)	2(2-0-4)
621 365	โรงกลั่นชีวภาพ (Biorefinery)	3(3-0-6)
621 381	พอลิเมอร์ชีวภาพเบื้องต้น (Introduction to Biopolymer)	2(2-0-4)
621 445	การออกแบบและการควบคุมถังปฏิกรณ์ชีวภาพ (Bioreactor Design and Control)	3(3-0-6)
621 457	วิศวกรรมหมัก (Fermentation Engineering)	3(3-0-6)

621 466	การทำแห้งวัสดุชีวภาพ (Drying of Biomaterials)	2(2-0-4)
621 467	เชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuels)	3(3-0-6)
621 482	วัสดุชีวภาพ (Biomaterials)	3(3-0-6)
621 483	วิศวกรรมระบบชีวภาพ (Biosystems Engineering)	3(3-0-6)
621 484	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Selected Topics in Bioprocess Engineering)	3(3-0-6)

หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชาที่เปิดสอนในระดับปริญญาตรีในมหาวิทยาลัยศิลปากร หรือวิชาที่สอนในมหาวิทยาลัยอื่น โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะฯ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในกลุ่มวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะของสาขาวิชา จะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยในกลุ่มวิชาบังคับและวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะด้วย เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

3.1.4.1 แผนการศึกษา (ปกติ)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
SU101	ศิลปะศิลปากร	3(3-0-6)
SU201	ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล	3(2-2-5)
SUXXX	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
511 103	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	3(3-0-6)
513 101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน	4(4-0-8)
รวมจำนวน		20

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
SU102	ศิลปากรสร้างสรรค์	3(3-0-6)
SU202	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ	3(2-2-5)
512 106	ชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี	4(4-0-8)
512 107	ปฏิบัติการชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี	1(0-3-0)
513 102	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
613 101	คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับงานเทคโนโลยีชีวภาพ	3(2-2-5)
รวมจำนวน		18

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU301	พลเมืองตื่นรู้	3(3-0-6)
600 201	ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม 1	1(0-3-0)
513 231	เคมีวิเคราะห์ 1	2(2-0-4)
513 233	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1(0-3-0)
513 255	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)
513 257	เคมีอินทรีย์พื้นฐาน	3(3-0-6)
518 101	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
518 102	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
613 202	สถิติสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ	3(2-2-5)
621 213	การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	3(3-0-6)
รวมจำนวน		21

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
SU203	ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์	3(3-0-6)
SU401	ความเป็นผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม	3(3-0-6)
600 202	ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม 2	1(0-3-0)
513 340	ชีวเคมีพื้นฐาน	3(3-0-6)
513 345	ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน	1(0-3-0)
613 201	โครงสร้างและการทำงานของเซลล์	3(3-0-6)
613 203	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	2(2-0-4)
613 211	หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	2(2-0-4)
613 212	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	1(0-3-0)
รวมจำนวน		19

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
SU402	นวัตกรรมและการออกแบบ	3(3-0-6)
SUXXX	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
613 302	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ	2(2-0-4)
613 303	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1(0-3-0)
613 313	หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2(2-0-4)
613 314	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	1(0-3-0)
613 341	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์	3(3-0-6)
613 342	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์	1(0-3-0)
	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
รวมจำนวน		19

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
613 301	การเขียนภาษาอังกฤษเชิงเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	2(2-0-4)
613 315	วิศวกรรมเคมีชีวภาพและโรงกลั่นชีวภาพ	3(3-0-6)
613 316	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ	1(0-3-0)
613 321	เอนไซม์วิทยาประยุกต์	3(3-0-6)
613 322	ปฏิบัติการเอนไซม์วิทยาประยุกต์	1(0-3-0)
613 351	การเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย	3(3-0-6)
613 352	ปฏิบัติการการเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย	1(0-3-0)
	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
	วิชาเลือกเสรี	3
รวมจำนวน		20

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
613 391	การฝึกงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1*(ไม่น้อยกว่า 160 ชั่วโมง)
รวมจำนวน		-

หมายเหตุ: * หมายถึง นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน โดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
613 491	สัมมนา	1(0-2-1)
613 492	โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1 วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	1*(0-3-0) 6
รวมจำนวน		7

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
613 401	ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงานสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	2(2-0-4)
613 413	การออกแบบโรงงานและแนวคิดวิสาหกิจเริ่มต้นทาง เทคโนโลยีชีวภาพ	2(1-3-2)
613 471	ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(3-0-6)
613 493	โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2 วิชาเลือกเสรี	2(0-6-0) 3
รวมจำนวน		12

หมายเหตุ : * หมายถึง นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน โดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

3.1.4.2 แผนการศึกษา (สหกิจศึกษา)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
SU101	ศิลปะศิลปากร	3(3-0-6)
SU201	ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล	3(2-2-5)
SUXXX	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
511 103	แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	3(3-0-6)
513 101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน	4(4-0-8)
รวมจำนวน		20

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
SU102	ศิลปากรสร้างสรรค์	3(3-0-6)
SU202	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ	3(2-2-5)
512 106	ชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี	4(4-0-8)
512 107	ปฏิบัติการชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี	1(0-3-0)
513 102	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
513 104	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
613 101	คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับงานเทคโนโลยีชีวภาพ	3(2-2-5)
รวมจำนวน		18

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
SU301	พลเมืองตื่นรู้	3(3-0-6)
600 201	ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม 1	1(0-3-0)
513 231	เคมีวิเคราะห์ 1	2(2-0-4)
513 233	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1(0-3-0)
513 255	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)
513 257	เคมีอินทรีย์พื้นฐาน	3(3-0-6)
518 101	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
518 102	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
613 202	สถิติสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ	3(2-2-5)
621 213	การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	3(3-0-6)
รวมจำนวน		21

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
SU203	ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์	3(3-0-6)
SU401	ความเป็นผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม	3(3-0-6)
600 202	ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม 2	1(0-3-0)
513 340	ชีวเคมีพื้นฐาน	3(3-0-6)
513 345	ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน	1(0-3-0)
613 201	โครงสร้างและการทำงานของเซลล์	3(3-0-6)
613 203	ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	2(2-0-4)
613 211	หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	2(2-0-4)
613 212	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	1(0-3-0)
รวมจำนวน		19

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
SU402	นวัตกรรมและการออกแบบ	3(3-0-6)
SUXXX	วิชาเลือกในหมวดวิทยาศาสตร์ทั่วไป	3
613 302	การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ	2(2-0-4)
613 303	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1(0-3-0)
613 313	หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2(2-0-4)
613 314	ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	1(0-3-0)
613 341	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์	3(3-0-6)
613 342	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์	1(0-3-0)
	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	4
รวมจำนวน		20

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
613 301	การเขียนภาษาอังกฤษเชิงเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	2(2-0-4)
613 315	วิศวกรรมเคมีชีวภาพและโรงกลั่นชีวภาพ	3(3-0-6)
613 316	ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ	1(0-3-0)
613 321	เอนไซม์วิทยาประยุกต์	3(3-0-6)
613 322	ปฏิบัติการเอนไซม์วิทยาประยุกต์	1(0-3-0)
613 351	การเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย	3(3-0-6)
613 352	ปฏิบัติการการเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย	1(0-3-0)
613 392	เตรียมสหกิจศึกษา	1(0-3-0)
	วิชาเลือกเสรี	3
รวมจำนวน		18

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
613 391	การฝึกงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1*(ไม่น้อยกว่า 160 ชั่วโมง)
	รวมจำนวน	-

หมายเหตุ: * หมายถึง นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียน โดยไม่นับหน่วยกิตรวมเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
613 494	สหกิจศึกษา	9(ไม่น้อยกว่า 640 ชั่วโมง)
รวมจำนวน		9

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ-ป-น)
613 401	ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงานสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	2(2-0-4)
613 413	การออกแบบโรงงานและแนวคิดวิสาหกิจเริ่มต้นทางเทคโนโลยีชีวภาพ	2(1-3-2)
613 471	ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(3-0-6)
613 495	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับสหกิจศึกษา	1(0-2-1)
	วิชาเลือกเสรี	3
รวมจำนวน		11

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

SU101	ศิลปะศิลปากร (Silpakorn Arts)	3(3-0-6)
ความซาบซึ้งในคุณค่าและความงามของธรรมชาติ งานสร้างสรรค์ทางศิลปะ ทัศนศิลป์ ศิลปะการแสดง ศิลปะหัตถกรรม ดนตรี งานออกแบบ และสถาปัตยกรรม ทั้งของไทยและต่างประเทศ และความเชื่อมโยงทางสุนทรียศาสตร์ Appreciation of the value and beauty of nature, creative arts, visual arts, performing arts, handicraft arts, music, design and architecture of Thailand and foreign countries, and aesthetic connections.		
SU102	ศิลปากรสร้างสรรค์ (Creative Silpakorn)	3(3-0-6)
การบูรณาการเรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการด้วยกิจกรรมสร้างสรรค์ การพัฒนาทักษะการเป็นผู้นำและการเป็นผู้ตามที่ดี ทักษะการติดต่อสื่อสาร ทักษะการเรียนรู้และการทำงานอย่างสร้างสรรค์ ความรับผิดชอบต่อชุมชนและสังคมของนักศึกษา การปลูกฝังเอกลักษณ์และวัฒนธรรมของมหาวิทยาลัยศิลปากรให้กับนักศึกษา โครงการสร้างสรรค์ในประเด็นที่สนใจภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้เกิดการเรียนรู้หรือการเปลี่ยนแปลง Integration of project-based learning focusing on creative activities; development of the skills of leadership, teamwork, communication, creative learning and working, students' community and social responsibilities; instilling Silpakorn University identity and culture; creative projects on issues of interest under the advisors' supervision to enhance recognition or encourage changes.		
SU110	มนุษย์กับการสร้างสรรค์ (Man and Creativity)	3(3-0-6)
วิวัฒนาการของมนุษยชาติและบทบาทของมนุษย์ในการสร้างสรรค์ทั้งสิ่งที่เป็นนามธรรมและรูปธรรม ซึ่งเป็นรากฐานของความเจริญของสังคมมนุษย์ในด้านต่าง ๆ ที่สืบเนื่องจากโบราณสมัยมาถึงปัจจุบัน ปัจจัยที่เอื้อต่อการสร้างสรรค์ กระบวนการสร้างสรรค์ ลักษณะและผลผลิตของการสร้างสรรค์ ตลอดจนผลกระทบต่อนุษยชาติในแต่ละยุคสมัย ทั้งนี้ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลในปริทัศน์ประวัติศาสตร์ และจากมุมมองของศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง Evolution of mankind; mankind's role in abstract and concrete creation, the foundations of human civilization, from the past to the present; contributing factors, processes, characteristics and outputs of creativity and impacts on mankind in each period; analysis from the perspective of history and relevant disciplines.		

- SU111 บ้าน (Home) 3(3-0-6)**
- แนวคิด ลักษณะทางเศรษฐกิจ การเมือง สังคมและวัฒนธรรมของคำว่าบ้าน ความเป็นพื้นที่ เทคโนโลยีและการออกแบบบ้าน เพศสภาพกับบ้าน บ้านในบริบทของการท่องเที่ยว โลกาภิวัตน์ ความเป็นชาติ คนไร้บ้าน การเนรเทศ และการนำเสนอความเป็นชาติ
- Concepts and economic, political, social and cultural characteristics of the word 'home'; space, technology and home design; gender and home; home in context of tourism; globalization; nationality; homeless people; deportation; presentation of nationality.
- SU112 ความสุข (Happiness) 3(3-0-6)**
- ความหมาย วิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาแห่งความสุข การจัดการความสุข นิสัยสร้างสุข กลยุทธ์เพิ่มความสุขด้วยการคิดบวก การออกกำลังกาย อาหาร และการฝึกสติ
- Meaning, science, and psychology of happiness; management of happiness; habits of happiness; strategies to boost happiness by positive thinking, exercise, diet, mindfulness practice.
- SU113 การตั้งคำถามและวิธีการ (Asking Questions and Methods) 3(3-0-6)**
- การตั้งคำถามรูปแบบต่าง ๆ ตามศาสตร์และสาขาวิชา การตั้งคำถามเพื่อสร้างและแสวงหาความรู้ วิธีการตั้งคำถาม การตั้งคำถามโดยบูรณาการศาสตร์และศิลป์
- Asking questions in various forms according to science and subjects; asking to create and in search of knowledge; methods of asking questions; asking questions by integrating science and arts.
- SU114 เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก (Disruptive Technology) 3(3-0-6)**
- ภาพรวมกระบวนการพลวัตของนวัตกรรมเทคโนโลยี ความสำคัญของเทคโนโลยีที่ขับเคลื่อนสร้างมูลค่าและการเติบโตทางเศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์ข้อมูล ปัญญาประดิษฐ์ ระบบประมวลผลกลุ่มเมฆ อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่ง ธุรกิจเทคโนโลยีด้านการเงินและโครงข่ายบัญชีธุรกรรมออนไลน์ และเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- Overview of the dynamic process of technological innovation; importance of technology-driven value creation and economic growth; data science; artificial Intelligence; cloud processing system; Internet of Things; Fintech business and block chain; other related technologies.

- SU115 อาหารเพื่อสุขภาพ 3(3-0-6)**
(Food for Health)
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความต้องการอาหารของร่างกาย องค์ประกอบอาหาร สุขลักษณะของอาหาร กับสุขภาพ อาหารที่ไม่ได้สัดส่วนกับโรค อุปนิสัยการรับประทานอาหารกับสุขภาพ ปัญหาโภชนาการ โรคจากโภชนาการ จากการปนเปื้อนของสารอาหารและบรรจุภัณฑ์ ความปลอดภัยด้านอาหารและการคุ้มครองผู้บริโภค
 Fundamental knowledge of bodily needs of food; compositions of food; food hygiene and health; diet imbalance and diseases; eating habits and health; nutritional problems; diseases from nutrition, contamination of food preservatives, and packaging; food safety and consumer protection.
- SU116 ศิลปะสมัยใหม่และร่วมสมัยในประเทศไทย 3(3-0-6)**
(Modern and Contemporary Art in Thailand)
 เนื้อหา รูปแบบ และความเคลื่อนไหวของศิลปะสมัยใหม่และร่วมสมัยในประเทศไทย การเปลี่ยนแปลงจากศิลปะไทยประเพณี อิทธิพลจากศิลปะสมัยใหม่ของตะวันตก ผลงานและแนวความคิดในการสร้างสรรค์ของศิลปินคนสำคัญ
 Contents, genres, and movements of modern and contemporary art in Thailand; transitions from Thai traditional art; influences of modern Western art; art works and creative concepts of key artists.
- SU117 ศิลปะกับวัฒนธรรมทางการเห็น 3(3-0-6)**
(Art and Visual Culture)
 ผลผลิตทางวัฒนธรรมทางการเห็นในด้านศิลปะ การออกแบบ และสถาปัตยกรรมจากปัจจัยของปรัชญา การเมือง สังคม เศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคมโลก
 Visual cultural products in art, design and architecture influenced by philosophical, political, social, economic, scientific and technological factors of a global society.
- SU118 สถาปัตยกรรมและศิลปะในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ 3(3-0-6)**
(Architecture and Art in South East Asia)
 การตั้งถิ่นฐานที่สัมพันธ์กับภูมิศาสตร์และระบบนิเวศน์ พัฒนาการทางประวัติศาสตร์ คติความเชื่อ ศาสนา วัฒนธรรม สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น พัฒนาการทางสถาปัตยกรรม ศิลปะและมรดกทางสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้อง และสถาปัตยกรรมร่วมสมัยที่เป็นเอกลักษณ์ของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้
 Development of settlements in relation to geography and ecology; development of history, belief, religion, and culture; vernacular architecture; development of architecture and its related arts and architectural heritage; contemporary architecture unique to South East Asia.

- SU119 การอ่านวรรณกรรมเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต** **3(3-0-6)**
(Literary Reading for Life Quality Improvement)
 วิธีการอ่านและพิจารณาวรรณกรรม ประเภทของวรรณกรรม สารสำคัญในวรรณกรรม คุณค่าของวรรณกรรม ประโยชน์ของวรรณกรรมในการพัฒนาคุณภาพชีวิต
 Methods of reading and analyzing literary works; literary genres; themes in literature; literary values; benefits of literature to quality of life improvement.
- SU120 ไทยศึกษา** **3(3-0-6)**
(Thai Studies)
 ลักษณะสำคัญของสังคมและวัฒนธรรมไทยในด้านประวัติศาสตร์ ศาสนาและความเชื่อ ประเพณี ดนตรี นาฏศิลป์ และวัฒนธรรมการแต่งกาย
 มีทัศนศึกษานอกสถานที่
 Main characteristics of Thai society and culture in the light of history, religions and beliefs, customs, music, performing arts, and costumes.
 Fieldwork required.
- SU121 วิถีพุทธในประเทศไทยและอาเซียน** **3(3-0-6)**
(Buddhist Ways of Life in Thailand and ASEAN)
 ความรู้พื้นฐานในการดำเนินชีวิตที่เกี่ยวข้องกับพุทธศาสนาในประเทศไทย และอาเซียน เริ่มตั้งแต่การเกิดจนกระทั่งวาระสุดท้ายของชีวิต
 Fundamental knowledge of Buddhist ways of life, from birth to death, in Thailand and the ASEAN countries.
- SU122 สมาธิเชิงประยุกต์** **3(3-0-6)**
(Applied Meditation)
 การเรียนรู้ทฤษฎี และการฝึกสมาธิประยุกต์ ผ่านกิจกรรมส่งเสริมการพัฒนาตนเอง ด้านคุณธรรม จริยธรรม และความคิดสร้างสรรค์
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Learning theory and meditation practice through self-development activities in terms of morality, ethics, and creativity.
 Field trips required.

- SU123 วิธีชีวิตในสังคมพหุวัฒนธรรม 3(3-0-6)**
(Ways of Life in Multicultural Society)
 ความเข้าใจ การซึมซับวัฒนธรรมประเพณีผ่านกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง วิธีชีวิต อาชีพและการดำรงชีวิตของกลุ่มคนต่าง ๆ ที่อยู่ร่วมกันในสังคมพหุวัฒนธรรม เพื่อความเข้าใจซึ่งกันและกันและการอยู่ร่วมกัน
 Comprehension and assimilation of cultures and tradition through relevant activities; lifestyles, occupations, and ways of life of people in multicultural society for peaceful co-existence.
- SU124 เหตุการณ์โลกปัจจุบัน 3(3-0-6)**
(Contemporary World Affairs)
 การวิเคราะห์รากฐานด้านประวัติศาสตร์ การเมือง เศรษฐกิจ สังคม และปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของเหตุการณ์สำคัญในปัจจุบัน เชื่อมโยงเหตุการณ์เหล่านั้นกับผลกระทบต่อสังคมโลก
 Analysis of historical, political, and socio-economic root and natural phenomena of significant contemporary world affairs and their effects on the global community.
- SU125 มนุษย์กับการคิด 3(3-0-6)**
(Man and Thinking)
 ความสำคัญของการคิด ความคิดแบบเป็นเหตุผล การคิดเชิงวิพากษ์ การคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์ การคิดแบบวิทยาศาสตร์ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงมีโนทัศน์ การคิดแบบสร้างสรรค์ การคิดเชิงนวัตกรรม
 Importance of thinking; rational thinking; critical thinking; analytical and synthetical thinking; scientific thinking, systematic thinking; conceptualization; creative thinking; innovative thinking.
- SU126 ศิลปะและสื่อร่วมสมัยประยุกต์เพื่อชุมชน 3(3-0-6)**
(Contemporary Applied Arts and Media for Community)
 การศึกษาพื้นที่ตัวอย่าง พัฒนาการ และกระบวนการต่าง ๆ ของศิลปะและสื่อร่วมสมัยประยุกต์ทั้งโลกตะวันตก และตะวันออก ที่ใช้เพื่อการพัฒนาชุมชน สำหรับเป็นต้นแบบแก่ผู้เรียนในการสร้างสรรค์ผลงานและเครื่องมือแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
 Area-based study; development and process of contemporary applied arts and media in the Eastern and Western world for community development as a model for students to apply to their own project and as a tool for knowledge seeking.

- SU127 กระบวนการเรียนรู้ระบบสัญลักษณ์ในศตวรรษที่ 21 3(3-0-6)**
(Learning Processes of Symbolism in the 21st Century)
 ที่มา กระบวนการเรียนรู้ และการตีความ ระบบสัญลักษณ์ที่มีความแตกต่างกันในแต่ละวัฒนธรรม ความเข้าใจระบบสัญลักษณ์ที่ปรากฏในศตวรรษที่ 21 ผ่านสื่อร่วมสมัยต่าง ๆ การเรียนรู้ตลอดชีวิตในสถานการณ์ที่เปลี่ยนไป
 Origin, learning processes and interpretation of symbolism varied from culture to culture; understanding of symbolism in the 21st century through various contemporary media; lifelong learning in changing situations.
- SU128 การตีความศิลปะ 3(3-0-6)**
(Interpretation of Arts)
 ความหมาย ความคิด วิธีการ กระบวนการ การตีความทางศิลปะ ความตระหนักรู้ในความแตกต่างทางพหุวัฒนธรรม การวิเคราะห์ประเด็นปัญหาร่วมสมัย สำนักทางจริยธรรม ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
 Meanings, concepts, methods and process of interpretation of arts; awareness of the multicultural differences; analysis of contemporary issues; ethical consciousness; social and personal responsibility.
- SU129 ทักษะการรู้เท่าทันสารสนเทศและสื่อ 3(3-0-6)**
(Information and Media Literacy Skills)
 ความสำคัญของการรู้สารสนเทศ ประเภทของสื่อสารสนเทศ เครื่องมือช่วยค้น และการคัดเลือกแหล่งสารสนเทศเพื่อการสร้างงานและการอ้างอิงข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ วิเคราะห์กระบวนการผลิตสารสนเทศ เสรีภาพในการรับรู้ข่าวสาร และความสัมพันธ์ของสารสนเทศกับประเด็นทางการเมือง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมของสังคมไร้พรมแดน
 Importance of information literacy; types of information; tools in searching information; selecting information sources and citation formats; analysis of the information production process; freedom of information; relationship between information and issues relating to politics, economy, society and culture in a borderless society.

- SU130 การพัฒนาการคิด 3(3-0-6)**
(Thinking Development)
 ความหมาย ความสำคัญของการคิด การคิดกับการทำงานของสมอง การคิด ทักษะการคิด ทักษะการคิดที่สำคัญในศตวรรษ ที่ 21 แนวทางการพัฒนาการคิดเพื่อพัฒนาชีวิตและสังคม
 มีกิจกรรมนอกสถานที่
 Meaning and significance of thinking; thinking and brain functioning; thinking, thinking skills, important thinking skills in the 21st century; ways to develop thinking for life and social development.
 Fieldwork required.
- SU131 การจัดการสารสนเทศเบื้องต้น 3(3-0-6)**
(Introduction to Information Management)
 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการสารสนเทศ การรวบรวมข้อมูล การจัดเตรียมข้อมูล การวิเคราะห์ และการนำเสนอข้อมูล การจินตทัศน์ข้อมูล การทำรายงานและการนำเสนอ กรณีศึกษา
 Basic concepts of information management; data collection, preparation, analysis and presentation; data visualization; report and presentation; case studies.
- SU132 โลกและดาราศาสตร์ในสหัสวรรษที่ 3 3(3-0-6)**
(Earth and Astronomy in the Third Millennium)
 ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติบนโลก บรรยากาศโลก การพยากรณ์ทางอุตุนิยมวิทยา การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบ ปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์ การสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ ระบบสุริยะและดาวฤกษ์ การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ปรากฏการณ์และเหตุการณ์ในสหัสวรรษที่ 3
 Natural phenomena of the earth; atmosphere of the earth; meteorological forecasting; climate change and its impact; astrological phenomena; astronomical observations; the solar system and star; application of this knowledge in everyday life; phenomena and events in the third millennium.
- SU133 การจัดการสิ่งแวดล้อมในครัวเรือน 3(3-0-6)**
(Household Environmental Management)
 การใช้แสงธรรมชาติเพื่อการอนุรักษ์พลังงานในครัวเรือน สวนอนุรักษ์น้ำ การอนุรักษ์น้ำใช้ภายในบ้าน การระบายอากาศแบบไม่ใช้พลังงาน การคัดแยกมูลฝอย การหมักมูลฝอย การจัดการมูลฝอยอันตรายในครัวเรือน
 Natural lighting for household energy conservation; water conservation garden; indoor water conservation; passive air ventilation; solid waste separation; solid waste composting; household hazardous waste management.

- SU134 ความรอบรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 3(3-0-6)**
(Computer, Information Technology and Communication Literacy)
 บทบาทและความสำคัญของคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในปัจจุบัน แนวโน้มในอนาคต ความรู้พื้นฐาน การประยุกต์อย่างสร้างสรรค์ การรักษา ความมั่นคง กฎหมายและจริยธรรมที่เกี่ยวข้อง
 Roles and significance of computers, information technology, and communication in modern days; future trends; fundamental knowledge; creative applications; maintenance of securities, laws, and ethics related to computer and information.
- SU135 ศิลปะการดำรงชีวิต 3(3-0-6)**
(Art of Living)
 การจัดระเบียบชีวิต การพัฒนาบุคลิกภาพและมารยาทสังคม บทบาทและความรับผิดชอบต่อครอบครัวและสังคม การคิดเชิงวิเคราะห์ การสื่อสารและการแสดงออก การสร้างความสุขให้กับชีวิต แรงบันดาลใจในการสร้างความสำเร็จในอาชีพ จริยธรรมใน การทำงานและการดำรงชีวิต
 Life discipline; personality development and social etiquette; roles in and responsibilities for family and society; analytical thinking; communication and expression; creation of happiness in life; inspiration for career success; ethics for working and living.
- SU136 เทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)**
(Technology of Appliances in Daily Life)
 ความหมายและวิวัฒนาการของเทคโนโลยี ระบบ กลไก หน้าที่ และอุปกรณ์พื้นฐานของเครื่องมือเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน
 Meaning and the evolution of technology; mechanical system, working function and basic equipment of everyday appliances.
- SU137 เทคโนโลยีการสื่อสารกับมนุษย์ 3(3-0-6)**
(Communication Technology and Human)
 วิวัฒนาการของเทคโนโลยีการสื่อสาร เทคโนโลยีการสื่อสารในปัจจุบันและแนวโน้ม ในอนาคต อินเทอร์เน็ตแห่งสรรพสิ่งและการนำไปใช้งานในชีวิตประจำวัน ภัยคุกคามและความปลอดภัย
 Evolution of communication technology; current and future trends of communication technology; the Internet of Things and its uses in everyday life; threats and security.

SU138 ไฟฟ้ากับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

(Electricity and Everyday Life)

การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งพลังงานน้ำ แสงอาทิตย์ ลม น้ำมัน และแก๊สธรรมชาติ การส่งจ่ายและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า การคำนวณค่าไฟ การเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า การประเมินความปลอดภัยของระบบไฟฟ้า การประหยัดไฟฟ้าในบ้านพักอาศัย อาคารสำนักงานและโรงงานอุตสาหกรรม การผลิตและการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างยั่งยืน

Process of generating electricity from sources of energy: water, sunlight, wind, oil, and natural gas; electricity transmission and distribution; calculation of electricity usage cost and charges; selection of electrical appliances; electrical safety assessment; saving and reducing electricity usage at homes, offices, and factories; sustainable electricity production and usage.

SU139 การพัฒนาภาวะผู้นำ 3(3-0-6)

(Leadership Development)

ทฤษฎีความต้องการของมนุษย์และภาวะผู้นำ ทักษะจำเป็นในการเป็นผู้นำ การพัฒนาภาวะผู้นำ ความแตกต่างของวัฒนธรรมสำหรับผู้นำ การสร้างทีม การสร้างแรงจูงใจ มนุษยสัมพันธ์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การบริหารความขัดแย้ง การสื่อสารและ การควบคุม และการจัดการความเครียด

Needs theories and leadership; skills needed for leaders; leadership development; cultural diversity of leaders; team building; motivation building; interpersonal relations; problem solving; decision making; conflict management; communication and controls; stress management.

SU140 เทคโนโลยีพลังงานทดแทน 3(3-0-6)

(Renewable Energy Technology)

ความหมายของพลังงานทดแทน การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานความร้อนและไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานจากชีวมวล กรณีศึกษาของแหล่งพลังงานทดแทน การเลือกใช้และการจัดการพลังงานทดแทน

Meaning of renewable energy; converting renewable energy to thermal and electrical energy; solar, wind, hydro, and biomass energy; case studies of renewable energy resources; selection and management of renewable energy.

SU141 การแก้ปัญหาแบบสร้างสรรค์ 3(3-0-6)

(Creative Problem Solving)

ปัญหา ปัจจัยและสาเหตุของปัญหา การเข้าใจปัญหา รูปแบบของปัญหา ขั้นตอน การแก้ไขปัญหา ขั้นตอนวิธี การคิดเพื่อการตัดสินใจ การแก้ไขปัญหาด้วยขั้นตอนวิธี การคิดเชิงวิฤตและแนวคิด ความน่าเชื่อถือและความสัมพันธ์กัน แหล่งที่มาของข้อมูล การเข้าใจที่มาของข้อมูล หลักฐาน ข้อเท็จจริงความมีเหตุผลและความน่าเชื่อถือ

Problems; factors and causes of problems; understanding problems; types of problems; problem solving steps; algorithms; thinking for decision making; problem solving with algorithm; critical thinking and ideas; reliability and relevance; sources of information; understanding the sources of information, evidence, and facts; validity and reliability.

SU142 ดนตรีอาเซียน 3(3-0-6)

(ASEAN Music)

ดนตรีในประชาคมอาเซียน ประวัติศาสตร์และพัฒนากการดนตรีในพื้นที่วัฒนธรรมหลักของอาเซียน ทัศนคติดนตรี เครื่องดนตรี วงดนตรี เพลงสำคัญ ศิลปินดนตรีอาเซียน ความสัมพันธ์ของดนตรีกับศิลปวัฒนธรรมแขนงต่าง ๆ สภาพปัจจุบันของดนตรีอาเซียน

Music in the ASEAN community; history and development of mainstream ASEAN music culture; music theories; musical instruments; ensembles; major songs and key ASEAN composers and musicians; the relationship between ASEAN music and other art forms; the present situation of ASEAN music.

SU143 สุนทรียภาพแห่งการฟัง 3(3-0-6)

(Aesthetics of Listening)

การฟังเพลงและการวิเคราะห์องค์ประกอบดนตรี การประยุกต์ใช้ศิลปะการฟังเพื่อ การพัฒนาการเรียนรู้ทางด้านดนตรีและการวิจารณ์ดนตรี

Listening and analyzing elements of music; applying the art of listening for the development of music learning and music criticism.

- SU144 สมาธิในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)**
(Meditation in Daily Life)
 การทำสมาธิในชีวิตประจำวัน หลักของการทำสมาธิ วิธีการทำสมาธิแบบต่าง ๆ ประโยชน์ของสมาธิในชีวิตประจำวัน การเรียนและการทำงาน สมาธิกับการจัดการความเครียด ความสำคัญของคุณธรรมในการฝึกสมาธิและการใช้ชีวิตประจำวัน
 Meditation in daily life; principles of meditation; methods of meditation; benefits of meditation in daily life, study, and work; meditation and stress management; importance of morality in meditation practice and daily life.
- SU145 สังคมและวัฒนธรรมไทย 3(3-0-6)**
(Thai Society and Culture)
 ลักษณะพื้นฐานของโครงสร้างทางเศรษฐกิจ สังคมและการเมืองของสังคมไทย โดยพิจารณาจากพัฒนาการของสังคมและวัฒนธรรม กระบวนการเปลี่ยนแปลงและการปรับตัวของสังคมไทย รวมทั้งเงื่อนไขและปัญหาต่าง ๆ ที่มีผลต่อวิถีชีวิตของประชากรในสังคมปัจจุบัน พหุวัฒนธรรม แนวโน้มและทิศทางการเปลี่ยนแปลงในอนาคตของสังคมไทย
 Fundamental characteristics of Thai economic, social and political structures from the consideration of socio-cultural development, change and adaptation processes of Thai society, and conditions and problems that affect current population's way of life; multiculturalism; trends and directions of change in Thai society in the future.
- SU146 โครงการพระราชดำริ 3(3-0-6)**
(Royal Initiative Projects)
 ปรัชญา ความหมาย และความสำคัญของศาสตร์พระราชา ความเป็นมาของโครงการพระราชดำรินี้ พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช โครงการเกี่ยวกับดิน น้ำ ป่า อาชีพ และวิศวกรรม หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ทฤษฎีใหม่ แนวทางการประยุกต์ใช้เพื่อการพัฒนาตนเอง ชุมชน สังคม และประเทศชาติ
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Philosophy, meaning and importance of the King's philosophy; background to royal initiative projects of His Majesty King Bhumibol Adulyadej; royal initiative projects related to soil, forest, occupation and engineering; principles of the sufficiency economy philosophy; New Theory; application guidelines for the development of self, communities, society, and the nation.
 Field trips required.

- SU147 ภาพและเสียงดิจิทัล 3(3-0-6)**
(Digital Imaging and Sound)
 โครงสร้าง หลักการเบื้องต้น รูปแบบต่าง ๆ ของภาพและเสียงที่อยู่ในรูปของดิจิทัล วิธีการสร้างภาพและเสียงที่มีการผสมผสานกันอย่างเหมาะสมเกิดเป็นงานที่มีคุณค่า
 Structure, basic principles and various forms of digital imaging and sound; synthesizing images and sounds with proper harmony to create valuable works.
- SU148 พลวัตสังคมไทย 3(3-0-6)**
(Dynamics of Thai Society)
 พัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงของสังคมไทย ภูมิหลังด้านประวัติศาสตร์ มรดกวัฒนธรรม ภูมิปัญญา และค่านิยมในด้านภาษา วรรณกรรม ศิลปะ ศาสนาความเชื่อ การเมืองการปกครอง เศรษฐกิจ และสังคม รวมทั้งผลกระทบด้านอื่น ๆ ที่มีผลต่อสังคมไทย
 Development and changes of Thai society; historical background, cultural heritage, wisdom and values in languages, literatures, arts, religious and beliefs, politics, the economy and society, as well as other effects on Thai society.
- SU149 การดูแลสุขภาพ 3(3-0-6)**
(Health Care)
 แนวทางการดูแลตนเองสำหรับโรคและอาการเจ็บป่วยเบื้องต้น หลักการใช้ยาพื้นฐาน ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร อันตรายที่เกิดจากการใช้ยา และโทษจากยาเสพติด
 Guidelines for self-care on common diseases and illnesses, general principles on basic medication uses, dietary supplements, danger on drug uses and misuses, and drug addiction.
- SU150 ภาพยนตร์วิจักษ์ 3(3-0-6)**
(Film Appreciation)
 องค์ประกอบพื้นฐานด้านต่าง ๆ ของภาพยนตร์ที่คัดสรรทั้งในด้านโครงสร้าง ความเป็นมาประเภทและสไตล์การนำเสนอ เพื่อพัฒนาความรู้และความเข้าใจต่อภาพยนตร์ในฐานะผู้ชม
 Basic elements of selected films: structure, history, genre, and styles of presentation; development of audiences' knowledge and understanding of the films.

- SU151 ความเข้าใจในอารยธรรมโลกยุคโบราณ 3(3-0-6)**
(Understanding Ancient World Civilization)
 ความหมายของคำว่าอารยธรรม ประวัติและความเป็นมาของอารยธรรมโบราณที่สำคัญ ความเหมือนและความแตกต่างของแต่ละอารยธรรมที่ยังมีอิทธิพลต่อสังคมมนุษย์ในปัจจุบัน
 The meaning of civilization; the history and origin of important ancient civilizations; the similarities and differences among these ancient civilizations which still have an impact on today's society.
- SU152 ภูมิปัญญาไทยกับการสร้างสรรค์ 3(3-0-6)**
(Thai Wisdom and Creativity)
 ความฉลาด ความรู้ ภูมิทัศน์วัฒนธรรม ด้านการสร้างสรรค์รวมถึงการประยุกต์ดัดแปลง ในสังคมไทย ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
 Intelligence, knowledge, cultural landscape in field of creativity, application, modification in Thai society from prehistorical period to present.
- SU153 สุนทรียศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6)**
(Basic Aesthetics)
 ขอบเขตและความหมายของสุนทรียศาสตร์ ทฤษฎีที่ว่าด้วยความงาม ประวัติแนวคิดและทัศนคติทางด้านความงามของมนุษย์ในแต่ละยุคสมัย เพื่อเป็นพื้นฐานความคิดและความเข้าใจในด้านความงาม อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนารสนิยมและวิจารณ์คุณค่าความงามทั้งในด้านสุนทรียศาสตร์และในชีวิตประจำวัน
 Scope and meaning of aesthetics, theory of beauty, history of concept and beauty attitude in each era; thinking foundation and understanding of beauty benefiting development of taste and evaluation of beauty from aesthetics and daily life.
- SU154 การออกแบบและสร้างสรรค์ในศิลปะตะวันออก 3(3-0-6)**
(Design and Creation in Oriental Arts)
 กระบวนการและบริบทของการสร้างสรรค์ในศิลปะตะวันออก ในช่วงเวลาและพื้นที่ต่าง ๆ การผสมผสานของแนวคิดและวิธีการ อันก่อให้เกิดการพัฒนาด้านรูปแบบและลักษณะเฉพาะเพื่อเป็นแนวทางการสร้างสรรค์ และประยุกต์ใช้กับศาสตร์อื่น ๆ
 Process and context of Eastern creativity in different time and space; integration of concept and methods engendering development of form and identity for creation guideline and application to sciences.

- SU155 มองกรุงเทพผ่านศิลปะ 3(3-0-6)**
(Understanding Bangkok through Its Art)
 งานศิลปกรรมในกรุงเทพกับการพัฒนาการของเมืองตั้งแต่อดีตจนกระทั่งปัจจุบัน
 The art of Bangkok and the development of the city since the past until the present days.
- SU156 ศิลปกรรมกับสังคมวัฒนธรรมไทย 3(3-0-6)**
(Art in Thai Society and Culture)
 งานศิลปกรรมกับการพัฒนาการของสังคมและวัฒนธรรมไทยตั้งแต่อดีตจนกระทั่งปัจจุบัน
 Art and the development of Thai society and culture from the past to the present days.
- SU157 วัฒนธรรมในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)**
(Culture in Everyday Life)
 ความหมาย ความสำคัญ ลักษณะและแนวคิดทางวัฒนธรรม รวมทั้งความหลากหลายทางวัฒนธรรม
 ในชีวิตประจำวันท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของสังคมร่วมสมัย
 Cultural meanings, relevance, characteristics and concepts, including cultural diversity
 in everyday life in relation to the transformations of contemporary societies.
- SU158 การออกกำลังกายเพื่อคุณภาพชีวิต 3(3-0-6)**
(Exercise for the Quality of Life)
 ความรู้เบื้องต้น ความหมาย ประเภท และรูปแบบของการออกกำลังกาย หลักการและทฤษฎีการ
 ออกกำลังกาย ความหมายและความสำคัญของคุณภาพชีวิต ความสำคัญของการออกกำลังกายกับคุณภาพ
 ชีวิต การเลือกรูปแบบการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต
 Basics, meaning, types, and patterns of exercise; principles and theories of exercise;
 meaning and importance of quality of life; the importance of exercise together with quality
 of life; selecting exercise patterns to improve the quality of life.

- SU201 ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล 3(2-2-5)**
(English in the Digital Era)
 เงื่อนไข : นักศึกษาที่มีผลการทดสอบภาษาอังกฤษแรกเข้า ตั้งแต่ระดับ B1 ขึ้นไป หรือมีผลการทดสอบภาษาอังกฤษจากสถาบันทดสอบภาษาอื่นที่เทียบเท่า ตั้งแต่ระดับ B1 ขึ้นไป ตามประกาศของมหาวิทยาลัย ได้รับการยกเว้นไม่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา SU201
 การพัฒนาทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การใช้ภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ด้วยตนเองในยุคดิจิทัล
 Developing English listening, speaking, reading, and writing skills for everyday communication; using English as a tool for self-directed learning in the digital era.
- SU202 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ 3(2-2-5)**
(English for International Communication)
 วิชาบังคับก่อน : SU201 ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล
 เงื่อนไข : นักศึกษาที่มีผลการทดสอบภาษาอังกฤษแรกเข้า ตั้งแต่ระดับ B2 ขึ้นไป หรือมีผลการทดสอบภาษาอังกฤษจากสถาบันทดสอบภาษาอื่นที่เทียบเท่าตั้งแต่ระดับ B2 ขึ้นไป ตามประกาศของมหาวิทยาลัย ได้รับการยกเว้นไม่ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา SU202
 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ การเพิ่มพูนความรู้ภาษาอังกฤษ การใช้ภาษาอังกฤษตามวัตถุประสงค์ การใช้ภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือสื่อสารในบริบทนานาชาติและวัฒนธรรมภาษาอันหลากหลาย
 Developing English skills; improving knowledge of English; using English for different purposes; using English as a tool for communication in international and culturally and linguistically diverse contexts.
- SU203 ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ 3(3-0-6)**
(Creative Communication Skills)
 หลักการสื่อสาร การสื่อสารด้วยวจนภาษาและอวจนภาษา ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพในแวดวงที่หลากหลาย การสื่อสารข้ามวัฒนธรรม การสื่อสารผ่านสื่อสังคมออนไลน์ การรู้เท่าทันดิจิทัล
 Principles of communication; verbal and non-verbal communication; creative and effective communication skills in various fields; cross-cultural communication; social media communication; digital literacy.

SU210	การใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและการสืบค้น (Thai Usage for Communication and Retrieval)	3(3-0-6)
-------	--	----------

ทักษะการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร แหล่งข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้า วิธีการสืบค้นข้อมูลจากสื่อออนไลน์และฐานข้อมูลประเภทต่าง ๆ วิธีการประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล

Thai language skills for communication; study resources; online information and database search techniques; evaluating the credibility of data sources.

SU211	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาและภาษาในอาเซียน (Introduction to Language and Languages in ASEAN)	3(3-0-6)
-------	--	----------

ลักษณะทั่วไปของภาษา การกำเนิดภาษา ความแตกต่างระหว่างภาษามนุษย์กับภาษาสัตว์ ภาษากับตัวอักษร โครงสร้างของภาษา การใช้ภาษาตามปริบทสังคม การเปลี่ยนแปลงของภาษา ความสัมพันธ์ระหว่างภาษากับสังคม วัฒนธรรม และอุดมการณ์ รวมทั้งการรับภาษา การเรียนรู้ภาษา การสอนภาษา และลักษณะทั่วไปของภาษา และวัฒนธรรมของประเทศต่าง ๆ ในอาเซียน

General characteristics of language; origins of language; differences between human and animal languages; language and scripts; structure of language; uses of language in social contexts; language change; relationship among language, society, culture, and ideology; language acquisition; language learning and teaching; general characteristics of ASEAN languages and cultures.

SU212	ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสารด้านวัฒนธรรม (French for Cultural Communication)	3(3-0-6)
-------	--	----------

ทักษะการสื่อสารภาษาฝรั่งเศสเบื้องต้นด้านศิลปวัฒนธรรม การฝึกฝนการใช้ศัพท์ จำนวนและ
โครงสร้างประโยคที่เหมาะสมและถูกต้อง

Basic French communication skills on art and culture; practice of using proper and correct vocabulary and sentence structures.

SU213	ภาษาไทยเพื่อการพัฒนาชีวิต (Thai Language for Life Development)	3(3-0-6)
-------	---	----------

การเรียนรู้ภาษาไทย การอ่านวิเคราะห์สาร การฟังจับใจความ การนำเสนอความคิด การพัฒนาทักษะการดำรงชีวิตอย่างยั่งยืนในสังคมแห่งข้อมูลข่าวสาร

Learning Thai Language; reading analysis; listening for main ideas; presentation of ideas; development of sustainable life skills in the information society.

- SU214 ภาษาจีนเพื่ออาชีพ 3(3-0-6)**
(Chinese for Careers)
 หลักการเขียนตัวอักษรจีนในระดับพื้นฐาน การฝึกการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน จากคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับอาชีพ ศึกษาอักษรจีนอย่างน้อย 300 ตัว โครงสร้างและรูปประโยคง่าย ๆ
 Principles of basic Chinese alphabets; practice of listening, speaking, reading and writing with vocabulary about occupations; studying of at least 300 Chinese alphabets; language structures and simple forms of sentences.
- SU215 นิทานและการละเล่นพื้นบ้าน 3(3-0-6)**
(Folktales and Folk Plays)
 ประเภท ลักษณะและวิธีการศึกษานิทานพื้นบ้าน การละเล่นและการแสดงพื้นบ้าน ปริศนา คำทาย สุภาษิต คำพังเพย และความเชื่อท้องถิ่น วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างนิทานและการละเล่นกับสังคมและวัฒนธรรม
 Types, characteristics, and methods of studying folk tales, folk plays and folk performances, riddles, proverbs, and local beliefs; analysis of relationships between folk tales and folk plays and society and culture.
- SU216 การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อการวิจารณ์ 3(3-0-6)**
(English Reading for Criticism)
 การพัฒนาทักษะการอ่านและตีความ การอภิปรายถึงความหมายและคุณค่าของตัวบทบันเทิงคดีทั้งที่แต่งเป็นภาษาอังกฤษและที่ได้รับการแปลเป็นภาษาอังกฤษ และการวิจารณ์เบื้องต้น
 Developing reading comprehension and interpretation skills; discussing meaning and value of selected fictional texts originally written in English and translated into English; basic practical criticism.
- SU217 การนำเสนอเชิงสร้างสรรค์ด้วยภาษาอังกฤษ 3(3-0-6)**
(Creative Pitching and Presentation in English)
 การพัฒนาทักษะการพูดภาษาอังกฤษด้วยกระบวนการคิดวิเคราะห์เพื่อการนำเสนอ เชิงสร้างสรรค์ ทักษะการพูดและเทคนิคการนำเสนอผ่านวจนภาษาและอวัจนภาษา ทักษะการนำเสนอผลงานด้วยภาษาอังกฤษเชิงสร้างสรรค์ในที่ชุมชน การฝึกใช้ภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือสื่อสารและการนำเสนอในบริบททางวิชาชีพอันหลากหลาย
 Developing English speaking skills through analytical thinking for creative pitching and presentation; verbal and non-verbal communication and presentation techniques; English presentation skills for creative pitching in public; practice in using English as a tool for communication and presentation in diverse professional contexts.

- SU218 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)**
(English for Science and Technology)
 การพัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษที่จำเป็นในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การทำความเข้าใจประเด็นปัจจุบันทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเพิ่มพูนศัพท์เทคนิค การเสริมสร้างทักษะการนำเสนอ และทักษะการเขียนในบริบททางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 Developing essential English language skills in the field of science and technology; understanding current issues in science and technology; expanding technical vocabulary; enhancing presentation and writing skills in science and technology contexts.
- SU301 พลเมืองตื่นรู้ 3(3-0-6)**
(Active Citizen)
 ความเป็นพลเมือง การรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคมไทย สังคมโลก และสังคมออนไลน์ ความรับผิดชอบต่อสังคม การต่อต้านการทุจริต การมีส่วนร่วมกับชุมชน และจิตสาธารณะ
 Citizenship; awareness of changes in Thai society, global society and online society; social responsibility; community engagement; public spirit.
- SU310 การอนุรักษ์และการจัดการมรดกทางวัฒนธรรม 3(3-0-6)**
(Cultural Heritage Conservation and Management)
 ความหมาย แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการอนุรักษ์ และการจัดการวัฒนธรรม ความหลากหลายทางวัฒนธรรม มรดกทางวัฒนธรรมจับต้องได้และจับต้องไม่ได้ มรดกทางสถาปัตยกรรม สถาปัตยกรรมพื้นถิ่น และชุมชน แหล่งโบราณคดีและพื้นที่ประวัติศาสตร์ พิพิธภัณฑ์และหอศิลป์ แนวทางการจัดการมรดกทางวัฒนธรรมในบริบทร่วมสมัย การท่องเที่ยววัฒนธรรมและการสื่อความหมาย
 Meaning, concept and theory of conservation and cultural management; cultural diversity; tangible and intangible cultural heritages; architectural heritages; vernacular architectures and communities; archeological and historic site; museums and galleries; guidelines for cultural heritage management in contemporary context; cultural tourism and interpretation.
- SU311 งานสร้างสรรค์และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 3(3-0-6)**
(Creation and Innovation in the 21st Century)
 ประวัติ ที่มา กระบวนการ ผลสัมฤทธิ์และแนวโน้มของงานสร้างสรรค์และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21 การสร้างชิ้นงานสร้างสรรค์ที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม นำไปสู่การเป็นพลเมืองตื่นรู้
 History, origin, process, achievement and trend of creative and innovative projects in the 21st Century for creating a project with social responsibility, leading to being an active citizen.

- SU312 เพศสภาพและเพศวิถี 3(3-0-6)**
(Gender and Sexuality)
 แนวคิดเรื่องเพศ เพศสภาพ เพศวิถี บริบททางการเมือง สังคม และวัฒนธรรมที่นิยาม ประกอบสร้าง และกำหนดบทบาทของความเป็นผู้หญิง ความเป็นผู้ชาย และเพศทางเลือก แนวคิดเรื่องสิทธิในร่างกายและ ขบวนการเคลื่อนไหวทางสังคมเพื่อเรียกร้องสิทธิ และสถานการณ์เพศสภาพ เพศวิถีในปัจจุบัน
 Concepts of sex, gender, sexuality; socio-political and cultural contexts defining, constructing and assigning the roles of femininity, masculinity and queer; concepts of bodily rights and other related social movements to claim the rights; current situations of gender and sexuality.
- SU313 ธรรมชาติวิจิตร 3(3-0-6)**
(Nature Appreciation)
 ความหลากหลายทางชีวภาพ ความสำคัญและบทบาทของสิ่งมีชีวิต คุณค่าและความงามของ ธรรมชาติ การสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์และความรับผิดชอบต่อสังคม
 Biodiversity; importance and roles of living organisms; value and beauty of nature; establishing consciousness of conservation and social responsibility.
- SU314 รักษ์นก 3(3-0-6)**
(Bird Conservation)
 การดูนก การจำแนกชนิด ถิ่นที่อยู่อาศัย พฤติกรรมการร้อง การหาอาหารและการสืบพันธุ์ พฤติกรรมการสร้างรัง การอพยพ การอนุรักษ์
 Birdwatching; classification; habitats; singing behavior; foraging and reproduction; nesting behavior; migration and conservation.
- SU315 การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม 3(3-0-6)**
(Natural Environmental and Art Work Conservation)
 ความรู้พื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของภัยคุกคามทางกายภาพ เคมี และชีวภาพต่อศิลปกรรม บริการของระบบนิเวศและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ หลักการพื้นฐานในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและศิลปกรรม การประยุกต์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติ ศิลปกรรม และมรดกโลก
 Basic knowledge of environment and natural resources; environmental problems; impact of physical, chemical and biological threats on art works; ecosystem services and eco-tourism; basic principle of natural and cultural environmental conservation; application of scientific knowledge to conservation of natural environment and art works; world heritage.

SU316 โลกของจุลินทรีย์

3(3-0-6)

(Microbial World)

ประโยชน์และความสำคัญของจุลินทรีย์ต่อวงการอาหาร อุตสาหกรรมการเกษตรและการแพทย์ต่อมนุษย์ในชีวิตประจำวัน การใช้จุลินทรีย์โดยคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม

Benefits and importance of food, industrial, agricultural and medical microorganisms in human daily life; responsible use of microorganisms for consumer and environmental safety.

SU317 อินเทอร์เน็ตสีขาว

3(3-0-6)

(White Internet)

บริการต่าง ๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการทำธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ภัยคุกคาม แบบต่าง ๆ จากการใช้งานอินเทอร์เน็ตและการใช้งานเครือข่ายสังคม การป้องกันภัยคุกคาม ประเด็นความเป็นส่วนตัวของบริการอินเทอร์เน็ต ผลกระทบจากภัยคุกคาม กฎหมายเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ข้อควรและไม่ควรปฏิบัติเมื่อใช้งานเครือข่าย เครื่องมือที่สามารถใช้งานเพื่อเพิ่มระดับความปลอดภัย

Internet services and electronic transactions; threats from internet and social network usage; threat preventions; privacy issues of Internet services; impacts of threats; laws related to information technology and communication; online etiquette; tools for improving security.

SU318 สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน

3(3-0-6)

(Environment, Pollution and Energy)

ระบบนิเวศ มลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ มลพิษทางดิน มลฝอย พลังงานและผลกระทบต่อภาวะภูมิอากาศของโลก

Ecosystem; water pollution; air pollution; soil pollution; solid waste; energy and its impact on global climate.

- SU319 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน 3(3-0-6)**
(Science and Technology for Sustainable Development)
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการพัฒนาประเทศอย่างสร้างสรรค์และยั่งยืนในด้านสังคม เศรษฐกิจ การศึกษา สาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากแหล่งเรียนรู้ในชุมชน การสื่อสารต่อสาธารณะและการสร้างสื่อประเภทต่าง ๆ เพื่อแสดงผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อชุมชน
 Science and technology for creative and sustainable development of the country with regards to society, economy, education, public health and environment; learning science and technology from community learning centers; public communication and creation of media to demonstrate the impact of science and technology on the community.
- SU320 โลกแห่งนวัตกรรม 3(3-0-6)**
(World of Innovations)
 ปรัชญา แนวคิด และการสร้างสรรค์นวัตกรรมต่าง ๆ ในปัจจุบันและอนาคต การพัฒนา การประยุกต์ใช้และการจัดการ บทบาทและผลกระทบจากการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม ต่อชีวิต เศรษฐกิจและสังคม
 Philosophy, concepts and creation of various innovation at present and in the future; development, application and management; roles and effects of technological and innovative development on life, economy and society.
- SU321 วัสดุและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)**
(Materials and Environmental Impacts)
 การแบ่งประเภทวัสดุทั่วไป สมบัติพื้นฐานของวัสดุ วัสดุในผลิตภัณฑ์ที่พบในชีวิตประจำวัน การจัดการขยะจากวัสดุ การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ด้วยวิธีต่าง ๆ
 General material classifications; basic properties of materials; materials in daily life products; material waste management; material recycling methods.
- SU322 การดูแลสัตว์เลี้ยง 3(3-0-6)**
(Pet Care)
 เรื่องทั่วไปเกี่ยวกับการดูแลสัตว์เลี้ยงเป็นเพื่อนสำหรับผู้รักสัตว์ การดูแลที่มีประสิทธิภาพและเป็นเจ้าของสัตว์เลี้ยงที่รับผิดชอบต่อสัตว์และสังคม โรคที่เกิดจากสัตว์เลี้ยงติดต่อกับคน และการป้องกันโรค แผนการขยายพันธุ์สัตว์เลี้ยง การเป็นผู้ประกอบการขายและประกอบธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับสัตว์เลี้ยง
 General aspects of pet care for animal lovers; effective care and responsible pet ownership for animals and society; zoonosis diseases from pet and diseases prevention; pet breeding plan; entrepreneurship in pet selling and pet business.

- SU323 จิตสาธารณะ** **3(3-0-6)**
(Public Mind)
ความเป็นมาเกี่ยวกับจิตสาธารณะ ความหมายของจิตสาธารณะ ความสำคัญของการมีจิตสาธารณะ องค์ประกอบของการมีจิตสาธารณะของบุคคล รูปแบบของจิตสาธารณะ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับจิตสาธารณะ ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการมีจิตสาธารณะ และคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับจิตสาธารณะ การเขียนโครงการเกี่ยวกับจิตสาธารณะ
Background, meaning, and importance of public mind; composition of public mind in a person; type, concepts and related theories of public mind; factors contributing to public mind and related attributes; writing public mind projects.
- SU324 เทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรม** **3(3-0-6)**
(Clean Technology in Industries)
ผลกระทบของอุตสาหกรรมที่มีต่อมลภาวะ มลภาวะที่มีผลต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม กระบวนการสะอาดในอุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมเกษตร อุตสาหกรรมสิ่งทอและพอกย้อม อุตสาหกรรมเซรามิกส์ อุตสาหกรรมเหล็ก และอุตสาหกรรมพลาสติก การออกแบบอุตสาหกรรมที่รักษาสภาพแวดล้อม
Effects of industries on pollution; effects of pollution on societies and environment; clean processes in food, agricultural, textile and dyes, ceramics, metal, and plastic industries; industrial design for environmental conservation.
- SU325 ภูมิภาคโลก** **3(3-0-6)**
(World Regions)
แนวคิดด้วยภูมิภาคตามแนวทางภูมิทัศน์ สภาพทางพื้นที่ที่มีผลต่อกิจกรรมทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมของประชากรในแต่ละภูมิภาคของโลก ตระหนักความแตกต่างหลากหลายทางกายภาพและวัฒนธรรมของโลก
Landscape concepts of region, geographical features influencing economic, social, and cultural activities of people in different regions of the world, recognizing the diversity of the physical and cultural worlds.
- SU401 ความเป็นผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม** **3(3-0-6)**
(Innovation-Driven Entrepreneurship)
ทักษะที่จำเป็นในการเป็นผู้ประกอบการ ความตระหนักถึงทักษะทางกฎหมาย ธุรกิจการบริหารจัดการ ความคิดสร้างสรรค์ การวิเคราะห์ และการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการจัดตั้งและดำเนินธุรกิจใหม่
Essential skills for entrepreneurs; awareness of the legal, business, managerial, creative, analytical and interpersonal skills relevant to starting and running a new venture.

- SU402 นวัตกรรมและการออกแบบ 3(3-0-6)**
(Innovation and Design)
 แนวคิด หลักการสร้างนวัตกรรมผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบตามขั้นตอน การทำความเข้าใจ ปัญหา การระดมความคิดเห็น การเรียนรู้ผ่านการทดลองปฏิบัติและเผยแพร่อย่างสร้างสรรค์
 Concepts and principles of innovation creation through the design thinking process; understanding challenges; brainstorming; learning through practice and creative publicization.
- SU410 การจัดการเอกสารและจดหมายเหตุ 3(3-0-6)**
(Records and Archives Management)
 นิยาม ความหมายและความสำคัญของเอกสารต่อประสิทธิภาพการทำงาน ฐานข้อมูล ธรรมเนียมปฏิบัติ และความน่าเชื่อถือขององค์กร ระบบ มาตรฐาน และเครื่องมือในการจัดเก็บเอกสารอย่างเป็นระบบ แนวคิด ทฤษฎี หลักการคัดเลือก การจัดหา และประเมินคุณค่าเอกสารเพื่อจัดเก็บถาวรในหอจดหมายเหตุ กระบวนการจัดการ เผยแพร่และอนุรักษ์เอกสารจดหมายเหตุในฐานแหล่งข้อมูล ฐานความรู้และหลักฐานสำคัญทางประวัติศาสตร์
 Definition, meaning, and significance of records in relation to working efficiency; database; good governance and accountability of organisations; system, standard, and tools for systematic record keeping; concepts, theories, and principles of archival selection, acquisition, and appraisal for permanent storage in archives; processes of managing, providing access, and preserving archives as informational sources, knowledge base, and historical evidence.
- SU411 การเพาะเห็ดและการต่อยอดทางธุรกิจ 3(3-0-6)**
(Mushroom Farming and Business Extension)
 เทคโนโลยีการเพาะเห็ด การเพาะเห็ดกับการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ อาหารและอาหารเสริมสุขภาพจากเห็ด หลักการของกฎระเบียบและมาตรฐานการเกษตร การท่องเที่ยวและการผลิตอาหาร
 Mushroom cultivation technology; mushroom farming and agro-tourism; development of food and nutraceutical products from mushroom; principles of regulation and standards in agricultural tourism and food production.

SU412 เทคโนโลยี เทคนิค และอุตสาหกรรมอีสปอร์ต 3(3-0-6)
(E-Sport Technology, Techniques and Industry)

นิยามและประเภทของอีสปอร์ต การผสานองค์ประกอบเกมในกิจกรรมต่าง ๆ และประโยชน์ด้านการศึกษา ความยอมรับในมหกรรมกีฬาที่สำคัญ สังเวียนต่อสู้ออนไลน์ในระบบหลายผู้เล่น (โมบา) เกมยิงแบบมุมมองบุคคลที่หนึ่ง (เอฟพีเอส) มารยาทและแนวทางปฏิบัติที่เป็นที่ยอมรับ เทคโนโลยีการสื่อสารในอีสปอร์ต เทคโนโลยีการถ่ายทอดเกม กลยุทธ์ของทีมและการบริหารระดับจุลภาค รูปแบบการเล่น การสื่อสารและการร่วมมือกันระหว่างผู้เล่น ทักษะที่สำคัญในอีสปอร์ต อุตสาหกรรมเกมและอีสปอร์ต แม่แบบทางธุรกิจ รายได้ของผู้เล่นและผู้ถ่ายทอดเกม การฝึกฝนและแข่งขันเกม กรณีศึกษาจากการแข่งขันที่น่าสนใจ

Definition and types of e-sport; gamification and educational benefits; acceptance in major sport events; multiplayer online battle arena (MOBA); first-person shooting (FPS) game; civility and acceptable practice; communication technology in e-sport; game broadcasting technology; team strategy and micro-management; playing styles; player communication and collaboration; e-sport essential skills, game and e-sport industry; business models; player and game-caster income; game practice and competition with case studies from interesting competitions.

SU413 มหัศจรรย์ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ 3(3-0-6)
(Amazing Biotechnology Products)

ความหมายและประวัติความเป็นมาของเทคโนโลยีชีวภาพ ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพที่น่าสนใจในอุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่ม พลังงาน ของใช้ในครัวเรือน การเกษตร การบำบัดน้ำเสียและการแพทย์ การค้นคว้าข้อมูลและนำเสนอผลิตภัณฑ์จากเทคโนโลยีชีวภาพที่สนใจ การทดลองการผลิตผลิตภัณฑ์จากเทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น

Meaning and history of biotechnology; interesting biotechnology products from industries of food, beverage, energy, household products, agriculture, wastewater treatment, and pharmaceuticals; conducting research on selected biotechnology products of interest; in-class presentation of selected products; preliminary experiments for creating biotechnology products.

SU414 ภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่กระบวนการผลิต 3(3-0-6)

(Indigenous Knowledge toward Production Process)

การทำน้ำตาลมะพร้าว กระบวนการผลิตน้ำตาลทราย การหมักข้าวหมาก กระบวน การหมักในอุตสาหกรรม การผลิตนมจากโค กระบวนการผลิตนม การทอผ้า กระบวน การผลิตสิ่งทอ กระดาษสา กระบวนการผลิตกระดาษ ขนมไทย กระบวนการผลิตขนม การผลิตข้าวแบบดั้งเดิม กระบวนการผลิตข้าวสารอาหารแห้ง กระบวนการอบแห้ง

Production of home-made coconut sugar; manufacturing of granulated sugar; fermentation of sweetened rice; industrial fermentation process; production of cow milk; milk production process; fabric weaving; production process for textile manufacturing; mulberry paper; the process of paper production; Thai desserts; manufacturing process of desserts; traditional manufacturing process of rice; modern manufacturing process of rice; dried foods; drying process.

SU415 การตลาดและการเงินพื้นฐานสำหรับผู้ประกอบการ 3(3-0-6)

(Basic Marketing and Finance for Entrepreneurs)

ความสำคัญของการตลาดและการเงินสำหรับผู้ประกอบการรายใหม่ แนวคิดด้านการตลาด กลไกตลาด การวางแผนการตลาด แนวความคิดด้านการเงิน การวางแผนทางการเงิน การพยากรณ์ทางการเงิน การระดมทุน ความสำคัญของการบริหารความเสี่ยงทางการเงิน

Importance of marketing and finance for new entrepreneurs; marketing concepts; marketing mechanism; marketing planning; finance concepts; financial planning; financial forecasts; fundraising; importance of financial risk management.

SU416 ธุรกิจดิจิทัล 3(3-0-6)

(Digital Business)

หลักการเบื้องต้นของธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ธุรกรรมในสังคมดิจิทัล รูปแบบการทำธุรกรรมที่ปลอดภัยและประสบความสำเร็จบนระบบเครือข่าย การทำธุรกิจระหว่างองค์กร การทำธุรกิจระหว่างองค์กรและลูกค้า การทำธุรกิจระหว่างองค์กรกับภาครัฐ ระบบบริหารจัดการด้านธุรกรรมดิจิทัล การตลาดดิจิทัล สื่อสังคมออนไลน์

Basic principles of electronic transactions; transactions in a digital society; different types of secure and successful online transactions; business-to-business (B2B); business-to-consumer (B2C); business-to-government (B2G); digital transaction management system; digital marketing; social media.

หมวดวิชาเฉพาะ

511 103 แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3(3-0-6)

(Calculus for Biological Scientists)

เมทริกซ์และการแก้ระบบสมการเชิงเส้น สมบัติทางพีชคณิตและเรขาคณิตของเวกเตอร์ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ฟังก์ชันอดิศัย อัตราการเปลี่ยนแปลง อนุพันธ์ ปริพันธ์ พื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง อนุกรมเทย์เลอร์และอนุกรมแมคคลอริน สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งแบบแยกตัวแปรได้และการประยุกต์

Matrices and solving systems of linear equations. Algebraic and geometric properties of vectors. Relations and functions. Transcendental functions. Rate of change. Derivatives. Integrals. Area between curves. Taylor series and Maclaurin series. First order separable differential equations and applications.

511 104 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1 3(3-0-6)

(Calculus for Engineers I)

ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการประยุกต์ในทางวิศวกรรมศาสตร์ ค่าสุดขีดของฟังก์ชัน รูปแบบยังไม่กำหนด กฎของโลปีตาล ลำดับและอนุกรมอนันต์ อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์และอนุกรมแมคคลอริน

Limits and continuity. Differentiation and applications of derivative in engineering. Extreme of functions. Indeterminate forms. L'Hospital's rule. Infinite sequences and series. Power series. Taylor and Maclaurin series.

512 106 ชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี 4(4-0-8)

(Biology for Technologists)

วิชาบังคับก่อน: * 512 107 ปฏิบัติการชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี
* อาจเรียนพร้อมกันได้

แนวคิดทางชีววิทยา ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต สารชีวโมเลกุล เซลล์ การหายใจระดับเซลล์และการสังเคราะห์ด้วยแสง พันธุศาสตร์การถ่ายทอด พันธุศาสตร์โมเลกุล และการกลายพันธุ์ โครงสร้างและการทำงานของระบบอวัยวะ

Concepts of biology. Biodiversity. Biomolecules. Cells. Cellular respiration. Photosynthesis. Transmission genetics. Molecular genetics and mutations. Structure and function of organ systems.

512 107 ปฏิบัติการชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี 1(0-3-0)

(Biology for Technologist Laboratory)

วิชาบังคับก่อน: * 512 106 ชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี
* อาจเรียนพร้อมกันได้

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 512 106 ชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี

Laboratory work related to the contents in 512 106 Biology for Technologists

- 513 101 เคมีทั่วไป 1 3(3-0-6)**
(General Chemistry I)
 ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอมและสมบัติของธาตุตามตารางธาตุ พันธะเคมี แก๊ส ของแข็ง เทอร์โมไดนามิกส์
 Stoichiometry. Atomic structures and properties of the elements in the periodic table. Chemical bonding. Gases. Solids. Thermodynamics.
- 513 102 เคมีทั่วไป 2 3(3-0-6)**
(General Chemistry II)
 วิชาบังคับก่อน: 513 101 เคมีทั่วไป 1
 ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมีและสมดุลของไอออน เคมีไฟฟ้า จลนเคมี เคมีอินทรีย์เบื้องต้น
 Liquids and solutions. Chemical equilibrium and ionic equilibrium. Electrochemistry. Chemical kinetics. Introduction to organic chemistry.
- 513 103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 1(0-3-0)**
(General Chemistry Laboratory I)
 วิชาบังคับก่อน : 513 101 เคมีทั่วไป 1 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 101 เคมีทั่วไป 1
 Experiments related to the contents of 513 101 General Chemistry I.
- 513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 1(0-3-0)**
(General Chemistry Laboratory II)
 วิชาบังคับก่อน: 513 102 เคมีทั่วไป 2 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
 513 103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 102 เคมีทั่วไป 2
 Experiments related to the contents of 513 102 General Chemistry II.

- 513 231 เคมีวิเคราะห์ 1** **2(2-0-4)**
(Analytical Chemistry I)
 วิชาบังคับก่อน: 513 102 เคมีทั่วไป 2
 หลักการพื้นฐานของเคมีวิเคราะห์ ทฤษฎีปฏิกิริยากรดและเบส ปฏิกิริยาออกซิเดชันรีดักชัน ปฏิกิริยาการเกิดสารเชิงซ้อนและปฏิกิริยาการเกิดตะกอน การประยุกต์ปฏิกิริยาเหล่านี้ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยการตกตะกอนและการวัดปริมาตร สมดุลเคมีระหว่างเฟสในการสกัดด้วยตัวทำละลาย
 Basic principles in analytical chemistry. Theory of acid-base, oxidation-reduction, complex formation and precipitation reactions. Applications of the above-outlined reactions in quantitative analysis by gravimetric and volumetric methods. Interface equilibria in solvent extraction.
- 513 233 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1** **1(0-3-0)**
(Analytical Chemistry Laboratory I)
 วิชาบังคับก่อน: 513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2
 513 231 เคมีวิเคราะห์ 1 หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
 ความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ เครื่องมือและเทคนิคในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การทดลองเกี่ยวกับการวิเคราะห์สารโดยวิธีตกตะกอนและการวัดปริมาตรที่กล่าวถึงในรายวิชา 513 231 เคมีวิเคราะห์ 1
 Errors in chemical analysis. Statistical data analysis. Instrumentation and techniques in quantitative chemical analysis. Experiments on chemical analysis based on gravimetric and volumetric methods as outlined in 513 231 Analytical Chemistry I.
- 513 255 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์** **1(0-3-0)**
(Organic Chemistry Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน: 513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2
 513 257 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
 การทดลองเกี่ยวกับเทคนิคการแยกและการทำให้บริสุทธิ์ การศึกษาปฏิกิริยาของสารประกอบอะลิฟาติกและอะโรมาติก การสังเคราะห์สารอินทรีย์
 Experiments on separation and purification techniques. Studies of aliphatic and aromatic compound reactions. Synthesis of organic compounds.

- 513 257 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน** **3(3-0-6)**
(Fundamental Organic Chemistry)
 วิชาบังคับก่อน: 513 102 เคมีทั่วไป 2
 พันธะเคมี โครงสร้างและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์ การสังเคราะห์และปฏิกิริยาของหมู่ฟังก์ชันต่าง ๆ พอลิเมอร์ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโนและเปปไทด์ การประยุกต์เทคนิคอัลตราไวโอเลตและอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีในการพิสูจน์ประเภทของหมู่ฟังก์ชัน
 Chemical bonding. Structures and properties of organic compounds. Synthesis and reactions of various functional groups. Polymers. Carbohydrates. Lipids. Amino acid and peptides. Applications of ultraviolet and infrared spectroscopy in functional groups identification.
- 513 340 ชีวเคมีพื้นฐาน** **3(3-0-6)**
(Basic Biochemistry)
 วิชาบังคับก่อน: 512 106 ชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี
 513 257 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน
 โครงสร้างหน้าที่และเมแทบอลิซึมของชีวโมเลกุล หน้าที่และกลไกการทำงานของเอนไซม์พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล
 Structure, function and metabolism of biomolecules. Enzyme function and mechanism. Molecular genetics.
- 513 345 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน** **1(0-3-0)**
(Basic Biochemistry Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน: 513 255 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์
 513 340 ชีวเคมีพื้นฐาน หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 513 340 ชีวเคมีพื้นฐาน
 Experiments related to the contents in 513 340 Basic Biochemistry.
- 514 101 ฟิสิกส์ทั่วไป 1** **3(3-0-6)**
(General Physics I)
 กลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของของไหล ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส เทอร์โมไดนามิกส์ การสั่นและคลื่น เสียง
 Mechanics of particles and rigid bodies. Properties of matter. Fluid mechanics. Kinetic theory of gases. Thermodynamics. Vibrations and waves. Sound.

- 514 107 ฟิสิกส์พื้นฐาน 4(4-0-8)**
(Fundamental Physics)
 กลศาสตร์ของอนุภาค และวัตถุเกร็ง การสั่นและคลื่น อุณหพลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล เสียง สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ทศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่
 Mechanics of particles and rigid bodies. Vibrations and waves. Thermodynamics. Fluid mechanics. Sound. Electric Field. Magnetic Field. Optics. Modern physics.
- 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป 3(3-0-6)**
(General Microbiology)
 การกระจาย สัณฐานวิทยา และการเพิ่มจำนวนของแบคทีเรีย ไวรัสและรา เทคนิคปลอดเชื้อและการเก็บรักษาจุลินทรีย์ แนวความคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ เมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน ประโยชน์และโทษของจุลินทรีย์
 Distribution, morphology and multiplication of bacteria, virus and fungi. Aseptic technique and microbial preservation. Basic knowledge of structure and function of cells. Metabolism. Microbial genetics. Response of immune system. Beneficial and harmful effects of microorganisms.
- 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป 1(0-3-0)**
(General Microbiology Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน: *518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป
 Experiments related to the contents in 518 101 General Microbiology.
- 600 201 ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม 1 1(0-3-0)**
(Creativity in World of Technology and Engineering I)
 อัตลักษณ์ของนักเทคโนโลยีและวิศวกรที่จบการศึกษาจากมหาวิทยาลัยศิลปากร กรณีศึกษาและกิจกรรมสำหรับการก่อร่างความคิดทางเทคโนโลยีและวิศวกรรมโดยใช้เครื่องมือการคิดพื้นฐาน
 Identity of technologists and engineers who graduate from Silpakorn University. Case studies and activities for idea generation in technology and engineering using basic thinking tools.

- 600 202 **ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม 2** **1(0-3-0)**
(Creativity in World of Technology and Engineering II)
 กรณีศึกษาและกิจกรรมสำหรับการแก้ปัญหาทางเทคโนโลยีและวิศวกรรมโดยใช้กระบวนการเชิงระบบ ทักษะการทำงานในอนาคตสำหรับนักเทคโนโลยีและวิศวกรที่มีความคิดสร้างสรรค์
 Case studies and activities for problem solving in technology and engineering using systematic processes. Future work skills for creative technologists and engineers.
- 613 101 **คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับงานเทคโนโลยีชีวภาพ** **3(2-2-5)**
(Computers and Information Technology for Biotechnology)
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่จำเป็นในงานเทคโนโลยีชีวภาพ ประเภทและแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ของสิ่งตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์ สิ่งตีพิมพ์แบบปฐมภูมิ ทุติยภูมิ และตติยภูมิ การสืบค้นสิ่งตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์ การค้นหาข้อมูลและงานวิจัยด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีชีวภาพและวิศวกรรมศาสตร์โดยการใช้สื่อสิ่งพิมพ์สื่อการศึกษาหรือเทคโนโลยีสำหรับการสืบค้น
 Introduction to computers. The applications of necessary computer programs in biotechnology. Various types and sources of scientific publications. Primary, secondary, and tertiary publications. Scientific publication researching. Searching for information and research related to sciences, biotechnology, and engineering by utilizing printed media, study aids or searching technologies.
- 613 201 **โครงสร้างและการทำงานของเซลล์** **3(3-0-6)**
(Cell Structures and Functions)
 วิชาบังคับก่อน: 512 106 ชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี
 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป
 โครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์ต่าง ๆ ระบบการส่งผ่านสาร โครงร่างในไซโตซอลและการเคลื่อนที่ของเซลล์ การสื่อสารและการส่งสัญญาณระหว่างเซลล์ พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลของยูคาริโอต การเจริญเติบโตของเซลล์และการแบ่งเซลล์ การแก่ของเซลล์ การตายของเซลล์ที่มีการโปรแกรมไว้แล้วเซลล์มะเร็ง เซลล์ของระบบภูมิคุ้มกัน
 Structures and functions of organelles. Transport system. Cytoskeleton and cell motility. Cell communication and signaling. Molecular genetics of eukaryotes. Cell growth and division. Cell aging. Programmed cell death. Cancer cells. Immune cells.

- 613 202 สถิติสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 3(2-2-5)**
(Statistics for Biotechnology Students)
 ความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบต่าง ๆ วิธีการสุ่มตัวอย่าง การประมาณ การทดสอบสมมติฐาน การถดถอยอย่างง่ายและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวนและแบบแผนการทดลอง การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์
 Probability. Probability distribution. Random variables. Sampling distribution. Statistical inference and hypothesis testing. Regression and correlation. Variant analysis and experimental design. Data analysis using commercial programs.
- 613 203 ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ 2(2-0-4)**
(Communicative English for Applied Science)
 การพัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ โดยเน้นทักษะการอ่าน การฟัง การพูดและการสนทนา
 Development of English skills for applied science with an emphasis on reading, listening, speaking and making conversation skills.
- 613 211 หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 2(2-0-4)**
(Unit Operations in Biotechnology I)
 วิชาบังคับก่อน: 621 213 การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย
 กระบวนการสมดุลของสภาวะของสาร กลศาสตร์ของของไหล การถ่ายเทความร้อนและมวล การลดขนาด การผสม การทำความเย็น การทำให้แห้ง
 Process of equilibrium state of substances. Fluid mechanics. Heat and mass transfer. Size reduction. Mixing. Refrigeration. Drying.
- 613 212 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 1(0-3-0)**
(Unit Operations in Biotechnology Laboratory I)
 วิชาบังคับก่อน : *613 211 หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาวิชา 613 311 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Experiments related to the contents of 613 311 Unit Operations in Biotechnology I.
 Field trips required.

- 613 301 การเขียนภาษาอังกฤษเชิงเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์** **2(2-0-4)**
(Technical English Writing for Applied Science)
 การพัฒนาทักษะทางภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ โดยเน้นการเขียนและนำเสนอด้วยวาจาเชิงวิชาการ
 Development of English skills for applied science with emphasis on academic writing and oral presentation.
- 613 302 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ** **2(2-0-4)**
(Instrumental Analysis in Biotechnology)
 หลักการเครื่องมือและการประยุกต์วิธีวิเคราะห์แบบต่าง ๆ ที่ใช้ในเทคโนโลยีชีวภาพ ประกอบด้วยเทคนิคทาง สเปกโทรสโกปี อัลตราไวโอเลต วิชิเบิล และ อินฟราเรดสเปกโตรโฟโตเมตรี ฟลูออโรเมตรี และฟอสโฟริเมตรี เอกซ์เรย์ดิฟแฟรคโตเมตรี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ แมสสเปกโตรเมตรี เทคนิคทางโครมาโทกราฟีแก๊ส และ ลิกวิดโครมาโทกราฟี เทคนิคทางอิเล็กโตรโฟเรซิส เทคนิคทางไมโครสโคปี กล้องจุลทรรศน์ และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบต่าง ๆ
 Instrument principles and applications of various analytical methods used in biotechnology including spectroscopy, ultraviolet, visible, and infrared spectrophotometry, fluorometry and phosphorimetry, X-ray diffractometry. Nuclear magnetic resonance. Mass spectrometry. Chromatography techniques. Gas and liquid chromatography. Electrophoretic techniques. Microscopic techniques. Light microscopes and electron microscopes.
- 613 303 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ** **1(0-3-0)**
(Instrumental Analysis in Biotechnology Laboratory)
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 613 302 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ
 Experiments related to the contents of 613 302 Instrumental Analysis in Biotechnology.
- 613 313 หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2** **2(2-0-4)**
(Unit Operations in Biotechnology II)
 วิชาบังคับก่อน: 613 211 หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1
 การกรอง การระเหย การตกตะกอน การฟลูอิดซ์ การปั่นเหวี่ยง การละลาย การตกผลึก การแลกเปลี่ยนและการดูดซึมสาร การกลั่นและการสกัดสาร
 Filtration. Evaporation. Sedimentation. Fluidization. Centrifugation. Solution. Crystallization. Matter exchanging and absorption. Distillation and extraction.

- 613 314 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2** **1(0-3-0)**
(Unit Operations in Biotechnology Laboratory II)
 วิชาบังคับก่อน: 613 212 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1
 *613 313 หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาวิชา 613 313 หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Experiments related to the contents of 613 313 Unit Operations in Biotechnology II.
 Field trips required.
- 613 315 วิศวกรรมเคมีชีวภาพและโรงกลั่นชีวภาพ** **3(3-0-6)**
(Biochemical Engineering and Biorefinery)
 วิชาบังคับก่อน: 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป
 *621 213 การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 จลนศาสตร์ของเอนไซม์และการเจริญของจุลินทรีย์ การใช้ซับสเตรตและการสร้างผลิตภัณฑ์ของ
 จุลินทรีย์ ประเภทของถังปฏิกรณ์ชีวภาพ การทำให้ปลอดเชื้อ ระบบการหมักแบบต่าง ๆ การให้
 อากาศและการกวน อุปกรณ์และระบบควบคุม การแยกผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมักและการทำให้
 บริสุทธิ์ แนวคิดและการประยุกต์ใช้โรงกลั่นชีวภาพ
 Enzyme kinetics and microbial growth. Substrate consumption and product
 formation of microbes. Types of bioreactors. Sterilization. Various fermentation systems.
 Aeration and agitation. Instrument and control system. Fermented-product separation and
 purification. Biorefinery concept and applications.
- 613 316 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ** **1(0-3-0)**
(Biochemical Engineering Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน: 518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป
 *613 315 วิศวกรรมเคมีชีวภาพและโรงกลั่นชีวภาพ
 *อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในวิชา 613 315 วิศวกรรมเคมีชีวภาพและโรงกลั่นชีวภาพ
 มีการศึกษานอกสถานที่
 Experiments related to the contents of 613 315 Biochemical Engineering and
 Biorefinery.
 Field trips required.

- 613 321 เอนไซม์วิทยาประยุกต์** **3(3-0-6)**
(Applied Enzymology)
 วิชาบังคับก่อน: 513 340 ชีวเคมีพื้นฐาน
 การจัดจำแนกเอนไซม์ การวิเคราะห์เอนไซม์ การแยกและการทำบริสุทธิ์เอนไซม์ การตรึงเอนไซม์
 หัวตรวจวัดชีวภาพชนิดเอนไซม์ เอนไซม์ในสภาวะที่ไม่ใช่น้ำ การประยุกต์เอนไซม์ในอุตสาหกรรม
 Enzyme classification. Enzyme assay. Enzyme isolation and purification. Enzyme
 immobilization. Enzyme-based biosensors. Enzyme in non-aqueous conditions. Application
 of enzymes in industry.
- 613 322 ปฏิบัติการเอนไซม์วิทยาประยุกต์** **1(0-3-0)**
(Applied Enzymology Laboratory)
 วิชาบังคับก่อน: 513 345 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน
 * 613 321 เอนไซม์วิทยาประยุกต์
 * อาจเรียนพร้อมกันได้
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 613 321 เอนไซม์วิทยาประยุกต์
 Experiments related to the contents of 613 321 Applied Enzymology.
- 613 331 เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืช** **3(2-3-4)**
(Plant Cell and Tissue Culture Technology)
 องค์ประกอบพื้นฐานของการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืช หลักและวิธีการเพาะเลี้ยงเซลล์และ
 เนื้อเยื่อพืชในหลอดทดลอง การขยายพันธุ์พืชเชิงพาณิชย์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การผลิตและการ
 คัดเลือกสายพันธุ์พืชที่มีคุณสมบัติที่ต้องการ การปรับปรุงสายพันธุ์ด้วยวิธีทางพันธุวิศวกรรม ผลิตภัณฑ์
 จากเซลล์และเนื้อเยื่อพืช การเก็บรักษาเชื้อพันธุกรรมพืชในหลอดทดลอง และมีปฏิบัติการที่สัมพันธ์กับ
 เทคนิคต่าง ๆ ของการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืช พร้อมทั้งยกตัวอย่างจากรายงานวิจัยที่น่าสนใจใน
 วารสารต่าง ๆ ในปัจจุบัน
 Basic components of plant cell and tissue culture. Principles and methods in in vitro
 plant cell and tissue culture. Commercial production of seedlings by tissue culture.
 Production and selection of plant cultivars with desired properties. Strain improvement by
 genetic engineering. Products from plant cells and tissues. In vitro germplasm preservation.
 Laboratory related to various techniques of plant cell and tissue. Examples of interesting
 related research works in recent publications.

613 333 เทคโนโลยีเซลล์สัตว์**2(2-0-4)****(Animal Cell Technology)**

บทนำ ประวัติการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ หลักการพื้นฐานการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ ประกอบด้วย อุปกรณ์เครื่องมือและการวางผังในห้องปฏิบัติการ วิธีการทำไร้เชื้อและเทคนิคปลอดเชื้อ อาหารเลี้ยงเซลล์ ชีววิทยาและสภาพแวดล้อมของเซลล์เพาะเลี้ยง การเตรียมเซลล์ปฐมภูมิและการสร้างเซลล์ไลน์ เทคนิคพื้นฐานการศึกษาเซลล์เพาะเลี้ยง การเก็บรักษาเซลล์ไลน์ การทำโคลนนิ่ง การควบคุมคุณภาพเซลล์ไลน์ การป้องกัน การตรวจจับและกำจัดสิ่งปนเปื้อนในเซลล์ไลน์ เทคนิคพื้นฐานการตรวจสอบความเป็นพิษต่อเซลล์

Introduction. History of animal cell culture. Basic principles of animal cell culture involving equipment, tools and layout of the laboratory. Sterilization and aseptic techniques. Culture media. Biology and environment of cultured cells. Preparation of primary cell culture and establishment of cell lines. Basic techniques in cell culture study. Maintenance of cell lines. Cloning technique. Quality control of cell lines. Prevention, detection and contamination removal in cell lines. Application of animal cells for cytotoxicity assay.

613 334 ปฏิบัติการเทคโนโลยีเซลล์สัตว์**1(0-3-0)****(Animal Cell Technology Laboratory)**

วิชาบังคับก่อน : * 613 333 เทคโนโลยีเซลล์สัตว์

* อาจเรียนพร้อมกันได้

การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในวิชา 613 333 เทคโนโลยีเซลล์สัตว์

Experiments related to the contents of 613 333 Animal Cell Technology.

613 341 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์**3(3-0-6)****(Applied Molecular Genetics)**

วิชาบังคับก่อน: 513 340 ชีวเคมีพื้นฐาน

518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป

โครงสร้างของดีเอ็นเอ การจำลองตัวของดีเอ็นเอ การปรับปรุงและการตัดดีเอ็นเอ การซ่อมแซมดีเอ็นเอ การควบคุมการแสดงออกของยีน กระบวนการก่อกลายพันธุ์ พลาสมิดและทรานส์โพซอน การถ่ายทอดสารพันธุกรรมโดยวิธีทรานส์ฟอร์เมชัน คอนจูเกชัน และทรานส์ดักชัน รีคอมบิเนชันของดีเอ็นเอ พันธุศาสตร์ของแบคทีเรียโอฟาจ หลักการและเทคนิคในการโคลนยีน การจัดการการแสดงออกของยีนในโปรคาริโอต การผลิตโปรตีนจากยีนที่ถูกโคลน การก่อกลายพันธุ์เฉพาะที่และวิศวกรรมโปรตีน การสังเคราะห์กรดนิวคลีอิกโดยวิธีทางเคมี การหาลำดับนิวคลีโอไทด์ การไฮบริไดเซชันของกรดนิวคลีอิก ปฏิกริยาลูกโซ่พอลิเมอร์ส (พีซีอาร์) ชีวสารสนเทศ การนำพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลไปประยุกต์ใช้ในพืชและสัตว์ที่ดัดแปลงพันธุกรรม ยีนบำบัด การปรับแต่งจีโนม ความปลอดภัยและจริยธรรมในด้านเทคโนโลยีการตัดต่อยีน

DNA structure. DNA replication. DNA modification and restriction. DNA repairing. Gene expression regulation. Mutagenesis. Plasmids and transposons. Gene transfer via transformation, conjugation and transduction. DNA recombination. Genetics of bacteriophage. Principles and techniques for gene cloning. Manipulation of gene expression in prokaryotes. Heterologous protein production. Site-directed mutagenesis and protein engineering. Chemical synthesis of nucleic acids. Nucleotide sequencing. Nucleic acid hybridization. Polymerase Chain Reaction (PCR). Bioinformatics. Applications of molecular genetics in transgenic plants and animals. Gene therapy. Genome editing. Safety and ethics in recombinant DNA technology.

613 342 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์**1(0-3-0)****(Applied Molecular Genetics Laboratory)**

วิชาบังคับก่อน: 513 345 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน

518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป หรืออาจเรียนพร้อมกันไม่น้อยกว่า 10 สัปดาห์

*613 341 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์

*อาจเรียนพร้อมกันได้

การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในวิชา 613 341 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์

Experiments related to the contents of 613 341 Applied Molecular Genetics.

613 351 การเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย

3(3-0-6)

(Water and Wastewater Treatment)

วิชาบังคับก่อน: 513 257 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน

หรือ 518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป

ประโยชน์ของน้ำ แหล่งน้ำสำหรับอุปโภคและบริโภค หลักการเตรียมน้ำเพื่อใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม คุณภาพของน้ำทางเคมีกายภาพและชีวภาพ ระบบประปา การกำจัดความขุ่นและความกระด้าง การกำจัดเหล็กและแมงกานีส เทคนิคการตกตะกอนและการกรอง การไล่ก๊าซและการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน น้ำเสีย แหล่งและคุณลักษณะของน้ำเสีย กรรมวิธีบำบัดและการจัดการน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม การบำบัดน้ำเสียด้วยกระบวนการทางกายภาพ เคมีและชีวภาพ เทคโนโลยีการบำบัดของน้ำเสีย หน่วยวัดและค่าควบคุมน้ำเสีย มาตรฐานและ พรบ. การควบคุมน้ำทิ้งน้ำเสีย กรณีศึกษาและมีการนำเสนอรายงานและ/หรือการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์การทำงานจากผู้เชี่ยวชาญ

The benefits of water. Water resources for usage and consumption. Principles of water preparation for industries. Chemical, Physical and biological quality of water. Waterworks systems. Removal of turbidity and hardness. Iron and manganese removal. Sedimentation and filtration techniques. Gas evacuation and chlorine disinfection. Wastewater. Sources and characteristics of wastewater. Treatment and management of industrial wastewater. Physical, Chemistry and Biological wastewater treatments. Wastewater treatment technology. Units and wastewater control standard values and acts. Wastewater control. Case study and report presentation and/or exchanging knowledge and work experience from professionals.

613 352 ปฏิบัติการการเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย

1(0-3-0)

(Water and Wastewater Treatment Laboratory)

วิชาบังคับก่อน: *613 351 การเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย

*อาจเรียนพร้อมกันได้

การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาวิชา 613 351 การเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย

มีการนำเสนอรายงานและ/หรือการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์การทำงานจากผู้เชี่ยวชาญ หรือมีการศึกษานอกสถานที่

Laboratory operations related to 613 351 Water and Wastewater Treatment. Report presentation and/or exchanging knowledge and work experience from professionals or field-trips.

613 353 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม 2(2-0-4)
(Environmental Toxicology)

หลักการของพิษวิทยาโดยทั่วไป ปัญหาและผลกระทบจากพิษวิทยาสิ่งแวดล้อม กลไกความเป็นพิษของสารพิษในสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของสารพิษต่อระบบของร่างกาย คุณสมบัติของสารพิษ และการควบคุมความเป็นพิษของสาร

General principles of toxicology. Problems and impacts of environmental toxicology. Toxicity mechanisms of toxic substances in the environment. Effects of toxins on human body system. Toxic properties and control of toxicity of substances.

613 354 เทคโนโลยีของเซลล์เชื้อเพลิงชีวเคมี 3(3-0-6)
(Biochemical Fuel Cells Technology)

พื้นฐานไฟฟ้าเคมีและชีวเคมี เซลล์เชื้อเพลิงชีวเคมี (บีเอฟซี) เซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์(เอ็มเอฟซี) ทฤษฎี โครงสร้างและการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิงชีวเคมี การสร้างพลังงานและแรงดันไฟฟ้าเครื่องมือวัดค่าทางไฟฟ้า การออกแบบโครงสร้างและวัสดุที่ใช้ทำเซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์ การส่งผ่านมวลในเซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์ พื้นฐานการส่งผ่านอิเล็กตรอน อุปกรณ์การวัดค่าทางไฟฟ้าและหน่วยวัดค่าทางไฟฟ้าชีวเคมี ปัจจัยและผลกระทบต่อเซลล์เชื้อเพลิงชีวเคมี จลนพลศาสตร์ในของเซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์ โพลาริเซชันและไซคลิกโวลแทมเมทรี การประยุกต์ใช้งานและความก้าวหน้าของเซลล์เชื้อเพลิงชีวเคมี เซลล์เชื้อเพลิงอิเล็กโทรลิซิส (เอ็มไอซี) มีการนำเสนอรายงาน

Fundamentals of electrochemistry and biochemistry. Biochemical Fuel Cells (BFCs). Microbial fuel cells (MFCs). Theory of structure and function of MFCs. Power and voltage generation. Electrical measuring instrument. Design of structures and materials for making MFCs. Mass transfer in MFCs. Fundamentals of electron transfer. Electrical measuring equipment and units in biochemistry-electricity. Factors and effects on BFCs. Kinetics of MFCs. Polarization and cyclic-voltammetry. Applications and advances in BFCs. Microbial electrolysis cells (MECs). Report presentation.

613 361 เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมเกษตร
(Biotechnology in Agro-Industry)

3(3-0-6)

อุตสาหกรรมเกษตรและผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ หลักการพื้นฐานการหมักและการแปรรูปผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมเกษตร เซลล์จุลินทรีย์และเมแทบอลิซึมสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพที่มีประโยชน์และมูลค่าเพิ่ม ผลิตภัณฑ์อาหารหมัก ผลิตภัณฑ์จากชีวมวล ผลิตภัณฑ์จากการย่อยเซลล์และจากสารสกัดจากเซลล์ ผลิตภัณฑ์จากพืชและสัตว์ นมและผลิตภัณฑ์นม ผลิตภัณฑ์จากข้าว อาหารสัตว์ กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์และอุตสาหกรรมที่มีในประเทศ มีการนำเสนอรายงานและ/หรือ การแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์การทำงานจากผู้ประกอบวิชาชีพอุตสาหกรรม

มีการศึกษานอกสถานที่

Agricultural industry and biotechnology products. Basic principles of fermentation and processing of products in agro-industry. Microbial cells and their metabolism for product manufacturing. Useful products and value-added biotechnology products. Fermented food products. Biomass products. Products from cell digestion and from cell extracts. Plant and animal products. Milk and dairy products. Rice products. Animal feed. Production processes and industries available in the country. Report presentation and/ or exchanging for knowledge and work experience from industry professionals.

Field trips required.

613 362 เทคโนโลยีของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์
(Alcoholic Beverage Technology)

2(2-0-4)

รูปแบบและลักษณะของเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ สุราแช่และสุรากลั่นประเภทต่าง ๆ กฎหมายและภาษีที่เกี่ยวข้องกับเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ องค์ประกอบของเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์และวิธีการวิเคราะห์ เครื่องมือวัดและหน่วยวัดปริมาณแอลกอฮอล์ ประโยชน์และโทษของเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ วัตถุดิบ กระบวนการผลิต เทคโนโลยี และเครื่องมือที่ใช้ผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ชนิดต่าง ๆ ปัจจัยและเทคนิคในการวิเคราะห์สำหรับการผลิตและการควบคุมคุณภาพ อุตสาหกรรมเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ กฎหมายควบคุมและการตลาดของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์

Type and characteristics of alcoholic beverage. Various types of liquors and distilled spirits. Laws and taxes related to liquor. Composition of alcoholic beverages and analytical methods. Measuring instruments and units for alcohol content. The benefits and disadvantage of alcoholic beverage. Science and technology of alcohol. Raw materials, production processes, technology and equipment used in the production of different types of alcoholic beverages. Factors and analytical techniques for production and quality control. Alcohol industry. Regulation law and marketing of alcoholic beverages.

613 363 ปฏิบัติการเทคโนโลยีของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ 1(0-3-0)
(Alcoholic Beverage Technology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : * 613 362 เทคโนโลยีของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์
 * อาจเรียนพร้อมกันได้

การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาวิชา 613 362 เทคโนโลยีของเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ มีการนำเสนอรายงานและ/หรือการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์การทำงานจากผู้ประกอบวิชาชีพอุตสาหกรรม มีการศึกษานอกสถานที่

Experiments related to the contents of 613 362 Alcoholic Beverage Technology. Report presentation and/ or exchanging for knowledge and work experience from industry professionals.

Field trips required.

613 364 เทคโนโลยีและแหล่งพลังงานชีวภาพ 3(3-0-6)
(Bio-Energy Resources and Technology)

แหล่งพลังงานยั่งยืนและเชื้อเพลิงชีวภาพ ความสำคัญและผลกระทบของการใช้เชื้อเพลิงและพลังงานต่อสิ่งแวดล้อมโลก วิทยาการพลังงาน ชนิดพลังงาน หน่วยของพลังงาน แหล่งวัตถุดิบในการทำเชื้อเพลิง การแปลงเชื้อเพลิงเป็นพลังงานโดยวิธีทางกายภาพและชีวภาพ หลักการ เครื่องมือและกระบวนการผลิตเชื้อเพลิงและพลังงาน รูปแบบเชื้อเพลิงต่าง ๆ พลังงานจากชีวมวลจากเชื้อเพลิงของแข็ง ขยะและเศษวัสดุเหลือทิ้ง แก๊สชีวภาพและไฮโดรเจนชีวภาพ เชื้อเพลิงเหลว แอลกอฮอล์ชีวภาพและไบโอดีเซล สารเพิ่มค่าพลังงานและประสิทธิภาพการใช้งาน เชื้อเพลิงและพลังงานชีวภาพรูปแบบใหม่ ไฟฟ้าชีวภาพ เซลล์-เชื้อเพลิงชีวภาพ มีการนำเสนอรายงาน

Sustainable energy source and biofuels. Important and impact of fuel and energy use on the global environment. Energy science. Energy types. Unit of energy. Sources of raw materials for making fuel. Conversion of fuels into energy by physical and biological treatment. Principles, tools and processes for fuel and energy production. Various fuel forms. Biomass energy from solid fuels garbage and waste residue. Biogas and biohydrogen. Liquid fuels. Bio-alcohols and biodiesel. Energy additives and their use efficiency. Other new forms of biofuel and bioenergy. Bioelectricity. Bio-fuel cells. Report presentation.

- 613 365 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช 3(2-3-4)**
(Natural Products from Plants)
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารทุติยภูมิจากพืช การผลิตสารทุติยภูมิในพืช การตรวจสอบสมบัติเชิงชีวภาพของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช และการนำมาประยุกต์ใช้ในการแพทย์และโภชนาการ มีปฏิบัติการที่สัมพันธ์กับเทคนิคต่าง ๆ พร้อมทั้งยกตัวอย่างจากรายงานวิจัยที่น่าสนใจในวารสารต่าง ๆ ในปัจจุบัน
 Basic knowledge of secondary metabolite from plants. Production of secondary metabolite from plants. Biological property assay of natural product from plants. Application in medicine and nutrition. Laboratory related to various techniques. Examples of interesting related research works in recent publications.
- 613 367 เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการผลิตอาหารฟังก์ชัน 3(2-3-4)**
(Biotechnology for Functional Foods Production)
 หลักการพื้นฐานอาหารฟังก์ชันโดยทั่วไป เทคโนโลยีชีวภาพในการผลิตอาหารฟังก์ชัน ทั้งโพรไบโอติก พรีไบโอติก ซินไบโอติก สารต้านอนุมูลอิสระ และเส้นใยอาหาร การประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารต่าง ๆ มีปฏิบัติการที่สัมพันธ์กับเทคนิคต่าง ๆ พร้อมทั้งยกตัวอย่างจากรายงานวิจัยที่น่าสนใจจากวารสารต่าง ๆ ในปัจจุบัน
 General principle of functional foods. Biotechnology for functional foods production. Probiotics. Prebiotics. Synbiotics. Antioxidants and dietary fibers. Applications in various food products. Laboratory exercises related to different techniques. Examples of interesting related research works in recent publications.
- 613 368 เทคโนโลยีแบคทีริโอเฟจเบื้องต้น 2(2-0-4)**
(Introduction to Bacteriophage Technology)
 ประวัติความเป็นมาของเทคโนโลยีแบคทีริโอเฟจ ชนิดและวงจรชีวิตของแบคทีริโอเฟจ นิเวศวิทยาของแบคทีริโอเฟจ การควบคุมแบคทีเรียก่อโรคด้วยแบคทีริโอเฟจ แนวทางการประยุกต์เทคโนโลยีแบคทีริโอเฟจสำหรับการควบคุมทางชีวภาพในแง่มุมต่าง ๆ
 History of bacteriophage technology. Types and life cycles of bacteriophages. Bacteriophage ecology. Bacteriophage control of pathogenic bacteria. Applications of bacteriophage technology for biological control in various aspects.

613 369 ปฏิบัติการเทคโนโลยีแบคทีริโอเฟจ 1(0-3-0)

(Bacteriophage Technology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : * 613 368 เทคโนโลยีแบคทีริโอเฟจเบื้องต้น

* อาจเรียนพร้อมกันได้

การทดลองที่สัมพันธ์กับเนื้อหาในวิชา 613 368 เทคโนโลยีแบคทีริโอเฟจเบื้องต้น

Experiments related to the contents of 613 368 Introduction to Bacteriophage Technology.

613 371 การจัดการและธุรกิจในอุตสาหกรรมชีวภาพ 3(3-0-6)

(Management and Business in Bio-Industry)

การบริหารจัดการอุตสาหกรรม เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการอุตสาหกรรม การจัดการการผลิตและการวิเคราะห์สายงานการผลิต ภาวะผู้นำ การสร้างแรงจูงใจในการทำงาน การจัดการความเสี่ยง ความปลอดภัยในการทำงานอุตสาหกรรม การป้องกันอุบัติเหตุในการทำงาน ความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับจุลชีพ การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ทรัพย์สินทางปัญญา การสืบค้นข้อมูลและการใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินทางปัญญา หลักธุรกิจเบื้องต้น แผนธุรกิจและการวางแผนธุรกิจ (สตาร์ทอัพ) มีการฝึกปฏิบัติและ/หรือนำเสนอรายงาน การแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์การทำงานจากผู้ประกอบวิชาชีพอุตสาหกรรม

มีการศึกษานอกสถานที่

Industrial management. Tools used in industrial management. Management and analysis of the production network. Leadership. Work motivation. Risk management. Safety in industrial work. Prevention of accidents at work. Safety in work involving microorganisms. Management of technology and innovation. Intellectual properties. Searching and exploiting for intellectual property. Principles of business. Business plans and business planning (startups). Practical training and / or report presentation. Exchanging for knowledge and work experience from industry professionals.

Field trips required.

613 381 นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น**2(2-0-4)****(Introduction to Nanotechnology)**

พัฒนาการของเทคโนโลยีในระดับนาโนสเกล ขอบเขตการบูรณาการ และประโยชน์ของนาโนเทคโนโลยี เครื่องมือที่ใช้ในนาโนเทคโนโลยี นาโนไบโอเทคโนโลยี นาโนเคมี นาโนฟิสิกส์ นาโนอิเล็กทรอนิกส์ อนาคตของนาโนเทคโนโลยีในโลกและในประเทศไทย

มีการศึกษานอกสถานที่

Development of nanoscale technology. Scope, integration, and benefits of nanotechnology. Equipment used in nanotechnology. Nanobiotechnology. Nanochemistry. Nanophysics. Nanoelectronics. Future of nanotechnology in the world and in Thailand.

Field trips required.

613 391 การฝึกงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ**1(ไม่น้อยกว่า 160 ชั่วโมง)****(Biotechnology Training)**

เงื่อนไข: โดยความยินยอมของภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

วัดผลการศึกษาเป็น S หรือ U

ฝึกปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือสถาบันที่ได้รับความเห็นชอบจากภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 160 ชั่วโมง มีการเสนอรายงานต่อภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

Practicum training in industrial factories or institutes approved by the Biotechnology Department. Not less than 160 hours of practicum training. Written reports submitted to the Department of Biotechnology.

613 392 เตรียมสหกิจศึกษา**1(0-3-0)****(Preparation for Cooperative Education)**

เงื่อนไข: นักศึกษาปี 3 ขึ้นไป และโดยความยินยอมของภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หลักการ แนวคิดและกระบวนการของสหกิจศึกษา ซึ่งประกอบด้วยระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ในการทำงาน เทคนิคการนำเสนองานและการเขียนรายงานที่ถูกต้อง การศึกษาปัญหาของอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อใช้ในสหกิจศึกษา

Principles, concepts, and processes of co-operative education including related rules or regulations. Proper communication and human relations in workplace. Presentation techniques. Formal report writing. Studying problems faced by industries in Biotechnology for the co-operative study.

Experiments related to the contents of 613 411 Fermentation Technology.
Field trips required.

613 413 การออกแบบโรงงานและแนวคิดวิสาหกิจเริ่มต้นทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2(1-3-2)

(Plant Design and Start-up Perspectives in Biotechnology)

วิชาบังคับก่อน : 613 315 วิศวกรรมเคมีชีวภาพและโรงกลั่นชีวภาพ

ภาพรวมของการออกแบบกระบวนการในอุตสาหกรรมชีวเคมี การออกแบบปฏิกรณ์ชีวภาพ การเลือกและการคำนวณขนาดของอุปกรณ์แยกสาร การเตรียมผังกระบวนการ การจัดทำสมดุลมวลและพลังงาน การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลองกระบวนการ การประมาณราคาโรงงาน การวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ กรณีศึกษาของวิสาหกิจเริ่มต้นทางเทคโนโลยีชีวภาพ

Overview of process design in biochemical industry. Bioreactor design. Selection and size calculation of downstream unit instruments. Process flow chart preparation. Mass and energy balance preparation. Application of computer programs in process simulation. Plant cost estimation. Economic analysis. Case studies of start-up in biotechnology.

613 414 กระบวนการเมมเบรน 3(3-0-6)

(Membrane Processes)

ประวัติความเป็นมาโดยรวมของกระบวนการเยื่อแผ่นสังเคราะห์ การจัดจำแนกชนิดของเยื่อแผ่นและกระบวนการเยื่อแผ่นสังเคราะห์ตามแรงขับเคลื่อนและกลไกการถ่ายเทมวล ชนิดของวัสดุที่ใช้ในการผลิตเยื่อแผ่นสังเคราะห์ กรรมวิธีการผลิตเยื่อแผ่น การล้างและเก็บรักษาเยื่อแผ่น การเลือกชนิดและจัดระบบของโมดูลเยื่อแผ่นสังเคราะห์ หลักการดำเนินงานของกระบวนการเยื่อแผ่นสังเคราะห์ต่าง ๆ ไมโครฟิลเตรชัน อัลตราฟิลเตรชัน นาโนฟิลเตรชัน ออสโมซิสผันกลับ ไดอะลิซิส อิเล็กโทรไดอะลิซิส เพอร์เมอเรชัน เยื่อแผ่นของเหลว ตลอดจนการประยุกต์ใช้กระบวนการเยื่อแผ่นสังเคราะห์ดังกล่าวทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ การบำบัดน้ำเสีย อุตสาหกรรมเคมี อาหาร พร้อมทั้งยกตัวอย่างจากรายงานวิจัยที่น่าสนใจจากวารสารต่าง ๆ ในปัจจุบัน

Overview of synthetic membrane process background. Classification of membrane and membrane processes based on driving force and mass transfer mechanism. Types of materials used for membrane production. Methods of membrane production. Cleaning and storage of membrane. Selection and organization of synthetic membrane modules. Operating principles of membrane processes. Microfiltration. Ultrafiltration. Nanofiltration. Reverse osmosis. Dialysis. Electrodialysis. Pervaporation and liquid membranes. Applications of membrane technology in biotechnology, wastewater treatment, chemical, food. Examples of interesting related research works in recent publications.

613 421 เทคโนโลยีแป้งและน้ำตาล 3(2-3-4)

(Starch and Sugar Technology)

โครงสร้างและคุณสมบัติน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว น้ำตาลโอลิโกแซคคาไรด์ พอลิแซคคาไรด์และแป้งที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรม วัตถุดิบและกรรมวิธีการผลิต กระบวนการเปลี่ยนแป้งและน้ำตาลโดยวิธีทางเคมีและทางชีวภาพ การใช้ประโยชน์แป้งและน้ำตาลในอุตสาหกรรมต่าง ๆ มีปฏิบัติการที่สัมพันธ์กับเทคนิคต่าง ๆ พร้อมทั้งยกตัวอย่างจากรายงานวิจัยที่น่าสนใจในวารสารต่าง ๆ ในปัจจุบัน

Structures and properties of monosaccharides, oligosaccharides, polysaccharides and starch that are important in industries. Raw materials and production processes. Chemical and biological conversion processes of starch and sugar. Applications of starch and sugar in various industries. Laboratory related to various techniques. Examples of interesting related research works in recent publications.

613 423 ชีวโมเลกุลในการปรับปรุงพันธุ์พืช 3(3-0-6)

(Molecular Biology in Crop Improvement)

โครงสร้างของสารพันธุกรรมพืช การควบคุมการแสดงออกของยีน การใช้เครื่องหมายดีเอ็นเอในการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมพืช การประยุกต์ใช้เครื่องหมายดีเอ็นเอในการปรับปรุงพันธุ์พืชให้ต้านทานต่อโรค แมลงและตามสภาพแวดล้อมบังคับ การพัฒนาพันธุ์พืชด้วยเทคนิคปรับแต่งจีโนม

Plant genetic material structures. The regulation of gene expression in plants. Use of DNA markers in the study of plant genetic diversity. Application of DNA markers in crop improvement to plant disease resistance, insect-pest resistance and environmental stress. Crop improvement with genome editing.

613 451 **การจัดการและการใช้ประโยชน์จากของเสีย** 3(3-0-6)

(Waste Management and Utilization)

ปัญหาและแหล่งที่มาของของเสีย น้ำเสียและมลพิษ วิธีบำบัดของเสีย การจัดการและจัดเก็บของเสีย ก๊าซชีวภาพจากของเสีย ขยะมูลฝอย วิธีการกำจัด กฎหมายที่เกี่ยวข้องด้านการกำจัด การจัดการของเสีย จากโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร การควบคุมปริมาณของเสีย การใช้ประโยชน์จากของเสีย การผลิตสารมูลค่าเพิ่มจากขยะ การผลิตพลังงานจากของเสีย มีการนำเสนอรายงานและ /หรือการแลกเปลี่ยนความรู้ และประสบการณ์การทำงานจากผู้ประกอบวิชาชีพอุตสาหกรรม

มีการศึกษานอกสถานที่

Problems and sources of waste, wastewater and pollution. Waste treatment methods. Waste handling and storage. Biogas from waste. Solid waste. Disposal methods. Relevant laws on disposal. Management of waste from food Industries. Waste control. Waste utilization. Production of value-added substances from waste. Energy production from waste. Report presentation and/ or exchanging for knowledge and work experience from industry professionals.

Field trips required.

613 453 **การควบคุมเชื้อก่อโรคในพืชด้วยชีววิธี** 3(3-0-6)

(Biological Control of Plant Pathogens)

ประวัติการพัฒนาและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมโรคพืช การผลิตปฏิชีวนสารโดยจุลินทรีย์ ปฏิกิริยาและกลไกการออกฤทธิ์ รูปแบบการสร้างของชีวภัณฑ์จากจุลินทรีย์ปฏิกิริยา วิธีการปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์ปฏิกิริยา การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ปฏิกิริยาในระบบการควบคุมเชื้อโรคพืช

History, development and factors related to biological control of plant pathogens. The production of certain antibiotic substances produced by antagonistic microorganisms and their mode of actions. Formulations of biocontrol products from some antagonistic microorganisms. Methods of manipulation of antagonistic microorganisms. Application of antagonistic microorganisms in biocontrol systems.

613 461 **เทคโนโลยีสีและกลิ่นรส** 3(2-3-4)

(Color and Flavor Technology)

หลักการและวิธีการในการผลิตสารสีและกลิ่นรส แหล่งของวัตถุดิบและการนำสารให้สี และกลิ่นรส ไปใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ มีปฏิบัติการที่สัมพันธ์กับเทคนิคต่าง ๆ

Principles and methods of production of coloration and flavor. Raw material sources and applications of colorants and flavor enhancing compounds in various industries. Laboratory related to various techniques.

613 471 ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(3-0-6)

(Quality Control and Assurance Systems in Biotechnology)

ผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ ข้อกำหนดมาตรฐาน ระเบียบปฏิบัติและแนวทางที่ใช้ควบคุมกระบวนการผลิตชีวภัณฑ์ ระบบการบริหารจัดการคุณภาพ ซึ่งรวมถึง สุขาภิบาลโรงงาน มาตรฐานปฏิบัติงาน เอสเอสโอพี การฝึกการผลิตที่ดี (จีเอ็มพี) โปรแกรมการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤต (เอชเอซีซีพี) และอนุกรมการจัดการมาตรฐานสากล (ไอเอสโอ) การพิจารณาคุณภาพผลิตภัณฑ์ การนำการควบคุมคุณภาพ (คิวซี) และการประกันคุณภาพ (คิวเอ) มาใช้เป็นเครื่องมือในการควบคุมการผลิตและคุณภาพผลิตภัณฑ์ และการนำเสนอรายงาน

Biotechnology products, standard rules, regulations and guidelines for control of manufacturing process of bio-products. Quality management systems including factory sanitation, Sanitation Standard Operating Procedures, Good Manufacturing Practices (GMPs), Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) program and International Standard Organization (ISO) series. Product quality consideration. Applications of Quality Control (QC) and Quality Assurance (QA) used as tools to control manufacturing and quality of products, and report presentation.

613 491 สัมมนา 1(0-2-1)

(Seminar)

การนำเสนอบทความเกี่ยวกับทฤษฎี และหัวข้องานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ หรือหัวข้อเกี่ยวกับงานวิจัยที่นักศึกษาทำ

Presentation of theoretical articles and research topics in the area of Biotechnology or topics related to student project.

613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1 1(0-3-0)

(Research Project for Biotechnology Students I)

เงื่อนไข : วัดผลการศึกษาเป็น S หรือ U

การเลือกหัวข้องานวิจัย การค้นคว้าข้อมูลในหัวเรื่องงานวิจัยที่มีผู้วิจัยได้แสดงการทดลองมาแล้ว การเขียน และการนำเสนอโครงร่างงานวิจัย

Selection of research topics. Searching for previously reported studies by other researchers. Writing and presenting research proposals.

613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2 2(0-6-0)
(Research Project for Biotechnology Students II)

การฝึกทำการวิจัยในหัวข้อที่สนใจในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ การนำเสนอเหตุผลและความสำคัญของงานวิจัย ผลวิจัยและสรุปผลวิจัย การเขียนรายงานการวิจัยและการนำเสนอผลงาน

Conducting research on a topic of interest in Biotechnology. Presenting research rationale and significance, results, and conclusion. Writing research report and presentation.

613 494 สหกิจศึกษา 9(ไม่น้อยกว่า 640 ชั่วโมง)
(Cooperative Education)

การเรียนรู้และฝึกฝนทักษะวิชาชีพด้านเทคโนโลยีชีวภาพในโรงงานอุตสาหกรรมจริงได้ประสบการณ์จริงและมโนทัศน์ในการประกอบอาชีพ วิเคราะห์ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาทั้งในทางทฤษฎีและปฏิบัติ ปฏิบัติการแก้ปัญหาตามแนวทางที่ได้วิเคราะห์ไว้ นำเสนอผลการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงาน

Learning and practicing professional skills in Biotechnology related industries. Gaining real experience and concept of professional engineers. Analyzing and finding solutions for both theoretical and practical problems. Performing problem solving according to the analyzed approach. Presenting and writing reports on the performance.

613 495 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับสหกิจศึกษา 1(0-2-1)
(Biotechnology Seminar for Cooperative Education)

วิชาบังคับก่อน : 613 494 สหกิจศึกษา

เงื่อนไข: นักศึกษาปี 4 ขึ้นไป และโดยความยินยอมของภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

การนำเสนอบทความเกี่ยวกับทฤษฎี และหัวข้องานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่นักศึกษาได้ทำในสหกิจศึกษา

Presentation of theoretical articles and research topics in the area of Biotechnology or topics related to student' project for Cooperative Education.

621 120 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพเบื้องต้น

3(3-0-6)

(Introduction to Bioprocess Engineering)

กระบวนการชีวภาพเบื้องต้น เซลล์และเอนไซม์ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการตุลมวลและการตุลพลังงาน การถ่ายโอนมวลและการถ่ายโอนพลังงาน ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปฏิกิริยา ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยเบื้องต้น กระบวนการหมักเบื้องต้น กระบวนการก่อนการหมักและกระบวนการแยกผลิตภัณฑ์เบื้องต้น การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล ผลิตภัณฑ์และอุตสาหกรรมทางกระบวนการชีวภาพ

Introduction to bioprocesses. Cells and enzymes. Basics of mass and energy balances. Mass and energy transfer. Basics of reactions. Introduction to unit operations. Introduction to fermentation processes. Introduction to upstream and downstream processing. Presentation and analysis of data. Bioprocess products and industries.

621 213 การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย

3(3-0-6)

(Basic Calculations in Unit Operations)

วิชาบังคับก่อน : * 511 104 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1

* 513 101 เคมีทั่วไป 1

* 514 101 ฟิสิกส์ทั่วไป 1

หรือ * 511 103 แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

* 513 101 เคมีทั่วไป 1

* 514 107 ฟิสิกส์พื้นฐาน

* อาจเรียนพร้อมกันได้

มิติ หน่วย และการแปลงหน่วย ฐานการคำนวณ ปริมาณสารสัมพันธ์ การตุลมวลสำหรับกระบวนการที่มีและไม่มีปฏิกิริยาเคมีทั้งระบบที่สภาวะคงที่และไม่คงที่ การตุลมวลสำหรับกระบวนการที่มีการป้อนเวียนรอบและการป้อนข้าม แก๊สอุดมคติและแก๊สจริง ระบบสองเฟสองค์ประกอบเดียว สมดุลไอและของเหลวสององค์ประกอบ หลักการตุลพลังงาน การคำนวณการเปลี่ยนแปลงเอนทัลปี การตุลพลังงานสำหรับกระบวนการที่มีและไม่มีปฏิกิริยาเคมีทั้งระบบที่สภาวะคงที่และไม่คงที่ ความร้อนของการละลายและการผสม แผนภูมิความชื้น

Dimensions, units and conversion. Basis of calculation. Stoichiometry. Mass balance with and without chemical reaction, in both steady state and unsteady state systems. Mass balance for recycle and by-pass processes. Ideal gases and real gases. Single component two-phase systems. Two component vapour-liquid equilibria. Concepts of energy balance. Calculation of enthalpy changes. Energy balances with and without chemical reaction, in both steady state and unsteady state systems. Heat of solution and mixing. Humidity charts.

621 364 สิ่งแวดล้อมกับการพัฒนา

2(2-0-4)

(Environment and Development)

สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น การพัฒนาและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นโยบายด้านสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์กรอบการพัฒนา ด้านเศรษฐกิจ การเกษตร การอุตสาหกรรม เทคโนโลยีและวัฒนธรรม การนำเสนอแนวคิดด้านการพัฒนาที่ยั่งยืน ปัญหาและข้อจำกัดต่าง ๆ แผนการพัฒนาที่ยั่งยืนแห่งชาติ กรณีศึกษาโครงการพัฒนาที่ยั่งยืน

The natural and man-made environments. Development and its impact on environment. Environmental policies. Assessment of development frameworks in economics, agriculture, industry, technology and culture. Introduction of sustainable development concept. Problems and limitations. National sustainable development plan. Case studies of sustainable development projects.

621 365 โรงกลั่นชีวภาพ

3(3-0-6)

(Biorefinery)

แนวคิดโรงกลั่นชีวภาพ คุณสมบัติ โครงสร้างของวัตถุดิบลิกโนเซลลูโลสและวิธีที่ใช้ในการปรับสภาพ การเปลี่ยนชีวมวลโดยวิธีทางชีวเคมี การแยกและทำบริสุทธิ์ของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากโรงกลั่นชีวภาพ การประยุกต์ใช้ในการผลิตเชื้อเพลิง สารเคมี และอาหาร พร้อมทั้งยกตัวอย่างจากรายงานวิจัยที่น่าสนใจจากวารสารต่าง ๆ ในปัจจุบัน

Biorefinery concept. Structure of Lignocellulosic feedstock and pretreatment methods. Biochemical conversion of biomass. Separation and purification of biorefinery based products. Applications for the production of fuels, chemicals and foods. Examples of interesting related research works in recent publications.

621 381 พอลิเมอร์ชีวภาพเบื้องต้น

2(2-0-4)

(Introduction to Biopolymer)

คำจำกัดความของพอลิเมอร์ชีวภาพ โครงสร้างและคุณสมบัติของพอลิเมอร์ชีวภาพ การผลิตพอลิเมอร์ชีวภาพ การประยุกต์ใช้พอลิเมอร์ชีวภาพ

Definition of biopolymer. Structure and properties of biopolymer. Biopolymer production. Application of biopolymer.

621 445 การออกแบบและการควบคุมถึงปฏิกรณ์ชีวภาพ 3(3-0-6)

(Bioreactor Design and Control)

การออกแบบถึงปฏิกรณ์ชีวภาพ การเพิ่มขนาด การดำเนินการของกระบวนการเปลี่ยนแบบขั้นตอนเดียวและหลายขั้นตอน พื้นฐานของปรากฏการณ์ถ่ายโอนและจลนพลศาสตร์ที่เกิดขึ้นในถึงปฏิกรณ์ชีวภาพ การผนวกปรากฏการณ์และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อควบคุมถึงปฏิกรณ์ชีวภาพ

Bioreactor design. Scale-up. Operations of single-step and multi-step conversion processes. Fundamentals of transport phenomena and kinetics encountered in bioreactors. Incorporation of phenomena to mathematical models. Mathematical model development for bioreactor control.

621 457 วิศวกรรมการหมัก 3(3-0-6)

(Fermentation Engineering)

อุณหพลศาสตร์ของจุลินทรีย์ การวิเคราะห์การควบคุมฟลักซ์ การออกแบบและการวิเคราะห์ในกระบวนการวิศวกรรมถึงปฏิกรณ์ชีวภาพ กระบวนการขนส่ง การตรวจวัดและการควบคุม การจำลองแบบทางคณิตศาสตร์และการเลียนแบบของระบบถึงปฏิกรณ์ชีวภาพและระบบเซลล์ การขยายขนาดในการเพาะเลี้ยง วิศวกรรมการเพาะเลี้ยงเซลล์ เศรษฐศาสตร์การหมัก

Microbial thermodynamics. Flux control analysis. Design and analysis of bioreactor engineering. Transport process. Measurement and control. Mathematical modeling and simulation of bioreactors and cellular systems. Culture scale-up. Cell culture engineering. Fermentation economics.

621 466 การทำแห้งวัสดุชีวภาพ 2(2-0-4)

(Drying of Biomaterials)

สมบัติของอากาศชื้น การเคลื่อนที่ของอากาศ ความชื้นสมดุล สมบัติทางอุณหกายภาพของวัสดุชีวภาพ การวิเคราะห์การทำแห้งวัสดุชีวภาพแบบเบดนิ่งและเบดเคลื่อนที่ เครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอย เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของกระบวนการและกลไกการทำแห้ง

Moist air properties. Air movement. Equilibrium moisture contents. Thermophysical properties of biomaterials. Analysis of biomaterial drying for fixed bed and moving bed. Spray drying. Drum drying. Mathematical model of drying process and drying mechanism.

621 467 เชื้อเพลิงชีวภาพ
(Biofuels)

3(3-0-6)

รูปแบบและความสำคัญของเชื้อเพลิงชีวภาพ ผลกระทบของเชื้อเพลิงชีวภาพต่อสิ่งแวดล้อมโลก ชนิดและแหล่งวัตถุดิบในการทำเชื้อเพลิงชีวภาพ การแปลงเชื้อเพลิงเป็นพลังงานโดยวิธีทางกายภาพและชีวภาพ หลักการ เครื่องมือและกระบวนการผลิตเชื้อเพลิง รูปแบบเชื้อเพลิงชีวภาพต่าง ๆ เชื้อเพลิงของแข็งจากชีวมวล ขยะและเศษวัสดุเหลือทิ้ง แก๊สชีวภาพและไฮโดรเจนชีวภาพ เชื้อเพลิงเหลว แอลกอฮอล์ชีวภาพและไบโอดีเซล เชื้อเพลิงชีวภาพ เซลล์เชื้อเพลิงชีวภาพ มีการนำเสนอรายงาน

มีการศึกษานอกสถานที่

Types and importance of biofuels. Impact of biofuels on the global environment. Types and sources of raw materials for making bio-fuel. The conversion of fuels into energy by physical and biological methods. Principles, instruments and processes of fuel production. Various bio-fuel forms. Solid fuel from biomass. Garbage and residue. Biogas and bio hydrogen. Liquid fuels. Bio-alcohols and biodiesel. Bio-fuel cells. Report presentation.

Field trip required.

621 482 วัสดุชีวภาพ
(Biomaterials)

3(3-0-6)

วัสดุชีวภาพเบื้องต้น หลักการของวัสดุชีวภาพ ชนิดของวัสดุชีวภาพ ลักษณะสมบัติของวัสดุชีวภาพ สมบัติทางวิศวกรรมของวัสดุชีวภาพ การวิเคราะห์วัสดุชีวภาพ การประยุกต์ใช้วัสดุชีวภาพ

Introduction to biomaterials. Principles of biomaterials. Types of biomaterials. Characteristics of biomaterials. Engineering properties of biomaterials. Analysis of biomaterials. Biomaterial applications.

621 483 วิศวกรรมระบบชีวภาพ
(Biosystems Engineering)

3(3-0-6)

หลักการเบื้องต้นทางวิศวกรรมศาสตร์ในระบบทางชีวภาพ เทคนิคการทดลองเชิงปริมาณและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของกระบวนการทางโมเลกุลในระดับเซลล์ การวินิจฉัยและการรักษาโรคในระดับโมเลกุล

Introduction to engineering principles in biological systems. Quantitative experimental techniques and mathematical modeling of molecular processes at the cellular level. Molecular diagnosis and therapeutics.

- 621 484 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 3(3-0-6)
(Selected Topics in Bioprocess Engineering)
เงื่อนไข : โดยความเห็นชอบของภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
หัวข้อที่เป็นที่สนใจในปัจจุบันและการพัฒนาใหม่ ๆ ในแขนงต่าง ๆ ของวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
Current topics of interest and new developments in bioprocess engineering fields.

3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปี การศึกษา)	
			ปัจจุบัน	ปรับปรุง
1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิ้นธุ์วัฒน์ ฤทธิธรรม 3-1016-00161-XX-X	Ph.D. (Biotechnology) Aalborg University, Denmark (2010) วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2542) วท.บ. (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2537)	7	25
2	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิทยา หลิวเสรี 3-1104-01243-XX-X	Ph.D. (Biotechnology) University of New South Wales, Australia (1989) วท.ม. (ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล (2523) วท.บ. (ชีวเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2520)	7	25
3	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัยวัฒน์ บรรดิเดเพ็ชร 3-7798-00086-XX-X	ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2550) วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2536) วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยศิลปากร (2531)	7	25
4	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัยยงค์ เตชะไพโรจน์ 3-4199-00639-XX-X	ปร.ด. (เทคโนโลยีอุตสาหกรรม) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี (2546) วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2535) วท.บ. (เทคโนโลยีอาหาร) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2530)	7	25

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปี การศึกษา)	
			ปัจจุบัน	ปรับปรุง
5	อาจารย์กัญจน์อมล เรียงวงศ์ 3-2604-00080-XX-X	M.Phil. (Biological Science) University of Southampton, UK (2009) วท.ม. (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2548) วท.บ. (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2542)	7	25

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปี การศึกษา)	
			ปัจจุบัน	ปรับปรุง
1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สันธวัฒน์ ฤทธิธรรม 3-1016-00161-XX-X	Ph.D. (Biotechnology) Aalborg University, Denmark (2010) วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2542) วท.บ. (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2537)	7	25
2	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิทยา หลิวเสรี 3-1104-01243-XX-X	Ph.D. (Biotechnology) University of New South Wales, Australia (1989) วท.ม. (ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล (2523) วท.บ. (ชีวเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2520)	7	25
3	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัยวัฒน์ บรรโฑเพ็ชร 3-7798-00086-XX-X	ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2550) วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2536) วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยศิลปากร (2531)	7	25
4	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัยยงค์ เตชะไพโรจน์ 3-4199-00639-XX-X	ปร.ด. (เทคโนโลยีอุตสาหกรรม) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี (2546) วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2535) วท.บ. (เทคโนโลยีอาหาร) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2530)	7	25

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย (ชั่วโมง/สัปดาห์/ปี การศึกษา)	
			ปัจจุบัน	ปรับปรุง
5	อาจารย์กัญจน์อมล เรียงวงศ์ 3-2604-00080-XX-X	M.Phil. (Biological Science) University of Southampton, UK (2009) วท.ม. (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2548) วท.บ. (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2542)	7	25
6	รองศาสตราจารย์ ดร. กัลยาณี จิตรศรีพงศ์พันธ์ 3-1009-00327-XX-X	Ph.D. (Biotechnology) University of New South Wales, Australia (1992) M.Sc. App. Sci. (Biotechnology) University of New South Wales, Australia (1988) วท.บ. (จุลชีววิทยา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2528)	7	25
7	รองศาสตราจารย์ ดร. บุษราภรณ์ งามปัญญา 3-3499-00271-XX-X	ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยมหิดล (2546) วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2540) วท.บ. (เกษตรศาสตร์) เกียรตินิยม อันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2536)	7	25
8	รองศาสตราจารย์ ดร. พิมพ์ชนก จตุรพิริย์ 3-7109-00036-XX-X	Dr.nat.tech. (Biochemical Engineering) University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Austria (2006) วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2543) วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยศิลปากร (2539)	7	25

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย(ชั่วโมง/ สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			ปัจจุบัน	ปรับปรุง
9	รองศาสตราจารย์ ดร. สุวัฒนา พฤกษ์ศรี 5-9098-99022-XX-X	Ph.D. (Chemical Engineering) The Ohio State University, USA (2007) วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2543) วท.บ. (อุตสาหกรรมเกษตร) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2540)	7	25
10	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุจิกาญจน์ นาสินท 3-8098-00151-XX-X	Ph.D. (Chemistry) University of Birmingham, UK (2009) วท.ม. (พันธุวิศวกรรม) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2546) วท.บ. (เทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร) เกียรตินิยมอันดับสอง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระ นครเหนือ (2542)	7	25
11	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วนิดา วัฒนการุณ 3-7299-00054-XX-X	Ph.D. (Chemical Engineering) Texas A&M University, USA (2005) M.Sc. (Chemical Engineering) Montana State University, USA (1999) วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2536) วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) เกียรตินิยม อันดับสอง มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2532)	7	25

ลำดับ	ตำแหน่ง ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ สาขา สถาบัน ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอนเฉลี่ย(ชั่วโมง/ สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
			ปัจจุบัน	ปรับปรุง
12	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิริพร พงศ์ทองผาสุข 3-7301-00322-XX-X	Ph.D. (Chemistry) University of Birmingham, UK (2011) วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) เกียรตินิยม อันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยศิลปากร (2547)	7	25
13	อาจารย์ ดร. ชลเทพ อูสาคุ 1-6599-00117-XX-X	Ph.D. (Chemical Engineering) Imperial College London, UK (2016) M.Sc. (Advance Chemical Engineering with Process Systems Engineering) Imperial College London, UK (2010) วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี) เกียรตินิยมอันดับ หนึ่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2551)	7	25
14	อาจารย์ ดร. นาฏระพี แซนเซซ 1-5499-00064-XX-X	Ph.D. (Biological Systems Engineering) University of California, USA (2016) M.Sc. (Biological Systems Engineering) University of California, USA (2013) วท.บ. (ชีววิทยา) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2552)	7	25
15	อาจารย์ ดร. ชีรวัดน์ รังกุพันธ์ 3-1201-00908-XX-X	Ph.D. (Civil and Environmental Engineering) University of Cambridge, UK (2011) M.Phil. (Engineering for Sustainable Development) University of Cambridge, UK (2003) วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา) เกียรตินิยมอันดับ หนึ่งเหรียญทอง สถาบันเทคโนโลยี นานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2546)	7	25

4.4 การเตรียมการ

การฝึกงาน ก่อนนักศึกษาจะไปฝึกงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรจัดให้มีการปฐมนิเทศให้กับนักศึกษา เพื่อสร้างความเข้าใจในขั้นตอนและวิธีปฏิบัติตนที่ถูกต้องสำหรับการฝึกงาน

สหกิจศึกษา ก่อนนักศึกษาจะไปสหกิจศึกษา หลักสูตรจัดให้มีการปฐมนิเทศให้กับนักศึกษา เพื่อสร้างความเข้าใจในขั้นตอนและวิธีปฏิบัติตนที่ถูกต้องสำหรับการฝึกสหกิจศึกษา และนักศึกษาจะต้องผ่านการเรียนในรายวิชา 613 392 เตรียมสหกิจศึกษา ก่อนไปฝึกสหกิจศึกษาอีกด้วย

4.5 กระบวนการประเมินผล

การฝึกงาน ประเมินผลโดยผู้คุมงานในสถานปฏิบัติงานและอาจารย์ผู้รับผิดชอบดูแลการฝึกงาน

สหกิจศึกษา ประเมินผลโดยผู้คุมงานในสถานปฏิบัติสหกิจศึกษาและอาจารย์ผู้รับผิดชอบสหกิจศึกษา

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

เป็นรายวิชาที่นักศึกษาค้นคว้าทฤษฎี หลักการ ระเบียบวิธีการวิจัย ในหัวข้อวิจัยที่ได้รับมอบหมาย และนำเสนอต่อคณะกรรมการประเมินโครงการวิจัยแต่ละโครงการวิจัย และดำเนินการวิจัยตามระเบียบวิธีที่นำเสนอและได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประเมินโครงการวิจัยแต่ละโครงการวิจัย ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

สามารถสืบค้น เข้าใจ หลักการที่เกี่ยวข้องกับวิธีการที่นำเสนอ และสามารถดำเนินการวิจัยแก้ปัญหา จนกระทั่งบรรลุผลสำเร็จตามขอบเขตงานวิจัยที่ระบุ

5.3 ช่วงเวลา ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้นและปลาย

5.4 จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

- (1) มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการให้นักศึกษา
- (2) นักศึกษาเข้ารับคำปรึกษาเกี่ยวกับโครงการวิจัยจากอาจารย์ที่ปรึกษา
- (3) จัดหาอาจารย์คณะกรรมการประจำแต่ละโครงการ

5.6 กระบวนการประเมินผล

- (1) อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินผลจากการติดตามงาน การสืบค้น การเข้าปรึกษา การนำเสนอ การดำเนินการวิจัย การวิเคราะห์แก้ปัญหา และการทำรายงาน ของนักศึกษา
- (2) คณะกรรมการแต่ละโครงการวิจัย ประเมินผลการนำเสนอระเบียบวิธีการวิจัย ผลการดำเนินงานตามวิธีการที่นำเสนอ การวิเคราะห์แก้ปัญหา และการนำเสนอ ของนักศึกษา
- (3) คณะกรรมการแต่ละโครงการวิจัย ลงความเห็นเกี่ยวกับการประเมินนักศึกษาตามแบบฟอร์มของภาควิชาฯ

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ มุ่งเน้นให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาเป็นผู้ที่มีความรอบรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ มุ่งเน้นให้บัณฑิตมีทักษะการวิเคราะห์วิจัย สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับเทคโนโลยีชีวภาพในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่และการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม สามารถบูรณาการศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับศิลปะและการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม โดยมีกลยุทธ์การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา ดังนี้

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
นักศึกษามีความรู้พื้นฐานในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถประยุกต์ได้อย่างเหมาะสมในการประกอบวิชาชีพ และศึกษาต่อในระดับสูง	1. รายวิชาบังคับของหลักสูตรต้องปูพื้นฐานของศาสตร์และสร้างความเชื่อมโยงระหว่างภาคทฤษฎีและปฏิบัติ มีปฏิบัติการแบบฝึกหัด โครงการ ให้นักศึกษาเข้าใจการประยุกต์องค์ความรู้กับปัญหาจริง 2. ทุกรายวิชามีโจทย์ปัญหา แบบฝึกหัด ให้นักศึกษาได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ ฝึกแก้ปัญหา แทนการท่องจำ และฝึกปฏิบัติการจริงในรายวิชาโครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
นักศึกษามีคุณธรรม จริยธรรม ถ่อมตนและทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี รับผิดชอบตนเอง วิชาชีพและสังคม รวมถึงความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะการบริหารจัดการและทำงานเป็นหมู่คณะ	1. ส่งเสริมและสอดแทรกให้นักศึกษามีจรรยาบรรณในวิชาชีพ การใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาสังคมที่ถูกต้อง นอกจากนี้ อาจมีการจัดค่ายพัฒนาชุมชน เพื่อให้นักศึกษามีโอกาสประยุกต์หรือเผยแพร่ความรู้ที่ได้ศึกษามา 2. มีปัญหาและโครงการของรายวิชาต่าง ๆ ควรจัดแบบคณะทำงาน แทนที่จะเป็นแบบงานเดี่ยว เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาได้ฝึกฝนการทำงานเป็นหมู่คณะ และฝึกปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นจริงในรายวิชาฝึกงาน
นักศึกษามีความรู้ทันสมัย ใฝ่รู้ และมีความสามารถ พัฒนาความรู้ เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนางานและพัฒนาสังคม	รายวิชาเลือกที่เปิดสอนต้องต่อยอดความรู้พื้นฐานในภาคบังคับ และปรับตามวิวัฒนาการของศาสตร์ มีโจทย์ปัญหาที่ท้าทายให้นักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ในการพัฒนาศักยภาพ
นักศึกษามีความคิดสร้างสรรค์ และริเริ่มเป็นผู้ประกอบการทางธุรกิจที่เกี่ยวข้อง	มีวิชาที่ส่งเสริมให้นักศึกษามีความคิดสร้างสรรค์ เช่น วิชาการออกแบบทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ ต้องมีการมอบหมายงาน ให้นักศึกษาได้สืบค้นข้อมูล รวบรวมความรู้ที่นอกเหนือจากที่ได้นำเสนอในชั้นเรียน และเผยแพร่ความรู้ที่ได้ระหว่างนักศึกษาด้วยกัน หรือให้กับผู้สนใจภายนอก รวมทั้งฝึกให้นักศึกษามีความคิดริเริ่มเป็นผู้ประกอบการทางธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัด และประเมินผล
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		
PLO1 อธิบายความหมายและ คุณค่าของศิลปะและ การสร้างสรรคได้	1) การเรียนรู้จากศิลปิน และผู้เชี่ยวชาญด้าน ศิลปะแขนงต่าง ๆ การศึกษาผลงาน แนวคิด และกระบวนการคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้สามารถ เข้าใจคุณค่าและความงาม ของธรรมชาติ ศิลปะ และการสร้างสรรค์ 2) การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์/ เทคโนโลยี	การประเมินตามสภาพจริงด้วยเครื่องมือ และวิธีการหลากหลาย เช่น การอภิปราย การตอบคำถาม การนำเสนอผลงาน โดย ให้นักศึกษาอธิบายเกี่ยวกับแนวคิด และ กระบวนการคิดสร้างสรรค์ในศิลปะแขนง ต่าง ๆ คุณค่าและความงามของธรรมชาติ ศิลปะและการสร้างสรรค์ และประเมิน จากความถูกต้อง ครบถ้วน และชัดเจน ของการอธิบาย
PLO2 อภิปรายความหมาย ของความหลากหลาย ทางวัฒนธรรมได้	1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบรรยาย กรณีศึกษา การเรียนรู้จากสถานการณ์ จำลอง และสถานการณ์จริง การเรียนรู้ ร่วมกับเพื่อนนักศึกษาต่างชาติ 2) กิจกรรมเสริมหลักสูตรที่พัฒนาความรู้และ ความตระหนักด้านวัฒนธรรมและความ หลากหลาย 3) การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์/ เทคโนโลยี 4) การให้นักศึกษาฝึกอภิปรายเกี่ยวกับความ หลากหลายทางวัฒนธรรมในสถานการณ์ จำลองและสถานการณ์จริง	การประเมินตามสภาพจริง ด้วยเครื่องมือ และวิธีการหลากหลาย เช่น การสอบ ข้อเขียน การสอบทักษะภาคปฏิบัติ การ สอบปากเปล่า การสังเกตพฤติกรรม เช่น ให้นักศึกษาอภิปรายวัฒนธรรมของ ชน ชาติและภาษาต่าง ๆ และความแตกต่าง ทางวัฒนธรรมที่ส่งผลต่อ การสื่อสารและ การปฏิสัมพันธ์ เช่น การเลือกใช้ภาษา การแสดงสีหน้าท่าทาง การแต่งกาย มารยาททางสังคม เป็นต้น และประเมิน จาก ความถูกต้อง ครบถ้วน และชัดเจน ของการอธิบาย
PLO3 ระบุความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับการประกอบ ธุรกิจ และ ทักษะ พื้นฐาน ที่จำเป็นต่อ การเป็นผู้ประกอบการ ได้	การประยุกต์ใช้การสอนแบบเน้นสมรรถนะ (Competency Based) โดยเน้นการบูรณา การความรู้ การอภิปรายแนวคิดทาง การตลาดและการประกอบธุรกิจ การอธิบาย ทักษะความเป็นผู้ประกอบการ การเรียนรู้ จากปัญหาเป็นฐาน การทัศนศึกษาดูงาน สถานประกอบการ กรณีศึกษาสถาน ประกอบการที่ประสบความสำเร็จ เป็นต้น	การประเมินตามสภาพจริงด้วยเครื่องมือ และวิธีการหลากหลาย เช่น การอภิปราย การประเมินจากกิจกรรมกลุ่ม การแก้ไข ปัญหา การประเมินตนเอง การประเมิน โดยเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่มงาน การ ประเมินกระบวนการ รายงานการทัศน ศึกษาดูงาน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัด และประเมินผล
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		
PLO4 มีทักษะการใช้ภาษา และสื่อสารได้ตรงตาม วัตถุประสงค์ในบริบท การสื่อสารที่หลากหลาย	1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนด้วย วิธีการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) การ สอนแบบสาธิต (Demonstration Method) การสอนแบบใช้สถานการณ์ จำลอง (Simulation) การสอนโดยใช้เกม 2) การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์/ เทคโนโลยี	การประเมินตามสภาพจริงด้วยเครื่องมือ และวิธีการหลากหลาย เช่น การสอบ ข้อเขียน การสอบทักษะภาคปฏิบัติ การ สอบปากเปล่า การสังเกตพฤติกรรม การ ประเมินจากกิจกรรม
PLO5 เลือกใช้เทคโนโลยี สารสนเทศและการ สื่อสารได้ตรงตาม วัตถุประสงค์ ตลอดจน รู้เท่าทันสื่อและสาร- สนเทศ	1) การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) 2) การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบออนไลน์/ เทคโนโลยี 3) ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ประเมิน และ บูรณาการข้อมูลข่าวสาร หรือสารสนเทศ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมี วิจารณญาณและสร้างสรรค์	การประเมินตามสภาพจริงในขณะ ทำ กิจกรรมการเรียนรู้โดยการสังเกต พฤติกรรม การประเมินตนเอง การ ประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือกลุ่ม งาน การสอบข้อเขียน การสอบปฏิบัติ และการประเมิน ผลงาน โดยประเมิน ความสามารถในการระบุความต้องการ ใช้สื่อได้ถูกต้อง เลือกใช้เทคโนโลยี สารสนเทศได้ตรงตามการใช้งานอย่าง ปลอดภัย ถูกกฎหมายและมีจริยธรรม
PLO6 แสวงหาความรู้ได้ด้วย ตนเอง และนำความรู้ ไปใช้ในการพัฒนา ตนเองและการดำเนิน ชีวิต	1) กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยการนำ ตนเอง (Self-directed Learning) เพื่อการ แสวงหาความรู้ตลอดชีวิต และพัฒนาตนเอง ให้มีสุขภาวะทางกาย จิต ปัญญา และสังคม 2) ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านระบบ ออนไลน์/เทคโนโลยี	การสังเกตพฤติกรรม การออกแบบและ วางแผนการเรียนรู้ ความรับผิดชอบใน การเรียนรู้ การประเมินตนเองการ ประเมินความก้าวหน้าระหว่างภาคเรียน และการประเมินท้ายภาคเรียนด้วยการ สอบข้อเขียน สอบปฏิบัติ แฟ้มสะสมงาน หรือรายงานผลการนำความรู้ไปใช้ในการ พัฒนาตนเองและการดำเนินชีวิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัด และประเมินผล
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		
PLO7 แสดงออกซึ่งทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคล สามารถทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้ มี ระเบียบ วินัย ตรงต่อ เวลา ซื่อสัตย์สุจริต มี ความรับผิดชอบต่อ ตนเอง สังคม และ สิ่งแวดล้อม	การเรียนการสอนที่ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม เช่น การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) หรือการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เพื่อส่งเสริมการแสดงบทบาท ของ การ เป็นผู้นำและผู้ตามความรับผิดชอบ และ การแก้ไขปัญหาในหลากหลายสถานการณ์ทั้ง ในและนอกห้องเรียน	การประเมินจากกิจกรรมกลุ่มการ ประเมินผลจากสถานการณ์จริง การ ประเมินความสามารถใน การปฏิบัติของ ผู้เรียนในขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้ และพิจารณา จากผลงานที่เกิดขึ้นจาก การเรียนรู้
PLO8 ใช้ความคิดสร้างสรรค์ใน การสร้างผลงานหรือ ดำเนินโครงการได้	1) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) เน้นกระบวนการ การคิดสร้างสรรค์ การสร้างสรรค์ผลงาน และพัฒนา ให้เกิดความคิดใหม่ การสร้าง ผลผลิตและนวัตกรรม 2) การจัดการศึกษาโดยกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบผลงาน กิจกรรมหรือโครงการในชั้นเรียน เน้นการ คิดวิเคราะห์ เชื่อมโยงความหมาย และ สะท้อนความคิดด้านการสร้างสรรค์และ สุนทรียภาพ ทั้งนี้ การสร้างผลงานและการ ดำเนินโครงการสามารถทำได้ทั้งในและนอก ห้องเรียน	การประเมินกระบวนการจัดทำผลงาน กิจกรรมหรือโครงการ ตั้งแต่การกำหนด หัวข้อวางแผน ปฏิบัติ ทบทวน และ นำเสนอ การสังเกตพฤติกรรม การ ทำงานเป็น กลุ่ม การประเมินตนเอง การประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือ กลุ่มงาน การประเมินผลงาน โดย ประเมินจากความใหม่ของแนวคิด/ แนวทาง ประโยชน์ คุณค่าทางสุนทรียะ เป็นต้น
PLO9 คิดวิเคราะห์ วางแผน อย่างเป็นระบบ เพื่อ แก้ไขปัญหาหรือเพื่อ ออกแบบนวัตกรรมได้	การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based) ฝึกการคิด วิเคราะห์ คิดออกแบบอย่างมีเหตุผลและเป็น ระบบ	การสังเกตพฤติกรรม การประเมิน ตนเอง การประเมินโดยเพื่อนร่วม ชั้น เรียนหรือกลุ่มงาน การประเมิน กระบวนการ เช่น การวางแผนงาน การ ออกแบบเพื่อการแก้ปัญหา หรือการ ออกแบบนวัตกรรม การวิเคราะห์และ แก้ไขโจทย์ปัญหา ด้วยการวางแผนหรือ ใช้นวัตกรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัด และประเมินผล
หมวดวิชาเฉพาะ		
PLO10 ประยุกต์ใช้ความรู้ทาง คณิตศาสตร์พื้นฐาน และวิทยาศาสตร์ พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับ เทคโนโลยีชีวภาพและ ปรับใช้ในการปฏิบัติ งานได้อย่างถูกต้อง	1) การสอนหลากหลายรูปแบบภายในชั้นเรียน เช่น การบรรยาย สถานการณ์จำลอง ซักถามข้อสงสัย เพื่อให้ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ที่ใช้แก้ปัญหาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2) กำหนดโจทย์ปัญหาให้นักศึกษาประยุกต์ใช้ทฤษฎี ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าว 3) มอบหมายให้ทำรายงานจากกรณีศึกษา เพื่อแสดงถึงการปรับใช้ความรู้พื้นฐาน โดยมีการกำหนดปริมาณและคุณภาพของงาน เพื่อให้แก้ปัญหาภายในระยะเวลาที่กำหนด 4) ให้นักศึกษามีการปฏิบัติจริง (Active learning) หรือ การสอนแบบสาธิต (Demonstration Method) หรือ การสอนแบบใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) ในการเรียนการสอนบทปฏิบัติการ	1) ประเมินจากการทำแบบทดสอบเชิงปรนัยหรืออัตนัย 2) ประเมินความถูกต้องของหลักการ วิธีคิด และลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาที่ได้รับมอบหมาย 3) ประเมินผลการประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ ในทางปฏิบัติ จากรายงานที่ได้รับมอบหมาย 4) ประเมินจากกิจกรรมการเรียน การสอนที่จัดในห้องเรียน เช่น การสอบทักษะการใช้เครื่องมือ การสอบ ปฏิบัติการ การสังเกต พฤติกรรมการทำปฏิบัติการ และใช้เครื่องมือ การแสดงออกถึง การปฏิบัติตามขั้นตอน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัด และประเมินผล
PLO11 ประยุกต์ใช้ความรู้ทาง วิศวกรรมศาสตร์ พื้นฐานและเศรษฐ ศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับ เทคโนโลยีชีวภาพและ ป ร บ ใ ช้ ใน ก า ร ปฏิบัติงานได้อย่าง ถูกต้อง	1) การสอนหลากหลายรูปแบบภายใน ชั้นเรียน เช่น การบรรยาย สถานการณ์จำลอง ซักถามข้อสงสัย เพื่อให้ความรู้พื้นฐานทาง วิศวกรรมศาสตร์และเศรษฐศาสตร์ที่ เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ ชีวภาพทั้งทางตรงและทางอ้อม 2) อธิบายถึงความสัมพันธ์ของ เศรษฐศาสตร์ ที่ส่งผลกระทบต่องาน ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ 3) ฝึกให้นักศึกษาใช้ทฤษฎี ความรู้ พื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์และ เศรษฐศาสตร์ผ่านทางโจทย์ปัญหาที่ กำหนดขึ้น 4) มอบหมายให้นักศึกษาได้นำเสนอ กรณีศึกษา เพื่อให้เห็นถึงการนำองค์ ความรู้ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และ ด้านเศรษฐศาสตร์ไปใช้ รวมถึง ผลกระทบของเศรษฐศาสตร์ที่มีต่อ งานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ 5) ให้นักศึกษามีการปฏิบัติจริง (Active learning) หรือ การสอนแบบสาธิต (Demonstration Method) หรือ การสอนแบบใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) ในการเรียนการสอน บทปฏิบัติการ	1) ประเมินจากการทำแบบทดสอบ เชิงปรนัยหรืออัตนัย 2) ประเมินความถูกต้องของหลักการ วิธีคิด และลำดับขั้นตอนการแก้ โจทย์ปัญหาที่ได้รับมอบหมาย 3) ประเมินผลการประยุกต์ใช้ความรู้ พื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์และ เศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับ เทคโนโลยีชีวภาพ ในทางปฏิบัติ จากรายงานที่ได้รับมอบหมาย 4) ประเมินจากกิจกรรมการเรียน การ สอนที่จัดในห้องเรียน เช่น การ สอบทักษะการใช้เครื่องมือ การ สอบ ปฏิบัติการ การสังเกต พฤติกรรมกรรมการทำปฏิบัติการ และใช้เครื่องมือ การแสดงออกถึง การปฏิบัติตามขั้นตอน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัด และประเมินผล
หมวดวิชาเฉพาะ		
PLO12 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	1) บรรยายความรู้ บทปฏิบัติการ ใ้โครงการที่เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะทางปฏิบัติ การใช้งานเครื่องมือและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องได้ 2) ยกตัวอย่างกรณีศึกษาการใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3) กำหนดโจทย์ปัญหาและให้นักศึกษาประยุกต์ใช้ทฤษฎี และหลักการพื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	1) ประเมินวิธีการในการประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อแก้โจทย์ปัญหาในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง 2) รายงานผลการวิจัยต่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัยและวัดผลจากการการนำเสนอผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับประยุกต์ใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องต่อการสอบได้
PLO13 สามารถคำนวณวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณในทางสถิติทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพหรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศร่วมได้	1) การสอนหลากหลายรูปแบบภายในชั้นเรียน เช่น การบรรยาย สถานการณ์จำลอง ซักถามข้อสงสัย เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับการคำนวณ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณในทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ 2) กำหนดโจทย์ปัญหา เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกการคำนวณ และวิเคราะห์ข้อมูล 3) มอบหมายโครงการ ที่เน้นการคำนวณ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณในทางสถิติ	1) ประเมินจากการทำแบบทดสอบการคำนวณ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณในทางสถิติ 2) ประเมินจากความสามารถในการคำนวณ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณในทางสถิติจากโครงการที่ได้รับมอบหมาย 3) ประเมินหลักแนวคิด ลำดับขั้นตอนในการคำนวณ และวิธีการคิดวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพเชิงปริมาณ ในทางสถิติจากโครงการที่ได้รับมอบหมาย
PLO14 บูรณาการความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อสร้างสรรค์ผลงานทางธุรกิจตามหลักระเบียบวิจัย และริเริ่มเป็นผู้ประกอบการทางธุรกิจที่เกี่ยวข้อง โดยมีความรับผิดชอบตนเองและสังคมในสภาวะการเปลี่ยนแปลงยุคดิจิทัล	1) บรรยาย ยกตัวอย่างการบูรณาการความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ โดยให้นักศึกษาได้มีโอกาสเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ประกอบการทางธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ในสภาวะการเปลี่ยนแปลงยุคดิจิทัล 2) ให้นักศึกษาเยี่ยมชม ฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา ทั้งจากภาครัฐ ภาคเอกชน และสถานประกอบการ ที่	1) ประเมินจากการทดสอบความรู้ที่ได้รับจากการสัมมนา 2) ประเมินความเข้าใจถึงการบูรณาการองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่ได้ในรายงานที่ได้จัดทำขึ้นภายหลังการเยี่ยมชม ฝึกงาน หรือ สหกิจศึกษา ทั้งจากภาครัฐ ภาคเอกชน และสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์สำหรับวิธีการวัด และประเมินผล
	เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพและ จัดทำสรุปรายงานการ บูรณาการ ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพที่ทาง ภาครัฐ ภาคเอกชน และสถาน ประกอบการได้นำมาประยุกต์ใช้ 3) ให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากการใช้ โครงการเป็นฐาน (Project-based Learning) เน้นกระบวนการคิด การ บูรณาการความรู้ทาง เทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อสร้างสรรค์ ผลงานทางธุรกิจตามหลักระเบียบวิสัย และริเริ่มเป็นผู้ประกอบการทางธุรกิจ ที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดให้แต่ละกลุ่ม คิดวิเคราะห์ นำเสนอ จัดทำรายงาน และร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความ คิดเห็น	3) ประเมินจากงานกลุ่มที่นักศึกษา ได้รับมอบหมาย การทำงานเป็นกลุ่ม การนำเสนอ และการมีส่วนร่วมใน การแสดงความคิดเห็น

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (TQF)
หมวดวิชาชีพศึกษาทั่วไป

ผลการเรียนรู้ตามกรอบ มาตรฐานคุณวุฒิ (TQF) ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของ หลักสูตร (PLOs)	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้			3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และการ ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			6. ศิลปะและ การสร้างสรรค์		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3
PLO1 อธิบายความหมายและคุณค่าของ ศิลปะและการสร้างสรรค์ได้							✓	✓		✓	✓									✓	✓	
PLO2 อภิปรายความหมายของความ หลากหลายทางวัฒนธรรมได้							✓	✓		✓	✓											
PLO3 ระบุความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการ ประกอบธุรกิจและทักษะพื้นฐานที่ จำเป็นต่อการเป็นผู้ประกอบการได้							✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓	✓			
PLO4 มีทักษะการใช้ภาษา และสื่อสารได้ ตรงตามวัตถุประสงค์ในบริบทการ สื่อสารที่หลากหลาย							✓	✓		✓	✓						✓					

ผลการเรียนรู้ตามกรอบ มาตรฐานคุณวุฒิ (TQF) ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของ หลักสูตร (PLOs)	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้			3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และ การใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ			6. ศิลปะ และการ สร้างสรรค์		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3
PLO5 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารได้ตรงตาม วัตถุประสงค์ ตลอดจนรู้เท่าทันสื่อ และสารสนเทศ							✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓			
PLO6 แสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนา ตนเองและการดำเนินชีวิต				✓			✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓						
PLO7 แสดงออกซึ่งทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล สามารถทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้ มีระเบียบวินัย ตรง ต่อเวลา ซื่อสัตย์สุจริต มีความ รับผิดชอบต่อตนเอง สังคม และ สิ่งแวดล้อม	✓	✓	✓	✓	✓	✓							✓	✓	✓	✓						

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (TQF)
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ต่อ)

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน คุณวุฒิ (TQF) ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของ หลักสูตร (PLOs)	1. คุณธรรม จริยธรรม						2. ความรู้			3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ				5. ทักษะ การ วิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยี สารสนเทศ				6. ศิลปะและ การ สร้างสรรค์		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	
PLO8 ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้าง ผลงานหรือดำเนินโครงการได้							✓	✓		✓	✓									✓	✓	✓	
PLO9 คิดวิเคราะห์ วางแผน อย่างเป็น ระบบ เพื่อแก้ไขปัญหาหรือเพื่อ ออกแบบนวัตกรรมได้							✓	✓	✓	✓	✓	✓										✓	

หมายเหตุ : ระบุสัญลักษณ์ ✓ ในช่องที่ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) สัมพันธ์กับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (TQF)

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 มีวินัย เคารพกฎระเบียบขององค์กรและสังคม
- 1.2 ตรงต่อเวลาและมีความรับผิดชอบ
- 1.3 มีความซื่อสัตย์สุจริต
- 1.4 มีความสำนึกในตน เข้าใจผู้อื่น และเข้าใจโลก
- 1.5 มีความเสียสละ และมีจิตสาธารณะ
- 1.6 สามารถแก้ไขปัญหาด้วยสันติวิธี โดยยึดหลักคุณธรรมและจริยธรรม

2. ด้านความรู้

- 2.1 มีความรอบรู้ มีโลกทัศน์และวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล
- 2.2 มีความใฝ่รู้ และสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
- 2.3 สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิต และพัฒนาสังคม

3. ด้านทักษะทางปัญญา

- 3.1 มีความคิดสร้างสรรค์
- 3.2 มีทักษะการคิด และสามารถวางแผนอย่างเป็นระบบ
- 3.3 รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้ปัญญา

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 มีความเข้าใจพื้นฐานของการอยู่ร่วมกันในสังคม
- 4.2 มีภาวะการเป็นผู้นำ และเข้าใจบทบาทการเป็นสมาชิกที่ดีในกลุ่ม
- 4.3 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น
- 4.4 มีความรับผิดชอบต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 มีความสามารถในการสื่อสารและใช้ภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.2 มีความสามารถในการใช้และรู้จักเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม
- 5.3 มีความสามารถวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการจัดการข้อมูล

6. ด้านศิลปะและการสร้างสรรค์

- 6.1 ตระหนักและชื่นชมในคุณค่าและความงามของศิลปะและวัฒนธรรมของไทยและสากล
- 6.2 มีความรู้ ความเข้าใจ และสืบสานภูมิปัญญา
- 6.3 มีวิสัยทัศน์ที่นำไปสู่การสร้างสรรค์

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) กับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (TQF)

หมวดวิชาเฉพาะ สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ผลการเรียนรู้ตามกรอบ มาตรฐาน คุณวุฒิ (TQF) ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร (PLOs)	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
PLO10 ประยุกต์ใช้ความรู้ทาง คณิตศาสตร์พื้นฐานและ วิทยาศาสตร์พื้นฐานที่ เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี ชีวภาพและปรับใช้ในการ ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง		o				✓	✓	✓		✓	✓					✓	✓		
PLO11 ประยุกต์ใช้ความรู้ทาง วิศวกรรมศาสตร์พื้นฐานและ เศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับ เทคโนโลยีชีวภาพและปรับใช้ ในการปฏิบัติงานได้อย่าง ถูกต้อง		o					✓	✓			✓				✓				

ผลการเรียนรู้ตามกรอบ มาตรฐาน คุณวุฒิ (TQF) ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร (PLOs)	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
PLO12 ประยุกต์ใช้ความรู้ทาง เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง		o							✓	✓		✓				✓	✓	✓	✓
PLO13 สามารถคำนวณ วิเคราะห์ ข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิง ปริมาณในทางสถิติทางด้าน เทคโนโลยีชีวภาพหรือ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ และใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศร่วมได้		o				✓	✓					✓				✓	✓		

ผลการเรียนรู้ตามกรอบ มาตรฐาน คุณวุฒิ (TQF) ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร (PLOs)	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้				3. ทักษะทาง ปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
PLO14 บูรณาการความรู้ทาง เทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อ สร้างสรรค์ผลงานทางธุรกิจ ตามหลักระเบียบวิจัยและ ริเริ่มเป็นผู้ประกอบการทาง ธุรกิจที่เกี่ยวข้อง โดยมีความ รับผิดชอบต่อตนเองและ สังคมในสภาวะการ เปลี่ยนแปลงยุคดิจิทัล	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ : ระบุสัญลักษณ์ ✓ หมายถึง ความสัมพันธ์หลัก ระบุสัญลักษณ์ ○ หมายถึง ความสัมพันธ์รอง

ในช่องที่ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) สัมพันธ์กับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (TQF)

หมวดวิชาเฉพาะ

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

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

2. ด้านความรู้

- 2.1 มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และหรือคณิตศาสตร์
- 2.2 มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ
- 2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- 2.4 มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3. ด้านทักษะทางปัญญา

- 3.1 สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 3.2 นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 3.3 มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรค์นวัตกรรม

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- 4.2 มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- 4.3 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ประมวลผลการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- 5.2 มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
- 5.3 มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่นเพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
- 5.4 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

จำแนกตามรายวิชา กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program Learning Outcomes

[illegible]

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes													
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SU119 การอ่านวรรณกรรมเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต				●		●								
SU120 ไทยศึกษา		●												
SU121 วิถีพุทธในประเทศไทยและอาเซียน		●												
SU122 สมาธิเชิงประยุกต์						●								
SU123 วิถีชีวิตในสังคมพหุวัฒนธรรม		●												
SU124 เหตุการณ์โลกปัจจุบัน						●								
SU125 มนุษย์กับการคิด						●			●					
SU126 ศิลปะและสื่อร่วมสมัยประยุกต์เพื่อชุมชน	●					●								
SU127 กระบวนการเรียนรู้ระบบสัญลักษณ์ในศตวรรษที่ 21		●				●								
SU128 การตีความศิลปะ	●	●												
SU129 ทักษะการรู้เท่าทันสารสนเทศและสื่อ					●		●							
SU130 การพัฒนาการคิด						●								
SU131 การจัดการสารสนเทศเบื้องต้น					●									
SU132 โลกและดาราศาสตร์ในสหัสวรรษที่ 3						●								
SU133 การจัดการสิ่งแวดล้อมในครัวเรือน						●	●							

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes													
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SU134 ความรอบรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร					●									
SU135 ศิลปะการดำรงชีวิต						●	●							
SU136 เทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน						●								
SU137 เทคโนโลยีการสื่อสารกับมนุษย์					●									
SU138 ไฟฟ้ากับชีวิตประจำวัน						●		●	●					
SU139 การพัฒนาภาวะผู้นำ						●	●							
SU140 เทคโนโลยีพลังงานทดแทน						●								
SU141 การแก้ปัญหาแบบสร้างสรรค์									●					
SU142 ดนตรีอาเซียน	●	●												
SU143 สุนทรียภาพแห่งการฟัง	●					●								
SU144 สมาธิในชีวิตประจำวัน							●							
SU145 สังคมและวัฒนธรรมไทย		●												
SU146 โครงการพระราชดำริ						●								
SU147 ภาพและเสียงดิจิทัล					●			●						
SU148 พลวัตสังคมไทย		●				●								

[illegible]

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes													
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
SU215 นิทานและการละเล่นพื้นบ้าน		●		●										
SU216 การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อการวิจารณ์				●										
SU217 การนำเสนอเชิงสร้างสรรค์ด้วยภาษาอังกฤษ				●										
SU218 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี				●										
SU301 พลเมืองตื่นรู้		●				●	●							
SU310 การอนุรักษ์และการจัดการมรดกทางวัฒนธรรม		●					●							
SU311 งานสร้างสรรค์และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21	●						●							
SU312 เพศสภาพและเพศวิถี							●							
SU313 ธรรมชาติวิจิตร							●							
SU314 รักชนก							●							
SU315 การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติและศิลปกรรม							●							
SU316 โลกของจุลินทรีย์							●		●					
SU317 อินเทอร์เน็ตสีขาว					●		●							
SU318 สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน							●							
SU319 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน					●	●	●							
SU320 โลกแห่งนวัตกรรม					●	●			●					

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes													
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
511 103 แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ										●				
511 104 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1										●				
512 106 ชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี										●				
512 107 ปฏิบัติการชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี										●				
513 101 เคมีทั่วไป 1							●			●				
513 102 เคมีทั่วไป 2							●			●				
513 103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1							●			●				
513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2							●			●				
513 231 เคมีวิเคราะห์ 1					●		●			●				
513 233 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1					●	●	●			●				
513 255 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์					●		●			●				
513 257 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน							●			●				
513 340 ชีวเคมีพื้นฐาน							●			●				
513 345 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน							●			●				
514 101 ฟิสิกส์ทั่วไป 1										●				
514 107 ฟิสิกส์พื้นฐาน										●				
518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป										●				

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes													
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป										●				
600 201 ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม 1	●						●	●						
600 202 ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม 2							●	●	●					
613 101 คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับงานเทคโนโลยีชีวภาพ										●				
613 201 โครงสร้างและการทำงานของเซลล์							●			●				
613 202 สถิติสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ										●			●	
613 203 ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์				●						●				
613 211 หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1							●				●			
613 212 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1					●		●				●		●	
613 301 การเขียนภาษาอังกฤษเชิงเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์				●						●				
613 302 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ												●	●	
613 303 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ							●			●			●	
613 313 หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2							●				●			

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes													
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
613 314 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2					●		●				●		●	
613 315 วิศวกรรมเคมีชีวภาพและโรงกลั่นชีวภาพ							●				●		●	
613 316 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ					●		●				●		●	
613 321 เอนไซม์วิทยาประยุกต์												●		
613 322 ปฏิบัติการเอนไซม์วิทยาประยุกต์												●		
613 331 เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืช							●				●			
613 333 เทคโนโลยีเซลล์สัตว์										●				
613 334 ปฏิบัติการเทคโนโลยีเซลล์สัตว์										●				
613 341 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์							●			●				
613 342 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์					●		●			●				
613 351 การเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย										●		●		
613 352 ปฏิบัติการการเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย										●		●		
613 353 พืชวิทยาสิ่งแวดล้อม					●		●			●				
613 354 เทคโนโลยีของเซลล์เชื้อเพลิงชีวเคมี										●	●			●
613 361 เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมเกษตร										●	●			●
613 362 เทคโนโลยีของเครื่องต้มแอลกอฮอล์										●				●
613 363 ปฏิบัติการเทคโนโลยีของเครื่องต้มแอลกอฮอล์										●				●
613 364 เทคโนโลยีและแหล่งพลังงานชีวภาพ										●	●			●
613 365 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช					●		●			●				

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes													
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
613 367 เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการผลิตอาหารฟังก์ชัน					●		●			●				
613 368 เทคโนโลยีแบคทีรีโอเฟจเบื้องต้น					●		●			●				
613 369 ปฏิบัติการเทคโนโลยีแบคทีรีโอเฟจ					●		●			●				
613 371 การจัดการและธุรกิจในอุตสาหกรรมชีวภาพ										●	●			●
613 381 นานาเทคโนโลยีเบื้องต้น										●				
613 391 การฝึกงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ			●				●					●		
613 392 เตรียมสหกิจศึกษา		●	●	●		●	●							
613 401 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงานสำหรับ วิทยาศาสตร์ประยุกต์				●						●				
613 411 เทคโนโลยีการหมัก							●				●			
613 412 ปฏิบัติการเทคโนโลยีการหมัก					●		●				●		●	
613 413 การออกแบบโรงงานและแนวคิดวิสาหกิจ เริ่มต้นทางเทคโนโลยีชีวภาพ					●		●					●	●	●
613 414 กระบวนการหมักเบรนน					●		●			●				
613 421 เทคโนโลยีแป้งและน้ำตาล							●				●			
613 423 ชีวโมเลกุลในการปรับปรุงพันธุ์พืช					●		●			●				
613 451 การจัดการและการใช้ประโยชน์จากของเสีย											●			●
613 453 การควบคุมเชื้อก่อโรคในพืชด้วยชีววิธี					●		●			●				
613 461 เทคโนโลยีสีและกลั่นรส					●		●			●				

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes													
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
613 471 ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ										●	●	●		●
613 491 สัมมนา				●	●					●				
613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1				●	●					●		●		
613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2										●		●	●	●
613 494 สหกิจศึกษา			●			●			●			●		●
613 495 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับสหกิจศึกษา				●	●					●				
621 120 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพเบื้องต้น											●			
621 213 การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย							●				●			
621 343 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบชีวภาพเบื้องต้น											●			
621 356 การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ											●			●
621 363 การพัฒนาที่ยั่งยืนและการตอบสนองทางวิศวกรรม											●			
621 364 สิ่งแวดล้อมกับการพัฒนา											●			
621 365 โรงกลั่นชีวภาพ											●			
621 381 พอลิเมอร์ชีวภาพเบื้องต้น											●			
621 445 การออกแบบและการควบคุมถังปฏิกรณ์ชีวภาพ											●			

รหัสวิชา/ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes													
	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
621 457 วิศวกรรมการหมัก											●			
621 466 การทำแห้งวัสดุชีวภาพ											●			
621 467 เชื้อเพลิงชีวภาพ											●			
621 482 วัสดุชีวภาพ											●			
621 483 วิศวกรรมระบบชีวภาพ											●			
621 484 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ											●			

หมายเหตุ : ระบุสัญลักษณ์ “●” หมายถึง มีการจัดการเรียนการสอนและประเมินผลว่าผู้เรียนบรรลุตามผลลัพธ์การเรียนรู้
ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) และมีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด

ตารางแสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program Learning Outcomes

แผนการศึกษา (ปกติ) จำแนกตามรายวิชาบังคับในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป และวิชาบังคับในหมวดวิชาเฉพาะ (ตามลำดับชั้นปี)

ชั้นปี/รหัสวิชา/ชื่อวิชา*	จำนวน หน่วยกิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes													
		หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ชั้นปีที่ 1															
SU101 ศิลปะศิลปากร	3(3-0-6)	U													
SU102 ศิลปากรสร้างสรรค์	3(3-0-6)	U				Ap		Ap, At	Ap						
SU201 ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล	3(2-2-5)				Ap	Ap	Ap,At								
SU202 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ	3(2-2-5)		U			Ap									
511 103 แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	3(3-0-6)										Ap				
512 106 ชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี	4(4-0-8)										U				
512 107 ปฏิบัติการชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี	1(0-3-0)										U				
513 101 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)							At			U				
513 102 เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)							At			U				
513 103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)							At			U, S				
513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)							At			U, S				
514 107 ฟิสิกส์พื้นฐาน	4(4-0-8)										U				
613 101 คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับงานเทคโนโลยีชีวภาพ	3(2-2-5)										U, S				

ชั้นปี/รหัสวิชา/ชื่อวิชา*	จำนวน หน่วยกิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes													
		หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ชั้นปีที่ 2															
SU203 ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์	3(3-0-6)	U			Ap	Ap									
SU301 พลเมืองตื่นรู้	3(3-0-6)	U					Ap, At	Ap, At							
SU401 ความเป็นผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม	3(3-0-6)			U		Ap									
513 231 เคมีวิเคราะห์ 1	2(2-0-4)					Ap		Ap, At			Ap				
513 233 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1(0-3-0)					Ap	Ap, At	Ap, At			Ap, S				
513 255 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)					Ap		Ap, At			Ap, S				
513 257 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน	3(3-0-6)							Ap, At			Ap				
513 340 ชีวเคมีพื้นฐาน	3(3-0-6)							Ap,			Ap				
513 345 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน	1(0-3-0)							At			Ap, S				
518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)										U				
518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)										Ap, S				

ชั้นปี/รหัสวิชา/ชื่อวิชา*	จำนวน หน่วยกิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes													
		หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
600 201 ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและ วิศวกรรม 1	1(0-3-0)	U						Ap, At	Ap						
600 202 ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและ วิศวกรรม 2	1(0-3-0)							Ap, At	Ap	An					
613 201 โครงสร้างและการทำงานของเซลล์	3(3-0-6)							Ap, At			U				
613 202 สถิติสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ	3(2-2-5)										U			Ap	
613 203 ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	2(2-0-4)				Ap						Ap				
613 211 หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	2(2-0-4)							Ap, At				Ap			
613 212 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทาง เทคโนโลยีชีวภาพ 1	1(0-3-0)					Ap		Ap, At				Ap, S		Ap	
621 213 การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	3(3-0-6)							Ap, At				Ap			

[illegible]

ชั้นปี/รหัสวิชา/ชื่อวิชา*	จำนวน หน่วยกิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes													
		หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
613 341 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์	3(3-0-6)							Ap, At			Ap				
613 342 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์	1(0-3-0)					Ap		Ap, At			Ap, S				
613 351 การเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย	3(3-0-6)										U		Ap		
613 352 ปฏิบัติการการเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย	1(0-3-0)										U, S		Ap		
613 391 การฝึกงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ				U				Ap, At					Ap		

ชั้นปี/รหัสวิชา/ชื่อวิชา*	จำนวน หน่วยกิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes													
		หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ชั้นปีที่ 4															
613 401 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงานสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	2(2-0-4)				Ap						Ap				
613 413 การออกแบบโรงงานและแนวคิดวิสาหกิจเริ่มต้นทางเทคโนโลยีชีวภาพ	2(1-3-2)					Ap		Ap, At					Ap	Ap	An, At
613 471 ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(3-0-6)										Ap	Ap	Ap		An, At
613 491 สัมมนา	1(0-2-1)				Ap	Ap					Ap				
613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1	1(0-3-0)				Ap	Ap					Ap		Ap		
613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2	2(0-6-0)										Ap		Ap	Ap	An, At

หมายเหตุ * หมายถึง ระบุรายวิชาเรียงตามชั้นปี ตามระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ของ Bloom's Taxonomy (Revised) โดยระบุสัญลักษณ์ดังนี้ ในตารางช่อง PLOs

Remembering แทนด้วยสัญลักษณ์ "R"

Understanding แทนด้วยสัญลักษณ์ "U"

Applying แทนด้วยสัญลักษณ์ "Ap"

Analyzing แทนด้วยสัญลักษณ์ "An"

Evaluating แทนด้วยสัญลักษณ์ "E"

Creating แทนด้วยสัญลักษณ์ "C"

สำหรับ Psychomotor Domain (Skills) แทนด้วยสัญลักษณ์ "S" Affective Domain (Attitude) แทนด้วยสัญลักษณ์ "At"

ตารางแสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program Learning Outcomes

แผนการศึกษา (สหกิจศึกษา) จำแนกตามรายวิชาบังคับในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป และวิชาบังคับในหมวดวิชาเฉพาะ (ตามลำดับชั้นปี)

ชั้นปี/รหัสวิชา/ชื่อวิชา*	จำนวน หน่วยกิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes													
		หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ชั้นปีที่ 1															
SU101 ศิลปะศิลปากร	3(3-0-6)	U													
SU102 ศิลปากรสร้างสรรค์	3(3-0-6)	U				Ap		Ap, At	Ap						
SU201 ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล	3(2-2-5)				Ap	Ap	Ap, At								
SU202 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ	3(2-2-5)		U			Ap									
511 103 แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	3(3-0-6)										Ap				
512 106 ชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี	4(4-0-8)										U				
512 107 ปฏิบัติการชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี	1(0-3-0)										U				
513 101 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)							At			U				
513 102 เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)							At			U				
513 103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)							At			U, S				
513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)							At			U, S				
514 107 ฟิสิกส์พื้นฐาน	4(4-0-8)										U				
613 101 คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับงานเทคโนโลยีชีวภาพ	3(2-2-5)										U, S				

ชั้นปี/รหัสวิชา/ชื่อวิชา*	จำนวน หน่วยกิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes													
		หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ชั้นปีที่ 2															
SU203 ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์	3(3-0-6)	U			Ap	Ap									
SU301 พลเมืองต้นรู้	3(3-0-6)	U					Ap, At	Ap, At							
SU401 ความเป็นผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม	3(3-0-6)			U		Ap									
513 231 เคมีวิเคราะห์ 1	2(2-0-4)					Ap		Ap, At			Ap				
513 233 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	1(0-3-0)					Ap	Ap, At	Ap, At			Ap, S				
513 255 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)					Ap		Ap, At			Ap, S				
513 257 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน	3(3-0-6)							Ap, At			Ap				
513 340 ชีวเคมีพื้นฐาน	3(3-0-6)							Ap,			Ap				
513 345 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน	1(0-3-0)							At			Ap, S				
518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)										U				

ชั้นปี/รหัสวิชา/ชื่อวิชา*	จำนวน หน่วยกิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes													
		หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)										Ap, S				
600 201 ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยี และวิศวกรรม 1	1(0-3-0)	U						Ap, At	Ap						
600 202 ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยี และวิศวกรรม 2	1(0-3-0)							Ap, At	Ap	An					
613 201 โครงสร้างและการทำงานของเซลล์	3(3-0-6)							Ap, At			U				
613 202 สถิติสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ	3(2-2-5)										U			Ap	
613 203 ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ ประยุกต์	2(2-0-4)				Ap						Ap				
613 211 หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทาง เทคโนโลยีชีวภาพ 1	2(2-0-4)							Ap, At				Ap			
613 212 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะ ทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	1(0-3-0)					Ap		Ap, At				Ap, S		Ap	
621 213 การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการ เฉพาะหน่วย	3(3-0-6)							Ap, At				Ap			

[illegible]

ชั้นปี/รหัสวิชา/ชื่อวิชา*	จำนวน หน่วยกิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes													
		หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
613 341 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์	3(3-0-6)							Ap, At			Ap				
613 342 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล ประยุกต์	1(0-3-0)					Ap		Ap, At			Ap, S				
613 351 การเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย	3(3-0-6)										U		Ap		
613 352 ปฏิบัติการการเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย	1(0-3-0)										U, S		Ap		
613 391 การฝึกงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ				U				Ap, At					Ap		
613 392 เตรียมสหกิจศึกษา			U	U	Ap		Ap, At	Ap							

ชั้นปี/รหัสวิชา/ชื่อวิชา*	จำนวน หน่วยกิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร PLOs : Program-Level Learning Outcomes													
		หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (PLO)									หมวดวิชาเฉพาะ (PLO)				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ชั้นปีที่ 4															
613 401 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงานสำหรับ วิทยาศาสตร์ประยุกต์	2(2-0-4)				Ap						Ap				
613 413 การออกแบบโรงงานและแนวคิด วิสาหกิจเริ่มต้นทาง เทคโนโลยีชีวภาพ	2(1-3-2)					Ap		Ap, At					Ap	Ap	An, At
613 471 ระบบการควบคุมและประกัน คุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(3-0-6)										Ap	Ap	Ap		An, At
613 494 สหกิจศึกษา	9			U			Ap, At			An			Ap	Ap	An
613 495 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ สำหรับสหกิจศึกษา	1(0-2-1)				Ap	Ap					Ap				

หมายเหตุ * หมายถึง ระบุรายวิชาเรียงตามชั้นปี ตามระดับผลลัพธ์การเรียนรู้ของ Bloom's Taxonomy (Revised) โดยระบุสัญลักษณ์ดังนี้ ในตารางช่อง PLOs

Remembering แทนด้วยสัญลักษณ์ "R"

Understanding แทนด้วยสัญลักษณ์ "U"

Applying แทนด้วยสัญลักษณ์ "Ap"

Analyzing แทนด้วยสัญลักษณ์ "An"

Evaluating แทนด้วยสัญลักษณ์ "E"

Creating แทนด้วยสัญลักษณ์ "C"

สำหรับ Psychomotor Domain (Skills) แทนด้วยสัญลักษณ์ "S" Affective Domain (Attitude) แทนด้วยสัญลักษณ์ "At"

ตารางข้อมูลความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

ชั้นปีที่	ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา	หมายเหตุ
1	นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายและคุณค่าของศิลปะ การสร้างสรรค์ และมีทักษะพื้นฐานภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพของชั้นปีที่ 1 ไปใช้ได้ในระดับดีไป	
2	นักศึกษาสามารถใช้ภาษาอังกฤษเพื่อสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ มีความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม ตลอดจนเรียนรู้ความเป็นผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม และมีความเข้าใจความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพทั้งทางทฤษฎีและภาคปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพโดยละเอียดได้	
3	นักศึกษาสามารถวางแผนเพื่อการออกแบบนวัตกรรม สามารถเขียนภาษาอังกฤษเชิงเทคนิคทางวิทยาศาสตร์ สามารถประยุกต์ ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพในการคิดวิเคราะห์ วิจัย แก้ไขปัญหาทางเทคนิคต่าง ๆ ในการฝึกงาน และออกแบบ ดำเนินการทดลอง สร้างสรรค์เพื่อริเริ่มดำเนินโครงการวิจัย และสามารถพัฒนาตัวเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้ในสภาวะการเปลี่ยนแปลงยุคดิจิทัล	
4	นักศึกษาสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง สื่อสารข้อมูลเชิงวิชาการทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ ผ่านการแสดงความคิดเห็น และการนำเสนอผลงานได้ตรงกับวัตถุประสงค์ และกลุ่มเป้าหมาย มีความเป็นผู้นำ ความอดทน และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ แผนปกติ นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ ทักษะ ทางเทคโนโลยีชีวภาพและกระบวนการความรู้ในชั้นปีที่ผ่านมามาทั้งหมด เพื่อสร้างสรรค์ผลงานทางธุรกิจตามหลักระเบียบวิจัยและริเริ่มเป็นผู้ประกอบการทางธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพผ่านการทำโครงการวิจัย แผนสหกิจศึกษา นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ ทักษะ ทางเทคโนโลยีชีวภาพและกระบวนการความรู้ในชั้นปีที่ผ่านมามาทั้งหมด เพื่อสร้างสรรค์ผลงานทางธุรกิจตามหลักระเบียบวิจัยและริเริ่มเป็นผู้ประกอบการทางธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพผ่านสหกิจศึกษา	

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการประเมินผลการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากรว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2560 (ภาคผนวก ก) และ/หรือ ที่มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงภายหลัง

2. การประเมินผลนักศึกษา

การประเมินผลนักศึกษามีการประเมินหลายแบบโดยอยู่บนพื้นฐานของการวัดผลสัมฤทธิ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ ดังนี้

- 2.1 การประเมินผลนักศึกษาในรายวิชา มีการประเมิน 3 ช่วงเวลา คือ ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และสิ้นสุดการเรียน โดยมีวิธีการประเมินที่หลากหลายตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งอาจใช้หลายวิธีการประเมินร่วมกัน เช่น การทำรายงาน การสังเกตการปฏิบัติงาน ปฏิบัติงานและผลสัมฤทธิ์ การเข้าร่วมกิจกรรม การสอบ การถอดบทเรียน อภิปรายกลุ่ม การนำเสนอ การตอบข้อซักถาม การสอบถามหรือสัมภาษณ์นักศึกษา หรือ ผลสัมฤทธิ์ของงาน เป็นต้น
- 2.2 การประเมินผลการเรียนของนักศึกษาตามค่าระดับคะแนนโดยวิธีอิงเกณฑ์ และต้องแจ้งเกณฑ์การวัดผลรายวิชาให้นักศึกษาทราบอย่างชัดเจนในการเรียนการสอนครั้งแรก
- 2.3 ใช้วิธีการประเมินแบบ Rubrics เช่น รายวิชา 613 491 สัมมนา เป็นต้น
- 2.4 มีการสะท้อนกลับผลการประเมินผู้เรียนให้กับนักศึกษาทราบโดยประกาศคะแนนสอบย่อย คะแนนเก็บ คะแนนสอบกลางภาค และกรณีรายวิชาที่มีการนำเสนองานหน้าชั้นเรียนให้สะท้อนผลการประเมินให้นักศึกษาทราบภายหลังการนำเสนอทันที
- 2.5 นักศึกษาสามารถขอทบทวนผลการประเมินได้โดยสามารถยื่นผ่านงานบริการการศึกษาของคณะวิชา

3. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

3.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

กำหนดให้มีระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันอุดมศึกษา โดยกระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละรายวิชาดำเนินการ ดังนี้

- (1) ให้นักศึกษาประเมินการสอนในระดับรายวิชา
- (2) พิจารณาข้อสอบในการวัดผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดให้เป็นไปตามแผนการสอน
- (3) วิเคราะห์การกระจายของระดับคะแนนในกลุ่ม
- (4) ตรวจสอบผลคะแนนกับข้อสอบ รายงาน โครงงาน และอื่น ๆ ที่ผู้เรียนได้รับมอบหมาย
- (5) สัมภาษณ์นักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน
- (6) มีการวัดผลการคาดหวังตามปีการศึกษา โดย

- 6.1 เมื่อนักศึกษาสำเร็จการศึกษาปีที่ 1 วัดผลการคาดหวังโดยให้นักศึกษาแสดงถึงระดับความสามารถในการเก็บรักษาความรู้ เช่น การระบุประเภทและจำแนกองค์ประกอบ จำนวน

รายการ (List) วาดแผนผังกระบวนการ (Flow Chart) ระบุทฤษฎีและ/หรือสมการความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องในเรื่องดังกล่าวได้อย่างถูกต้อง ระบุถึงขั้นตอนกระบวนการหรือขั้นตอนการดำเนินการพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และเศรษฐศาสตร์ที่สัมพันธ์กับเทคโนโลยีชีวภาพ

6.2 เมื่อนักศึกษาสำเร็จการศึกษาปีที่ 2 วัดผลการคาดหวังโดยวัดผลความเข้าใจ ความสามารถในการจับใจความของเนื้อหา สิ่งที่ได้เรียนรู้ในระดับชั้นก่อนหน้านี้อย่างไร โดยต้องสามารถแสดงออกมาในรูปของการแปลความ ตีความ คาดคะเน และขยายความได้ เช่น ให้อธิบายหลักการสำคัญของทฤษฎีที่ได้เรียนมา (Main idea/Main concept) และขยายความโดยการอธิบายรายละเอียด ขั้นตอน กระบวนการหรือขั้นตอนการดำเนินการพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเศรษฐศาสตร์ที่สัมพันธ์กับเทคโนโลยีชีวภาพได้ คาดคะเนคำตอบจากคำถามข้อสอบปรนัยหรืออัตนัยเกี่ยวกับผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นตามเนื้อหาหรือทฤษฎี/สมการความสัมพันธ์ที่ได้เรียนมา

6.3 เมื่อนักศึกษาสำเร็จการศึกษาปีที่ 3 วัดผลการนำความจำ ความรู้และความเข้าใจในระดับสองชั้นก่อนหน้านี้อย่างไรไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งต้องอาศัยทั้งความรู้ (ความจำ) และความเข้าใจจึงจะสามารถแก้ปัญหาได้ โดยให้จัดทำกรณีศึกษา (Case Study) พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน ทั้งรูปแบบกลุ่มและรายบุคคล หรือออกข้อสอบในรูปแบบอัตนัย โดยกำหนดสถานการณ์ ตัวแปรคงที่ ตัวแปรผันแปรและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนข้อสมมติฐานที่สำคัญ พร้อมให้นำความรู้ ความจำและความเข้าใจในทฤษฎีและเนื้อหาที่ได้เรียนมา เพื่อใช้ในการบรรยายวิธี ลำดับขั้นตอน กระบวนการคิดและการแก้ปัญหา

6.4 เมื่อนักศึกษาสำเร็จการศึกษาปีที่ 4 วัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หรือแยกแยะเรื่องราวสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย เป็นองค์ประกอบที่สำคัญได้และมองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ความสามารถในการวิเคราะห์จะแตกต่างกันแล้วแต่ความคิดของแต่ละคน โดยลักษณะข้อสอบวัดผลในรูปแบบอัตนัย ซึ่งกำหนดให้อธิบายถึงความสัมพันธ์และความเชื่อมโยงระหว่างตัวแปร หรือปัจจัยที่กำหนดทั้งภายนอกและภายใน โดยต้องสามารถวิเคราะห์ได้ว่าเมื่อค่าของตัวแปรหรือปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งมีการเปลี่ยนแปลงไป จะกระทบต่อตัวแปรหรือปัจจัยอื่นอย่างไร พร้อมทั้งสามารถสรุปผลลัพธ์สุดท้ายของสถานการณ์ในโจทย์ดังกล่าวได้ ตลอดจนจัดจำแนกกลุ่มหรือหมวดหมู่ตามลักษณะความสัมพันธ์ได้อย่างถูกต้อง

3.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

จัดให้มีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ตลอดหลักสูตรหลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตรแบบครบวงจร ดังนี้

- (1) สำนักรวการได้งานทำของบัณฑิต
- (2) สำนักรวความเห็นของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อประเมินความพึงพอใจบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 3 และปีที่ 5 เป็นต้น
- (3) สำนักรวความคิดเห็นของสถานศึกษาต่อ เพื่อประเมินความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตที่จะจบการศึกษาและเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาสูงขึ้น ในสถานศึกษานั้น ๆ

- (4) สำนวจความพึงพอใจของบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต และเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น
- (5) รวบรวมผลการสำวจความพึงพอใจของบัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิต เพื่อใช้ในการปรับปรุงหลักสูตร
- (6) มีผู้ทรงคุณวุฒิร่วมพิจารณาผลการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

4. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

- 4.1 เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยศิลปากรว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2560 (ภาคผนวก ก) และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง และเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 และ/หรือที่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลัง
- 4.2 ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ต้องสอบได้หน่วยกิตสะสมตามหลักสูตรไม่น้อยกว่า 136 หน่วยกิต และต้องสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมของทุกรายวิชาตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 2.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า และสอบได้ค่าระดับเฉลี่ยของทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 2.00

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

มีการปฐมนิเทศและคำแนะนำแก่อาจารย์ใหม่ให้มีความรู้ความเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย คณะฯ และหลักสูตรที่สอน

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (1) จัดให้มีการประเมินผลการปฏิบัติงานของอาจารย์
- (2) เพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการวัดประเมินผลให้ทันสมัย
- (3) ส่งเสริมให้อาจารย์เพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง

- (4) พัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

- (1) ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- (2) ส่งเสริมให้อาจารย์มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรงในสาขาวิชา สนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ทุนทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในและต่างประเทศ หรือการลาเพิ่มพูนประสบการณ์
- (3) กระตุ้นให้อาจารย์ทำผลงานทางวิชาการและส่งเสริมให้ขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ
- (4) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่และพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อให้ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชา
- (5) จัดสรรงบประมาณสำหรับการวิจัย

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

บริหารหลักสูตรโดยมีคณะกรรมการบริหารหลักสูตรประจำสาขาวิชาและมีคณะกรรมการประจำคณะเป็นผู้กำกับดูแล ให้คำแนะนำ ตลอดจนกำหนดนโยบายการปฏิบัติงานแก่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรโดยมีการดำเนินการภายในระยะเวลา 5 ปี

มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ดำเนินการประชุมกรรมการหลักสูตรเพื่อกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร ให้ครอบคลุมการดำเนินการควบคุมมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาและการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับหลักสูตรโดยแบ่งเป็น

1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ดูแลองค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร พ.ศ. 2558 วางแผนและบริหารหลักสูตรเพื่อให้เป็นไปตามระบบการประกันคุณภาพการศึกษาภายในตามเกณฑ์ AUN-QA version 4.0 หรือตามเกณฑ์อื่นที่มหาวิทยาลัยเห็นชอบ

2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรแบ่งหน้าที่รับผิดชอบการดำเนินงานและเก็บรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานของหลักสูตรประจำปีตามองค์ประกอบที่ได้รับมอบหมาย รวมถึงการประเมินและสรุปผลการดำเนินงานในแต่ละองค์ประกอบ เพื่อนำมาจัดทำ มคอ.7 และรายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตร

2. บัณฑิต

หลักสูตรได้มีการจัดทำประกันคุณภาพภายใน ระดับหลักสูตร และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ เพื่อให้บัณฑิตมีคุณภาพตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ดังนี้

2.1 มีการประเมินคุณภาพของบัณฑิตที่จบการศึกษา ให้บรรลุกรอบคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ “CREATIVE” และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (PLOs) ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

2.2 มีการประเมินความพึงพอใจของนายจ้าง ต่อคุณลักษณะที่พึงประสงค์ 5 ด้าน ประกอบด้วย 1) ด้านคุณธรรมจริยธรรม 2) ด้านความรู้ 3) ด้านทักษะทางปัญญา 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และ 5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยมีผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจของนายจ้างที่มีต่อผู้สำเร็จการศึกษาในหลักสูตร คิดเป็นร้อยละ ไม่น้อยกว่า 20

2.3 มีการประเมินภาวะการมีงานทำของบัณฑิตภายใน 1 ปี โดยมีการจำแนกบัณฑิตที่ได้งานทำหลังสำเร็จการศึกษา (ไม่นับรวมผู้ประกอบอาชีพอิสระ) ซึ่งจำแนกเป็นบัณฑิตที่ได้งานทำตรงสาขาที่เรียน และไม่ตรงสาขาที่เรียน นอกจากนี้แล้วมีการสำรวจจำนวนบัณฑิตที่ศึกษาต่อซึ่งมีการนำข้อมูลสำรวจภาวะการมีงานทำ มาคิดคำนวณร้อยละของบัณฑิตที่ได้งานทำหรือประกอบอาชีพอิสระภายใน 1 ปี

นอกจากนี้ยังติดตามความต้องการของตลาดแรงงานและสังคม จากการสำรวจความพึงพอใจและความคาดหวังของผู้ใช้บัณฑิต ที่มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตร (Stakeholder) เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน

3. นักศึกษา

3.1 กระบวนการรับนักศึกษาและการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

หลักสูตร กำหนดกลไกการรับนักศึกษาเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล ที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย (ทปอ.) และมหาวิทยาลัยศิลปากร คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โดยมีกระบวนการรับนักศึกษาด้วยการเข้าร่วมกับระบบ TCAS (Thai Iniversity Central Admission System) และการรับตรง สำหรับ

การรับนักศึกษาใหม่ หลักสูตรร่วมกับภาควิชาจะจัดทำแผนการรับนักศึกษาประจำปี แจกจ่ายให้นักศึกษาพร้อมคุณสมบัติของนักศึกษาที่จะรับเข้าศึกษารวมถึงรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องไปยังกองบริการการศึกษา ตามที่กระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) กำหนดไว้ แจกจ่ายการสัมภาษณ์ แต่งตั้งคณะกรรมการสัมภาษณ์ ดำเนินการสัมภาษณ์และประกาศรายชื่อผู้มีสิทธิ์เข้าศึกษาผ่านระบบของมหาวิทยาลัย

สำหรับการเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาแรกเข้า นักศึกษาที่เข้ามาใหม่จะได้รับการเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ เพื่อให้ นักศึกษามีความพร้อมทางปัญญา สุขภาพกายและจิต มีความพร้อมที่จะเรียนในหลักสูตร เพื่อให้สามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด ดังนี้

โครงการปฐมนิเทศ ได้มีการเพื่อชี้แจงการเรียนในหลักสูตร กลุ่มวิชา กฎ ระเบียบในการศึกษา สิ่งอำนวยความสะดวกในการศึกษาที่คณะฯ และเพื่อเป็นการต้อนรับนักศึกษาใหม่เพื่อให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาในหลักสูตร และกิจกรรมต่าง ๆ สำหรับการเตรียมตัวเข้าเรียนในหลักสูตร กิจกรรมประกอบด้วย นักศึกษาใหม่ได้พบอาจารย์ที่ปรึกษาและทำความรู้จักกับคณาจารย์ในภาควิชา ได้รับการตอบข้อซักถาม ได้ทราบถึงภาพรวมและแนวทางการศึกษาในหลักสูตร แผนการจัดการเรียนการสอนตลอดระยะเวลา 4 ปี วิธีการลงทะเบียนเรียน ระเบียบข้อบังคับมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและข้อควรระวัง เช่น รายวิชาที่มีรายวิชาบังคับก่อน เงื่อนไขของการฝึกงาน การได้รับเกียรติคุณ และการพัฒนาความเป็นนักศึกษา ได้ฟังประสบการณ์การเรียนการสอนในหลักสูตรนี้และประสบการณ์การใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัยศิลปากรจากรุ่นพี่และได้ทำกิจกรรมสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างนักศึกษาใหม่และรุ่นพี่เป็นต้น นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้รุ่นพี่ได้พบปะ แนะนำการเตรียมตัวในการเรียนกับรุ่นน้อง การจัดกิจกรรมละลายพฤติกรรมเพื่อส่งเสริมการทำงานเป็นทีมระหว่างนักศึกษาแต่ละรุ่น รวมถึงด้านวิชาการ

จัดให้มีการพบอาจารย์ที่ปรึกษา แนะนำการเรียนในมหาวิทยาลัย การให้คำปรึกษา และการเตรียมตัวก่อนการเข้าศึกษา

โครงการปรับพื้นฐานของนักศึกษาใหม่ก่อนเข้าศึกษา โดยนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพสามารถเข้าโครงการปรับพื้นฐานของนักศึกษาใหม่ก่อนเข้าเรียนซึ่งจัดโดยภาควิชาต่าง ๆ ได้ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมทางด้านวิชาการให้กับนักศึกษา นอกจากนี้ยังเป็นการเปิดโอกาสให้นักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพได้ทำความรู้จักและสามารถปรับตัวเข้ากับนักศึกษาในหลากหลายสาขาวิชาได้อีกทางหนึ่งด้วย

นอกจากนี้ทางหลักสูตรได้เพิ่มกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้โดยเฉพาะอย่างยิ่ง วิชาที่นักศึกษาใหม่มักมีผลการเรียนไม่ดี เช่น จัดระบบ tutorial ทุกอาทิตย์หลังจากห้องเรียนหลัก

3.2. การควบคุมดูแลและการให้คำปรึกษาทางวิชาการ

1. ก่อนเปิดภาคเรียน หลักสูตรจัดปฐมนิเทศให้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 เพื่ออธิบายการปรับตัวในรั้วมหาวิทยาลัย การเรียนในสาขาวิชา รวมไปถึงกฎระเบียบนักศึกษา

2. ในระหว่างที่ศึกษาอยู่ หลักสูตรจัดอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการเพื่อให้คำปรึกษาในด้านการศึกษาและแนะแนวการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัยโดยอาจารย์ที่ปรึกษาทุกคนต้องทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาตลอดไปจนกระทั่งจบการศึกษา มีขั้นตอนดังนี้

2.1 มีการสำรวจจำนวนนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของหลักสูตร เพื่อจัดสรรนักศึกษาให้แก่อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการดูแลในจำนวนที่เหมาะสมกับภาระงานของอาจารย์

2.2 หลักสูตรทำการแจ้งรายชื่อนักศึกษาให้กับอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ พร้อมชี้แจงบทบาทและหน้าที่

2.3 ในแต่ละภาคการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการจะแจ้ง รายละเอียดช่องทางในการติดต่อสื่อสาร (เช่น E-mail Facebook หรือ Line) และชั่วโมงว่างในแต่ละสัปดาห์ พร้อมสถานที่สำหรับการให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาโดยตรง กลับมายังหลักสูตร

2.4 หลักสูตรแจ้งให้นักศึกษาทุกคนทราบรายชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ พร้อมประกาศตารางเวลาและรายละเอียดการเข้าขอคำปรึกษา

2.5 อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการสรุปปัญหาที่พบ กลับมายังหลักสูตร เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการพัฒนาในปีถัดไป

3. ก่อนการฝึกงานภาคฤดูร้อนและการฝึกสหกิจศึกษา หลักสูตรจัดปฐมนิเทศให้กับนักศึกษา เพื่อสร้างความเข้าใจในขั้นตอนและวิธีปฏิบัติตนที่ถูกต้องสำหรับการฝึกงานและการฝึกสหกิจศึกษาในสถานประกอบการ

4. ก่อนการทำโครงการสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 หลักสูตรจัดประชุมนักศึกษา เพื่อชี้แจงให้ทราบถึงขั้นตอนในการดำเนินงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงการ และนักศึกษาแต่ละคน/กลุ่ม จะมีอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ คอยดูแลและให้คำปรึกษาตลอดระยะเวลาในการทำโครงการ

5. ก่อนสำเร็จการศึกษา หลักสูตรจัดปฐมนิเทศเพื่อเตรียมพร้อมในการเข้าทำงานในสถานประกอบการให้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่กำลังจะจบการศึกษา

6. หลักสูตรทำการสรุปผลที่เกิดขึ้นกับนักศึกษาของหลักสูตรในแต่ละปีการศึกษา

3.3 การสำเร็จการศึกษา

ก่อนการแจ้งการสำเร็จการศึกษาในแต่ละปีการศึกษาของนักศึกษาชั้นปีสุดท้าย อาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการจะมีหน้าที่ในการตรวจสอบผลการเรียนและการลงทะเบียนในรายวิชาต่าง ๆ ของนักศึกษา เบื้องต้น นอกจากนี้นักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ยังมีระบบตรวจสอบจำนวนหน่วยกิต การตรวจสอบการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษา สำหรับนักศึกษาที่ยื่นความประสงค์ขอสำเร็จการศึกษา โดยจะเป็นการตรวจสอบว่านักศึกษาเรียนรายวิชาครบตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรหรือไม่ หากยังไม่ครบก็จะแจ้งให้นักศึกษาทราบ

3.4 ความพึงพอใจและผลการจัดการการเรียนของนักศึกษา

กรณีที่นักศึกษามีความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใดสามารถยื่นคำร้องขอดูกระดาษคำตอบในการสอบ คะแนน และวิธีการประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้

สำหรับการร้องเรียนของนักศึกษา สามารถทำได้หลายช่องทางเช่น มีกล่องรับฟังความคิดเห็น มีสายตรงคนบดีทางเว็บไซต์ของคณะ สำหรับให้นักศึกษาส่งข้อร้องเรียนได้ ส่วนในด้านการปรับปรุงเรื่องการเรียน การสอน ห้องเรียน อุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ นักศึกษาสามารถแจ้งผ่านแบบประเมินของกองบริการการศึกษา ที่นักศึกษาต้องประเมินในทุกๆรายวิชาที่ลงทะเบียน

4. อาจารย์

4.1 การบริหารและพัฒนาอาจารย์ และการรับอาจารย์ใหม่

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ดำเนินการจัดทำแผนกำลังคน 5 ปี เพื่อให้สอดคล้องกับช่วงเวลาการพัฒนาหลักสูตรทุก ๆ 5 ปี อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีการกำหนดคุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่จะรับเข้ามาใหม่ในหลักสูตร กำหนดวิธีการในการคัดเลือกและรวมไปถึงมีส่วนร่วมในการพิจารณาคัดเลือกอาจารย์ใหม่

การคัดเลือกอาจารย์ใหม่ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร ระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 และระเบียบของมหาวิทยาลัย โดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีคุณวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอกขึ้นไปในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ สนับสนุนให้อาจารย์ประจำทุกท่านได้รับการจัดสรรเงินทุนสนับสนุนการวิจัยของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมในส่วนของภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้อาจารย์ทุกท่านได้มีการขอกำหนดตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น

4.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอนต้องประชุมร่วมกัน ดังนี้

1. วางแผนการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลก่อนเปิดภาคการศึกษา
2. ปรีกษาหาหรือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์
3. ให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา
4. เก็บรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานของหลักสูตรเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร

4.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมกำหนดนโยบายการเชิญอาจารย์พิเศษ ดังนี้

1. ต้องเป็นผู้มีประสบการณ์ตรงและมีความเชี่ยวชาญพิเศษหรือมีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโทตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
2. จำนวนชั่วโมงสอนของอาจารย์พิเศษไม่เกินกึ่งหนึ่งของคณาจารย์ประจำในหลักสูตร
3. ให้มีการประเมินการสอนของอาจารย์พิเศษทุกภาคการศึกษา/ทุกครั้งที่มีการสอน

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 โครงสร้างและเนื้อหาของหลักสูตร (Programme Structure and Content)

(1) มีการกำหนดให้การออกแบบและจัดทำหลักสูตร มาจากผลการเรียนรู้คาดหวัง (ELO) ที่ถูกกำหนดขึ้นมาได้มาจากการทำ Gap analysis เพื่อวิเคราะห์หาความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับหลักสูตร (Stakeholder Need) โดยที่มีการกำหนดผลการเรียนรู้คาดหวังของหลักสูตรให้มีความสอดคล้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัย

(2) มีการจัดทำ ออกแบบ สร้างรายวิชาในหลักสูตร เพื่อให้สอดคล้องและสามารถตอบสนองต่อผลการเรียนรู้คาดหวัง (ELO) ของหลักสูตรที่กำหนดไว้ ซึ่งได้มีการแสดงรายละเอียดไว้ใน มคอ.2 หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล โดยได้แสดงรายละเอียดไว้ในตารางแสดงการกระจายความรับผิดชอบ มาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร นอกจากนี้ยังมีการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การศึกษาที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ โดยบัณฑิตเป็นผู้นำ ผสานศาสตร์และศิลป์ สร้างสรรค์คุณค่าสู่สังคม ดังปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัยศิลปากร

(3) มีการจัดทำ ออกแบบหลักสูตรและการออกแบบสร้างรายวิชาในหลักสูตร เพื่อให้มีรูปแบบที่เป็นเหตุผล มีความเป็นลำดับ มีการผสมผสานกัน โดยที่มีความถูกต้องตามสาระของหลักสูตร ซึ่งได้แสดงรายละเอียดไว้ใน มคอ.2 หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล โดยได้แสดงรายละเอียดไว้ในตารางแสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของ

หลักสูตร (PLOs) และทางหลักสูตรได้มีการกำหนดให้มีการปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัยก้าวหน้าทางวิชาการอยู่ตลอดในแต่ละรอบของการประเมินผลนักศึกษา ซึ่งจะมีการรายงานไว้ใน มคอ.5 เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนและรายงานใน มคอ.7 เมื่อสิ้นสุดปีการศึกษา โดยกำหนดให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประชุมร่วมกับอาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ประจำหลักสูตร เพื่อนำผลและข้อเสนอแนะที่ได้นำมาปรับปรุงพัฒนาสาระของเนื้อหาการสอนในรายวิชานั้น ๆ ให้มีความก้าวหน้าทันสมัยต่อไป

5.2 แนวทางการสอนและการเรียนรู้ (Teaching and Learning Approach)

(1) มีการกำหนดช่องทางในการสื่อสาร และให้ข้อมูลรายละเอียดปรัชญาการศึกษาของหลักสูตร ซึ่งได้กำหนดไว้ใน มคอ.2 เพื่อให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับหลักสูตร (Stakeholder) สามารถเข้าใจได้อย่างถูกต้องและรับทราบตรงตามเจตนารมณ์ของการจัดทำหลักสูตร โดยกำหนดให้มีการเผยแพร่และสื่อสารผ่านช่องทางการรับรู้ต่าง ๆ เช่น การแสดงให้เห็นในเว็บเพจของหลักสูตรในคณะวิชา การจัดทำแผ่นพับประชาสัมพันธ์ เพื่อให้เกิดการรับรู้และเข้าถึงข้อมูลได้ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 การบริหารงบประมาณ

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและงบประมาณเงินรายได้เพื่อจัดซื้อทรัพยากรการเรียนการสอนให้เพียงพอตามเกณฑ์มาตรฐานสากล เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

หลักสูตรมีความพร้อมด้านหนังสือ ตำรา และการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลโดยมีสำนักหอสมุดกลางที่มีหนังสือด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ รวมถึงฐานข้อมูลที่จะให้สืบค้นดังนี้

1. หนังสือและตำราเรียนเกี่ยวกับด้านเทคโนโลยีชีวภาพและวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ แบ่งออกเป็นตำราภาษาไทยจำนวนประมาณ 200 เล่ม และตำราภาษาอังกฤษ จำนวนประมาณ 500 เล่ม
2. วารสารทางวิชาการเกี่ยวกับด้านวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพและเทคโนโลยีชีวภาพ
3. ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 7 ฐานข้อมูล

ส่วนระดับภาควิชา ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพยังมีความพร้อมด้านครุภัณฑ์และอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างพอเพียง พร้อมทั้งยังมีเครื่องมือจากภาควิชาอื่น ๆ และครุภัณฑ์กลาง คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร เช่น

1. หม้อนึ่งความดันไอน้ำไฟฟ้า
2. เครื่องวัดความเป็นกรด – ด่าง
3. เครื่องวัดปริมาณแอลกอฮอล์
4. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง
5. เครื่องอ่านและวิเคราะห์แถบโปรตีนและ DNA
6. ชุดถังหมักจุลินทรีย์
7. ชุดกรองไวน์
8. เครื่องแยกโปรตีน
9. ชุดทำละลายชีวโมเลกุลเข้มข้นแบบอุลตราฟิลเตรชัน

10. เครื่องทำแห้งตัวอย่าง ณ อุณหภูมิวิกฤติ
11. เครื่องควบคุมการแยกสารด้วยเมมเบรน
12. กล้องจุลทรรศน์
13. ตู้ควบคุมอุณหภูมิและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
14. เครื่องโครมาโทกราฟชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูง (HPLC)
15. แท่นกำเนิดแสงรังสีเหนือม่วง
16. ตู้ปลอดเชื้อ
17. ตู้ควบคุมอุณหภูมิตัวพร้อมระบบแช่เยือกและอุปกรณ์ประกอบ
18. ชุดหาลำดับนิวคลีโอไทด์พร้อมอุปกรณ์
19. ชุดเคลื่อนย้ายกรดนิวคลีอิกและโปรตีน ด้วยกระแสไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์
20. ชุดเตรียมน้ำสำหรับงานทดลองพันธุวิศวกรรมและด้านการเพาะเลี้ยงเซลล์
21. เครื่องมือวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน
22. ถังปฏิกรณ์ชีวภาพ
23. เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนสารแบบตั้งโต๊ะ
24. ชุดคอลัมน์โครมาโทกราฟฟีแบบของเหลว

6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

1. หลักสูตรวางแผนจัดหาและติดตามการใช้ทรัพยากรการเรียนการสอน
2. ให้อาจารย์ผู้สอนและผู้เรียนเสนอรายชื่อสื่อและตำราในสาขาวิชาที่รับผิดชอบต่อหลักสูตร
3. หลักสูตรนำเสนอรายชื่อสื่อและทรัพยากรที่ต้องการจัดหาเพิ่มเติมให้กับภาควิชาเพื่อจัดสรรงบประมาณประจำปีและดำเนินการจัดซื้อต่อไป
4. ประสานงานกับสำนักหอสมุดกลางในการจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง
5. หลักสูตรติดตามความต้องการและการใช้ทรัพยากรการจัดการเรียนการสอนเพื่อจัดหาเพิ่มเติม

6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่วมกันประเมินความเพียงพอและความต้องการใช้ทรัพยากรของอาจารย์และนักศึกษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
1. ห้องเรียนและห้องปฏิบัติการเพียงพอต่อความต้องการของอาจารย์และนักศึกษา	จัดห้องเรียนและห้องปฏิบัติการต่าง ๆ ให้เพียงพอและมีประสิทธิภาพ	ผลสำรวจความพึงพอใจของอาจารย์และนักศึกษาเกี่ยวกับห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ
2. หนังสือ ตำรา และวารสารมีเพียงพอต่อความต้องการของอาจารย์และนักศึกษา	จัดหาหนังสือ ตำรา และวารสารทั้งจากงบประมาณประจำปีสนับสนุนจากรัฐฯ และเงินรายได้ของคณะตลอดจนประสานงานกับทางห้องสมุดกลางของมหาวิทยาลัยเกี่ยวกับ	ผลสำรวจความพึงพอใจของอาจารย์และนักศึกษาเกี่ยวกับหนังสือ ตำรา และวารสาร

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
	หนังสือ ตำรา และวารสาร ที่ต้องการให้จัดหาเพิ่มเติม	
3. มีช่องทางการเรียนรู้ที่เพียงพอเพื่อสนับสนุนทั้งการศึกษาในห้องเรียน นอกห้องเรียน และเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ	จัดให้มีเครือข่ายและศูนย์เรียนรู้ที่นักศึกษาสามารถศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง ด้วยจำนวนและประสิทธิภาพที่เหมาะสมเพียงพอ	ผลสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาเกี่ยวกับการให้บริการทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ของหลักสูตร

ชนิดของตัวบ่งชี้: กระบวนการ

เกณฑ์มาตรฐาน: ระดับ

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปี 2565	ปี 2566	ปี 2567	ปี 2568	ปี 2569
(1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร โดยมีอาจารย์ประจำหลักสูตรเข้าร่วมประชุมด้วย	X	X	X	X	X
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	X	X	X	X	X
(3) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา ยกเว้นรายวิชาที่เรียนข้ามสถาบัน	X	X	X	X	X
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา ยกเว้นรายวิชาที่เรียนข้ามสถาบัน	X	X	X	X	X
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วันหลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา ยกเว้นรายวิชาที่เรียนข้ามสถาบัน	X	X	X	X	X

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปี 2565	ปี 2566	ปี 2567	ปี 2568	ปี 2569
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		X	X	X	X
(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
(9) อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X
(10) จำนวนบุคลากรสายสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X
(11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				X	X
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					X
รวมตัวบ่งชี้ (ตัว) ในแต่ละปี	9	10	10	11	12

เกณฑ์ประเมิน

หลักสูตรได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ฯ ต้องผ่านเกณฑ์ประเมิน ดังนี้

มีจำนวนตัวบ่งชี้ที่มีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมาย ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้รวม โดยพิจารณาจากจำนวนตัวบ่งชี้รวมในแต่ละปี

ปีการศึกษา	หลักสูตรได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ฯ
2565	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 9 ตัว
2566	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 10 ตัว
2567	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 10 ตัว
2568	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 11 ตัว
2569	ต้องบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้รวม 12 ตัว

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

1.1.1 ประเมินจากการทดสอบย่อย การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา การอภิปรายโต้ตอบจากนักศึกษา การตอบคำถามของนักศึกษาในชั้นเรียน รวมทั้งการทดสอบกลางภาคและปลายภาค

1.1.2 จัดให้มีการประเมินการสอนของแต่ละรายวิชาโดยนักศึกษา

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

1.2.1 นักศึกษาประเมินการสอนของอาจารย์ทุกรายวิชาเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนรายวิชาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแบบฟอร์มที่คณะกำหนด

1.2.2 ผลการประเมินจะจัดส่งอาจารย์ผู้สอนและประธานหลักสูตรเพื่อปรับปรุงกลยุทธ์การสอนต่อไป

1.2.3 คณะรวบรวมผลการประเมินที่เป็นความต้องการในการปรับปรุงทักษะการสอน และจัดส่งให้อาจารย์ผู้สอน และผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อนำมาวางแผนพัฒนาให้สอดคล้องและ/หรือปรับปรุงกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับรายวิชาและสถานการณ์ปัจจุบัน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

คณะกำหนดให้มีการประเมินเพื่อพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปีการศึกษา เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและเป็นไปตามมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ อว. กำหนด โดยแต่งตั้งคณะกรรมการประเมินหลักสูตรเพื่อดำเนินการดังนี้

2.1 วางแผนการประเมินอย่างเป็นระบบ

2.2 ดำเนินการสำรวจข้อมูลเพื่อประกอบการประเมินหลักสูตรจากผู้เรียนปัจจุบันทุกชั้นปี และผู้สำเร็จการศึกษาที่ผ่านการศึกษาในหลักสูตรทุกรุ่น รวมทั้งผู้ใช้บัณฑิต และผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ อาทิ สถาบันที่นักศึกษาเข้าศึกษาต่อ เป็นต้น

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

มีการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในเป็นประจำทุกปี โดยใช้เกณฑ์ AUN-QA หรือเกณฑ์อื่นที่มหาวิทยาลัยเห็นชอบ โดยองค์ประกอบ คุณสมบัติเฉพาะของคณะกรรมการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ให้ทุกหลักสูตรมีการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัยเป็นระยะ ๆ และมีการประเมินเพื่อพัฒนาหลักสูตรอย่างน้อยตามรอบระยะเวลาของหลักสูตรหรือทุกรอบ 5 ปี

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

4.1 การปรับปรุงรายวิชา

4.1.1 อาจารย์ผู้สอนประเมินเอกสารประเมินการสอนที่ให้ข้อมูลโดยนักศึกษาหลังจากการเรียนการสอนในวิชานั้นสิ้นสุด แล้วปรับปรุงกลยุทธ์การเรียนการสอนตามความเหมาะสมให้แล้วเสร็จในภาคการศึกษาหรือปีการศึกษาถัดไป

4.1.2 กรณีที่พบปัญหาของรายวิชาสามารถปรับปรุงรายวิชานั้น ๆ ได้ทันที ซึ่งถือเป็นการปรับปรุงหลักสูตรเล็กน้อยที่ไม่มีผลกระทบโครงสร้างของหลักสูตร

4.2 การปรับปรุงหลักสูตร

ส่วนการปรับปรุงหลักสูตรทั้งฉบับถือเป็นการปรับปรุงมาก และมีผลกระทบต่อโครงสร้างของหลักสูตรจะ ทำทุก 5 ปี เมื่อครบรอบระยะเวลาการใช้หลักสูตรเพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัย และสอดคล้องกับความต้องการของ ผู้ใช้บัณฑิต โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.2.1 คณะกรรมการประเมินหลักสูตรของคณะจัดทำรายงานการประเมินผล และเสนอประเด็นที่จำเป็น ในการปรับปรุง

4.2.2 จัดประชุมสัมมนาเพื่อปรับปรุงหลักสูตร

4.2.3 เชิญผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาหลักสูตรและให้ข้อเสนอแนะ

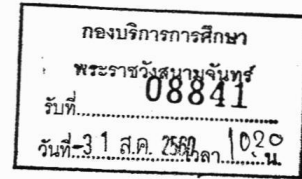
4.2.4 หลักสูตรที่ได้ปรับปรุงเสนอให้คณะกรรมการวิชาการและคณะกรรมการกลั่นกรองหลักสูตรพิจารณา ก่อนนำเสนอสภามหาวิทยาลัยให้ความเห็นชอบ

ภาคผนวก

- (ก) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2560
- (ข) ข้อมูลประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร
- (ค) รายงานผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา และรายงานผลการประเมินหลักสูตรและข้อมูลร้อยละของบัณฑิตในหลักสูตรที่ได้งานทำ ปีการศึกษา 2560
- (ง) คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
- (จ) ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
- (ฉ) ตารางแสดงความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcomes : PLOs) กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (Course Learning Outcomes : CLOs)

ภาคผนวก ก

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร
ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2560



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากร
ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
พ.ศ. ๒๕๖๐

โดยที่เป็นการสมควรให้ข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากรว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒ มาตรา ๖๔ มาตรา ๖๕ และมาตรา ๖๖ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยศิลปากร พ.ศ. ๒๕๕๙ สภามหาวิทยาลัยศิลปากรในการประชุมครั้งที่ ๘/๒๕๖๐ เมื่อวันที่ ๙ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๐ จึงออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากรว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๖๐”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับกับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่เข้าศึกษาตั้งแต่ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา ๒๕๖๐ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในข้อบังคับนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยศิลปากร

“คณะ” หมายความว่า ความรวมถึงส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะ ซึ่งมีหน้าที่จัดการเรียนการสอนด้วย

“คณะกรรมการประจำคณะ” หมายความว่า ความรวมถึงคณะกรรมการบริหารส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะ ซึ่งมีหน้าที่จัดการเรียนการสอนด้วย

“นักศึกษา” หมายความว่า ผู้ที่ได้ขึ้นทะเบียนเรียบร้อยแล้ว แบ่งออกเป็น ๒ ประเภท ได้แก่

(๑) นักศึกษาสามัญ ได้แก่

(๑.๑) ผู้สำเร็จการศึกษาระดับประโยคมัธยมศึกษาตอนปลายของกระทรวงศึกษาธิการ หรือผู้ได้รับประกาศนียบัตรอื่นที่มหาวิทยาลัยยอมรับว่าเทียบเท่าและได้รับการคัดเลือกเข้าศึกษาตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด หรือตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

(๑.๒) ผู้สำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือประกาศนียบัตรวิชาการชั้นสูง หรือประกาศนียบัตรอื่นที่มหาวิทยาลัยยอมรับว่าเทียบเท่า และได้รับการคัดเลือกเข้าศึกษาตามหลักเกณฑ์เกี่ยวกับการเข้าศึกษาในหลักสูตรต่อเนื่องที่มหาวิทยาลัยกำหนด หรือตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

(๑.๓) ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่น ที่สภามหาวิทยาลัยรับรอง และได้รับการคัดเลือกเข้าศึกษาตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดหรือตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

(๑.๔) ผู้ที่มหาวิทยาลัยอนุมัติให้เข้าศึกษาได้เป็นกรณีพิเศษเพื่อขอรับปริญญา

๓๖๖

๒

(๒) นักศึกษาพิเศษ ได้แก่ ผู้ที่มหาวิทยาลัยอนุมัติให้เข้าศึกษาได้เป็นกรณีพิเศษ โดยมีความประสงค์ที่จะไม่ขอรับปริญญา หรือผู้ที่ต้องการศึกษาเพื่อขอโอนหน่วยกิตไปยังสถาบันอุดมศึกษาที่ตนสังกัด

สำหรับคุณสมบัติของผู้ที่จะเข้าเป็นนักศึกษาพิเศษ ให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

“อาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการ” หมายความว่า อาจารย์ประจำที่ได้รับการแต่งตั้งโดยคณะบดีเพื่อให้ทำหน้าที่ควบคุมแนะนำและให้คำปรึกษาด้านการเรียนและด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนของนักศึกษาในคณะ

“หน่วยกิต” หมายความว่า หน่วยสำหรับวัดปริมาณการศึกษาตามลักษณะงานของแต่ละรายวิชา

“การลงทะเบียนวิชาเรียน” หมายความว่า การที่นักศึกษาได้แสดงความจำนขอเรียนรายวิชาต่าง ๆ และปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยและหลักสูตรการศึกษานั้น ๆ กำหนดไว้

ข้อ ๔ การนับวันต่าง ๆ ตามข้อบังคับนี้ ให้นับทุกวันไม่เว้นวันหยุดราชการ และให้ถือกำหนดวันตามปฏิทินการศึกษาซึ่งมหาวิทยาลัยจะประกาศให้ทราบเป็นรายปี เว้นแต่วันสุดท้ายของการนับวันตามกำหนดวันในข้อบังคับนี้ตรงกับวันหยุดราชการให้ถือเอาวันทำการถัดไปเป็นวันสุดท้าย

ข้อ ๕ ให้อธิการบดีมหาวิทยาลัยศิลปากรรักษาการตามข้อบังคับนี้

ในกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการดำเนินการหรือการตีความตามข้อบังคับ ให้อธิการบดีมหาวิทยาลัยศิลปากรมีอำนาจวินิจฉัยสั่งการได้เท่าที่ไม่ขัดหรือแย้งกับกฎหมายหรือข้อบังคับนี้ แต่ถ้าอธิการบดีมหาวิทยาลัยศิลปากรเห็นสมควร ก็อาจเสนอให้สภามหาวิทยาลัยศิลปากรวินิจฉัยได้

ในกรณีที่มีเหตุผลและความจำเป็นอย่างยิ่ง สภามหาวิทยาลัยศิลปากรอาจมีมติให้งดใช้ข้อบังคับนี้ทั้งหมด หรือบางส่วนได้

หมวด ๑

การจัดการศึกษา

ข้อ ๖ มหาวิทยาลัยอาจจะอนุมัติให้ผู้สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรีในสาขาวิชาหนึ่งของมหาวิทยาลัยนี้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาสามัญเพื่อศึกษารับปริญญาในอีกสาขาหนึ่งได้ ทั้งนี้ ให้คณะกรรมการประจำคณะของคณะที่ผู้นั้นประสงค์จะเข้าศึกษามีมติเห็นชอบให้รับเข้าศึกษาก่อนวันเปิดภาคการศึกษานั้น ๆ

ให้คณะกรรมการประจำคณะที่จะรับบุคคลตามวรรคหนึ่งเข้าศึกษามีอำนาจพิจารณาเทียบรายวิชาและหน่วยกิตที่ผู้นั้นได้ศึกษาไว้แล้ว พร้อมทั้งกำหนดเงื่อนไขการศึกษาและจำนวนหน่วยกิตที่จะต้องศึกษาในสาขาวิชาที่ขอเข้าศึกษา

จำนวนหน่วยกิตของรายวิชาที่เทียบโอนจะต้องไม่น้อยกว่าจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาที่กำหนดในหลักสูตร

ข้อ ๗ การจัดการศึกษาในมหาวิทยาลัยให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี แนวทางการบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษาฉบับที่ใช้บังคับในปัจจุบัน และตามข้อกำหนดในหลักสูตร



๓

การจัดการศึกษาในมหาวิทยาลัยให้ใช้ระบบทวิภาค โดยแบ่งเวลาการศึกษาในแต่ละปีการศึกษาออกเป็นสองภาคการศึกษาปกติ คือ ภาคการศึกษาต้นและภาคการศึกษาปลาย โดยแต่ละภาคการศึกษามีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่าสิบห้าสัปดาห์

มหาวิทยาลัยอาจจะจัดการศึกษาภาคพิเศษฤดูร้อนต่อจากภาคการศึกษาปลายอีกหนึ่งภาคก็ได้ โดยมีระยะเวลาศึกษาประมาณแปดสัปดาห์

นอกจากนี้ มหาวิทยาลัยอาจจัดการศึกษาในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง หรือรูปแบบผสมผสาน ดังนี้

(๑) การศึกษาระบบทางไกล เป็นการจัดการศึกษาโดยใช้ระบบทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต โทรศัพท์ วิทยุกระจายเสียง ปรินต์ และเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมทั้งการศึกษารออนไลน์

(๒) การศึกษาแบบชุดวิชา (Module System) เป็นการจัดการเรียนการสอนเป็นคราว ๆ คราวละรายวิชาหรือหลายรายวิชา

(๓) การศึกษาแบบนานาชาติ เป็นการจัดการศึกษาโดยความร่วมมือของสถานศึกษาในต่างประเทศ หรือเป็นหลักสูตรของมหาวิทยาลัยที่มีการจัดการในลักษณะหลักสูตรนานาชาติ

(๔) การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีแบบก้าวน้ำ เป็นการจัดการศึกษาโดยใช้หลักสูตรปกติที่เปิดสอนอยู่แล้วให้รองรับศักยภาพของผู้มีความสามารถพิเศษ

(๕) การจัดการศึกษาแบบบูรณาการ เป็นการจัดการศึกษาโดยผสมผสานศาสตร์สาขาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

(๖) การจัดการศึกษาหลักสูตรควบระดับปริญญาตรีสองปริญญา เป็นการศึกษาศูนย์หลักสูตรระดับปริญญาตรีสองหลักสูตรให้ผู้เรียนศึกษาพร้อมกัน โดยผู้สำเร็จการศึกษาจะได้รับปริญญาทั้งสองหลักสูตร

(๗) การจัดการศึกษาตามโครงการเรียนล่วงหน้า เป็นการจัดการศึกษาโดยผู้เข้าร่วมโครงการสามารถลงทะเบียนเรียนในรายวิชาเรียนล่วงหน้า และเมื่อผ่านการวัดผลตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ จะสามารถนำรายวิชานั้นมาเทียบเป็นหน่วยกิตในหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิตได้

(๘) การจัดการศึกษาแบบอื่น ๆ

ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามที่หลักสูตร ระเบียบ หรือประกาศมหาวิทยาลัยกำหนดไว้ รวมทั้งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี ประกาศกระทรวงศึกษาธิการที่เกี่ยวข้อง และแนวทางการบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษาฉบับที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

ข้อ ๘ การนับเวลาการศึกษา ให้นับเฉพาะภาคการศึกษาปกติที่คณะเปิดทำการสอน โดยไม่นับรวมเวลาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาตามข้อ ๑๖ (๑) ข้อ ๑๖ (๒) ข้อ ๑๖ (๓) และข้อ ๑๖ (๔)

สำหรับการนับเวลาการศึกษาของการจัดการศึกษาในรูปแบบอื่น ๆ ให้มหาวิทยาลัยเป็นผู้กำหนด

ข้อ ๙ ให้คิดหน่วยกิตของรายวิชาที่เรียนในภาคการศึกษาปกติตามหลักเกณฑ์ ดังนี้

(๑) รายวิชาภาคทฤษฎีที่ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ และมีการศึกษานอกเวลาเรียนอีกไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

(๒) รายวิชาภาคปฏิบัติที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ และเมื่อรวมกับการศึกษานอกเวลาเรียน (ถ้ามี) แล้ว ไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

✓ พช

๔

(๓) การฝึกงาน ฝึกภาคสนาม หรือสหกิจศึกษา ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

(๔) การทำโครงงานหรือกิจกรรมการเรียนอื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลา ทำโครงงานหรือกิจกรรมนั้น ๆ ไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ข้อ ๑๐ รายวิชาที่เรียนในภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อนหรือการจัดการศึกษาในรูปแบบอื่น ๆ ให้กำหนดชั่วโมงเรียนของทุกหน่วยกิตไม่น้อยกว่าจำนวนชั่วโมงเรียนที่ต้องใช้ในภาคการศึกษาปกติ

ข้อ ๑๑ ให้แต่ละคณะกำหนดหลักสูตรและจำนวนหน่วยกิตที่จะต้องเรียน โดยจะต้องมีวิชา ศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยกำหนดในแต่ละหลักสูตร

ข้อ ๑๒ ให้แต่ละคณะสามารถวางระเบียบและกำหนดหลักเกณฑ์ในการเลือกและการขอ เปลี่ยนสาขาวิชา วิชาเอก และหรือวิชาโทได้

ข้อ ๑๓ การเปิดรายวิชาเพื่อให้นักศึกษาลงทะเบียนวิชาเรียน และกำหนดเวลาลงทะเบียน ให้ เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ให้คณะส่งชื่อรายวิชาที่จะเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้มหาวิทยาลัยเพื่อประกาศก่อน วันลงทะเบียนวิชาเรียนไม่น้อยกว่า ๗ วัน

ภายหลังวันลงทะเบียนวิชาเรียนแล้ว หากคณะจำเป็นต้องเปิดสอนรายวิชาใหม่เพิ่มเติม หรือไม่เปิดสอนรายวิชาใดที่ได้แจ้งไว้ก็ให้ดำเนินการได้ แต่ต้องไม่เกิน ๑๔ วันนับแต่วันเปิดภาคการศึกษา

ข้อ ๑๔ การเทียบฐานะชั้นปีของนักศึกษา ให้ถือเอาปีการศึกษาแรกที่นักศึกษาขึ้นทะเบียน เป็นนักศึกษาเป็นชั้นปีที่หนึ่งเป็นต้นไป ยกเว้นคณะที่มีวิธีการเทียบฐานะชั้นปีเป็นอย่างอื่น ให้เป็นไปตาม เกณฑ์ของคณะนั้น

ข้อ ๑๕ สภาพนักศึกษาแบ่งออกได้ดังนี้

(๑) นักศึกษาเรียนเด่น ได้แก่ นักศึกษาที่มีผลการเรียนดีและสอบได้ค่าระดับเฉลี่ย สะสมตั้งแต่ ๓.๒๐ ขึ้นไป

(๒) นักศึกษาปกติ ได้แก่ นักศึกษาที่สอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๒.๐๐ ขึ้นไป

(๓) นักศึกษารอพัก ได้แก่ นักศึกษาที่สอบได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐

การจำแนกสภาพนักศึกษาจะกระทำเมื่อสิ้นภาคการศึกษาปกติแต่ละภาค เว้นแต่นักศึกษา ที่เข้าศึกษาเป็นภาคการศึกษาแรกจะกระทำเมื่อสิ้นภาคการศึกษาที่สองนับแต่เริ่มเข้าศึกษา และนักศึกษาที่ ศึกษาครบตามหลักสูตรและมีคุณสมบัติครบถ้วนก่อนที่จะได้รับปริญญาจะกระทำเมื่อสิ้นภาคการศึกษาปกติ หรือสิ้นภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อนสุดท้ายที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียน

ข้อ ๑๖ การลาพักการศึกษา นักศึกษาอาจยื่นคำร้องขอลาพักการศึกษาต่อคณบดีของคณะ ที่นักศึกษาสังกัดได้ในกรณีใดกรณีหนึ่ง ดังต่อไปนี้

(๑) ถูกเกณฑ์หรือระดมพลเข้ารับราชการทหารกองประจำการ

(๒) ได้รับทุนการศึกษาระหว่างประเทศหรือทุนอื่นใด ซึ่งมหาวิทยาลัยเห็นควร สนับสนุน

(๓) เจ็บป่วยต้องพักรักษาตัวเป็นเวลานานตามคำสั่งหรือความเห็นชอบของแพทย์ โดยมีใบรับรองแพทย์หรือใบความเห็นแพทย์ จากโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลซึ่งมหาวิทยาลัยยอมรับ

(๔) มีเหตุจำเป็นสุดวิสัยอันควรได้รับการพิจารณาให้ลาพักการศึกษาได้

(๕) มีความจำเป็นส่วนตัว ในกรณีนี้นักศึกษาต้องเคยลงทะเบียนวิชาเรียนมาแล้ว ไม่น้อยกว่า ๑ ภาคการศึกษาปกติ และได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

✓ พ.ร.

๕

ในกรณีที่นักศึกษาขอลาพักการศึกษาก่อนลงทะเบียนวิชาเรียน นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อ คณบดีคณะที่ตนสังกัดอย่างช้าภายใน ๓๐ วันนับจากวันเปิดภาคการศึกษา และจะต้องเสียค่าธรรมเนียมเพื่อรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาไว้ หากนักศึกษาขอลาพักการศึกษาลงหลังจากที่ได้ลงทะเบียนวิชาเรียนแล้ว นักศึกษาต้องยื่นคำร้องโดยเร็วที่สุด ทั้งนี้ ต้องก่อนวันแรกของการสอบปลายภาคการศึกษานั้น และจะต้องชำระหนี้สิน (ถ้ามี) ให้เสร็จสิ้นก่อนจึงจะมีสิทธิขอลาพักการศึกษได้ หากไม่ปฏิบัติตามจะไม่มีสิทธิลาพักการศึกษาในภาคการศึกษานั้น เว้นแต่จะได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะเป็นกรณีพิเศษ เมื่อคณะกรรมการประจำคณะเห็นว่ามีความสำคัญและจำเป็นที่ให้นักศึกษาผู้นั้นไม่อาจยื่นคำร้องขอลาพักการศึกษาได้ทันตามกำหนด

ข้อ ๑๗ ให้คณบดีคณะที่นักศึกษาสังกัดอนุมัติให้ลาพักการศึกษาคำครั้งละไม่เกิน ๒ ภาคการศึกษาปกติ ถ้านักศึกษายังมีความจำเป็นที่จะต้องขอลาพักการศึกษาต่อไปอีก ให้ยื่นคำร้องขอลาพักการศึกษาใหม่ตามวิธีการดังกล่าว

ข้อ ๑๘ นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาหรือที่ถูกสั่งให้พักการศึกษา เมื่อจะกลับเข้าศึกษาใหม่จะต้องยื่นคำร้องขอกลับเข้าศึกษาต่อคณบดีคณะที่ตนสังกัดก่อนวันเปิดภาคการศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๔ วัน และจะต้องแสดงหลักฐานด้วยว่าได้ชำระค่ารักษาสถานภาพนักศึกษาในช่วงที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาหรือที่ถูกสั่งให้พักการศึกษา หากไม่ปฏิบัติตามจะไม่มีสิทธิลงทะเบียนวิชาเรียนในภาคการศึกษานั้น เว้นแต่จะได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะเป็นกรณีพิเศษ เมื่อคณะกรรมการประจำคณะเห็นว่ามีความสำคัญและจำเป็นที่ให้นักศึกษาผู้นั้นไม่อาจยื่นคำร้องขอกลับเข้าศึกษาได้ทันตามกำหนด

ข้อ ๑๙ นักศึกษาที่ได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัยให้ไปศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นทั้งในประเทศและต่างประเทศ ตามโครงการความร่วมมือในการผลิตบัณฑิตร่วมกัน หรือโครงการแลกเปลี่ยนทางวิชาการ ให้ถือว่ายังคงมีสถานภาพเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยตลอดระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ที่สถาบันอุดมศึกษาอื่นนั้น

การไปศึกษาตามวรรคหนึ่ง นักศึกษาต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อคงสภาพการเป็นนักศึกษาด้วย

หากนักศึกษามีหนี้สินใด ๆ กับมหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องชำระให้เสร็จสิ้นก่อนจึงจะมีสิทธิได้รับการพิจารณาจากมหาวิทยาลัยให้ไปศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นทั้งในประเทศและต่างประเทศ ตามโครงการความร่วมมือในการผลิตบัณฑิตร่วมกัน หรือโครงการแลกเปลี่ยนทางวิชาการ เว้นแต่จะได้รับอนุมัติจากอธิการบดีหรือผู้ที่อธิการบดีมอบหมายเป็นราย ๆ ไป

ข้อ ๒๐ นักศึกษาตามข้อ ๑๙ เมื่อจะกลับเข้าศึกษาต่อจะต้องยื่นคำร้องขอกลับเข้าศึกษาต่อคณบดีคณะที่ตนสังกัดก่อนวันเปิดภาคการศึกษาไม่น้อยกว่า ๑๔ วัน และจะต้องแสดงหลักฐานรายงานผลการศึกษาในช่วงที่ได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัยให้ไปศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นนั้นด้วย หากไม่ปฏิบัติตามจะไม่มีสิทธิลงทะเบียนวิชาเรียนในภาคการศึกษานั้น เว้นแต่จะได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะเป็นกรณีพิเศษ เมื่อคณะกรรมการประจำคณะเห็นว่ามีความสำคัญและจำเป็นที่ให้นักศึกษาผู้นั้นไม่อาจยื่นคำร้องขอกลับเข้าศึกษาต่อได้ทันตามกำหนด

วินัย

๖

ข้อ ๒๑ คณะจะต้องแจ้งรายชื่อนักศึกษาที่ได้รับความเห็นชอบให้ไปศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นทั้งในประเทศและต่างประเทศ ตามโครงการความร่วมมือในการผลิตบัณฑิตร่วมกัน หรือโครงการแลกเปลี่ยนทางวิชาการ หรือได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา หรือถูกสั่งให้พักการศึกษา และรายชื่อนักศึกษาที่กลับเข้าศึกษาต่อ หรือที่กลับเข้าศึกษาใหม่ให้มหาวิทยาลัยทราบภายใน ๑๔ วันนับแต่วันเปิดภาคการศึกษา

ข้อ ๒๒ นอกจากกรณีอื่นที่กำหนดไว้ในข้อบังคับนี้ มหาวิทยาลัยจะถอนชื่อนักศึกษาออกจากทะเบียนนักศึกษาในกรณีใดกรณีหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- (๑) ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ เมื่อมีการจำแนกสภาพนักศึกษาตามข้อ ๑๕
- (๒) ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๘๐ สองภาคการศึกษาที่มีการจำแนกสภาพนักศึกษาต่อเนื่องกัน
- (๓) ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาที่มีการจำแนกสภาพนักศึกษาต่อเนื่องกัน
- (๔) สอบได้ไม่ครบตามหลักสูตรของแต่ละคณะ หรือได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ถึง ๒.๐๐ ภายในระยะเวลา ๒ เท่าของเวลาการศึกษาตามหลักสูตร
- (๕) ไม่สามารถเลือกวิชาเอก - โท (ถ้ามี) ภายในระยะเวลาตามหลักเกณฑ์ที่แต่ละคณะกำหนดไว้ในหลักสูตร
- (๖) ถูกสั่งพักการศึกษารวมกันเกิน ๒ ภาคการศึกษาปกติ
- (๗) ประพฤติผิดวินัยอย่างร้ายแรงและได้รับการพิจารณาโทษให้พ้นสภาพการศึกษา
- (๘) ขาดการติดต่อกับมหาวิทยาลัยเกิน ๒ ภาคการศึกษาปกติ และได้รับความเห็นชอบจากคณะที่นักศึกษาสังกัดให้ถอนชื่อนักศึกษาออกจากทะเบียนนักศึกษา
- (๙) นักศึกษาขอลาออกและมหาวิทยาลัยอนุมัติให้ลาออก
- (๑๐) ตาย

ข้อ ๒๓ นักศึกษาที่พ้นสภาพการเป็นนักศึกษาแล้ว หากกลับมาศึกษาใหม่จะนำหน่วยกิตสะสมเดิมมาใช้ประโยชน์ในการศึกษาครั้งใหม่อีกไม่ได้ ยกเว้นกรณีตามข้อ ๓๕ หรือข้อ ๖๕ (๔)

หมวด ๒

การขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาและการลงทะเบียนวิชาเรียน

ข้อ ๒๔ การขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา หมายถึง การที่ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกหรือผู้ที่ได้รับอนุมัติเป็นกรณีพิเศษให้เข้าศึกษา ได้ดำเนินการตามหลักเกณฑ์และวิธีการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา พร้อมทั้งชำระเงินค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ตามที่มหาวิทยาลัยประกาศกำหนด

ข้อ ๒๕ ผู้ที่ไม่สามารถขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาตามวันที่กำหนดได้ จะต้องแจ้งเหตุขัดข้องให้มหาวิทยาลัยทราบเป็นลายลักษณ์อักษรภายใน ๑๔ วันนับแต่วันที่กำหนดไว้ มิฉะนั้นจะถือว่าสละสิทธิ์ในการเข้าเป็นนักศึกษา

ในกรณีที่ได้แจ้งให้มหาวิทยาลัยทราบเป็นลายลักษณ์อักษรแล้ว จะต้องมาขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาด้วยตนเอง ยกเว้นกรณีที่มหาวิทยาลัยพิจารณาเห็นว่ามิเหตุจำเป็นอันหลีกเลี่ยงมิได้ อาจอนุญาตให้ตัวแทนมาขึ้นทะเบียนแทน ทั้งนี้ ต้องดำเนินการให้เรียบร้อยภายใน ๑๔ วัน นับแต่วันเปิดภาคการศึกษา

✓

๗

ข้อ ๒๖ ให้คณะจัดให้นักศึกษามีอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการ จำนวน ๑ คน มีหน้าที่ดังนี้

(๑) ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเรียนของนักศึกษา ให้คำปรึกษา และติดตามผลการเรียน
ของนักศึกษา

(๒) ให้ความเห็นชอบในการลงทะเบียนวิชาเรียน

(๓) พิจารณาให้ความเห็นเกี่ยวกับคำร้องต่าง ๆ ของนักศึกษา และดำเนินการให้ถูกต้อง
ตามระเบียบ

ข้อ ๒๗ ให้มีการลงทะเบียนวิชาเรียนทุกภาคการศึกษาและการลงทะเบียนวิชาเรียนทุกครั้ง
จะต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการ

ข้อ ๒๘ นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนวิชาเรียนพร้อมทั้งชำระค่าธรรมเนียมและหนังสือต่าง ๆ
(ถ้ามี) ให้เรียบร้อยตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนดจึงจะถือว่าการศึกษาเรียนนั้นสมบูรณ์ และ
นักศึกษาก็จะได้รับรายงานผลการศึกษามือสื่อนภาคการศึกษาในรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนวิชาเรียนไว้

ในกรณีที่นักศึกษามีหนังสือใด ๆ กับมหาวิทยาลัย จะต้องชำระให้เสร็จสิ้นก่อนจึงจะมีสิทธิ
ลงทะเบียนวิชาเรียนในภาคการศึกษาถัดไปได้ เว้นแต่จะได้รับอนุมัติจากอธิการบดีหรือผู้ที่อธิการบดี
มอบหมายเป็นราย ๆ ไป

ข้อ ๒๙ นักศึกษาที่ไม่ดำเนินการลงทะเบียนวิชาเรียนภายใน ๑๔ วันแรกของภาคการศึกษา
ปกติหรือภายใน ๗ วันแรกของภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน นับแต่วันเปิดภาคการศึกษา จะไม่มีสิทธิ
ลงทะเบียนวิชาเรียนในภาคการศึกษานั้น เว้นแต่จะได้รับอนุมัติเป็นกรณีพิเศษจากคณะกรรมการประจำคณะ
ที่นักศึกษาสังกัดเมื่อเห็นว่ามีความสำคัญและจำเป็นที่จะทำให้นักศึกษาผู้นั้นไม่อาจดำเนินการลงทะเบียนทัน
ตามกำหนดและระยะเวลาที่พ้นกำหนดมานั้นไม่เกินวันก่อนวันแรกของการสอบปลายภาคการศึกษานั้น
ทั้งนี้ โดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการแล้ว ในกรณีที่นักศึกษาได้รับ
อนุมัติให้ลงทะเบียนเป็นกรณีพิเศษเช่นนี้ ถ้าเวลาเรียนนับจากวันลงทะเบียนมีเหลืออยู่ไม่ถึงร้อยละ ๘๐ ของ
ภาคการศึกษานั้น ก็ให้ไม่มีสิทธิเข้าสอบในรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนด้วย แต่ทั้งนี้ นักศึกษาจะต้องมีเวลาเรียน
ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาที่เหลือ

นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนตามวรรคหนึ่งต้องชำระค่าธรรมเนียมเพิ่มเติมที่
กำหนดในข้อ ๓๒ ด้วย

ข้อ ๓๐ ในภาคการศึกษาปกติให้นักศึกษาลงทะเบียนวิชาเรียนได้ไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต
และไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต ส่วนในภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อนให้ลงทะเบียนวิชาเรียนได้ไม่เกิน ๙ หน่วยกิต

สำหรับนักศึกษาพิเศษอาจลงทะเบียนวิชาเรียนน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในวรรคหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้
ตามความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการ

ข้อ ๓๑ นักศึกษาที่ประสงค์จะลงทะเบียนวิชาเรียนนอกเหนือไปจากที่กำหนดไว้ในข้อ ๓๐
ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการและยื่นคำร้องเป็นลายลักษณ์อักษรต่อคณบดีคณะที่
นักศึกษาสังกัดเพื่อขออนุมัติเป็นกรณีพิเศษ ยกเว้นในกรณีที่นักศึกษาเหลือจำนวนหน่วยกิตที่ต้อง
ลงทะเบียนวิชาเรียนตามหลักสูตรน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในข้อ ๓๐ ให้ลงทะเบียนวิชาเรียนได้โดยไม่ต้องขอ
อนุมัติ แต่จะต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการก่อน

ข้อ ๓๒ นักศึกษาที่ลงทะเบียนวิชาเรียนหลังจากวันที่กำหนด ให้ถือว่ามาลงทะเบียน
วิชาเรียนช้าและจะต้องชำระค่าธรรมเนียมเพิ่มเติมอัตราที่มหาวิทยาลัยกำหนด



๘

ข้อ ๓๓ นักศึกษาที่ไม่ลงทะเบียนวิชาเรียนในภาคการศึกษาปกติภาคหนึ่งภาคใดที่มหาวิทยาลัยเปิดทำการสอนและไม่ได้ลาพักการศึกษาภายใต้เงื่อนไขที่ระบุไว้ในข้อ ๑๖ ให้คณะที่นักศึกษาสังกัดเสนอมหาวิทยาลัยเพื่อถอนชื่อนักศึกษาผู้นั้นออกจากทะเบียนนักศึกษา และให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษาทันที

ข้อ ๓๔ ความในข้อ ๒๗ ข้อ ๒๘ ข้อ ๒๙ ข้อ ๓๐ ข้อ ๓๑ ข้อ ๓๒ และข้อ ๓๓ มิให้ใช้บังคับกับนักศึกษาที่ได้รับความเห็นชอบให้ไปศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นทั้งในประเทศและต่างประเทศ ตามโครงการความร่วมมือในการผลิตบัณฑิตร่วมกัน หรือโครงการแลกเปลี่ยนทางวิชาการ และยังคงศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาอื่นนั้น โดยให้ถือว่าการศึกษาลงทะเบียนวิชาเรียนในสถาบันอุดมศึกษาอื่นนั้นเป็นการลงทะเบียนวิชาเรียนตามหมวดนี้

ข้อ ๓๕ ถ้าไม่เกินกำหนด ๒ ปีนับแต่วันที่มหาวิทยาลัยถอนชื่อนักศึกษาออกจากทะเบียนนักศึกษาตามข้อ ๒๒ (๘) ข้อ ๒๒ (๙) และข้อ ๓๓ มหาวิทยาลัยอาจอนุมัติให้นักศึกษาผู้นั้นกลับเข้าศึกษาใหม่ได้เมื่อมีเหตุผลอันสมควร โดยให้ถือว่าระยะเวลานั้นเป็นระยะเวลาพักการศึกษา และให้นับเป็นระยะเวลาการศึกษาด้วย ทั้งนี้ ให้นำหน่วยกิตสะสมเดิมมาใช้ในการศึกษาครั้งใหม่ต่อไป

ในกรณีเช่นนี้ นักศึกษาจะต้องเสียค่าธรรมเนียมเสมือนเป็นผู้ลาพักการศึกษา รวมทั้งค่าธรรมเนียมอื่น ๆ ที่ค้างชำระ (ถ้ามี) ด้วย

ข้อ ๓๖ การขอเพิ่มรายวิชาให้กระทำได้ภายใน ๑๔ วันแรกของภาคการศึกษาปกติ หรือ ๗ วันแรกของภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอน และอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการ

ในกรณีที่นักศึกษาไม่สามารถเพิ่มรายวิชาได้ตามเวลาที่กำหนดไว้ในวรรคหนึ่ง ให้นำความในข้อ ๒๙ มาใช้บังคับโดยอนุโลม

ข้อ ๓๗ การขอลอนรายวิชาให้กระทำได้ภายในเงื่อนไขและมีผลดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีที่ขอลอนภายใน ๑๔ วันแรกของภาคการศึกษาปกติ หรือ ๗ วันแรกของภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการ รายวิชาที่ขอลอนนั้นจะไม่ปรากฏในระเบียนผลการศึกษา

(๒) ในกรณีที่ขอลอนภายใน ๘๔ วันแรกของภาคการศึกษาปกติ หรือ ๔๒ วันแรกของภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการ นักศึกษาจะได้รับสัญลักษณ์ W ในรายวิชาที่ขอลอน ถ้ามิได้ขาดเรียนในรายวิชานั้นมาแล้วเกินร้อยละ ๒๐ ของเวลาเรียนทั้งหมดในภาคการศึกษานั้น

(๓) การขอลอนเมื่อพ้นกำหนดตาม (๒) ตามปกติจะกระทำมิได้ เว้นแต่เมื่อคณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาสังกัดเห็นสมควรอนุมัติด้วยเหตุผลพิเศษ ทั้งนี้ ต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นก่อนวันแรกของการสอบปลายภาคการศึกษา โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการแล้ว ในกรณีเช่นนี้นักศึกษาจะได้รับสัญลักษณ์ W ในรายวิชาที่ได้รับอนุมัติให้ลอนนั้น

ข้อ ๓๘ การกำหนดอัตราค่าธรรมเนียมต่าง ๆ รวมทั้งหลักเกณฑ์การได้รับค่าธรรมเนียมคืนให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากรเกี่ยวกับอัตราค่าธรรมเนียมการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

๓๗

๙

หมวด ๓

การวัดผลและการประเมินผลการศึกษา

ข้อ ๓๙ ให้มีการวัดผลและประเมินผลการศึกษาทุกรายวิชาที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนวิชาเรียนไว้แต่ละภาคการศึกษา

ข้อ ๔๐ การวัดผลการศึกษาอาจกระทำได้หลายวิธีในระหว่างภาคการศึกษา แต่เมื่อสิ้นภาคการศึกษาจะมีการสอบทุกรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนวิชาเรียนไว้ในภาคการศึกษานั้น รายวิชาใดที่ไม่มีการสอบเมื่อสิ้นภาคการศึกษา ให้คณบดีเป็นผู้ประกาศให้นักศึกษาทราบก่อนการลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น ทั้งนี้ ให้คณะรายงานผลการศึกษาให้มหาวิทยาลัยภายใน ๑๔ วันนับแต่วันปิดภาคการศึกษา หรือตามที่ปฏิทินการศึกษากำหนด หากพ้นกำหนดดังกล่าวแล้ว มหาวิทยาลัยยังมิได้รับรายงานผลการศึกษา จะบันทึกสัญลักษณ์ X ในรายวิชาดังกล่าว และให้คณะที่รับผิดชอบรายวิชาดำเนินการให้ได้ผลการศึกษารายวิชานั้นและส่งให้มหาวิทยาลัยโดยเร็วที่สุด ทั้งนี้ ให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาชี้แจงเหตุผลความจำเป็นที่ไม่สามารถรายงานผลการศึกษาได้ทันภายในกำหนดเวลาต่อคณะกรรมการประจำคณะ และรายงานต่อสภามหาวิทยาลัย

ในกรณีที่คณะที่รับผิดชอบรายวิชาได้รายงานผลการศึกษาในรายวิชาใดมายังมหาวิทยาลัยแล้ว และอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชามีความประสงค์จะขอแก้ไขผลการศึกษารายวิชานั้น ให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจัดทำคำชี้แจงพร้อมแนบสมุดคำตอบหรือหลักฐานการให้คะแนนทั้งก่อนแก้ไขและหลังแก้ไข นำเสนอคณะกรรมการประจำคณะพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนนำเสนออธิการบดี หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายพิจารณาอนุมัติ และรายงานให้สภามหาวิทยาลัยทราบต่อไป

ข้อ ๔๑ นักศึกษาจะต้องมีเวลาเรียนในแต่ละรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนวิชาเรียนไว้ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมดในภาคการศึกษานั้น จึงจะมีสิทธิเข้าสอบในรายวิชานั้น ยกเว้นนักศึกษาที่ได้รับอนุมัติเป็นกรณีพิเศษตามข้อ ๒๙ หรือในบางรายวิชาอาจกำหนดจำนวนเวลาเรียนเป็นอย่างอื่นเพื่อให้มีสิทธิเข้าสอบหรือได้รับการประเมินผลในรายวิชานั้นตามที่คณะกรรมการประจำคณะกำหนดรูปแบบของการจัดการศึกษาเป็นกรณีไป

ข้อ ๔๒ การวัดผลในแต่ละรายวิชานั้นแบ่งเป็นระดับ (Grade) และให้กำหนดค่าระดับ (Grade Point) ต่อหนึ่งหน่วยกิต ดังนี้

ผลการศึกษา	ระดับ	ค่าระดับ
ดีเยี่ยม (Excellent)	A	๔.๐๐
ดีมาก (Very Good)	B+	๓.๕๐
ดี (Good)	B	๓.๐๐
เกือบดี (Fairly Good)	C+	๒.๕๐
พอใช้ (Fair)	C	๒.๐๐
อ่อน (Poor)	D+	๑.๕๐
อ่อนมาก (Very Poor)	D	๑.๐๐
ตก (Failed)	F	๐



๑๐

ข้อ ๔๓ นอกจากการวัดผลเป็นระดับตามข้อ ๔๒ แล้ว รายงานผลการศึกษายังแสดงได้ด้วยสัญลักษณ์อื่นอีก ดังนี้

สัญลักษณ์	ผลการศึกษา
I (Incomplete)	ไม่สมบูรณ์
S (Satisfactory)	สอบได้ไม่กำหนดระดับ
U (Unsatisfactory)	สอบตกไม่กำหนดระดับ
W (Withdrawn)	ถอนวิชาเรียน
Au (Audit)	เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต
R (Re - examination)	สอบซ้ำ
T (Transferred)	รับโอน
X (No report)	ไม่ปรากฏรายงานผลการศึกษา

ข้อ ๔๔ การให้ระดับ F ให้กระทำในกรณีใดกรณีหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- (๑) นักศึกษาไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผล
- (๒) นักศึกษาไม่แก้ผลการศึกษาที่ไม่สมบูรณ์ (I) ตามกำหนดเวลาที่ระบุไว้ในข้อ ๔๕
- (๓) นักศึกษาทำผิดระเบียบการสอบและได้รับการตัดสินให้สอบตก
- (๔) นักศึกษาไม่แก้ผลสอบซ้ำ (R) ตามกำหนดเวลาที่ระบุไว้ในข้อ ๕๐

ข้อ ๔๕ การให้สัญลักษณ์ I ให้กระทำในกรณีใดกรณีหนึ่ง ดังต่อไปนี้

(๑) นักศึกษาป่วยระหว่างการสอบรายวิชานั้นโดยมีใบรับรองแพทย์จากโรงพยาบาลและหรือใบความเห็นแพทย์จากโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลซึ่งมหาวิทยาลัยยอมรับ

(๒) นักศึกษาขาดสอบโดยได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการที่นักศึกษาสังกัด หรือด้วยเหตุสุดวิสัยบางประการซึ่งทำให้นักศึกษานั้นยังปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายสำหรับรายวิชานั้นยังไม่สมบูรณ์ และอาจารย์ผู้สอนเห็นว่ายังไม่สมควรประเมินผลการศึกษาขั้นสุดท้ายของนักศึกษา

ในกรณีดังกล่าวตาม (๑) และ (๒) นักศึกษาจะต้องทำการสอบ และหรือปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายจากอาจารย์ผู้สอนให้เรียบร้อยเพื่อให้ได้ผลการศึกษาที่สมบูรณ์ อย่างช้าภายในวันเปิดภาคการศึกษาปกติถัดไป และให้อาจารย์ผู้สอนรายงานผลการศึกษาภายใน ๑๔ วันแรกของภาคการศึกษานั้น หากพ้นกำหนดดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนสัญลักษณ์ I เป็น F หรือ U แล้วแต่กรณี โดยอัตโนมัติ เว้นแต่จะได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะหรือคณะกรรมการที่ดูแลรับผิดชอบวิชาศึกษาทั่วไปที่รับผิดชอบการเรียนการสอนรายวิชาให้ขยายเวลาได้เป็นกรณีพิเศษเมื่อเห็นว่ามีความสำคัญและจำเป็น โดยต้องแจ้งให้มหาวิทยาลัยทราบล่วงหน้า

ข้อ ๔๖ การให้สัญลักษณ์ S จะให้เฉพาะรายวิชาซึ่งนักศึกษาสอบได้และหลักสูตรกำหนดว่าเป็นวิชาที่ไม่กำหนดระดับ

ข้อ ๔๗ การให้สัญลักษณ์ U จะให้เฉพาะรายวิชาที่นักศึกษาได้กระทำกรณีใดกรณีหนึ่งตามข้อ ๔๔ (๑) ถึงข้อ ๔๔ (๔) และหลักสูตรกำหนดว่าเป็นวิชาที่ไม่กำหนดระดับ

ข้อ ๔๘ การให้สัญลักษณ์ Au ให้กระทำเฉพาะรายวิชาที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนวิชาเรียนไว้ และแจ้งความจำนงค์ในวันลงทะเบียนว่าจะเรียนโดยไม่นับหน่วยกิตและไม่ประสงค์จะให้มีการวัดผล ทั้งนี้ นักศึกษาต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนตลอดภาคการศึกษานั้น มิฉะนั้นถือว่านักศึกษาได้ถอนรายวิชาดังกล่าวและผลการศึกษาจะเป็น W

Trs

๑๑

นักศึกษาจะใช้วิชาที่เรียนโดยไม่นับหน่วยกิต (Audit) เป็นวิชาบังคับก่อนของรายวิชา
ต่อเนื่องไม่ได้

ข้อ ๔๙ การให้สัญลักษณ์ W ให้กระทำเฉพาะรายวิชาตามกรณีที่ระบุไว้ในข้อ ๓๗ (๒)
ข้อ ๓๗ (๓) และข้อ ๔๘

ข้อ ๕๐ การให้สัญลักษณ์ R จะให้เฉพาะรายวิชาที่นักศึกษาสอบไม่ผ่านและเป็นรายวิชาที่
คณะกรรมการประจำคณะ หรือคณะกรรมการที่ดูแลรับผิดชอบวิชาศึกษาทั่วไปที่รับผิดชอบการเรียน
การสอนรายวิชานั้น กำหนดให้มีการสอบซ้ำโดยแจ้งพร้อมรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษา

การสอบซ้ำตามวรรคหนึ่ง นักศึกษาสามารถสอบได้เพียงครั้งเดียว โดยนักศึกษาจะต้องทำ
การสอบซ้ำอย่างช้าภายในวันเปิดภาคการศึกษาปกติถัดไป มิฉะนั้นสัญลักษณ์ R จะถูกเปลี่ยนเป็นระดับ F
โดยอัตโนมัติ ทั้งนี้ การประเมินผลการสอบซ้ำจะได้ไม่เกินระดับ D

การรายงานผลการสอบซ้ำให้ใช้แนวปฏิบัติเช่นเดียวกับการรายงานผลการศึกษาที่
ไม่สมบูรณ์

คณะหรือหน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบวิชาศึกษาทั่วไปที่รับผิดชอบรายวิชาที่มีการสอบซ้ำ
สามารถวางระเบียบเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติในการสอบซ้ำได้ตามความเหมาะสม

ข้อ ๕๑ การให้สัญลักษณ์ T ใช้เฉพาะรายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้เทียบโอนรายวิชา
และหน่วยกิตได้ด้วยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะที่รับโอน

ข้อ ๕๒ การให้สัญลักษณ์ X จะให้เฉพาะรายวิชาที่ไม่ปรากฏรายงานผลการศึกษา

ให้มหาวิทยาลัยกำกับดูแลให้คณะและอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาดำเนินการให้เป็นไปตาม

ข้อ ๔๐

ข้อ ๕๓ นักศึกษาที่มีผลการสอบในรายวิชาใดไม่ต่ำกว่าระดับ D ให้ถือว่าสอบได้ในรายวิชานั้น
ยกเว้นในรายวิชาที่หลักสูตรกำหนดจะต้องสอบให้ได้สูงกว่าระดับ D

หากรายวิชาที่สอบตกเป็นรายวิชาบังคับในหลักสูตร นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนวิชาเรียน
รายวิชานั้นจนสอบได้ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในวรรคหนึ่ง

หากรายวิชาที่สอบตกเป็นรายวิชาเลือก นักศึกษาอาจลงทะเบียนรายวิชาซ้ำในรายวิชานั้น
หรืออาจลงทะเบียนวิชาเรียนรายวิชาอื่นแทนได้

ข้อ ๕๔ รายวิชาใดที่นักศึกษาสอบได้สูงกว่าระดับ D+ นักศึกษาไม่มีสิทธิลงทะเบียนวิชาเรียน
ของรายวิชานั้นอีก

ส่วนรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนวิชาเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต (Audit) นักศึกษาอาจจะ
ลงทะเบียนวิชาเรียนอีกได้

ข้อ ๕๕ การนับหน่วยกิตสะสม ให้นับรวมเฉพาะหน่วยกิตของรายวิชาที่นักศึกษาสอบได้
ตามเกณฑ์ข้อ ๔๖ ข้อ ๕๑ หรือข้อ ๕๓ เท่านั้น ทั้งนี้ ตามหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนวิชาเรียนรายวิชาใดมากกว่าหนึ่งครั้งให้นับ
จำนวนหน่วยกิตของรายวิชานั้นไปคิดรวมเป็นหน่วยกิตสะสมได้เพียงครั้งเดียว

(๒) ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนวิชาเรียนรายวิชาที่ได้ระบุไว้ว่าเป็นรายวิชาที่
เทียบเท่ากันให้นับหน่วยกิตเฉพาะรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งเท่านั้นเป็นหน่วยกิตสะสม

๕
✓

๑๒

ข้อ ๕๖ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาปกติทุกภาคการศึกษาและภาคการศึกษาพิเศษฤดูร้อน ให้กองบริการการศึกษาคำนวณหา “ค่าระดับเฉลี่ย” (Grade Point Average = GPA) ของรายวิชาที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนวิชาเรียนไว้สำหรับภาคการศึกษานั้น คำนวณเรียกว่า “ค่าระดับเฉลี่ยประจำภาค” (Semester Grade Point Average = SGPA) และให้คิดค่าระดับเฉลี่ยสำหรับรายวิชาทั้งหมดทุกภาคการศึกษาดังแต่เริ่มเป็นนักศึกษาจนถึงภาคการศึกษาปัจจุบัน คำนวณเรียกว่า “ค่าระดับเฉลี่ยสะสม” (Cumulative Grade Point Average = Cum.GPA)

ข้อ ๕๗ การคิดค่าระดับเฉลี่ยประจำภาค (SGPA) คำนวณได้จากการนำผลบวกของผลคูณระหว่างค่าระดับต่อหน่วยกิตกับจำนวนหน่วยกิตของแต่ละรายวิชาที่ลงทะเบียนวิชาเรียนในภาคการศึกษานั้น ตั้งแล้วหารด้วยจำนวนหน่วยกิตทั้งหมดที่ลงทะเบียนวิชาเรียนไว้ในภาคการศึกษานั้น

ข้อ ๕๘ การคิดค่าระดับเฉลี่ยสะสม (Cum.GPA) คำนวณได้จากการนำผลบวกของผลคูณระหว่างค่าระดับต่อหน่วยกิตกับจำนวนหน่วยกิตของแต่ละรายวิชาที่ลงทะเบียนวิชาเรียนไว้ทั้งหมดตั้งแล้วหารด้วยจำนวนหน่วยกิตทั้งหมดที่ได้ลงทะเบียนวิชาเรียนไว้

ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนวิชาเรียนรายวิชาใดซ้ำ ให้นำเฉพาะผลการศึกษาที่ได้รับ การประเมินครั้งสุดท้ายมาคำนวณค่าระดับเฉลี่ยสะสม หากรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนซ้ำเป็นรายวิชา บังคับก่อน ไม่ว่าจะวัดผลของรายวิชานั้นจะได้ระดับใด ก็ไม่ทำให้สิทธิการลงทะเบียน การลงทะเบียน หรือ ผลการศึกษาของรายวิชาต่อเนื่องนั้นเป็นโมฆะ ทั้งนี้ ผลการศึกษาให้ปรากฏในระเบียนผลการศึกษาทุกครั้ง

ข้อ ๕๙ รายวิชาใดที่มีรายงานผลการศึกษาเป็นสัญลักษณ์ I, S, U, W, Au, R, T และ X ไม่ให้นำผลการศึกษาดังกล่าวมาคำนวณหาค่าระดับเฉลี่ยตามข้อ ๕๗ และข้อ ๕๘

ข้อ ๖๐ การหาค่าระดับเฉลี่ยให้คิดทศนิยมสองตำแหน่ง หากทศนิยมตำแหน่งที่สามมีค่า ตั้งแต่ ๕ ขึ้นไป ให้ปัดเศษขึ้นในตำแหน่งที่สอง

หมวด ๔

การดำเนินการกรณีนักศึกษากระทำผิดระเบียบการสอบ

ข้อ ๖๑ ในกรณีที่นักศึกษากระทำผิดระเบียบการสอบของมหาวิทยาลัย นักศึกษาอาจได้รับการพิจารณาโทษกรณีใดกรณีหนึ่ง หรือหลายกรณี ดังนี้

- (๑) ภาคทัณฑ์
- (๒) ให้ตกในรายวิชาที่ทุจริต (F หรือ U)
- (๓) พักการศึกษา
- (๔) พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๖๒ ในกรณีที่นักศึกษากระทำผิดระเบียบการสอบที่มหาวิทยาลัยกำหนด ให้กรรมการ ควบคุมการสอบร่วมกับคณะกรรมการประจำคณะของคณะที่จัดสอนรายวิชานั้นร่วมกันพิจารณาการกระทำผิด ระเบียบดังกล่าวของนักศึกษาว่าเป็นความผิดประเภททุจริต หรือส่อเจตนาทุจริต หรือเป็นกรณีอื่น โดย ต้องให้นักศึกษามีโอกาสได้รับทราบข้อเท็จจริงอย่างเพียงพอ และมีโอกาสได้โต้แย้งและแสดงหลักฐานของ ตนด้วย

เมื่อกรรมการตามวรรคหนึ่งได้พิจารณาความผิดของนักศึกษาแล้ว ให้นำส่งความเห็นพร้อม พยานหลักฐานที่เกี่ยวข้องแก่คณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาผู้นั้นสังกัดอยู่เพื่อพิจารณาลงโทษ



๑๓

ข้อ ๖๓ การลงโทษนักศึกษาที่กระทำผิดระเบียบการสอบตามข้อ ๖๑ ให้คณะกรรมการประจำคณะของคณะที่นักศึกษาผู้กระทำผิดสังกัดอยู่เป็นผู้พิจารณาสั่งลงโทษ ดังนี้

(๑) ถ้าเป็นความผิดประเภททุจริต หรือส่อเจตนาทุจริต ให้พิจารณาสั่งลงโทษนักศึกษาผู้นั้นให้ได้ F หรือ U แล้วแต่กรณี ในรายวิชาที่กระทำผิดระเบียบการสอบ และให้พิจารณาสั่งพักการศึกษานักศึกษาผู้นั้นอย่างน้อย ๑ ภาคการศึกษาปกติ หรืออาจให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษาก็ได้

(๒) ถ้าเป็นความผิดกรณีอื่นนอกเหนือจาก (๑) ให้พิจารณาการลงโทษตามควรแก่ความผิด

การพักการศึกษาของนักศึกษาที่กระทำผิดนั้นให้เริ่มในภาคการศึกษาปกติถัดจากภาคการศึกษา ที่กระทำผิด และให้นับระยะเวลาที่ถูกสั่งพักการศึกษาเป็นระยะเวลาการศึกษาด้วย

ให้คณบดีคณะที่นักศึกษาผู้กระทำผิดนั้นสังกัดอยู่ดำเนินการลงโทษหรือเสนอผู้มีอำนาจพิจารณาโทษตามมติของคณะกรรมการตามวรรคหนึ่งแล้วแจ้งให้มหาวิทยาลัยทราบทันที

หมวด ๕

การรับโอนนักศึกษา และการเทียบโอนรายวิชาและหน่วยกิต

ข้อ ๖๔ การโอนสังกัดคณะ มีเกณฑ์ดังนี้

(๑) นักศึกษาอาจขอโอนสังกัดคณะจากคณะที่กำลังศึกษาอยู่ไปศึกษาในสังกัดอีกคณะหนึ่งคณะใดก็ได้ ทั้งนี้ นักศึกษาผู้นั้นจะต้องศึกษาในคณะที่กำลังศึกษาอยู่มาแล้วไม่น้อยกว่า ๒ ภาคการศึกษาปกติ โดยไม่นับภาคการศึกษาที่พักการศึกษา และได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐

(๒) ให้นักศึกษาผู้ประสงค์จะขอโอนสังกัดคณะแสดงความจำนงพร้อมด้วยเหตุผลที่ขอโอนสังกัดคณะยื่นต่อคณบดีคณะที่ตนสังกัดอย่างช้า ๓๐ วันก่อนเปิดภาคการศึกษาปกติ เมื่อคณบดีคณะต้นสังกัดได้รับหนังสือแสดงความจำนงขอโอนสังกัดคณะแล้ว ให้คณบดีคณะต้นสังกัดส่งคำขอโอนสังกัดคณะพร้อมทั้งข้อคิดเห็นประกอบการพิจารณาไปยังคณะที่นักศึกษาขอโอนสังกัดไปศึกษา

การอนุมัติให้นักศึกษาโอนสังกัดคณะให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการประจำคณะของคณะที่นักศึกษาขอโอนสังกัดไปศึกษา ทั้งนี้ ให้คณะที่จะรับโอนนักศึกษากำหนดหลักเกณฑ์ ขั้นตอน และวิธีการคัดเลือกโดยประกาศให้ทราบล่วงหน้าอย่างน้อย ๔๕ วันก่อนเปิดภาคการศึกษาปกติ

(๓) ในกรณีที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้โอนสังกัดคณะ ให้คณะกรรมการประจำคณะของคณะที่รับโอนมีอำนาจพิจารณาเทียบรายวิชาและหน่วยกิตที่นักศึกษานับศึกษาได้ไว้แล้ว เพื่อกำหนดเงื่อนไขการศึกษาและจำนวนหน่วยกิตที่จะต้องศึกษาต่อในคณะที่รับโอน

จำนวนหน่วยกิตของรายวิชาที่เทียบโอนจะต้องไม่น้อยกว่าจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาที่กำหนดในหลักสูตร

(๔) การนับเวลาการศึกษาให้นับเวลาการศึกษาในคณะเดิมรวมเข้าด้วย

ข้อ ๖๕ การรับโอนนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น มีเกณฑ์ดังนี้

(๑) ผู้ขอโอนต้องมีสถานภาพเป็นนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐหรือในกำกับของรัฐที่จำกัดจำนวนรับนักศึกษา

สำหรับหลักสูตรนานาชาติหรือหลักสูตรภาษาอังกฤษของมหาวิทยาลัย ผู้ขอโอนอาจมีสถานภาพเป็นนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาในต่างประเทศก็ได้

วิเศษ

๑๔

(๒) ให้นักศึกษาผู้ประสงค์ขอโอนยื่นคำร้องขอโอนต่อคณะที่ประสงค์จะขอโอนมาสังกัดภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๖๐ วันก่อนวันเปิดภาคการศึกษา พร้อมแนบหลักฐานใบระเบียบผลการศึกษาและคำอธิบายรายวิชาของหลักสูตรที่นักศึกษากำลังศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิม ทั้งนี้ ยื่นคำร้องขอโอนมาศึกษาได้เพียงหนึ่งสาขาวิชาในหนึ่งคณะเท่านั้น

(๓) ให้คณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาประสงค์จะขอโอนไปสังกัดเป็นผู้พิจารณาอนุมัติการโอนมาเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัย

(๔) นักศึกษาผู้ขอโอนต้องศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิมไม่น้อยกว่า ๒ ภาคการศึกษาและได้ระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๕๐

(๕) นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้โอนมาเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยให้มีสิทธิศึกษาในมหาวิทยาลัยได้ในระยะเวลาไม่เกินสองเท่าของจำนวนปีตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรของคณะที่เข้าศึกษา โดยนับรวมเวลาศึกษาจากสถาบันเดิมด้วย

(๖) นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้โอนมาเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยแล้วจะเสนอเรื่องเพื่อขออนุมัติเปลี่ยนสาขาวิชาอีกไม่ได้

ข้อ ๖๖ นักศึกษาอาจขอเทียบโอนรายวิชาและหน่วยกิตในกรณีต่าง ๆ ได้ตามเงื่อนไขต่อไปนี้

(๑) นักศึกษาที่เปลี่ยนสาขาวิชาเอก และหรือวิชาโท หรือย้ายคณะภายในมหาวิทยาลัยให้นำผลการศึกษารายวิชาต่าง ๆ ซึ่งเทียบโอนได้ที่ได้ศึกษาจากหลักสูตรเดิมมาคำนวณค่าระดับเฉลี่ยสะสมด้วย

(๒) นักศึกษาของมหาวิทยาลัยที่ไปศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นทั้งในประเทศและต่างประเทศ ตามโครงการความร่วมมือในการผลิตบัณฑิตร่วมกัน โครงการแลกเปลี่ยนทางวิชาการ หรือนักศึกษาที่ไปศึกษาด้วยตนเองบางรายวิชาโดยได้รับอนุมัติจากคณบดีคณะที่ตนสังกัด สามารถนำรายวิชาและหน่วยกิตที่ไปศึกษามาเทียบโอนเป็นรายวิชาและหน่วยกิตในหลักสูตร และให้นำผลการศึกษาของรายวิชานั้น ๆ มาคำนวณหาค่าระดับเฉลี่ยด้วย

(๓) นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนในการจัดการศึกษาหลักสูตรควบปริญญาตรีสองปริญญาตามข้อ ๗ (๖) ที่ศึกษาอยู่ในหลักสูตรหนึ่งของมหาวิทยาลัย สามารถโอนรายวิชาและหน่วยกิตไปอีกหลักสูตรหนึ่งได้ และสามารถได้รับอนุมัติให้เข้าศึกษาเพื่อรับปริญญาในทั้งสองหลักสูตรดังกล่าวได้

(๔) นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรีในสาขาวิชาหนึ่งของสถาบันอุดมศึกษาและได้รับอนุมัติให้เข้าศึกษาเพื่อรับปริญญาในสาขาหนึ่ง ให้คณะกรรมการประจำคณะมีอำนาจพิจารณาเทียบรายวิชาและหน่วยกิตที่ผู้นั้นได้ศึกษาไว้แล้ว โดยบันทึกสัญลักษณ์ T ในรายวิชาที่ได้รับเทียบโอน โดยไม่นำมาคิดค่าระดับเฉลี่ย พร้อมทั้งกำหนดเงื่อนไขการศึกษาและจำนวนหน่วยกิตที่จะต้องศึกษาในสาขาวิชาที่ขอเข้าศึกษา

(๕) นักศึกษาในกรณีดังนี้

(๕.๑) นักศึกษาที่เคยศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาหรือเทียบเท่าทั้งในประเทศและต่างประเทศและสอบคัดเลือกเข้าเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยในโครงการใด ๆ ที่กำหนดไว้ในโครงการว่าสามารถขอเทียบรายวิชาได้

(๕.๒) นักศึกษาที่โอนมาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น

วินัย

๑๕

นักศึกษาทั้งสองกรณีสามารถขอเทียบโอนรายวิชาและหน่วยกิตได้ โดยให้คณะกรรมการประจำคณะมีอำนาจในการพิจารณาเทียบรายวิชาและหน่วยกิตโดยให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

(ก) เป็นรายวิชาที่มีเนื้อหาเทียบเคียงกันได้กับรายวิชาที่มีในหลักสูตรที่รับเข้าศึกษา หรือมีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาที่ขอเทียบ

(ข) เป็นรายวิชาที่มีผลการเรียนไม่ต่ำกว่า C หรือ ๒.๐๐

(ค) รายวิชาและหน่วยกิตที่เทียบโอนรวมแล้วต้องไม่เกินสามในสี่ของหลักสูตร

(ง) รายวิชาที่เทียบโอนจะรายงานในใบประเมินผลการศึกษาดูเฉพาะรหัส ชื่อรายวิชา และจำนวนหน่วยกิต และบันทึกสัญลักษณ์ T ในรายวิชาที่ได้รับเทียบโอนโดยไม่นำมาคิดค่าระดับเฉลี่ย เว้นแต่เป็นกรณีที่นักศึกษาที่ขอเทียบโอนเป็นนักศึกษาที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัย กรณีเช่นนี้ให้นำผลการศึกษารายวิชาที่เทียบโอนมาคำนวณหาค่าระดับเฉลี่ยด้วย

ทั้งนี้ จำนวนหน่วยกิตของรายวิชาที่เทียบโอนจะต้องไม่น้อยกว่าจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาที่กำหนดในหลักสูตร

การขอเทียบโอนรายวิชาและหน่วยกิตตาม (๑) (๒) (๔) และ (๕) ให้เป็นอำนาจของคณะกรรมการประจำคณะ เว้นแต่รายวิชาศึกษาทั่วไปให้เป็นอำนาจของคณะกรรมการวิชาการที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง

ข้อ ๖๗ นักศึกษาที่มีสิทธิขอเทียบโอนรายวิชาและหน่วยกิต ให้ดำเนินการขอเทียบรายวิชาต่อคณบดีคณะที่ตนสังกัด และให้คณะส่งหลักฐานพร้อมคำร้องการขออนุมัติถึงมหาวิทยาลัยภายในวันเปิดภาคการศึกษาปกติแรกที่นักศึกษาย้ายคณะ เปลี่ยนสาขาวิชาเอก ได้รับคัดเลือกเข้าศึกษาหรือโอนมาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น หากพ้นกำหนดนี้สิทธิที่จะขอเทียบรายวิชาให้เป็นอันหมดไป ในกรณีที่มีความจำเป็นไม่อาจดำเนินการให้แล้วเสร็จตามกำหนดดังกล่าวได้ ให้เป็นอำนาจของคณบดีในการพิจารณาอนุมัติและให้แจ้งมหาวิทยาลัยโดยเร็ว

ข้อ ๖๘ การเทียบรายวิชาในลักษณะเทียบเป็นกลุ่มวิชา การเทียบโอนจากประสบการณ์ การเทียบโอนจากการศึกษานอกระบบ การเทียบโอนจากระบบการศึกษาตามอัธยาศัย และการเทียบโอนในลักษณะอื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

หมวด ๖

การสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๖๙ ผู้สำเร็จการศึกษาต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

(๑) สอบได้หน่วยกิตสะสมครบตามหลักสูตรที่เข้าศึกษาภายในระยะเวลาไม่เกินสองเท่าของเวลาการศึกษาตามหลักสูตร และมีผลการศึกษาดูตามเกณฑ์ ดังนี้

(๑.๑) ระดับอนุปริญญา มีค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๒.๐๐

(๑.๒) ระดับปริญญา มีค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๒.๐๐ หรือมีค่าระดับเฉลี่ยสะสม และมีค่าระดับเฉลี่ยในวิชาเอกไม่น้อยกว่า ๒.๐๐ ตามที่หลักสูตรกำหนด

(๒) เป็นผู้มีความประพฤติดี สมศักดิ์ศรีแห่งปริญญา และไม่เคยได้รับโทษทางจรรยาบรรณที่ไม่ให้สำเร็จการศึกษาตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

(๓) ไม่มีพันธะเรื่องเกี่ยวกับการเงินหรือพันธะอื่นใดกับมหาวิทยาลัย

(๔) ไม่อยู่ระหว่างถูกลงโทษพักการศึกษา

๓๗

๑๖

ข้อ ๗๐ ผู้สำเร็จการศึกษาตามข้อ ๖๙ ที่จะได้รับปริญญาเกียรตินิยม จะต้องมีการระดับเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๓.๖๐ สำหรับปริญญาเกียรตินิยมอันดับ ๑ หรือมีการระดับเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๓.๒๐ สำหรับปริญญาเกียรตินิยมอันดับ ๒ และจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

(๑) มีหน่วยกิตครบตามหลักสูตรภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ตามหลักสูตรการศึกษานั้น ๆ

(๒) ไม่เคยมีผลการเรียนในรายวิชาใดได้ค่าระดับ F หรือ U

(๓) ไม่เคยลงทะเบียนวิชาเรียนซ้ำในรายวิชาใดเพื่อเปลี่ยนค่าระดับเฉลี่ยสะสม

นักศึกษาที่มีการเทียบโอนรายวิชาและหน่วยกิตโดยมีจำนวนหน่วยกิตที่เทียบโอนไม่เกินร้อยละ ๒๕ ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร และมีคุณสมบัติตาม (๑) (๒) และ (๓) ให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยมได้

นักศึกษาผู้มีสิทธิได้รับปริญญาเกียรตินิยมต้องไม่เป็นผู้ที่ศึกษาในหลักสูตรต่อเนื่อง

ข้อ ๗๑ นักศึกษาจะต้องยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยเพื่อขอรับอนุปริญญาหรือปริญญาในภาคการศึกษาสุดท้ายที่นักศึกษาจะสอบได้หน่วยกิตครบตามหลักสูตร

ข้อ ๗๒ ให้คณะกรรมการประจำคณะและรองอธิการบดีที่รับผิดชอบด้านวิชาการเป็นผู้พิจารณาคำร้องของนักศึกษาแล้วเสนอต่อสภาวิชาการพิจารณา ก่อนเสนอสภามหาวิทยาลัยศิลปากรเพื่อพิจารณาอนุมัติการให้อนุปริญญา หรือปริญญา หรือปริญญาเกียรตินิยม

ข้อ ๗๓ สภามหาวิทยาลัยศิลปากรจะพิจารณาอนุมัติการให้อนุปริญญา ปริญญา และปริญญาเกียรตินิยมอย่างน้อยปีละ ๒ ครั้ง

สภามหาวิทยาลัยศิลปากรอาจกำหนดให้ผู้ได้รับปริญญาเกียรตินิยมได้รับเหรียญทองหรือเหรียญเงินของแต่ละคณะ หรือการเชิดชูเกียรติอย่างอื่นตามที่มหาวิทยาลัยประกาศกำหนด

ข้อ ๗๔ สภามหาวิทยาลัยศิลปากรอาจเปลี่ยนแปลง หรือเพิกถอนการให้อนุปริญญา ปริญญา ปริญญาเกียรตินิยม เหรียญทอง เหรียญเงิน และการเชิดชูเกียรติอย่างอื่น ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดไว้ในข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๗๕ มหาวิทยาลัยจัดให้มีพิธีประสาทปริญญาบัตร ซึ่งจะประกาศกำหนดวันให้ทราบเป็นคราวไป สิทธิในการเข้าร่วมพิธีประสาทปริญญาบัตรและข้อปฏิบัติในการเข้าร่วมพิธี ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่มหาวิทยาลัยประกาศกำหนด

บทเฉพาะกาล

ข้อ ๗๖ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่เข้าศึกษา ก่อนภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา ๒๕๖๐ ให้ใช้ข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากรว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๑ และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติมต่อไปจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา หรือพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

๑
V.ร.ร.

๑๗

ข้อ ๗๗ ให้ใช้บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ หรือประกาศ ที่ได้ออกโดยอาศัยอำนาจตามความใน ข้อบังคับมหาวิทยาลัยศิลปากรว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่ใช้บังคับอยู่ในวันก่อนวันที่ข้อบังคับนี้ ใช้บังคับ โดยอนุโลมไปพลางก่อนเท่าที่ไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้จนกว่าจะมีการออกข้อบังคับ ระเบียบ หรือประกาศตามข้อบังคับนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๘ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๐



(นายกราเดช พยัฆวิเชียร)

นายกสภามหาวิทยาลัยศิลปากร



ภาคผนวก ข

ข้อมูลประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
/อาจารย์ประจำหลักสูตร

**ข้อมูลประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร
พร้อมรายละเอียดผลงานวิชาการและประสบการณ์สอนระดับปริญญาตรี**

1. ชื่อ – นามสกุล

นายสินธุ์วัฒน์ ฤทธิธรรม

ตำแหน่งทางวิชาการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คุณวุฒิปริญญาตรี

Ph.D. (Biotechnology) Aalborg University, Denmark (2010)

วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2542)

วท.บ. (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2537)

สังกัด

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลงานทางวิชาการ (ที่ตีพิมพ์ในรอบ 5 ปี)

ผลงานวิจัยแยกประเภทเป็น

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบ

บทความวิจัยในวารสารทางวิชาการ

Chatwarunwong, C. and **Ritthitham, S.** (2019). Characterization of Cross-Linked Enzyme Aggregates (CLEAs) of Tyrosinase from *Volvariella volvacea*. Burapha Science Journal, 24(3), 1120-1129. (TCI กลุ่มที่ 1)

Proceedings

Amnuaykarn, C. and **Ritthitham, S.** (2020). Partial Purification and Decolourization of Textile Wastewater Dimethoxyphenol Oxidase from *Talaromyces* sp. BC. Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON), “Chemistry for Catalyzing Sustainability and Prosperity”, Impact Forum, Muang Thong Thani, Nonthaburi, Thailand. 13-14 February. 115 – 118.

Chatwarunwong, C. and **Ritthitham, S.** (2020). Decolourization of Congo Red by Laccase from Isolated *Bacillus* sp. B1. Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON), “Chemistry for Catalyzing Sustainability and Prosperity”, Impact Forum, Muang Thong Thani, Nonthaburi, Thailand. 13-14 February 2020. 198 – 200.

ประสบการณ์สอน ระยะเวลา 17 ปี

ระดับปริญญาตรี

600 115 เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต

613 302 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ

613 303 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ

- 613 315 วิศวกรรมเคมีชีวภาพ
- 613 316 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ
- 613 321 เทคโนโลยีตัวเร่งชีวภาพ
- 613 322 ปฏิบัติการเทคโนโลยีตัวเร่งชีวภาพ
- 613 491 สัมมนา
- 613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1
- 613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2
- 621 221 การตรวจวัดสารในวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 222 ปฏิบัติการการตรวจวัดสารในวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 351 จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีชีวภาพและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์
- 621 352 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ
- 621 491 สัมมนา
- 621 492 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1
- 621 493 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2

ระดับบัณฑิตศึกษา

- 613 501 เทคโนโลยีชีวภาพร่วมสมัย
- 613 502 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเทคโนโลยีชีวภาพ
- 613 691 สัมมนา 1
- 613 692 สัมมนา 2
- 613 694 วิทยานิพนธ์

**ข้อมูลประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร
พร้อมรายละเอียดผลงานวิชาการและประสบการณ์สอนระดับปริญญาตรี**

2. ชื่อ – นามสกุล

นายพิทยา หลิวเสรี

ตำแหน่งทางวิชาการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

Ph.D. (Biotechnology) University of New South Wales, Australia (1989)

วท.ม. (ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล (2523)

วท.บ. (ชีวเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2520)

สังกัด

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลงานทางวิชาการ (ที่ตีพิมพ์ในรอบ 5 ปี)

ผลงานวิจัยแยกประเภทเป็น

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบ

Proceedings

Prodebud, P., Gaewpresong, P., Putthaeng, S., Subsomboon, T., Kositchaimongkol, S. and **Leiwsee, P.**, (2020). “Determination of sesamin and sesamol in food products containing sesame (*Sesamum indicum* L.) seed.” Proceedings in The 12th International Conference on Science, Technology and Innovation for Sustainable Well-Being (STIAWB XII) 24 July 2020. Silpakorn University, Thailand, 149-153.

ประสบการณ์สอน ระยะเวลา 27 ปี

ระดับปริญญาตรี

- 600 115 เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต
- 613 301 โครงสร้างและการทำงานของเซลล์
- 613 302 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ
- 613 321 เทคโนโลยีตัวเร่งชีวภาพ
- 613 322 ปฏิบัติการเทคโนโลยีตัวเร่งชีวภาพ
- 613 341 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์
- 613 342 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์
- 613 491 สัมมนา
- 613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1
- 613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2
- 621 101 วิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 102 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

621 491 สัมมนา

621 492 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1

621 493 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2

ระดับบัณฑิตศึกษา

613 501 เทคโนโลยีชีวภาพร่วมสมัย

613 541 เทคโนโลยีตัวเร่งชีวภาพขั้นสูง

613 691 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1

613 692 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2

613 694 วิทยานิพนธ์

**ข้อมูลประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร
พร้อมรายละเอียดผลงานวิชาการและประสบการณ์สอนระดับปริญญาตรี**

3. ชื่อ – นามสกุล

นายชัยวัฒน์ บรรโธเพ็ชร

ตำแหน่งทางวิชาการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2550)

วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2536)

วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยศิลปากร (2531)

สังกัด

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลงานทางวิชาการ (ที่ตีพิมพ์ในรอบ 5 ปี)

ผลงานวิจัยแยกประเภทเป็น

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบ

Proceedings

Runguphan, T. and **Bandaiphet, C.** (2018). Simultaneous production of bio-electricity and bio-hydrogen in *Enterobacter cloacae* fuel cell: effect of glucose concentration and anodic electrode size. In Proceeding of the 30th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference. 22-23 November 2018. Ambassador Hotel, Bangkok, Thailand. 89 – 91.

ประสบการณ์สอน ระยะเวลา 25 ปี

ระดับปริญญาตรี

600 115 เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต

613 351 การเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย

613 352 ปฏิบัติการการเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย

613 354 เทคโนโลยีของเซลล์เชื้อเพลิงชีวเคมี

613 362 เทคโนโลยีของเครื่องต้มแอลกอฮอล์

613 371 การจัดการองค์กรและการผลิตในอุตสาหกรรม

613 471 ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ

613 491 สัมมนา

613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1

613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2

621 361 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมในกระบวนการชีวภาพ

621 462 เชื้อเพลิงชีวภาพ

621 481 ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

621 491 สัมมนา

621 492 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1

621 493 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2

ระดับบัณฑิตศึกษา

613 501 เทคโนโลยีชีวภาพร่วมสมัย

613 691 สัมมนา 1

613 692 สัมมนา 2

613 694 วิทยานิพนธ์

**ข้อมูลประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร
พร้อมรายละเอียดผลงานวิชาการและประสบการณ์สอนระดับปริญญาตรี**

4. ชื่อ – นามสกุล

นายชัยยงค์ เตชะไพโรจน์

ตำแหน่งทางวิชาการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

ปร.ด. (เทคโนโลยีอุณหภาพ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2546)

วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (2535)

วท.บ. (เทคโนโลยีอาหาร) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2530)

สังกัด

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลงานทางวิชาการ (ที่ตีพิมพ์ในรอบ 5 ปี)

ผลงานวิจัยแยกประเภทเป็น

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบ

บทความวิจัยในวารสารทางวิชาการ

Taechapairoj, C. and Kaewyot, K. (2020). Effects of hot-air fluidized-bed drying on cooking quality, antioxidant activity and bioactive compounds in germinated brown rice. Science, Engineering and Health Studies. 14(1): 62-72. (Scopus)

Proceedings

ชัยยงค์ เตชะไพโรจน์, พงศทัต ช้างบุญมี และ กฤตชัย แก้วยศ. (2562). ผลของการอบแห้งด้วยเทคนิคฟลูอิดไดเซชันที่อุณหภูมิต่าง ๆ ต่อสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของถั่วเหลืองเริ่มงอก การประชุมวิชาการศิลปากรวิจัย ครั้งที่ 11 วันที่ 13-14 มิถุนายน พ.ศ. 2562 นครปฐม ประเทศไทย หน้า 172 – 179.

Jirasripongpun, K., Jirakanjanakit, N., **Taechapaitoj, C.** and Laosrichoakte, A. (2018). Does chelating activity of plant extracts play role on on metal nanoparticles formation. CSB-P-01 to CSB-P-06. The 30th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference. 22-23 November 2018. Ambassador Hotel, Bangkok, Thailand

ประสบการณ์สอน ระยะเวลา 25 ปี

ระดับปริญญาตรี

600 115 เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต

613 311 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1

613 312 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1

613 313 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2

613 314 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2

- 613 413 การออกแบบทางเทคโนโลยีชีวภาพ
- 613 491 สัมมนา
- 613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1
- 613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2
- 621 211 การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย
- 621 321 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1
- 621 322 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1
- 621 323 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2
- 621 324 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2
- 621 451 การออกแบบทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 491 สัมมนา
- 621 492 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1
- 621 493 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2

ระดับบัณฑิตศึกษา

- 613 501 เทคโนโลยีชีวภาพร่วมสมัย
- 613 691 สัมมนา 1
- 613 692 สัมมนา 2
- 613 694 วิทยานิพนธ์

**ข้อมูลประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร
พร้อมรายละเอียดผลงานวิชาการและประสบการณ์สอนระดับปริญญาตรี**

5. ชื่อ – นามสกุล

นางสาวกัญจน์อมล เรียงวงษ์

ตำแหน่งทางวิชาการ

อาจารย์

คุณวุฒิตะดับอุดมศึกษา

M.Phil. (Biological Science) University of Southampton, UK (2009)

วท.ม. (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2548)

วท.บ. (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2542)

สังกัด

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลงานทางวิชาการ (ที่ตีพิมพ์ในรอบ 5 ปี)

ผลงานวิจัยแยกประเภทเป็น

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบ

บทความวิจัยในวารสารทางวิชาการ

Thianthavon, T., Aesomnuk, W., Pitaloka, M.K., Sattayachiti, W., Sonsom, Y., Nubankoh, P., Malichan, S., **Riangwong, K.**, Ruanjaichon, V., Toojinda, T., Wanchana, S. and Arikrit, S. (2021). Identification and Validation of a QTL for Bacterial Leaf Streak Resistance in Rice (*Oryza sativa* L.) against Thai Xoc Strains. *Genes* 12 (10): 1587. (ISI)

Riangwong, K., Wanchana, S., Aesomnuk, W., Saensuk, C., Nubankoh, P., Ruanjaichon, V., Kraithong, T., Toojinda, T., Vanavichit, A. and Arikrit, S. (2020). Mining and validation of novel genotyping-by-sequencing (GBS)-based simple sequence repeats (SSRs) and their application for the estimation of the genetic diversity and population structure of coconuts (*Cocos nucifera* L.) in Thailand. *Horticulture Research* 7 (156): 1-16. (ISI)

Proceedings

Riangwong, K., Wanchana, S., Arikrit, S., Unartngam, J., Siangliw, M. and Toojinda, T. (2019). Genome- wide association mapping and characterization of candidate genes controlling dirty panicle disease resistance. *Plant Genomes & Biotechnology: From Genes to Networks*. December 4 - 7, 2019 at Cold Spring Harbor Laboratory, Cold Spring Harbor, NY, USA. page 53.

Riangwong, K., Wanchana, S., Unartngam, J., Siangliw, M., Toojinda, T. and Arikrit, S. (2018). Genome- wide association study of dirty panicle resistance in rice. Poster presented at the Plant Biology 2018. Symposium conducted at the meeting of the American Society of Plant Biologists, Canadian Society of Plant Biologists/Société Canadienne de Biologie Végétale, and the International Society of Photosynthesis Research. July 14– 18, 2018 at Palais des congrès de Montréal, Montreal, Quebec, Canada. pages 200 - 203.

ประสบการณ์สอน ระยะเวลา 11 ปี

ระดับปริญญาตรี

- 600 115 เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต
- 613 301 โครงสร้างและการทำงานของเซลล์
- 613 331 เทคโนโลยีเซลล์และเนื้อเยื่อพืช
- 613 332 ปฏิบัติการเทคโนโลยีเซลล์และเนื้อเยื่อพืช
- 613 341 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์
- 613 342 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์
- 613 491 สัมมนา
- 613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1
- 613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2
- 621 101 วิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 102 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 491 สัมมนา

**ข้อมูลประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร
พร้อมรายละเอียดผลงานวิชาการและประสบการณ์สอนระดับปริญญาตรี**

6. ชื่อ – นามสกุล

นางสาวกัลยาณี จิรศรีพงศ์พันธ์

ตำแหน่งทางวิชาการ

รองศาสตราจารย์

คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

Ph.D. (Biotechnology) University of New South Wales, Australia (1992)

M.Sc. App. Sci. (Biotechnology) University of New South Wales, Australia (1988)

วท.บ. (จุลชีววิทยา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2528)

สังกัด

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลงานทางวิชาการ (ที่ตีพิมพ์ในรอบ 5 ปี)

ผลงานวิจัยแยกประเภทเป็น

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบ

บทความวิจัยในวารสารทางวิชาการ

Sribenjarat, P., Jirakanjanakit, N. and **Jirasripongpun, K.** (2020). Selenium nanoparticles biosynthesized by garlic extract as antimicrobial agent. Science, Engineering and Health Studies. 14(1): 22-31. (Scopus)

Proceedings

Jirasripongpun, K., Jirakanjanakit, N., Taechapaitoj, C. and Laosrichoakte, A. (2018). Does chelating activity of plant extracts play role on metal nanoparticles formation. CSB-P-01 to CSB-P-06. The 30th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference. 22-23 November 2018. Ambassador Hotel, Bangkok, Thailand

ประสบการณ์สอน ระยะเวลา 23 ปี

ระดับปริญญาตรี

600 115 เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต

613 302 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ

613 333 เทคโนโลยีเซลล์สัตว์

613 334 ปฏิบัติการเทคโนโลยีเซลล์สัตว์

613 471 ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ

613 491 สัมมนา

613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1

613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2

621 101 วิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

621 102 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

621 491 สัมมนา

621 492 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1

621 493 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2

ระดับบัณฑิตศึกษา

613 501 เทคโนโลยีชีวภาพร่วมสมัย

613 691 สัมมนา 1

613 692 สัมมนา 2

613 694 วิทยานิพนธ์

**ข้อมูลประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร
พร้อมรายละเอียดผลงานวิชาการและประสบการณ์สอนระดับปริญญาตรี**

7. ชื่อ – นามสกุล

นางสาวบุษราภรณ์ งามปัญญา

ตำแหน่งทางวิชาการ

รองศาสตราจารย์

คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยมหิดล (2546)

วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2540)

วท.บ. (เกษตรศาสตร์) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2536)

สังกัด

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลงานทางวิชาการ (ที่ตีพิมพ์ในรอบ 5 ปี)

ผลงานวิจัยแยกประเภทเป็น

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบ

บทความวิจัยในวารสารทางวิชาการ

Pranprai, W., Sapmak, J., Sin-ngam, A., Obsuwan, K. and **Ngampanya, B.** (2019). Effects of Known and Unknown Molecular Mass Chitosan Products on Plantlet Development of Dendrobium and Cattleya Hybrids. Acta Horticulturae 1262: 173-178. (Scopus)

Obsuwan, K., B. **Ngampanya, B.**, Uthairatanakij, A and Thepsithar, C. (2019). Effects of fertiliser ratio and chitosan on inflorescence quality and display life of a Mokara hybrid. Acta Horticulturae 1262: 81-86. (Scopus)

Bampensin, T., Homsuwan, N. and **Ngampanya, B.** (2019). Effect of Amino Acids on Biomass and Inulin Production of Suspension Culture in Kaentawan (Helianthus tuberosus L.). 3rd International Symposium on Agricultural Technology and 17th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology. Krabi Resort, Krabi Thailand. 2 July 2019 - 5 July 2019. pages 143-149. (Scopus)

ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือ หรือบทความทางวิชาการ

หนังสือ

บุษราภรณ์ งามปัญญา (2561). เทคโนโลยีเซลล์และเนื้อเยื่อพืช: การประยุกต์เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืช (Plant Cell and Tissue Technology: Applications of Plant Cell and Tissue Culture Technology). นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร. 167 หน้า.

ประสบการณ์สอน ระยะเวลา 26 ปี

ระดับปริญญาตรี

- 085 101 ศิลปการสร้างสรรค์
- 600 115 เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต
- 613 300 เทคโนโลยีสารสนเทศด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
- 613 331 เทคโนโลยีเซลล์และเนื้อเยื่อพืช
- 613 332 ปฏิบัติการเทคโนโลยีเซลล์และเนื้อเยื่อพืช
- 613 341 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์
- 613 342 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์
- 613 421 เทคโนโลยีแปงและน้ำตาล
- 613 491 สัมมนา
- 613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1
- 613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2
- 621 101 วิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 102 ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ชีวภาพสำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 454 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพในอุตสาหกรรม
- 621 481 ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 491 สัมมนา
- 621 492 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1
- 621 493 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2

ระดับบัณฑิตศึกษา

- 613 501 เทคโนโลยีชีวภาพร่วมสมัย
- 613 502 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเทคโนโลยีชีวภาพ
- 613 691 สัมมนา 1
- 613 692 สัมมนา 2
- 613 694 วิทยานิพนธ์

**ข้อมูลประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร
พร้อมรายละเอียดผลงานวิชาการและประสบการณ์สอนระดับปริญญาตรี**

8. ชื่อ – นามสกุล

นางพิมพ์ชนก จตุรพิริย์

ตำแหน่งทางวิชาการ

รองศาสตราจารย์

คุณวุฒิตะดับอุดมศึกษา

Dr.nat.tech. (Biochemical Engineering)

University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Austria (2006)

วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2543)

วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยศิลปากร (2539)

สังกัด

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลงานทางวิชาการ (ที่ตีพิมพ์ในรอบ 5 ปี)

ผลงานวิจัยแยกประเภทเป็น

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบ

บทความวิจัยในวารสารทางวิชาการ

Pongjinapeth, T., Sudying, P. and **Jaturapiree, P.** (2020). The utilization of wastewater of Thai fermented rice noodle (Kanom-jeen) manufacturing process for the production of bacterial cellulose by *Acetobacter xylinum* TISTR 975. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 773(1), 012039. (Scopus)

Sudying, P., Laingamnuay, N. and **Jaturapiree, P.** (2019). Production and Characterization of Bacterial Cellulose from Rice Washing Drainage (RWD) by *Komagataeibacter nataicola* Li1. Key Engineering Materials. Vol. 824, 30-37. SJR (Q4) (Scopus)

อดิศักดิ์ จตุรพิริย์, เอกราชนย์ ไชยชนะ, ธนัญญา เสาวภาคย์, บงกช ชื่นประไพ และ **พิมพ์ชนก จตุรพิริย์.** (2562). การผลิตและคุณลักษณะของแบคทีเรียเซลลูโลสที่ผลิตด้วย *Acetobacter xylinum* TISTR 975 จากน้ำคั้นเปลือกสับปะรด. วารสารวิชาการและวิจัย มทร. พระนคร ปีที่ 13 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2562. 180-192. (TCI กลุ่ม 1)

Proceedings

Pewpan, P. and **Jaturapiree P.** (2019). Solid-State Fermentation of Soybean Meal for Reducing Non-Starch Polysaccharides and Enhancing the Nutritional Value Using *Acinetobacter kookii*. 3rd International Symposium on Agricultural Technology and 17th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology. Krabi Resort, Krabi Thailand. 2 July 2019 - 5 July 2019. pages 224-232.

- Sudying, P. and **Jaturapiree, P.** (2019). Antimicrobial Activity of a Nisin-Containing Bacterial Cellulose Film from Rice Washing Drainage. The 4th Congress on Science and Technology of Thailand (STT45). Mae Fah Luang University Chiang Rai Thailand. 7 October 2019 - 9 October 2019. pages 77-81.
- Wititsuwankul, N. and **Jaturapiree, P.** (2019). Production of Bioplastics (Polyhydroxybutyrate) using Water Hyacinth Hydrolysate as Carbon Source.. The 1st Thailand Biorefinery Conference; The Future of Biorefinery for Thailand 4.0. Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima Thailand. 25 July 2019 - 26 July 2019. pages 47-52.
- Chuenpraphai, B. and **Jaturapiree, P.** (2019). Gluconic Acid Production from Sugar Cane Molasses by *Aspergillus niger* DK026. The 1st Thailand Biorefinery Conference; The Future of Biorefinery for Thailand 4.0. Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima Thailand. 25 July 2019 - 26 July 2019. pages 64-69.

ประสบการณ์สอน ระยะเวลา 15 ปี

ระดับปริญญาตรี

- 600 115 เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต
- 613 312 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1
- 613 314 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2
- 613 315 วิศวกรรมเคมีชีวภาพ
- 613 316 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ
- 613 413 การออกแบบทางเทคโนโลยีชีวภาพ
- 613 491 สัมมนา
- 613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1
- 613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2
- 621 211 การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย
- 621 220 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพเบื้องต้น
- 621 322 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1
- 621 324 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2
- 621 327 วัสดุชีวภาพ
- 621 351 จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีชีวภาพและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์
- 621 352 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ
- 621 421 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 3
- 621 451 การออกแบบทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 491 สัมมนา
- 621 492 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1
- 621 493 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2

ระดับบัณฑิตศึกษา

613 501 เทคโนโลยีชีวภาพร่วมสมัย

613 511 วิศวกรรมเคมีชีวภาพขั้นสูง

613 514 กระบวนการปลายน้ำทางเทคโนโลยีชีวภาพ

613 691 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1

613 692 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2

613 694 วิทยานิพนธ์

**ข้อมูลประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร
พร้อมรายละเอียดผลงานวิชาการและประสบการณ์สอนระดับปริญญาตรี**

9. ชื่อ – นามสกุล

นางสาวสุวัฒนา พฤกษ์ศรี

ตำแหน่งทางวิชาการ

รองศาสตราจารย์

คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

Ph.D. (Chemical Engineering) The Ohio State University, USA (2007)

วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2543)

วท.บ. (อุตสาหกรรมเกษตร) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2540)

สังกัด

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลงานทางวิชาการ (ที่ตีพิมพ์ในรอบ 5 ปี)

ผลงานวิจัยแยกประเภทเป็น

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบ

บทความวิจัยในวารสารทางวิชาการ

Pruksasri, S., Lanner, B. and Novalin, S. (2020). Nanofiltration as a potential process for the reduction of sugar in apple juices on an industrial scale. LWT, 133, 110118. (ISI)

Pruksasri, S., Wollinger, K.K. and Novalin, S. (2019). Transformation of rice bran into single-cell protein, extracted protein, soluble and insoluble dietary fiber, and minerals. Journal of the Science of Food and Agriculture. 2019. 99(11): 5044-5049. (ISI)

Pruksasri, S. and Novalin, S. (2018) A Comprehensive Processing of Rice Bran as a Multicomponent Resource. Waste and Biomass Valorization. 2018. 9: 1597–1606. (ISI)

Reisinger, M., Tirpanalan, Ö., **Pruksasri, S.**, Kneifel, W. and Novalin, S. (2018). Disintegration of the agricultural by-product wheat bran under subcritical conditions. Journal of the Science of Food and Agriculture. 2018. 98(11): 4296-4303. (ISI)

ประสบการณ์สอน ระยะเวลา 13 ปี

ระดับปริญญาตรี

085 101 ศิลปากรสร้างสรรค์

600 115 เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต

613 311 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1

613 312 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1

613 313 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2

613 314 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2

- 613 316 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ
- 613 413 การออกแบบทางเทคโนโลยีชีวภาพ
- 613 491 สัมมนา
- 613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1
- 613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2
- 621 211 การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย
- 621 321 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1
- 621 322 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1
- 621 323 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2
- 621 324 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2
- 621 327 วัสดุชีวภาพ
- 621 351 จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีชีวภาพและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์
- 621 352 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ
- 621 421 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 3
- 621 451 การออกแบบทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 454 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพในอุตสาหกรรม
- 621 491 สัมมนา
- 621 492 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1
- 621 493 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2

ระดับบัณฑิตศึกษา

- 613 501 เทคโนโลยีชีวภาพร่วมสมัย
- 613 502 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเทคโนโลยีชีวภาพ
- 613 511 วิศวกรรมเคมีชีวภาพขั้นสูง
- 613 513 กระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูง
- 613 691 สัมมนา 1
- 613 692 สัมมนา 2
- 613 694 วิทยานิพนธ์

**ข้อมูลประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร
พร้อมรายละเอียดผลงานวิชาการและประสบการณ์สอนระดับปริญญาตรี**

10. ชื่อ-นามสกุล

นางสาวรุจิภาญจน์ นาสนิท

ตำแหน่งทางวิชาการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

Ph.D. (Chemistry) University of Birmingham, UK (2009)

วท.ม. (พันธุวิศวกรรม) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2546)

วท.บ. (เทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร) เกียรตินิยมอันดับสอง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (2542)

สังกัด

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลงานทางวิชาการ (ที่ตีพิมพ์ในรอบ 5 ปี)

ผลงานวิจัยแยกประเภทเป็น

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบ

บทความวิจัยในวารสารทางวิชาการ

Nasanit, R., Imklin, N., and Limtong, S. (2020). Assessment of yeasts in tropical peat swamp forests in Thailand. *Mycological Progress*. 19: 1559-1573. (ISI)

Imklin, N. and **Nasanit, R. (2020).** Characterization of Salmonella bacteriophages and their potential use in dishwashing materials. *Journal of Applied Microbiology*. 129: 266-277. (ISI)

Jaibangyang, S., **Nasanit, R.**, and Limtong, S. (2020). Biological control of aflatoxin-producing *Aspergillus flavus* by volatile organic compound-producing antagonistic yeasts. *BioControl*. 65:377-386. (ISI)

ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือ หรือบทความทางวิชาการ

หนังสือ

ศิริวัช พงษ์เพียจันทร์ รณบรรจบ อภิตกุล **รุจิภาญจน์ นาสนิท.** (2562). PM2.5 มัจจุราชเงียบ. กรุงเทพฯ: บุ๊คดอทคอม. 176 หน้า.

ประสบการณ์สอน ระยะเวลา 19 ปี

ระดับปริญญาตรี

600 101 ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์

600 102 ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์

- 600 115 เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต
- 613 341 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์
- 613 342 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์
- 613 368 เทคโนโลยีแบคทีเรียโอเฟจเบื้องต้น
- 613 369 ปฏิบัติการเทคโนโลยีแบคทีเรียโอเฟจ
- 613 381 นานาเทคโนโลยีเบื้องต้น
- 613 491 สัมมนา
- 613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1
- 613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2
- 621 327 วัสดุชีวภาพ
- 621 361 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมในกระบวนการชีวภาพ
- 621 491 สัมมนา
- 621 492 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1
- 621 493 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2

ระดับบัณฑิตศึกษา

- 613 501 เทคโนโลยีชีวภาพร่วมสมัย
- 613 502 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเทคโนโลยีชีวภาพ
- 613 691 สัมมนา 1
- 613 692 สัมมนา 2
- 613 694 วิทยานิพนธ์

**ข้อมูลประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร
พร้อมรายละเอียดผลงานวิชาการและประสบการณ์สอนระดับปริญญาตรี**

11. ชื่อ – นามสกุล

นางสาววนิดา วัฒนการุณ

ตำแหน่งทางวิชาการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

Ph.D. (Chemical Engineering) Texas A&M University, USA (2005)

M.Sc. (Chemical Engineering) Montana State University, USA (1999)

วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2536)

วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) เกียรตินิยมอันดับสอง มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2532)

สังกัด

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลงานทางวิชาการ (ที่ตีพิมพ์ในรอบ 5 ปี)

ผลงานวิจัยแยกประเภทเป็น

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบ

บทความวิจัยในวารสารทางวิชาการ

Phuangto, S., Chandee, O., Subsomboon, T. and **Wattanakaroon, W.** (2019). Post-harvest shelf life extension of mango using chitosan and carboxymethyl cellulose-based coatings. Key Engineering Materials 824: 81-86. (Scopus)

Proceedings

Archvapisith, T. and **Wattanakaroon, W.** (2018). Eggshell membrane as a sustainable source of antioxidant. The 8th IUPAC International Conference on Green Chemistry (8th ICGC), pp. 39-42. Shangri-La Hotel, Bangkok, Thailand. September 9-14, 2018.

ประสบการณ์สอน ระยะเวลา 27 ปี

ระดับปริญญาตรี

600 115 เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต

613 300 เทคโนโลยีสารสนเทศด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

613 312 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1

613 314 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2

613 315 วิศวกรรมเคมีชีวภาพ

613 316 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ

613 381 นานาเทคโนโลยีเบื้องต้น

- 613 413 การออกแบบทางเทคโนโลยีชีวภาพ
- 613 491 สัมมนา
- 613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1
- 613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2
- 621 211 การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย
- 621 220 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพเบื้องต้น
- 621 322 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1
- 621 324 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2
- 621 327 วัสดุชีวภาพ
- 621 351 จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีชีวภาพและการออกแบบเครื่องปฏิกรณ์
- 621 352 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ
- 621 451 การออกแบบทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 491 สัมมนา
- 621 492 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1
- 621 493 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2

ระดับบัณฑิตศึกษา

- 613 501 เทคโนโลยีชีวภาพร่วมสมัย
- 613 502 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเทคโนโลยีชีวภาพ
- 613 513 กระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูง
- 613 691 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1
- 613 692 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2
- 613 694 วิทยานิพนธ์

**ข้อมูลประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร
พร้อมรายละเอียดผลงานวิชาการและประสบการณ์สอนระดับปริญญาตรี**

12. ชื่อ – นามสกุล

นางสาวสิริพร พงศ์ทองผาสุข

ตำแหน่งทางวิชาการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

Ph.D. (Chemistry) University of Birmingham, UK (2011)

วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยศิลปากร (2547)

สังกัด

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลงานทางวิชาการ (ที่ตีพิมพ์ในรอบ 5 ปี)

ผลงานวิจัยแยกประเภทเป็น

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบ

บทความวิจัยในวารสารทางวิชาการ

Phongtongpasuk, S., Norasingstorn, T., and Yongvanich, N. (2019). Effect of pH on the environmentally friendly fabrication of silver nanoparticles using rambutan peel extract. Key Engineering Materials, 824, 149-155. (SCOPUS)

ประสบการณ์สอน ระยะเวลา 8 ปี

ระดับปริญญาตรี

600 101 ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์

600 102 ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์

600 115 เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต

613 302 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ

613 303 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ

613 331 เทคโนโลยีเซลล์และเนื้อเยื่อพืช

613 332 ปฏิบัติการเทคโนโลยีเซลล์และเนื้อเยื่อพืช

613 381 นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น

613 421 เทคโนโลยีแป้งและน้ำตาล

613 461 เทคโนโลยีสีและกลั่นรส

613 491 สัมมนา

613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1

613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2

621 221 การตรวจวัดสารในวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

621 222 ปฏิบัติการการตรวจวัดสารในวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

621 491 สัมมนา

621 492 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1

621 493 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2

ระดับบัณฑิตศึกษา

613 501 เทคโนโลยีชีวภาพร่วมสมัย

613 502 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางเทคโนโลยีชีวภาพ

613 691 สัมมนา 1

613 692 สัมมนา 2

613 694 วิทยานิพนธ์

**ข้อมูลประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร
พร้อมรายละเอียดผลงานวิชาการและประสบการณ์สอนระดับปริญญาตรี**

13. ชื่อ – นามสกุล

นายชลเทพ อูสาคุ

ตำแหน่งทางวิชาการ

อาจารย์

คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

Ph.D. (Chemical Engineering) Imperial College London, UK (2016)

M.Sc. (Advance Chemical Engineering with Process Systems Engineering)

Imperial College London, UK (2010)

วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2551)

สังกัด

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลงานทางวิชาการ (ที่ตีพิมพ์ในรอบ 5 ปี)

ผลงานวิจัยแยกประเภทเป็น

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบ

บทความวิจัยในวารสารทางวิชาการ

Meedam, A. , **Usaku**, C. , Daisuk, P. and Shotipruk, A. (2 0 2 0). Comparative study on physicochemical hydrolysis methods for glycerides removal from rice bran acid oil for subsequent γ -oryzanol recovery. Biomass Conv. 1-8 (ISI).

Tsipa A., Koutinas M., **Usaku** C. and Mantalaris, A. (2018). Optimal bioprocess design through a gene regulatory network – Growth kinetic hybrid model: Towards replacing Monod kinetics. Metabolic Engineering. 48: 129-134. (ISI)

ประสบการณ์สอน ระยะเวลา 4 ปี

ระดับปริญญาตรี

085 101 ศิลปากรสร้างสรรค์

600 101 ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์

600 115 เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต

613 201 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับงานเทคโนโลยีชีวภาพ

613 312 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1

613 314 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2

613 316 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ

613 391 ฝึกงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ

613 413 การออกแบบทางเทคโนโลยีชีวภาพ

613 491 สัมมนา

- 613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1
- 613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2
- 621 212 วิธีและการปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 220 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพเบื้องต้น
- 621 223 อุณหพลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 322 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1
- 621 324 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2
- 621 341 พลศาสตร์กระบวนการและการควบคุมทางวิศวกรรม
- 621 352 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ
- 621 391 การฝึกงานทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 421 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 3
- 621 451 การออกแบบทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 491 สัมมนา
- 621 492 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1
- 621 493 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2

ระดับบัณฑิตศึกษา

- 613 501 เทคโนโลยีชีวภาพร่วมสมัย
- 613 513 กระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูง
- 613 691 สัมมนา 1
- 613 692 สัมมนา 2
- 613 694 วิทยานิพนธ์

**ข้อมูลประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร
พร้อมรายละเอียดผลงานวิชาการและประสบการณ์สอนระดับปริญญาตรี**

14. ชื่อ – นามสกุล

นางสาวนาฏระพี แซนเซซ

ตำแหน่งทางวิชาการ

อาจารย์

คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

Ph.D. (Biological Systems Engineering) University of California, USA (2016)

M.Sc. (Biological Systems Engineering) University of California, USA (2013)

วท.บ. (ชีววิทยา) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (2552)

สังกัด

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลงานทางวิชาการ (ที่ตีพิมพ์ในรอบ 5 ปี)

ผลงานวิจัยแยกประเภทเป็น

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบ

บทความวิจัยในวารสารทางวิชาการ

Mudinoor, A. R., Goodwin, P. M., Rao, R. U., **Karuna, N.**, Hitomi, A., Nill, J. and Jeoh, T. (2020).

Interfacial molecular interactions of cellobiohydrolase Cel7 A and its variants on cellulose. *Biotechnology for Biofuels*, 13, 10. (Scopus)

Boundy-Mills, K., **Karuna, N.**, Garay, L. A., Lopez, J. M., Yee, C., Hitomi, A., Nishi, A. K., Enriquez, L. L., Roberts, C., Block, D. E. and Jeoh, T. (2019). Conversion of cassava leaf to bioavailable, high-protein yeast cell biomass. *Journal of the science of food and agriculture*, 99, 3034-3044. (Scopus)

Nill, J., **Karuna, N.** and Jeoh, T. (2018). The impact of kinetic parameters on cellulose hydrolysis rates. *Process Biochemistry*, 74, 108-117. (Scopus)

ประสบการณ์สอน ระยะเวลา 3 ปี

ระดับปริญญาตรี

085 101 ศิลปากรสร้างสรรค์

600 101 ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์

600 115 เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต

613 202 สถิติสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ

613 311 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1

613 312 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1

613 313 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2

613 314 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2

- 613 381 นานาเทคโนโลยีเบื้องต้น
- 613 413 การออกแบบทางเทคโนโลยีชีวภาพ
- 613 482 จรรยาบรรณสำหรับการประกอบวิชาชีพเทคโนโลยีชีวภาพ
- 613 491 สัมมนา
- 613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1
- 613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2
- 621 211 การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย
- 621 220 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพเบื้องต้น
- 621 223 อุณหพลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 321 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1
- 621 322 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1
- 621 323 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2
- 621 324 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2
- 621 442 การออกแบบและการควบคุมถังปฏิกรณ์ชีวภาพ
- 621 451 การออกแบบทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 472 จรรยาบรรณสำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 491 สัมมนา
- 621 492 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1
- 621 493 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2

ระดับบัณฑิตศึกษา

- 613 501 เทคโนโลยีชีวภาพร่วมสมัย
- 613 691 สัมมนา 1
- 613 692 สัมมนา 2
- 613 694 วิทยานิพนธ์

**ข้อมูลประวัติอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร / อาจารย์ประจำหลักสูตร
พร้อมรายละเอียดผลงานวิชาการและประสบการณ์สอนระดับปริญญาตรี**

15. ชื่อ – นามสกุล

นายธีรวัฒน์ รังกุพันธุ์

ตำแหน่งทางวิชาการ

อาจารย์

คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

Ph.D. (Civil and Environmental Engineering) University of Cambridge, UK (2011)
M.Phil. (Engineering for Sustainable Development) University of Cambridge, UK (2003)
วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา) เกียรตินิยมอันดับหนึ่งเหรียญทอง สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (2546)

สังกัด

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลงานทางวิชาการ (ที่ตีพิมพ์ในรอบ 5 ปี)

ผลงานวิจัยแยกประเภทเป็น

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบ

บทความวิจัยในวารสารทางวิชาการ

Runguphan, T. and Kitpichai, J. (2020). “Coaction of bio-sorption and bio-filtration for the remediation of domestic and agricultural wastewater contaminated with heavy metal”
IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 965 (2020) 012010 (Scopus)

Proceedings

Manasilp, W. and **Runguphan, T. (2018).** Biodegradation of petroleum hydrocarbons in contaminated alluvial loam and sandy soil using biodegrading products and selected petrofilic bacteria. 1- 9. In Proceeding of the 30th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference. 22-23 November 2018. Ambassador Hotel, Bangkok, Thailand. 123-131.

Runguphan, T. and Bandaiphet, C. (2018). Simultaneous production of bio-electricity and bio-hydrogen in Enterobacter cloacae fuel cell: effect of glucose concentration and anodic electrode size. In Proceeding of the 30th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference. 22-23 November 2018. Ambassador Hotel, Bangkok, Thailand. 377-387.

ประสบการณ์สอน ระยะเวลา 9 ปี

ระดับปริญญาตรี

600 101 ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์

600 102 ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์

- 600 115 เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพชีวิต
- 613 202 สถิติสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ
- 613 312 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1
- 613 314 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2
- 613 371 การจัดการองค์กรและการผลิตในอุตสาหกรรม
- 613 413 การออกแบบทางเทคโนโลยีชีวภาพ
- 613 482 จรรยาบรรณสำหรับการประกอบวิชาชีพเทคโนโลยีชีวภาพ
- 613 491 สัมมนา
- 613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1
- 613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2
- 621 212 วิธีและการปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 220 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพเบื้องต้น
- 621 311 การจัดการความปลอดภัยในวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 322 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1
- 621 324 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2
- 621 361 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมในกระบวนการชีวภาพ
- 621 362 การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 472 จรรยาบรรณสำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
- 621 491 สัมมนา
- 621 492 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1
- 621 493 โครงการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2
- 621 494 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

ระดับบัณฑิตศึกษา

- 613 501 เทคโนโลยีชีวภาพร่วมสมัย
- 613 691 สัมมนา 1
- 613 692 สัมมนา 2
- 613 694 วิทยานิพนธ์

ภาคผนวก ค

รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในระดับหลักสูตร

รายงานผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา

ข้อมูลร้อยละของบัณฑิตในหลักสูตรที่ได้งานทำ

รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในระดับหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560) ประจำปีการศึกษา 2562

ตารางผลการประเมินรายตัวบ่งชี้ ตามองค์ประกอบคุณภาพ

ตัวบ่งชี้คุณภาพ	เป้าหมาย	ผลการดำเนินงาน		คะแนนประเมิน ของหลักสูตร วิทยาศาสตร์ บัณฑิต สาขา เทคโนโลยีชีวภาพ	คะแนน ประเมิน ของ คณะ กรรมการ ประเมิน	ระบุ เหตุผล ในการให้ คะแนน ต่างของ กรรมการ
		ตัวตั้ง	ผลลัพธ์ (% หรือ สัดส่วน)			
		ตัวหาร				
องค์ประกอบที่ 1 การกำกับมาตรฐาน						
ตัวบ่งชี้ 1.1 การบริหารจัดการหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรที่กำหนดโดย สกอ.	ผ่าน	ผ่าน		ผ่าน	ผ่าน	
องค์ประกอบที่ 2 บัณฑิต						
ตัวบ่งชี้ 2.1 คุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ	ค่าเฉลี่ย 90.40		4.52	4.52	4.52	
ตัวบ่งชี้ 2.2 (ปริญญาตรี) บัณฑิตปริญญาตรีที่ได้งานทำหรือประกอบอาชีพอิสระ ภายใน 1 ปี	ร้อยละ 100	38x100	84.44	4.22	4.22	
		(50-5)				
องค์ประกอบที่ 3 นักศึกษา						
ตัวบ่งชี้ 3.1 การรับนักศึกษา	3	-	-	3	3	
ตัวบ่งชี้ 3.2 การส่งเสริมและพัฒนา นักศึกษา	3	-	-	3	3	
ตัวบ่งชี้ 3.3 ผลที่เกิดกับนักศึกษา	3	-	-	3	3	
องค์ประกอบที่ 4 อาจารย์						
ตัวบ่งชี้ 4.1 การบริหารและพัฒนาอาจารย์	3	-	-	3	3	
ตัวบ่งชี้ 4.2 คุณภาพอาจารย์	-	-	-	5	5	
ตัวบ่งชี้ 4.2.1 ร้อยละของอาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีคุณวุฒิปริญญาเอก	ร้อยละ 100	6x100	100	5	5	
		6				
ตัวบ่งชี้ 4.2.2 ร้อยละของอาจารย์ประจำหลักสูตรที่ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ	ร้อยละ 100	4x100	66.67	5	5	
		6				
ตัวบ่งชี้ 4.2.3 ผลงานวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร	ร้อยละ 100	3.4x100	56.67	5	5	
		6				

ตัวบ่งชี้คุณภาพ	เป้าหมาย	ผลการดำเนินงาน		คะแนนประเมิน ของหลักสูตร วิทยาศาสตร์ บัณฑิต สาขา เทคโนโลยีชีวภาพ	คะแนน ประเมิน ของ คณะ กรรมการ ประเมิน	ระบุ เหตุผล ในการให้ คะแนน ต่างของ กรรมการ
		ตัวตั้ง	ผลลัพธ์ (% หรือ สัดส่วน)			
		ตัวหาร				
ตัวบ่งชี้ 4.3 ผลที่เกิดกับอาจารย์	3	-	-	3	3	
องค์ประกอบที่ 5 หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน						
ตัวบ่งชี้ 5.1 สารของรายวิชาในหลักสูตร	3	-	-	3	3	
ตัวบ่งชี้ 5.2 การวางระบบผู้สอนและ กระบวนการจัดการเรียนการสอน	3	-	-	3	3	
ตัวบ่งชี้ 5.3 การประเมินผู้เรียน	3	-	-	3	3	
ตัวบ่งชี้ 5.4 ผลการดำเนินงานหลักสูตรตาม กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ	5	-	-	5	5	
องค์ประกอบที่ 6 สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้						
ตัวบ่งชี้ 6.1 สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	3	-	-	3	3	
เฉลี่ยรวมทุกตัวบ่งชี้				3.52	3.52	

ตาราง การวิเคราะห์คุณภาพการศึกษาภายในระดับหลักสูตร

องค์ประกอบที่	คะแนนผ่าน	จำนวนตัวบ่งชี้	I	P	O	คะแนนเฉลี่ย	ผลการประเมิน 0.01-2.00 ระดับคุณภาพน้อย 2.01-3.00 ระดับคุณภาพปานกลาง 3.01-4.00 ระดับคุณภาพดี 4.01-5.00 ระดับคุณภาพดีมาก
1	ผ่านการประเมิน						หลักสูตรได้มาตรฐาน
2	คะแนนเฉลี่ยของทุกตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบที่ 2-6	2	-	-	2.1 , 2.2	4.37	ดีมาก
3		3	3.1, 3.2, 3.3	-	-	3.00	ปานกลาง
4		3	4.1, 4.2, 4.3	-	-	3.67	ดี
5		4	5.1	5.2 , 5.3 , 5.4	-	3.50	ดี
6		1	-	6.1	-	3.00	ปานกลาง
รวม		13	7	4	2		
ผลการประเมิน			3.29 ดี	3.50 ดี	4.37 ดีมาก	3.52	ดี

รายงานผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ปีการศึกษา 2561

ที่	ข้อมูลพื้นฐานประกอบตัวบ่งชี้	ผลรวม ค่า คะแนน	จำนวน ข้อที่ ตอบ	ค่าเฉลี่ย	หลักฐาน/ ตาราง ประกอบ
1	ผลการประเมินจากความพึงพอใจของนายจ้าง (เฉลี่ยจากเต็ม 5 คะแนน)			4.52	
	(1) ด้านคุณธรรมจริยธรรม			4.73	
	(2) ด้านความรู้			4.44	
	(3) ด้านทักษะทางปัญญา			4.38	
	(4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ			4.47	
	(5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ			4.54	
	(6) คุณลักษณะตามอัตลักษณ์			4.66	
	(7) คุณลักษณะของบัณฑิตตามวิชาชีพ			4.74	
2	จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในหลักสูตร ทั้งหมด (คน)			50	
3	จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรที่ได้รับการประเมินคุณภาพตามกรอบ มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (คน)			13	
4	ผู้ตอบแบบประเมินความพึงพอใจของนายจ้างที่มีต่อผู้สำเร็จการศึกษาใน หลักสูตร (ร้อยละ) (อย่างน้อยร้อยละ 20)			10	

หมายเหตุ ข้อมูล ณ วันที่ 4 มิถุนายน 2563

ข้อมูลร้อยละของบัณฑิตในหลักสูตรที่ได้งานทำ
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ปีการศึกษา 2561

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน	ร้อยละ	หลักฐาน/ ตาราง ประกอบ
จำนวนบัณฑิตทั้งหมด	50		
จำนวนบัณฑิตที่ตอบแบบสำรวจ	50	100.00	
จำนวนบัณฑิตที่ได้งานทำหลังสำเร็จการศึกษา (ไม่นับรวมผู้ประกอบการอาชีพอิสระ)	38		
- ตรงสาขาที่เรียน	26	-	
- ไม่ตรงสาขาที่เรียน	12	-	
- ไม่ระบุ	-	-	
จำนวนบัณฑิตที่ประกอบอาชีพอิสระ	-	-	
จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาที่มีงานทำก่อนเข้า ศึกษา	-	-	
จำนวนบัณฑิตที่ศึกษาต่อ	5	-	
จำนวนบัณฑิตที่อุปสมบท	-	-	
จำนวนบัณฑิตที่เกณฑ์ทหาร	-	-	
บัณฑิตที่ยังไม่ได้ทำงาน	7	-	
ร้อยละของบัณฑิตที่ได้งานทำหรือประกอบอาชีพ อิสระภายใน 1 ปี		$38/(50-5-0-0)*100$ $= 84.44$ คิดเป็นคะแนน $(84.44*5)/100 = 4.22$	

หมายเหตุ ข้อมูลจากการสำรวจวันซ่อมรับพระราชทานปริญญาบัตร 2562 และที่สำรวจเพิ่มเติม ณ วันที่ 4 มิถุนายน 2563

ภาคผนวก ง

คำสั่งแต่งตั้ง

คณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)



คำสั่งมหาวิทยาลัยศิลปากร

ที่ 465 /2564

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

เพื่อให้การพิจารณาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ดำเนินการไปด้วยความเรียบร้อย จึงแต่งตั้ง คณะกรรมการพิจารณาหลักสูตร ดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

- | | |
|-----------------------------------|------------|
| 1. ศาสตราจารย์ ดร. วิไล รังสาดทอง | อนุกรรมการ |
| 2. รองศาสตราจารย์ ดร. ณ์ฐา ทองจุล | อนุกรรมการ |
| 3. ดร. ทรงศักดิ์ ทองชูศักดิ์ | อนุกรรมการ |

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

- | | |
|---|------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิ้นธุ์วัฒน์ ฤทธิธรรม | อนุกรรมการ |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิทยา หลิวเสรี | อนุกรรมการ |
| 3. อาจารย์กัญจน์อมล เรียงวงษ์ | อนุกรรมการ |

เลขานุการและผู้ช่วยเลขานุการ

- | | |
|--|------------------|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชวงค์ ชัยสุข | เลขานุการ |
| 2. นางสุนันท์ ทองถนอม | ผู้ช่วยเลขานุการ |
| 3. นายศิลา ศรียา | ผู้ช่วยเลขานุการ |

คณะกรรมการมีหน้าที่พิจารณารายละเอียดและความเหมาะสมของเนื้อหาวิชา ให้เป็นไปตามมาตรฐานในเชิงวิชาการ รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการ กลั่นกรองหลักสูตร และให้คณะกรรมการเป็นผู้เลือกประธานในที่ประชุม

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้ เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยชาญ ถาวรเวช)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก จ

ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่าง
หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560 และหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

1. เปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

หมวดวิชา	จำนวนหน่วยกิต					
	แผนปกติ			แผนสหกิจศึกษา		
	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	การเปลี่ยนแปลง	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	การเปลี่ยนแปลง
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	30	30		-	30	เพิ่มแผนสหกิจศึกษา
วิชาบังคับ	9	24	+15	-	24	
วิชาบังคับเลือก ไม่น้อยกว่า	9-12	-	เปลี่ยนเป็นวิชาเลือก	-	-	
วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	-	6	+6		6	
วิชาที่กำหนดโดยคณะวิชา ไม่น้อยกว่า	9-12	-	ยกเลิก	-	-	
หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า	100	100	-	-	100	
1. กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	47	35	-12	-	35	
2. กลุ่มวิชาบังคับ	44	53	+9	-	61	
3. กลุ่มวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	6	12	+6	-	4	
หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	6	6	-	-	6	
จำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า	136	136	-	-	136	

2. เปรียบเทียบรายวิชาที่เปลี่ยนแปลงระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	การเปลี่ยนแปลง
รหัสวิชา		
หมวดวิชาเฉพาะ		
เลขสามหลักหลัง		
1 = กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม คณิตศาสตร์วิศวกรรม	1 = กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม คณิตศาสตร์วิศวกรรม และภาษา	เพิ่มรายวิชาทางภาษา
7 = กลุ่มวิชาอื่น ๆ	7 = กลุ่มวิชาการจัดการและการควบคุม คุณภาพ	เปลี่ยนกลุ่มรายวิชา
8 = กลุ่มวิชาการจัดการและการควบคุม คุณภาพ	8 = กลุ่มวิชาอื่น ๆ	เปลี่ยนกลุ่มรายวิชา
9 = สัมมนา จุลนิพนธ์ การฝึกงาน และ เรื่องคัดเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ	9 = กลุ่มวิชา การฝึกงาน สหกิจศึกษา สัมมนา และโครงการ	เปลี่ยนกลุ่มรายวิชา
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	หน่วยกิตเท่าเดิม
1.1 วิชาบังคับ	1.1 วิชาบังคับ	หน่วยกิตเท่าเดิม
081 101 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร		ปิดรายวิชา
081 102 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน		ปิดรายวิชา
081 103 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ		ปิดรายวิชา
	SU101 ศิลปะศิลปากร	รายวิชาใหม่
	SU102 ศิลปการสร้างสรรค์	รายวิชาใหม่
	SU201 ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล	รายวิชาใหม่
	SU202 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร นานาชาติ	รายวิชาใหม่
	SU203 ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์	รายวิชาใหม่
	SU301 พลเมืองตื่นรู้	รายวิชาใหม่
	SU401 ความเป็นผู้ประกอบการที่ ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม	รายวิชาใหม่
	SU402 นวัตกรรมและการออกแบบ	รายวิชาใหม่
1.2 วิชาบังคับเลือก	1.2 วิชาเลือก	
082 101 มนุษย์กับศิลปะ		ปิดรายวิชา
082 102 มนุษย์กับการสร้างสรรค์	SU110 มนุษย์กับการสร้างสรรค์	1. เปลี่ยนรหัสรายวิชา 2. เปลี่ยน “รายวิชา บังคับเลือก” เป็น “รายวิชาเลือก”

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	การเปลี่ยนแปลง
		3. ปรับคำอธิบายรายวิชา ภาษาอังกฤษ
082 103 ปรัชญากับชีวิต		ปิดรายวิชา
082 104 อารยธรรมโลก		ปิดรายวิชา
082 105 อารยธรรมไทย		ปิดรายวิชา
082 106 ศิลปะสถาปัตยกรรมใน ประชาคมอาเซียน	SU118 สถาปัตยกรรมและศิลปะในเอเชีย ตะวันออกเฉียงใต้	1. เปลี่ยนรหัสวิชา 2. เปลี่ยน “รายวิชา บังคับเลือก” เป็น “รายวิชาเลือก” 3. ปรับชื่อรายวิชาและ คำอธิบายรายวิชา
082 107 สมาธิเพื่อการพัฒนาชีวิต	SU144 สมาธิในชีวิตประจำวัน	1. เปลี่ยนรหัสวิชา 2. เปลี่ยน “รายวิชา บังคับเลือก” เป็น “รายวิชาเลือก” 3. ปรับชื่อรายวิชาและ คำอธิบายรายวิชา
082 108 ศิลปะกับวัฒนธรรมทางการเห็น	SU117 ศิลปะกับวัฒนธรรมทางการเห็น	1. เปลี่ยนรหัสวิชา 2. เปลี่ยน “รายวิชา บังคับเลือก” เป็น “รายวิชาเลือก” 3. ปรับคำอธิบายรายวิชา ภาษาอังกฤษ
082 109 ดนตรีวิจัักษ์		ปิดรายวิชา
082 110 ศิลปะการดำเนินชีวิตและ ทำงานอย่างมีความสุข		ปิดรายวิชา
083 101 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม		ปิดรายวิชา
083 102 จิตวิทยากับมนุษย์สัมพันธ์		ปิดรายวิชา
083 103 หลักการจัดการ		ปิดรายวิชา
083 104 กีฬาศึกษา		ปิดรายวิชา
083 105 การเมือง การปกครองและ เศรษฐกิจไทย		ปิดรายวิชา
083 106 ศิลปะการแสดงในอาเซียน		ปิดรายวิชา
083 107 วิถีวัฒนธรรมอาเซียน		ปิดรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	การเปลี่ยนแปลง
083 108 วัฒนธรรมดนตรีอาเซียน		ปิดรายวิชา
083 109 การใช้ชีวิตอย่างสร้างสรรค์		ปิดรายวิชา
083 110 กิจกรรมเพื่อชีวิตสร้างสรรค์		ปิดรายวิชา
083 111 ประสบการณ์นานาชาติ		ปิดรายวิชา
083 112 หลักเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาสังคม		ปิดรายวิชา
084 101 อาหารเพื่อสุขภาพ	SU115 อาหารเพื่อสุขภาพ	1. เปลี่ยนรหัสวิชา 2. เปลี่ยน “รายวิชาบังคับเลือก” เป็น “รายวิชาเลือก” 3. ปรับคำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ
084 102 สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน	SU318 สิ่งแวดล้อม มลพิษและพลังงาน	1. เปลี่ยนรหัสวิชา 2. เปลี่ยน “รายวิชาบังคับเลือก” เป็น “รายวิชาเลือก” 3. ปรับชื่อรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา
084 103 คอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร	SU134 ความรอบรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์เทคโนโลยี	1. เปลี่ยนรหัสวิชา 2. เปลี่ยน “รายวิชาบังคับเลือก” เป็น “รายวิชาเลือก” 3. ปรับชื่อรายวิชาและคำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ
084 104 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน		ปิดรายวิชา
084 105 โลกแห่งเทคโนโลยีและนวัตกรรม	SU320 โลกแห่งนวัตกรรม	1. เปลี่ยนรหัสวิชา 2. เปลี่ยน “รายวิชาบังคับเลือก” เป็น “รายวิชาเลือก” 3. ปรับชื่อรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	การเปลี่ยนแปลง
084 106 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใน ประชาคมอาเซียน	SU319 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อ การพัฒนาอย่างยั่งยืน	1. เปลี่ยนรหัสวิชา 2. เปลี่ยน “รายวิชา บังคับเลือก” เป็น “รายวิชาเลือก” 3. ปรับชื่อรายวิชาและ คำอธิบายรายวิชา
084 107 พลังงานในอาเซียน		ปิดรายวิชา
084 108 โลกและดาราศาสตร์	SU132 โลกและดาราศาสตร์ในสหัฐวรรษ ที่ 3	1. เปลี่ยนรหัสวิชา 2. เปลี่ยน “รายวิชา บังคับเลือก” เป็น “รายวิชาเลือก” 3. ปรับชื่อรายวิชาและ คำอธิบายรายวิชา
600 101 ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับ วิทยาศาสตร์ประยุกต์		ปิดรายวิชา
600 102 ภาษาอังกฤษเทคนิคสำหรับ วิทยาศาสตร์ประยุกต์		ปิดรายวิชา
600 111 เทคโนโลยีสะอาดและ สิ่งแวดล้อม		ปิดรายวิชา
600 112 อาหารกับวิถีชีวิตประจำวัน		ปิดรายวิชา
600 113 ศิลปะการดำรงชีวิต	SU135 ศิลปะการดำรงชีวิต	1. เปลี่ยนรหัสวิชา 2. เปลี่ยนจาก “วิชาที่ กำหนดโดยคณะวิชา” เป็น “วิชาเลือก” 3. ปรับคำอธิบายรายวิชา
600 114 เทคโนโลยีสารสนเทศและการ ประยุกต์คอมพิวเตอร์		ปิดรายวิชา
600 115 เทคโนโลยีชีวภาพกับคุณภาพ ชีวิต		ปิดรายวิชา
600 116 ภาวะผู้นำกับการพัฒนา	SU139 การพัฒนาภาวะผู้นำ	1. เปลี่ยนรหัสวิชา 2. เปลี่ยนจาก “วิชาที่ กำหนดโดยคณะวิชา” เป็น “วิชาเลือก”

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	การเปลี่ยนแปลง
		3. ปรับชื่อรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา
600 117 พลังงานและสิ่งแวดล้อมกับชีวิต		ปิดรายวิชา
600 118 ธุรกิจสำหรับชีวิตประจำวัน		ปิดรายวิชา
600 119 ไฟฟ้าและความปลอดภัย		ปิดรายวิชา
600 120 การตลาดและการเงิน		ปิดรายวิชา
600 121 เทคโนโลยีเครือข่ายและการสื่อสาร		ปิดรายวิชา
	SU111 บ้าน	รายวิชาใหม่
	SU112 ความสุข	รายวิชาใหม่
	SU113 การตั้งคำถามและวิธีการ	รายวิชาใหม่
	SU114 เทคโนโลยีเปลี่ยนโลก	รายวิชาใหม่
	SU116 ศิลปะสมัยใหม่และร่วมสมัยในประเทศไทย	รายวิชาใหม่
	SU119 การอ่านวรรณกรรมเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต	รายวิชาใหม่
	SU120 ไทยศึกษา	รายวิชาใหม่
	SU121 วิถีพุทธในประเทศไทยและอาเซียน	รายวิชาใหม่
	SU122 สมมติเชิงประยุกต์	รายวิชาใหม่
	SU123 วิถีชีวิตในสังคมพหุวัฒนธรรม	รายวิชาใหม่
	SU124 เหตุการณ์โลกปัจจุบัน	รายวิชาใหม่
	SU125 มนุษย์กับการคิด	รายวิชาใหม่
	SU126 ศิลปะและสื่อร่วมสมัยประยุกต์เพื่อชุมชน	รายวิชาใหม่
	SU127 กระบวนการเรียนรู้ระบบสัญลักษณ์ในศตวรรษที่ 21	รายวิชาใหม่
	SU128 การตีความศิลปะ	รายวิชาใหม่
	SU129 ทักษะการรู้เท่าทันสารสนเทศและสื่อ	รายวิชาใหม่
	SU130 การพัฒนาการคิด	รายวิชาใหม่
	SU131 การจัดการสารสนเทศเบื้องต้น	รายวิชาใหม่
	SU133 การจัดการสิ่งแวดล้อมในครัวเรือน	รายวิชาใหม่

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	การเปลี่ยนแปลง
	SU136 เทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้ใน ชีวิตประจำวัน	รายวิชาใหม่
	SU137 เทคโนโลยีการสื่อสารกับมนุษย์	รายวิชาใหม่
	SU138 ไฟฟ้ากับชีวิตประจำวัน	รายวิชาใหม่
	SU140 เทคโนโลยีพลังงานทดแทน	รายวิชาใหม่
	SU141 การแก้ปัญหาแบบสร้างสรรค์	รายวิชาใหม่
	SU142 ดนตรีอาเซียน	รายวิชาใหม่
	SU143 สุนทรียภาพแห่งการฟัง	รายวิชาใหม่
	SU145 สังคมและวัฒนธรรมไทย	รายวิชาใหม่
	SU146 โครงการพระราชดำริ	รายวิชาใหม่
	SU147 ภาพและเสียงดิจิทัล	รายวิชาใหม่
	SU148 พลวัตสังคมไทย	รายวิชาใหม่
	SU149 การดูแลสุขภาพ	รายวิชาใหม่
	SU150 ภาพยนตร์วิจักษ์	รายวิชาใหม่
	SU151 ความเข้าใจในอารยธรรมโลกยุค โบราณ	รายวิชาใหม่
	SU152 ภูมิปัญญาไทยกับการสร้างสรรค์	รายวิชาใหม่
	SU153 สุนทรียศาสตร์เบื้องต้น	รายวิชาใหม่
	SU154 การออกแบบและสร้างสรรค์ใน ศิลปะตะวันออก	รายวิชาใหม่
	SU155 มองกรุงเทพผ่านศิลปะ	รายวิชาใหม่
	SU156 ศิลปกรรมกับสังคมวัฒนธรรม ไทย	รายวิชาใหม่
	SU157 วัฒนธรรมในชีวิตประจำวัน	รายวิชาใหม่
	SU158 การออกกำลังกายเพื่อคุณภาพ ชีวิต	รายวิชาใหม่
	SU210 การใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร และการสืบค้น	รายวิชาใหม่
	SU211 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษา และภาษาในอาเซียน	รายวิชาใหม่
	SU212 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร ด้านวัฒนธรรม	รายวิชาใหม่
	SU213 ภาษาไทยเพื่อการพัฒนาชีวิต	รายวิชาใหม่
	SU214 ภาษาจีนเพื่ออาชีพ	รายวิชาใหม่

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	การเปลี่ยนแปลง
	SU215 นิทานและการละเล่นพื้นบ้าน	รายวิชาใหม่
	SU216 การอ่านภาษาอังกฤษเพื่อการ วิจารณ์	รายวิชาใหม่
	SU217 การนำเสนอเชิงสร้างสรรค์ด้วย ภาษาอังกฤษ	รายวิชาใหม่
	SU218 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	รายวิชาใหม่
	SU301 พลเมืองตื่นรู้	รายวิชาใหม่
	SU310 การอนุรักษ์และการจัดการมรดก ทางวัฒนธรรม	รายวิชาใหม่
	SU311 งานสร้างสรรค์และนวัตกรรมใน ศตวรรษที่ 21	รายวิชาใหม่
	SU312 เพศสภาพและเพศวิถี	รายวิชาใหม่
	SU313 ธรรมชาติวิจิตร	รายวิชาใหม่
	SU314 รักชนก	รายวิชาใหม่
	SU315 การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติ และศิลปกรรม	รายวิชาใหม่
	SU316 โลกของจุลินทรีย์	รายวิชาใหม่
	SU317 อินเทอร์เน็ตสีขาว	รายวิชาใหม่
	SU321 วัสดุและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	รายวิชาใหม่
	SU322 การดูแลสัตว์เลี้ยง	รายวิชาใหม่
	SU323 จิตสาธารณะ	รายวิชาใหม่
	SU324 เทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรม	รายวิชาใหม่
	SU325 ภูมิภาคโลก	รายวิชาใหม่
	SU410 การจัดการเอกสารและจดหมาย เหตุ	รายวิชาใหม่
	SU411 การเพาะเห็ดและการต่อยอดทาง ธุรกิจ	รายวิชาใหม่
	SU412 เทคโนโลยี เทคนิค และ อุตสาหกรรมอีสปอร์ต	รายวิชาใหม่
	SU413 มหัศจรรย์ผลิตภัณฑ์ เทคโนโลยีชีวภาพ	รายวิชาใหม่
	SU414 ภูมิปัญญาท้องถิ่นสู่กระบวนการ ผลิต	รายวิชาใหม่

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	การเปลี่ยนแปลง
	SU415 การตลาดและการเงินพื้นฐาน สำหรับผู้ประกอบการ	รายวิชาใหม่
	SU416 ธุรกิจดิจิทัล	รายวิชาใหม่
2. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต	2. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 101 หน่วยกิต	
แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มวิชาพื้นฐาน วิชาชีพกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือก	แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มวิชาพื้นฐาน วิชาชีพกลุ่มวิชาบังคับและกลุ่มวิชาเลือก	
2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ (ปกติ) จำนวน 47 หน่วยกิต	2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ (ปกติ และสหกิจศึกษา) จำนวน 35 หน่วยกิต	
511 106 แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ ชีวะภาพ 1		คำอธิบายรายวิชาใหม่ ตอบสนองความต้องการ ของ Stakeholders
511 107 แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ ชีวะภาพ 2		คำอธิบายรายวิชาใหม่ ตอบสนองความต้องการ ของ Stakeholders
	511 103 แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ ชีวะภาพ	1. ปรับปรุงเนื้อหาให้ ทันสมัยเพื่อตอบสนอง ตามความต้องการของ Stakeholders 2. ปรับปรุงคำอธิบาย รายวิชา
512 101 ชีววิทยาทั่วไป 1		คำอธิบายรายวิชาใหม่ ตอบสนองความต้องการ ของ Stakeholders
	512 106 ชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี	1. รายวิชาใหม่ 2. ปรับปรุงคำอธิบาย รายวิชา 3. ปรับปรุงเนื้อหาให้ ทันสมัยเพื่อตอบสนอง ตามความต้องการของ Stakeholders
512 102 ชีววิทยาทั่วไป 2		คำอธิบายรายวิชาใหม่ ตอบสนองความต้องการ ของ Stakeholders

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	การเปลี่ยนแปลง
512 103 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2		คำอธิบายรายวิชาไม่ ตอบสนองความต้องการ ของ Stakeholders
	512 107 ปฏิบัติการชีววิทยาสำหรับนัก เทคโนโลยี	1. รายวิชาใหม่ 2. ปรับปรุงคำอธิบาย รายวิชา 3. ปรับปรุงเนื้อหาให้ ทันสมัยเพื่อตอบสนอง ตามความต้องการของ Stakeholders
513 101 เคมีทั่วไป 1	513 101 เคมีทั่วไป 1	คงเดิม
513 102 เคมีทั่วไป 2	513 102 เคมีทั่วไป 2	คงเดิม
513 103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	513 103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	คงเดิม
513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	คงเดิม
513 226 เคมีฟิสิกส์ประยุกต์		องค์ความรู้เดิมได้อยู่ใน เนื้อหาวิชา 621 213 การคำนวณพื้นฐานทาง ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย แล้ว
513 227 ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ประยุกต์		ปฏิบัติการในรายวิชาไม่ ตอบสนองความต้องการ ของ Stakeholders
513 231 เคมีวิเคราะห์ 1	513 231 เคมีวิเคราะห์ 1	คงเดิม
513 233 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	513 233 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	คงเดิม
513 255 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	513 255 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	คงเดิม
513 257 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน	513 257 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน	คงเดิม
513 340 ชีวเคมีพื้นฐาน	513 340 ชีวเคมีพื้นฐาน	คงเดิม
513 345 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน	513 345 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน	คงเดิม
514 107 ฟิสิกส์พื้นฐาน	514 107 ฟิสิกส์พื้นฐาน	คงเดิม
514 108 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน		ปฏิบัติการในรายวิชาไม่ ตอบสนองความต้องการ ของ Stakeholders
518 201 จุลชีววิทยาทั่วไป	518 101 จุลชีววิทยาทั่วไป	เปลี่ยนรหัสวิชา
518 202 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	518 102 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	เปลี่ยนรหัสวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	การเปลี่ยนแปลง
2.2 กลุ่มวิชาบังคับ (ปกติ) จำนวน 44 หน่วยกิต	2.2 กลุ่มวิชาบังคับ (ปกติ) - นักศึกษาปกติ จำนวน 51 หน่วยกิต - นักศึกษาสหกิจศึกษา จำนวน 60 หน่วยกิต	เพิ่มขึ้น 7 หน่วยกิต
	600 201 ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม 1	รายวิชาใหม่
	600 202 ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม 2	รายวิชาใหม่
613 201 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับงานเทคโนโลยีชีวภาพ	613 101 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับงานเทคโนโลยีชีวภาพ	1. เปลี่ยนรหัสวิชา 2. ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา 3. ปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยเพื่อตอบสนองตามความต้องการของ Stakeholders
613 202 สถิติสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ	613 202 สถิติสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
613 300 เทคโนโลยีสารสนเทศด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ		องค์ความรู้เดิมได้อยู่ในเนื้อหาวิชา 613 101 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับงานเทคโนโลยีชีวภาพแล้ว
613 301 โครงสร้างและการทำงานของเซลล์	613 201 โครงสร้างและการทำงานของเซลล์	1. เปลี่ยนรหัสวิชา 2. ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา 3. ปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยเพื่อตอบสนองตามความต้องการของ Stakeholders
	613 203 ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	รายวิชาใหม่
613 311 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	613 211 หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	1. เปลี่ยนรหัสวิชา 2. เปลี่ยนชื่อรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	การเปลี่ยนแปลง
613 312 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	613 212 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	1. เปลี่ยนรหัสวิชา 2. เปลี่ยนชื่อรายวิชา
621 211 การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	621 213 การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย	เปลี่ยนรหัสวิชา
	613 301 การเขียนภาษาอังกฤษเชิงเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	รายวิชาใหม่
613 302 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ	613 302 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ	คงเดิม
613 303 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ	613 303 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ	คงเดิม
613 313 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	613 313 หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	เปลี่ยนชื่อรายวิชา
613 314 การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	613 314 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	เปลี่ยนชื่อรายวิชา
613 315 วิศวกรรมเคมีชีวภาพ	613 315 วิศวกรรมเคมีชีวภาพและโรงกลั่นชีวภาพ	1. เปลี่ยนชื่อรายวิชา 2. ปรับคำอธิบายรายวิชา
613 316 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ	613 316 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ	คงเดิม
	613 321 เอนไซม์วิทยาประยุกต์	1. ปรับปรุงจำนวนหน่วยกิต จากเดิม 2 หน่วยกิต เพิ่มเป็น 3 หน่วยกิต 2. เปลี่ยนชื่อรายวิชา 3. ปรับคำอธิบายรายวิชา 4. ปรับจากวิชาเลือกเป็นวิชาบังคับ
	613 322 ปฏิบัติการเอนไซม์วิทยาประยุกต์	1. เปลี่ยนชื่อรายวิชา 2. ปรับคำอธิบายรายวิชา 3. ปรับจากวิชาเลือกเป็นวิชาบังคับ
613 341 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์	613 341 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา
613 342 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์	613 342 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์	คงเดิม

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	การเปลี่ยนแปลง
613 351 การเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย	613 351 การเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย	คงเดิม
613 352 ปฏิบัติการการเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย	613 352 ปฏิบัติการการเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย	คงเดิม
613 391 การฝึกงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ	613 391 การฝึกงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ	คงเดิม
	613 401 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงานสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	รายวิชาใหม่
613 413 การออกแบบทางเทคโนโลยีชีวภาพ	613 413 การออกแบบโรงงานและแนวคิดวิสาหกิจเริ่มต้นทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1. เปลี่ยนชื่อรายวิชา 2. ปรับคำอธิบายรายวิชา
613 471 ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ	613 471 ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ	คงเดิม
613 482 จรรยาบรรณสำหรับการประกอบวิชาชีพเทคโนโลยีชีวภาพ		องค์ความรู้เดิมได้อยู่ในเนื้อหาในรายวิชาต่าง ๆ ทั้งวิชาบังคับและวิชาเลือกต่าง ๆ ของหลักสูตร
613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1	613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1	คงเดิม
613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2	613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2	คงเดิม
	613 494 สหกิจศึกษา	รายวิชาใหม่
	613 495 โครงการงานเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับสหกิจศึกษา	รายวิชาใหม่
2.4 กลุ่มวิชาเลือก	2.4 กลุ่มวิชาเลือก - นักศึกษาปกติ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต - นักศึกษาสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	
613 321 เทคโนโลยีตัวเร่งชีวภาพ	613 321 เอนไซม์วิทยาประยุกต์	1. ปรับปรุงจำนวนหน่วยกิต จากเดิม 2 หน่วยกิต เพิ่มเป็น 3 หน่วยกิต 2. เปลี่ยนชื่อรายวิชา 3. ปรับคำอธิบายรายวิชา 4. ปรับจากวิชาเลือกเป็นวิชาบังคับ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	การเปลี่ยนแปลง
613 322 ปฏิบัติการการเทคโนโลยีตัวเร่งชีวภาพ	613 322 ปฏิบัติการเอนไซม์วิทยาประยุกต์	1. เปลี่ยนชื่อรายวิชา 2. ปรับคำอธิบายรายวิชา 3. ปรับจากวิชาเลือกเป็นวิชาบังคับ
613 331 เทคโนโลยีเซลล์และเนื้อเยื่อพืช	613 331 เทคโนโลยีเซลล์และเนื้อเยื่อพืช	1. ปรับปรุงจำนวนหน่วยกิต จากเดิม 2 หน่วยกิต เพิ่มเป็น 3 หน่วยกิต 2. ปรับเงื่อนไขรายวิชาบังคับก่อน 3. ปรับคำอธิบายรายวิชา
613 332 ปฏิบัติการการเทคโนโลยีเซลล์และเนื้อเยื่อพืช		ปิดรายวิชา
613 333 เทคโนโลยีเซลล์สัตว์	613 333 เทคโนโลยีเซลล์สัตว์	1. ปรับเงื่อนไขรายวิชาบังคับก่อน 2. ปรับคำอธิบายรายวิชา
613 334 ปฏิบัติการเทคโนโลยีเซลล์สัตว์	613 334 ปฏิบัติการเทคโนโลยีเซลล์สัตว์	คงเดิม
613 353 พืชวิทยาสิ่งแวดล้อม	613 353 พืชวิทยาสิ่งแวดล้อม	คงเดิม
613 354 เทคโนโลยีของเซลล์เชื้อเพลิงชีวเคมี	613 354 เทคโนโลยีของเซลล์เชื้อเพลิงชีวเคมี	คงเดิม
613 361 เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมเกษตร	613 361 เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมเกษตร	คงเดิม
613 362 เทคโนโลยีของเครื่องต้มแอลกอฮอล์	613 362 เทคโนโลยีของเครื่องต้มแอลกอฮอล์	คงเดิม
613 363 ปฏิบัติการเทคโนโลยีของเครื่องต้มแอลกอฮอล์	613 363 ปฏิบัติการเทคโนโลยีของเครื่องต้มแอลกอฮอล์	คงเดิม
613 364 พลังงานชีวภาพ	613 364 เทคโนโลยีและแหล่งพลังงานชีวภาพ	1. เปลี่ยนชื่อรายวิชา 2. ปรับคำอธิบายรายวิชา
613 365 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช	613 365 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช	ปรับคำอธิบายรายวิชา
613 366 ปฏิบัติการผลิตผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช		ปิดรายวิชา
613 367 เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการผลิตอาหารฟังก์ชัน	613 367 เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการผลิตอาหารฟังก์ชัน	ปรับคำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	การเปลี่ยนแปลง
613 368 เทคโนโลยีแบคทีเรียโอเฟจเบื้องต้น	613 368 เทคโนโลยีแบคทีเรียโอเฟจเบื้องต้น	เปลี่ยนชื่อรายวิชา
613 369 ปฏิบัติการเทคโนโลยีแบคทีเรียโอเฟจ	613 369 ปฏิบัติการเทคโนโลยีแบคทีเรียโอเฟจ	เปลี่ยนชื่อรายวิชา
613 371 การจัดการองค์กรและการผลิตในอุตสาหกรรม	613 371 การจัดการและธุรกิจในอุตสาหกรรมชีวภาพ	1. เปลี่ยนชื่อรายวิชา 2. ปรับคำอธิบายรายวิชา
613 381 นานาเทคโนโลยีเบื้องต้น	613 381 นานาเทคโนโลยีเบื้องต้น	คงเดิม
613 411 เทคโนโลยีการหมัก	613 411 เทคโนโลยีการหมัก	ปรับเงื่อนไขรายวิชา บังคับก่อน
613 412 ปฏิบัติการเทคโนโลยีการหมัก	613 412 ปฏิบัติการเทคโนโลยีการหมัก	ปรับเงื่อนไขรายวิชา บังคับก่อน
613 414 กระบวนการเยื่อแผ่นสังเคราะห์	613 414 กระบวนการเมมเบรน	1. ปรับปรุงจำนวน หน่วยกิต จากเดิม 2 หน่วยกิต เพิ่มเป็น 3 หน่วยกิต 2. ปรับคำอธิบายรายวิชา
613 415 ปฏิบัติการกระบวนการเยื่อแผ่นสังเคราะห์		ปิดรายวิชา
613 421 เทคโนโลยีแป้งและน้ำตาล	613 421 เทคโนโลยีแป้งและน้ำตาล	1. ปรับปรุงจำนวน หน่วยกิต จากเดิม 2 หน่วยกิต เพิ่มเป็น 3 หน่วยกิต 2. ปรับคำอธิบายรายวิชา
613 422 ปฏิบัติการเทคโนโลยีแป้งและน้ำตาล		ปิดรายวิชา
613 423 ชีวโมเลกุลในการปรับปรุงพันธุ์พืช	613 423 ชีวโมเลกุลในการปรับปรุงพันธุ์พืช	ปรับคำอธิบายรายวิชา
613 431 วิศวกรรมเนื้อเยื่อ		ปิดรายวิชา
613 453 การควบคุมเชื้อก่อโรคในพืชด้วยชีววิธี	613 453 การควบคุมเชื้อก่อโรคในพืชด้วยชีววิธี	คงเดิม
613 454 ปฏิบัติการการควบคุมเชื้อก่อโรคในพืชด้วยชีววิธี		ปิดรายวิชา
613 461 เทคโนโลยีสีและกลิ่นรส	613 461 เทคโนโลยีสีและกลิ่นรส	1. ปรับปรุงจำนวน หน่วยกิต จากเดิม 2

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	การเปลี่ยนแปลง
		หน่วยกิต เพิ่มเป็น 3 หน่วยกิต 2. ปรับคำอธิบายรายวิชา
621 462 ปฏิบัติการเทคโนโลยีสีและกลีน รสี		ปิดรายวิชา
	621 120 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ เบื้องต้น	รายวิชาใหม่
	621 343 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของ ระบบชีวภาพเบื้องต้น	รายวิชาใหม่
	621 355 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพใน อุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ	รายวิชาใหม่
	622 356 การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	รายวิชาใหม่
	621 363 การพัฒนาที่ยั่งยืนและการ ตอบสนองทางวิศวกรรม	รายวิชาใหม่
	621 364 สิ่งแวดล้อมกับการพัฒนา	รายวิชาใหม่
	621 365 โรงกลั่นชีวภาพ	รายวิชาใหม่
	621 381 พอลิเมอร์ชีวภาพเบื้องต้น	รายวิชาใหม่
	621 445 การออกแบบและการควบคุมถึง ปฏิกรณ์ชีวภาพ	รายวิชาใหม่
	621 457 วิศวกรรมการหมัก	รายวิชาใหม่
	621 466 การทำแห้งวัสดุชีวภาพ	รายวิชาใหม่
	621 467 เชื้อเพลิงชีวภาพ	รายวิชาใหม่
	621 482 วัสดุชีวภาพ	รายวิชาใหม่
	621 483 วิศวกรรมระบบชีวภาพ	รายวิชาใหม่
	621 484 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรม กระบวนการชีวภาพ	รายวิชาใหม่
3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	คงเดิม

ภาคผนวก ฉ

ตารางแสดง

ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

(Program Learning Outcomes : PLOs)

กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา

(Course Learning Outcomes : CLO)

ภาคผนวก ฉ

ตารางแสดงความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร(Program Learning Outcomes : PLOs)
กับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (Course Learning Outcomes : CLOs)

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
PLO1 อธิบายความหมายและคุณค่าของศิลปะและการสร้างสรรค์ได้		
	600 201 ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม 1 CLO1 อธิบายความหมายของการสร้างสรรค์ในด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมได้	1(0-3-0)
PLO2 อธิบายความหมายของความหลากหลายทางวัฒนธรรมได้		
	613 392 เตรียมสหกิจศึกษา CLO1 อธิบายค่านิยมและวัฒนธรรมองค์กรได้ CLO2 อธิบายจรรยาบรรณ คุณธรรม และจริยธรรมในการทำงานได้	1(0-3-0)
PLO3 ระบุความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการประกอบธุรกิจและทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเป็นผู้ประกอบการได้		
	613 391 การฝึกงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ CLO1 มีทัศนคติที่ดีต่ออาชีพ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความรับผิดชอบและมีการพัฒนาตนเองจากการทำงานจริง	1(ไม่น้อยกว่า 160 ชั่วโมง)
	613 392 เตรียมสหกิจศึกษา CLO3 อธิบายหลักการและแนวคิดของสหกิจศึกษาได้ CLO4 อธิบายแนวคิดการวางแผนชีวิตและเทคนิคการเลือกอาชีพที่เหมาะสมกับนักศึกษาได้	1(0-3-0)
	613 494 สหกิจศึกษา CLO1 สร้างสัมพันธภาพที่ดีเพื่อเป็นแนวทางในการร่วมมือในอนาคตระหว่างสาขาวิชา/มหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ	9(ไม่น้อยกว่า 640 ชั่วโมง)

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
PLO4 มีทักษะการใช้ภาษา และสื่อสารได้ตรงตามวัตถุประสงค์ในบริบทการสื่อสารที่หลากหลาย		
	613 203 ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ 2(2-0-4) CLO1 อ่านบทความภาษาอังกฤษในรูปแบบที่เป็นเชิงวิศวกรรมหรือทางเทคโนโลยีได้ CLO2 ฟังสื่อสารภาษาอังกฤษในเชิงวิศวกรรมหรือเทคโนโลยี และตอบสนองสิ่งที่ฟังตามหน้าที่ของการฟังได้ CLO3 พูดสื่อสารภาษาอังกฤษในเชิงวิศวกรรมหรือเทคโนโลยีได้ตามหน้าที่ของการพูด	
	613 301 การเขียนภาษาอังกฤษเชิงเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ 2(2-0-4) CLO1 เขียนบทความเชิงวิชาการ วิศวกรรม หรือเทคโนโลยี เป็นภาษาอังกฤษได้ตรงตามวัตถุประสงค์ CLO2 นำเสนอและสื่อสารภาษาอังกฤษได้	
	613 392 เตรียมสหกิจศึกษา 1(0-3-0) CLO5 นำเสนอและเขียนรายงานได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ CLO6 อธิบายข้อควรปฏิบัติในการไปปฏิบัติสหกิจศึกษาได้	
	613 401 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงานสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ 2(2-0-4) CLO1 ประยุกต์ใช้ทักษะ การฟัง พูด อ่าน เขียน และนำเสนอ ไปใช้ในบริบทของการทำงานได้ CLO2 ประยุกต์ใช้ทักษะการเขียนภาษาอังกฤษในการสร้างสรรค์ จดหมาย หรือการแนะนำประวัติส่วนตัว สำหรับการสมัครงานได้	
	613 491 สัมมนา 1(0-2-1) CLO1 นำเสนอบทความเกี่ยวกับทฤษฎี และหัวข้องานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ หรือ หัวข้อเกี่ยวกับงานวิจัยที่ นักศึกษาทำได้	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1 1(0-3-0) CLO1 นำเสนอบทความเกี่ยวกับทฤษฎี และหัวข้องานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ หรือ หัวข้อเกี่ยวกับงานวิจัยที่นักศึกษาทำได้ 613 495 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับสหกิจศึกษา 1(0-2-1) CLO1 นำเสนอบทความเกี่ยวกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่นักศึกษาได้ทำในสหกิจศึกษา	
PLO5 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ตลอดจนรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ		
	513 231 เคมีวิเคราะห์ 1 2(2-0-4) CLO1 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ 513 233 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 1(0-3-0) CLO1 สืบค้นข้อมูลโดยเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการไตเตรทได้ 513 255 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1(0-3-0) CLO1 สืบค้นข้อมูลโดยเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการแยกสารและปฏิกิริยาของเคมีอินทรีย์ได้ 613 212 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 1(0-3-0) CLO1 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เหมาะสม กับการนำเสนอ การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 613 314 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 1(0-3-0) CLO1 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เหมาะสม กับการนำเสนอ การฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	613 316 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ 1(0-3-0) CLO1 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เหมาะสม กับการนำเสนอ ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ 613 342 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์ 1(0-3-0) CLO1 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลและนำเสนอ หรือสื่อสารประเด็นที่เกี่ยวข้องในปฏิบัติงานทางพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 613 353 พืชวิทยาสิ่งแวดล้อม 2(2-0-4) CLO1 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล และนำเสนอ หรือสื่อสารประเด็นที่เกี่ยวข้องกับพืชวิทยาสิ่งแวดล้อม 613 365 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช 3(2-3-4) CLO1 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลได้ 613 367 เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการผลิตอาหารฟังก์ชัน 3(2-3-4) CLO1 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลได้ 613 368 เทคโนโลยีแบคทีรีโอเฟจเบื้องต้น 2(2-0-4) CLO1 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล และนำเสนอ หรือสื่อสารประเด็นที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีแบคทีรีโอเฟจได้ 613 369 ปฏิบัติการเทคโนโลยีแบคทีรีโอเฟจ 1(0-3-0) CLO1 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล และนำเสนอ หรือสื่อสารประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน ทางเทคโนโลยีแบคทีรีโอเฟจ	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	613 412 ปฏิบัติการเทคโนโลยีการหมัก 1(0-3-0) CLO1 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เหมาะสม กับการนำเสนอ 613 413 การออกแบบโรงงานและแนวคิดวิสาหกิจเริ่มต้นทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2(1-3-2) CLO1 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลได้ 613 414 กระบวนการเมมเบรน 3(3-0-6) CLO1 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลได้ 613 423 ชีวโมเลกุลในการปรับปรุงพันธุ์พืช 3(3-0-6) CLO1 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล และนำเสนอ หรือสื่อสารประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคนิคชีวโมเลกุลกับงานปรับปรุงพันธุ์พืช 613 453 การควบคุมเชื้อก่อโรคในพืชด้วยชีววิธี 3(3-0-6) CLO1 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล และนำเสนอ หรือสื่อสารประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการควบคุม เชื้อก่อโรคในพืชด้วยชีววิธี 613 461 เทคโนโลยีสีและกลิ่นรส 3(2-3-4) CLO1 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลได้ 613 491 สัมมนา 1(0-2-1) CLO2 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลทฤษฎีด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนได้ตลอดจนการเลือกใช้สื่อเพื่อนำเสนอ	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1 1(0-3-0) CLO2 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลทฤษฎีด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนได้ ตลอดจนการเลือกใช้สื่อเพื่อนำเสนอ 613 495 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับสหกิจศึกษา 1(0-2-1) CLO2 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลทฤษฎีด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนได้ ตลอดจนการเลือกใช้สื่อเพื่อนำเสนอ	
PLO6 แสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปใช้ในการพัฒนาตนเองและการดำเนินชีวิต		
	513 233 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 1(0-3-0) CLO2 ค้นคว้าหาความรู้ทางเคมีได้ด้วยตนเอง 613 392 เตรียมสหกิจศึกษา 1(0-3-0) CLO7 อธิบายกฎหมายแรงงานที่เกี่ยวข้องกับการทำงานได้ CLO8 อธิบายข้อควรปฏิบัติในการไปปฏิบัติสหกิจศึกษาได้ 613 494 สหกิจศึกษา 9(ไม่น้อยกว่า 640 ชั่วโมง) CLO2 เรียนรู้วัฒนธรรมองค์กร ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีจรรยาบรรณในการ ประกอบวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	
PLO7 แสดงออกซึ่งทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์สุจริต มีความรับผิดชอบต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม		
	513 101 เคมีทั่วไป 1 3(3-0-6) CLO1 รับผิดชอบต่อตนเอง เข้าเรียนในห้องเรียนอย่างสม่ำเสมอ	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	513 102 เคมีทั่วไป 2 3(3-0-6) CLO1 รับผิดชอบตนเอง เข้าเรียนในห้องเรียนอย่างสม่ำเสมอ 513 103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 1(0-3-0) CLO1 ทำงานร่วมกับผู้ร่วมทดลองได้ CLO2 ซื่อสัตย์สุจริต ไม่ลอกข้อมูลปฏิบัติการที่ไม่ได้ทำเอง โดยไม่ได้รับอนุญาต 513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 1(0-3-0) CLO1 ทำงานร่วมกับผู้ร่วมทดลองได้ CLO2 ซื่อสัตย์สุจริต ไม่ลอกข้อมูลปฏิบัติการที่ไม่ได้ทำเอง โดยไม่ได้รับอนุญาต 513 231 เคมีวิเคราะห์ 1 2(2-0-4) CLO2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่ที่ได้รับมอบหมาย ซื่อสัตย์สุจริตและตรงต่อเวลา 513 233 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 1(0-3-0) CLO3 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่ที่ได้รับมอบหมาย ซื่อสัตย์สุจริตและตรงต่อเวลา 513 255 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1(0-3-0) CLO2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่ที่ได้รับมอบหมาย ซื่อสัตย์สุจริตและตรงต่อเวลา 513 257 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน 3(3-0-6) CLO1 ซื่อสัตย์สุจริตและความรับผิดชอบ	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	513 340 ชีวเคมีพื้นฐาน 3(3-0-6) CLO1 ซื่อสัตย์สุจริตและความรับผิดชอบ	
	513 345 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน 1(0-3-0) CLO1 ซื่อสัตย์สุจริตและความรับผิดชอบ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	
	600 201 ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม 1 1(0-3-0) CLO2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการก่อร่างความคิดโดยใช้เครื่องมือการคิดพื้นฐานได้	
	600 202 ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม 2 1(0-3-0) CLO1 ทำงานร่วมกับผู้อื่นในการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการเชิงระบบได้	
	613 201 โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ 3(3-0-6) CLO1 รับผิดชอบต่อตนเอง เข้าเรียนในห้องเรียนอย่างสม่ำเสมอ	
	613 211 หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 2(2-0-4) CLO1 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	
	613 212 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 1(0-3-0) CLO2 มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย CLO3 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	613 303 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1(0-3-0) CLO1 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย สามารถทำงานเป็นทีมได้ 613 313 หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 2(2-0-4) CLO1 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย 613 314 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 1(0-3-0) CLO2 มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย CLO3 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ 613 315 วิศวกรรมเคมีชีวภาพและโรงกลั่นชีวภาพ 3(3-0-6) CLO1 ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย 613 316 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ 1(0-3-0) CLO2 มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย CLO3 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ 613 331 เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืช 3(2-3-4) CLO1 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย สามารถทำงานเป็นทีมได้ 613 341 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์ 3(3-0-6) CLO1 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย สามารถทำงานเป็นทีมได้	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	613 342 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์ 1(0-3-0) CLO2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย สามารถทำงานเป็นทีมได้ 613 353 พืชวิทยาสิ่งแวดล้อม 2(2-0-4) CLO2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย สามารถทำงานเป็นทีมได้ 613 365 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช 3(2-3-4) CLO2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย สามารถทำงานเป็นทีมได้ 613 367 เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการผลิตอาหารฟังก์ชัน 3(2-3-4) CLO2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย สามารถทำงานเป็นทีมได้ 613 368 เทคโนโลยีแบคทีรีโอเฟจเบื้องต้น 2(2-0-4) CLO2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย สามารถทำงานเป็นทีมได้ 613 369 ปฏิบัติการเทคโนโลยีแบคทีรีโอเฟจ 1(0-3-0) CLO2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย สามารถทำงานเป็นทีมได้ 613 391 การฝึกงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1(ไม่น้อยกว่า 160 ชั่วโมง) CLO2 มีทัศนคติที่ดีต่ออาชีพ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความรับผิดชอบและมีการพัฒนาตนเองจากการทำงานจริง	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	613 392 เตรียมสหกิจศึกษา 1(0-3-0) CLO9 เตรียมความพร้อมด้านทักษะการใช้ชีวิต และทักษะวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อใช้ในการปฏิบัติสหกิจศึกษาได้ 613 411 เทคโนโลยีการหมัก 2(2-0-4) CLO1 ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย 613 412 ปฏิบัติการเทคโนโลยีการหมัก 1(0-3-0) CLO2 มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ 613 413 การออกแบบโรงงานและแนวคิดวิสาหกิจเริ่มต้นทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2(1-3-2) CLO2 มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ 613 414 กระบวนการเมมเบรน 3(3-0-6) CLO2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย สามารถทำงานเป็นทีมได้ 613 421 เทคโนโลยีแป้งและน้ำตาล 3(2-3-4) CLO1 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย สามารถทำงานเป็นทีมได้ 613 423 ชีวโมเลกุลในการปรับปรุงพันธุ์พืช 3(3-0-6) CLO2 ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	613 453 การควบคุมเชื้อก่อโรคในพืชด้วยชีววิธี 3(3-0-6) CLO2 ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย 613 461 เทคโนโลยีสีและกลีนรส 3(2-3-4) CLO2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย สามารถทำงานเป็นทีมได้ 613 494 สหกิจศึกษา 9(ไม่น้อยกว่า 640 ชั่วโมง) CLO1 ประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้จากการเรียนจากห้องเรียน ในการปฏิบัติงานจริงในสถาน ประกอบการ และแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานได้ CLO2 เรียนรู้วัฒนธรรมองค์กร ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีจรรยาบรรณในการ ประกอบวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 621 213 การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3(3-0-6) CLO1 ต่อเวลา รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	
PLO8 ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงานหรือดำเนินโครงการได้		
	600 201 ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม 1 1(0-3-0) CLO3 ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงานจากกรณีศึกษาและกิจกรรมได้ 600 202 ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม 2 1(0-3-0) CLO2 ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงานจากกรณีศึกษาและกิจกรรมได้	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
PLO9 คิดวิเคราะห์ วางแผน อย่างเป็นระบบ เพื่อแก้ไขปัญหา หรือเพื่อออกแบบนวัตกรรมได้		
	600 202 ความคิดสร้างสรรค์ในโลกของเทคโนโลยีและวิศวกรรม 2 1(0-3-0) CLO3 คิดวิเคราะห์ วางแผน อย่างเป็นระบบ เพื่อแก้ไขปัญหาทางเทคโนโลยีและวิศวกรรมได้ 613 494 สหกิจศึกษา 9 (ไม่น้อยกว่า 640 ชั่วโมง) CLO3 คิดวิเคราะห์ วางแผน อย่างเป็นระบบ เพื่อเป็นแนวทางในการประกอบอาชีพให้นักศึกษาหลังจากสำเร็จการศึกษา	
PLO10 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์พื้นฐานและวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพและปรับใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง		
	511 103 แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3(3-0-6) CLO1 อธิบายสมบัติทางพีชคณิตของการดำเนินการบนเมทริกซ์ได้ CLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องเมทริกซ์ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้นได้ CLO3 อธิบายสมบัติทางพีชคณิตและเรขาคณิตของการดำเนินการบนเวกเตอร์ได้ CLO4 อธิบายความหมายของความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่ง และฟังก์ชันทั่วถึงได้ CLO5 อธิบายความเป็นฟังก์ชันหนึ่งต่อหนึ่งและความเป็นฟังก์ชันทั่วถึงของฟังก์ชันอดิศัยจากกราฟได้ CLO6 อธิบายความหมายของอนุพันธ์ในเชิงของอัตราการเปลี่ยนแปลงได้ CLO7 คำนวณอนุพันธ์ของฟังก์ชันพหุนาม ฟังก์ชันตรรกยะ และฟังก์ชันอดิศัยโดยใช้กฎลูกโซ่ได้ CLO8 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องอนุพันธ์ในการแก้ปัญหาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดได้ CLO9 คำนวณปริพันธ์ไม่จำกัดเขตโดยการอินทิเกรตโดยการแทน และการอินทิเกรตที่ละส่วนได้ CLO10 คำนวณปริพันธ์จำกัดเขตโดยใช้ทฤษฎีบทหลักมูลของแคลคูลัสได้ CLO11 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องปริพันธ์จำกัดเขตในการหาพื้นที่ของบริเวณระหว่างเส้นโค้งได้ CLO12 เขียนอนุกรมเทเลอร์และอนุกรมแมคลอรินของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	CLO13 หาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งแบบแยกตัวแปรได้ CLO14 ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งแบบแยกตัวแปรได้ในการแก้ปัญหาที่กำหนดให้ได้ 511 104 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1 3(3-0-6) CLO1 สามารถคำนวณลิมิตของลำดับได้อย่างถูกต้อง CLO2 สามารถตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันได้อย่างถูกต้อง CLO3 สามารถคำนวณอนุพันธ์ของฟังก์ชันได้อย่างถูกต้อง CLO4 สามารถหาค่าสุดขีดสัมพัทธ์และสัมบูรณ์ของฟังก์ชันได้อย่างถูกต้อง CLO5 สามารถตรวจสอบการเพิ่มขึ้นและลดลงของฟังก์ชันได้อย่างถูกต้อง CLO6 สามารถตรวจสอบความเว้าของกราฟของฟังก์ชันได้อย่างถูกต้อง CLO7 สามารถวาดกราฟของฟังก์ชันได้อย่างถูกต้อง CLO8 สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอนุพันธ์ได้อย่างถูกต้อง CLO9 สามารถคำนวณลิมิตในรูปแบบไม่กำหนดโดยใช้กฎของโลปีตาลได้อย่างถูกต้อง CLO10 สามารถใช้วิธีการทดสอบเพื่อทดสอบการลู่เข้าของอนุกรมอนันต์ของจำนวนจริงได้อย่างถูกต้อง CLO11 สามารถเขียนอนุกรมเทเลอร์และอนุกรมแมคลอรินของฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง 512 106 ชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี 4(4-0-8) CLO1 อธิบายแนวคิดทางชีววิทยาและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตได้อย่างถูกต้อง CLO2 อธิบายองค์ประกอบของเซลล์ สารเคมีในสิ่งมีชีวิต การหายใจระดับเซลล์และการสังเคราะห์ด้วยแสง และความรู้ทางพันธุศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง CLO3 อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบอวัยวะต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	512 107 ปฏิบัติการชีววิทยาสำหรับนักเทคโนโลยี 1(0-3-0) CLO1 อธิบายแนวคิดทางชีววิทยาและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตได้อย่างถูกต้อง CLO2 อธิบายองค์ประกอบของเซลล์ สารเคมีในสิ่งมีชีวิต การหายใจระดับเซลล์และการสังเคราะห์ด้วยแสง และความรู้ทางพันธุศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง CLO3 อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบอวัยวะต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง	
	513 101 เคมีทั่วไป 1 3(3-0-6) CLO2 อธิบายความหมายและคำจำกัดความต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับอะตอม สมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี ของแข็ง ปริมาณสารสัมพันธ์ แก๊ส และอุณหพลศาสตร์ได้ CLO3 คำนวณที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเรื่องอะตอม สมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี ของแข็ง ปริมาณสารสัมพันธ์ แก๊สและอุณหพลศาสตร์ได้ CLO4 อธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติได้ กับความรู้ที่เกี่ยวข้องในบทเรียนได้	
	513 102 เคมีทั่วไป 2 3(3-0-6) CLO2 อธิบายความหมายและคำจำกัดความต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับของเหลว สารละลาย สมดุลเคมีและสมดุลไอออนิก จลนเคมี เคมีไฟฟ้า และเคมีอินทรีย์เบื้องต้นได้ CLO3 แสดงการคำนวณที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเรื่องของเหลว สารละลาย สมดุลเคมีและสมดุลไอออนิก จลนเคมี เคมีไฟฟ้าและเคมีอินทรีย์เบื้องต้นได้ CLO4 อธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติได้ กับความรู้ที่เกี่ยวข้องในบทเรียนได้	
	513 103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 1(0-3-0) CLO3 อธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในการทดลองกับความรู้ที่เรียนมาได้ CLO4 อธิบายความหมายและคำจำกัดความต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองในบทเรียนต่างๆ ได้	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	CLO5 สามารถแสดงการคำนวณที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาการทดลองได้ CLO6 อธิบายสัญลักษณ์ ฉลาก และการปฏิบัติตนเพื่อความปลอดภัยเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายในบทเรียนได้ CLO7 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดลองทางเคมีตามบทเรียนได้	
	513 104 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 1(0-3-0) CLO3 อธิบายหลักการไตเตรทและปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้อง การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคโครมาโตกราฟีและทฤษฎีการเกิดปฏิกิริยาของสารประกอบอินทรีย์และการวิเคราะห์เชิงคุณภาพได้ CLO4 ทำการไตเตรท ทำการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคโครมาโตกราฟี และทำการวิเคราะห์เชิงคุณภาพได้ CLO5 อธิบายเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดปฏิกิริยา สมบัติบางประการของสารละลายและการประยุกต์ใช้สมบัติบางประการของสารละลายได้ CLO6 ทำการทดลองเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดปฏิกิริยา และสมบัติบางประการของสารละลายได้ CLO7 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทดลองทางเคมีตามบทเรียนได้	
	513 231 เคมีวิเคราะห์ 1 2(2-0-4) CLO3 อธิบายทักษะเชิงทฤษฎีเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นของเคมีวิเคราะห์ CLO4 อธิบายทักษะเชิงทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์โดยอาศัยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยอาศัยปริมาตรด้วยปฏิกิริยาการตกตะกอน CLO5 อธิบายทักษะเชิงทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์โดยอาศัยปริมาตร ด้วยปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชัน CLO6 อธิบายทักษะเชิงทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์โดยอาศัยปริมาตร ด้วยปฏิกิริยากรด-เบส CLO7 อธิบายทักษะเชิงทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์โดยอาศัยปริมาตร ด้วยปฏิกิริยาการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	CLO8 อธิบายทักษะเชิงทฤษฎีเกี่ยวกับการวิเคราะห์ ด้วยการเตรียมตัวอย่างแบบการสกัดโดยอาศัยตัวทำละลาย CLO9 วิเคราะห์และคำนวณปริมาณสารที่สนใจในตัวอย่างได้ 513 233 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 1(0-3-0) CLO4 อธิบายการไตเตรทหาปริมาณคลอไรด์โดยอาศัยปฏิกิริยาการเกิดตะกอนได้ CLO5 อธิบายการไตเตรทหาปริมาณตะกั่วโดยอาศัยปฏิกิริยาการเกิดตะกอนและปฏิกิริยารีดอกซ์ได้ CLO6 อธิบายการไตเตรทหาปริมาณทองแดงโดยอาศัยปฏิกิริยาการเกิดตะกอนและปฏิกิริยารีดอกซ์ได้ CLO7 อธิบายการไตเตรทหาปริมาณแคลเซียมโดยอาศัยปฏิกิริยาการเกิดตะกอนและปฏิกิริยารีดอกซ์ได้ CLO8 อธิบายการไตเตรทหาปริมาณคาร์บอเนตและไฮโดรเจนคาร์บอเนตโดยอาศัยปฏิกิริยาระหว่างกรดเบสได้ CLO9 ไตเตรทหาความกระด้างของน้ำโดยอาศัยปฏิกิริยาการเกิดสารเชิงซ้อนได้ CLO10 ไตเตรทหาปริมาณกรดแอสคอร์บิกโดยปฏิกิริยารีดอกซ์ได้ 513 255 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1(0-3-0) CLO4 อธิบายการหาจุดหลอมเหลวสารมาตรฐานและสารที่สังเคราะห์ได้ CLO5 อธิบายการตกผลึกได้ CLO6 อธิบายการหาจุดเดือดและการกลั่นได้ CLO7 อธิบายการสกัดโดยอาศัยกรด-เบสได้ CLO8 อธิบายการหาปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ที่นำมาสังเคราะห์สารได้ CLO9 สังเคราะห์สารอินทรีย์โดยอาศัยปฏิกิริยาต่าง ๆ ได้ CLO10 วิเคราะห์หาค่าสaponification index ได้	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	CLO11 วิเคราะห์หาค่าไอโอดีนได้ CLO12 ทำปฏิบัติการเคมีอินทรีย์โดยใช้อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้ CLO13 รายงานผลการทดลองโดยคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์และสรุปผลการทดลองได้	
	513 257 เคมีอินทรีย์พื้นฐาน 3(3-0-6) CLO2 อธิบายพันธะเคมีโครงสร้าง หมู่ฟังก์ชัน และสมบัติของสารประกอบอินทรีย์ได้ CLO3 อธิบายสเตอริโอเคมีพื้นฐานและการวิเคราะห์คอนฟอร์เมชันของสารประกอบอินทรีย์ได้ CLO4 อธิบายปฏิกิริยาการเติมและการสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ได้ CLO5 อธิบายปฏิกิริยาการแทนที่และการสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ได้ CLO6 อธิบายปฏิกิริยาการจัดและการสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ได้ CLO7 อธิบายปฏิกิริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน และการสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ได้ CLO8 แก้ปัญหาทางเคมีอย่างเป็นระบบ	
	513 340 ชีวเคมีพื้นฐาน 3(3-0-6) CLO2 อธิบายกลไกการควบคุมการทำงานของเอนไซม์ CLO3 จำแนกและอธิบายโครงสร้างและคุณสมบัติทางเคมีของสารชีวโมเลกุลที่มีชีวิต CLO4 อธิบายหน้าที่ของสารชีวโมเลกุลต่างๆ ในสิ่งมีชีวิตได้อย่างถูกต้อง CLO5 อธิบายกลไกเมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุลและกระบวนการควบคุมเมแทบอลิซึมของสิ่งมีชีวิต CLO6 อธิบายหลักการทางเทคนิคพื้นฐานทางชีวเคมีและใช้อธิบายการค้นพบปรากฏการณ์ทางชีวเคมีได้	
	513 345 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน 1(0-3-0) CLO2 นำเทคนิคทางสเปกโตรโฟโตมิเตอร์พื้นฐานมาใช้ในการเตรียมตัวอย่างและใช้วิเคราะห์สารชีวโมเลกุลได้	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	CLO3 นำความรู้เกี่ยวกับการรักษาสสมดุลภาพของสารชีวโมเลกุล เช่น pH บัฟเฟอร์ อุณหภูมิ ความเข้มข้น ฯลฯ มาใช้ในการทดลองทางชีวเคมีได้อย่างมีคุณภาพ CLO4 สกัดสารชีวโมเลกุลด้วยเทคนิคพื้นฐานและใช้เทคนิคทางชีวเคมีเพื่อวิเคราะห์หรือจำแนกประเภททั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณได้ CLO5 นำความรู้ทางเมแทบอลิซึมมาใช้อธิบายกลไกการเกิดผลิตภัณฑ์ทางชีวเคมีในสิ่งมีชีวิตได้	
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 3(3-0-6) CLO1 ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถอธิบายฟิสิกส์พื้นฐาน ได้แก่ กลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของของไหล ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส เทอร์โมไดนามิกส์ การสั่นและคลื่นเสียงได้ CLO2 ผู้เรียนสามารถแก้โจทย์ทางปัญหาทางฟิสิกส์ในสถานการณ์ต่าง ๆ เบื้องต้น ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่เรียนได้ CLO3 ผู้เรียนสามารถเข้าใจธรรมชาติที่เกิดขึ้นรอบ ๆ ตัวที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่เรียนได้	
514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน 4(4-0-8) CLO1 อธิบายและแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ของอนุภาค และวัตถุเกร็ง การสั่นและคลื่น อุณหพลศาสตร์กลศาสตร์ของไหล เสียง สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่	
518 101	จุลชีววิทยาทั่วไป 3(3-0-6) CLO1 อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของส่วนประกอบของจุลินทรีย์ CLO2 อธิบายเทคนิคการทำให้ปลอดเชื้อจุลินทรีย์ได้ CLO3 อธิบายเทคนิคการเก็บรักษาจุลินทรีย์เบื้องต้นได้ CLO4 อธิบายเมแทบอลิซึมพื้นฐานของจุลินทรีย์ได้	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	CLO5 อธิบายพันธุศาสตร์เบื้องต้นของจุลินทรีย์ได้ CLO6 อธิบายโครงสร้างและการเจริญของแบคทีเรียได้ CLO7 อธิบายโครงสร้างและการเจริญของไวรัสได้ CLO8 อธิบายโครงสร้างและการเจริญของเห็ดราได้ CLO9 อธิบายการตอบสนองของภูมิคุ้มกันต่อจุลินทรีย์ก่อโรคได้ CLO10 อธิบายนิเวศวิทยา การกระจายตัวและความเกี่ยวข้องกับวัฏจักรธาตุของจุลินทรีย์ได้ CLO11 อธิบายประโยชน์และโทษของจุลินทรีย์ รวมถึงการประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ในชีวิตประจำวันได้	
518 102	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป 1(0-3-0) CLO1 ระบุชนิดของอาหารและสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ได้ CLO2 ระบุวิธีและแสดงการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย ราและไวรัสได้ CLO3 ระบุวิธีและแสดงการเตรียมสไลด์เพื่อศึกษาสัณฐานวิทยาของแบคทีเรียโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ได้ CLO4 ระบุวิธีและแสดงเทคนิคการถ่ายเชื้อจุลินทรีย์และการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ได้ CLO5 ระบุความแตกต่างของอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์และเลือกใช้ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ได้ CLO6 ระบุปัจจัยทางฟิสิกส์และเคมีที่ใช้ควบคุมการเจริญของจุลินทรีย์ได้ CLO7 ระบุชนิดของแบคทีเรียกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับจุลชีววิทยาอุตสาหกรรมได้ ด้วยเทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยา CLO8 ระบุวิธีและแสดงเทคนิคการหาปริมาณเชื้อแบคทีเรียและไวรัสด้วยวิธีพื้นฐานทางจุลชีววิทยาได้ CLO9 ระบุวิธีและแสดงเทคนิคการหาปริมาณเชื้อแบคทีเรียปนเปื้อนในน้ำนมดิบด้วยวิธีพื้นฐานทางจุลชีววิทยาได้	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	613 101 คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับงานเทคโนโลยีชีวภาพ 3(2-2-5) CLO1 อธิบายการทำงานของคอมพิวเตอร์เบื้องต้นและใช้งานชุดโปรแกรมเพื่อการศึกษาในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพได้ CLO2 สืบค้นสิ่งตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์ ข้อมูลและงานวิจัยตามประเภทและแหล่งต่างๆ โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อการศึกษาหรือเทคโนโลยีสำหรับการสืบค้น	
	613 201 โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ 3(3-0-6) CLO1 อธิบายโครงสร้างและการทำงานของเซลล์ได้	
	613 202 สถิติสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 3(2-2-5) CLO3 อธิบายความรู้พื้นฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับความน่าจะเป็นและสถิติ	
	613 203 ภาษาอังกฤษสื่อสารสำหรับสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ 2(2-0-4) CLO4 อ่าน เข้าใจ และถ่ายทอดบทความที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ภาษาอังกฤษได้	
	613 301 การเขียนภาษาอังกฤษเชิงเทคนิคสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ 2(2-0-4) CLO3 นำทักษะการเขียนและการนำเสนอภาษาอังกฤษไปประยุกต์ใช้กับงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพได้	
	613 303 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1(0-3-0) CLO2 อธิบายทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการปฏิบัติงานทางการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ CLO3 เตรียมสารเคมีและกราฟมาตรฐานได้ CLO4 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็นในการปฏิบัติงานทางการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	613 333 เทคโนโลยีเซลล์สัตว์ 2(2-0-4) CLO1 อธิบายพื้นฐานของการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ได้ CLO2 อธิบายการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ รวมทั้งระบบอุปกรณ์ สารเคมีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานการเลี้ยงเซลล์สัตว์ได้ CLO3 อธิบายปัจจัยต่าง ๆ ที่ให้ได้เซลล์สัตว์ที่มีคุณภาพ CLO4 ประยุกต์ใช้เซลล์สัตว์เพาะเลี้ยงกับการวิเคราะห์ทางพิษวิทยาที่ใช้เซลล์สัตว์เป็นแบบจำลอง	
	613 334 ปฏิบัติการเทคโนโลยีเซลล์สัตว์ 1(0-3-0) CLO1 อธิบายระบบการทำงานของอุปกรณ์ และเครื่องมือในการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ได้ CLO2 ใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการศึกษาเซลล์ได้	
	613 341 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์ 3(3-0-6) CLO2 อธิบายเกี่ยวกับหลักการต่าง ๆ ของพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลและการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านต่าง ๆ CLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลให้เกิดประโยชน์ด้านต่าง ๆ	
	613 342 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์ 1(0-3-0) CLO3 อธิบายเกี่ยวกับการปฏิบัติงานทางพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อ งานที่ได้รับมอบหมาย สามารถทำงานเป็นทีมได้ CLO4 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็นในการปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุลประยุกต์ได้	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	613 351 การเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย 3(3-0-6) CLO1 อธิบายหลักการของกรรมวิธีเตรียมน้ำและเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียต่างๆ ได้ CLO2 อธิบายกรรมวิธีเตรียมน้ำและเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียต่างๆ ได้	
	613 352 ปฏิบัติการการเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย 1(0-3-0) CLO1 อธิบายวิธีวิเคราะห์พารามิเตอร์ของน้ำดีและน้ำเสียโดยวิธีที่มาตรฐาน CLO2 อธิบายผลจากการทดลองวิเคราะห์และวิจารณ์ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ CLO3 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็นในการปฏิบัติการการเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสียได้	
	613 353 พืชวิทยาสิ่งแวดล้อม 2(2-0-4) CLO3 อธิบายเกี่ยวกับพืชวิทยาสิ่งแวดล้อมได้	
	613 354 เทคโนโลยีของเซลล์เชื้อเพลิงชีวเคมี 3(3-0-6) CLO1 อธิบายพื้นฐานและหลักการที่นำมาใช้ด้านเซลล์เชื้อเพลิงชีวเคมีได้	
	613 361 เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมเกษตร 3(3-0-6) CLO1 อธิบายอุตสาหกรรมเกษตรที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพได้	
	613 362 เทคโนโลยีของเครื่องต้มแอลกอฮอล์ 2(2-0-4) CLO1 อธิบายวิทยาการและประเภทของเครื่องต้มแอลกอฮอล์ได้ CLO2 อธิบายกระบวนการผลิตและเทคโนโลยีการหมักแอลกอฮอล์ได้ CLO3 อธิบายสถานการณ์และผลกระทบที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมเครื่องต้มแอลกอฮอล์ได้	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	613 363 ปฏิบัติการเทคโนโลยีของเครื่องยนต์ที่มีแอลกอฮอล์ 1(0-3-0) CLO1 อธิบายชนิดและประเภทของเครื่องยนต์แอลกอฮอล์จากตัวอย่างจริงในห้องปฏิบัติการได้ CLO2 ผลิตเครื่องยนต์ที่มีแอลกอฮอล์อย่างง่ายได้ในห้องปฏิบัติการ	
	613 364 เทคโนโลยีและแหล่งพลังงานชีวภาพ 3(3-0-6) CLO1 อธิบายพื้นฐานและหลักการของเชื้อเพลิงและพลังงานรูปแบบต่างๆ ได้	
	613 365 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืช 3(2-3-4) CLO3 อธิบายผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากพืชได้	
	613 367 เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการผลิตอาหารฟังก์ชัน 3(2-3-4) CLO3 อธิบายเกี่ยวกับการผลิตอาหารฟังก์ชันได้	
	613 368 เทคโนโลยีแบคทีรีโอเฟจเบื้องต้น 2(2-0-4) CLO3 อธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีแบคทีรีโอเฟจได้	
	613 369 ปฏิบัติการเทคโนโลยีแบคทีรีโอเฟจ 1(0-3-0) CLO3 อธิบายเกี่ยวกับการปฏิบัติงานทางเทคโนโลยีแบคทีรีโอเฟจได้	
	613 371 การจัดการและธุรกิจในอุตสาหกรรมชีวภาพ 3(3-0-6) CLO1 อธิบายการบริหารจัดการองค์กรเบื้องต้น มีภาวะผู้นำและทักษะการทำงานในองค์กรได้	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	613 381 นานาเทคโนโลยีเบื้องต้น 2(2-0-4) CLO1 อธิบายเกี่ยวกับนานาเทคโนโลยีได้ 613 401 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงานสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ 2(2-0-4) CLO3 ประยุกต์ใช้ทักษะการสนทนาภาษาอังกฤษ เพื่อนำไปใช้ในการสัมภาษณ์งานได้ 613 414 กระบวนการเมมเบรน 3(3-0-6) CLO3 อธิบายเกี่ยวกับการเทคโนโลยีเยื่อแผ่นสังเคราะห์ได้ 613 423 ชีวโมเลกุลในการปรับปรุงพันธุ์พืช 3(3-0-6) CLO3 อธิบายเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีชีวภาพ และเทคนิคชีวโมเลกุลกับงานปรับปรุงพันธุ์พืชได้ 613 453 การควบคุมเชื้อก่อโรคในพืชด้วยชีววิธี 3(3-0-6) CLO3 อธิบายแนวคิดทางการควบคุมเชื้อก่อโรคในพืชด้วยชีววิธีได้ 613 461 เทคโนโลยีสีและกลั่นรส 3(2-3-4) CLO3 อธิบายเกี่ยวกับสารสีและกลั่นรสได้ 613 471 ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(3-0-6) CLO1 อธิบายเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ CLO2 ประยุกต์ใช้ระบบคุณภาพในการกำกับการผลิตผลิตภัณฑ์	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	613 491 สัมมนา 1(0-2-1) CLO3 ประยุกต์ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับศาสตร์แขนงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อนำมาเสนอหน้าชั้นเรียนได้ 613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1 1(0-3-0) CLO3 ประยุกต์ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับศาสตร์แขนงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อนำมาเสนอหน้าชั้นเรียนได้ 613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2 2(0-6-0) CLO1 ประยุกต์ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับศาสตร์แขนงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อนำมาเสนอหน้าชั้นเรียนได้ 613 495 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับสหกิจศึกษา 1(0-2-1) CLO3 ประยุกต์ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับศาสตร์แขนงต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อนำมาเสนอหน้าชั้นเรียนได้	
PLO11 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์พื้นฐานและเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพและปรับใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง		
	613 211 หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 2(2-0-4) CLO2 อธิบายพื้นฐานของปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ CLO3 แก้ปัญหาโจทย์ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพได้ 613 212 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 1(0-3-0) CLO4 อธิบายเกี่ยวกับการฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 ได้ CLO5 ใช้เครื่องมือเกี่ยวข้องกับเนื้อหาการทดลองได้	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	613 313 หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 2(2-0-4) CLO2 อธิบายพื้นฐานของปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ CLO3 แก้ปัญหาโจทย์ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพได้	
	613 314 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 1(0-3-0) CLO4 อธิบายเกี่ยวกับการฝึกปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 ได้ CLO5 ใช้เครื่องมือเกี่ยวข้องกับเนื้อหาการทดลองได้	
	613 315 วิศวกรรมเคมีชีวภาพและโรงกลั่นชีวภาพ 3(3-0-6) CLO2 อธิบายเกี่ยวกับจลนศาสตร์ของเอนไซม์และการเจริญของจุลินทรีย์ การใช้ซับสเตรตและการสร้างผลิตภัณฑ์ของจุลินทรีย์ ประเภทยางอิงปฏิกรณ์ชีวภาพ การทำให้ปลอดเชื้อ ระบบการหมักแบบต่างๆ การให้อากาศและการกวน อุปกรณ์และระบบควบคุมได้ CLO3 ประยุกต์ความรู้พื้นฐานทางจลนพลศาสตร์สำหรับการวิเคราะห์และออกแบบถังปฏิกรณ์ชีวภาพ ชนิดของถังปฏิกรณ์ชีวภาพ การให้อากาศ การทำไรซ์เชื้อ ระบบเครื่องมือและระบบควบคุม CLO4 ประยุกต์จลนพลศาสตร์กับน้ำหมักจากกระบวนการชีวภาพ การหมักแบบต่าง ๆ การเพาะเลี้ยงในถังปฏิกรณ์ชีวภาพ	
	613 316 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ 1(0-3-0) CLO4 อธิบายปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ CLO5 เตรียมกราฟมาตรฐานน้ำตาล โปรตีน และเซลล์ได้ CLO6 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็นในการปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพได้	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	613 331 เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืช 3(2-3-4) CLO2 อธิบายหลักการของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืชในหลอดทดลอง CLO3 ประยุกต์ความรู้ทางเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืชไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้ 613 354 เทคโนโลยีของเซลล์เชื้อเพลิงชีวเคมี 3(3-0-6) CLO2 อธิบายทฤษฎี หลักการทำงาน รูปแบบ การใช้งานและประโยชน์เซลล์เชื้อเพลิงชีวเคมีรูปแบบต่าง ๆ ได้ 613 361 เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมเกษตร 3(3-0-6) CLO2 อธิบายหลักการและกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพต่าง ๆ ในระดับอุตสาหกรรมได้ CLO3 อธิบายสถานการณ์และผลกระทบที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมเกษตรในประเทศไทยได้ 613 364 เทคโนโลยีและแหล่งพลังงานชีวภาพ 3(3-0-6) CLO2 อธิบายความรู้และการใช้ประโยชน์ การเลือกใช้ และข้อดีข้อด้อยเชื้อเพลิงชีวภาพได้ 613 371 การจัดการและธุรกิจในอุตสาหกรรมชีวภาพ 3(3-0-6) CLO2 วางแผนและวิเคราะห์การผลิต ความปลอดภัยในการทำงานในองค์กรและอุตสาหกรรมได้ CLO3 วางแผนความปลอดภัยในการทำงานในองค์กรการผลิตและอุตสาหกรรมได้ 613 411 เทคโนโลยีการหมัก 2(2-0-4) CLO2 อธิบายเทคโนโลยีการหมัก จลนศาสตร์ของเอนไซม์และการเจริญของจุลินทรีย์ได้ 613 412 ปฏิบัติการเทคโนโลยีการหมัก 1(0-3-0) CLO3 อธิบายปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการเทคโนโลยีการหมักได้	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	613 421 เทคโนโลยีแปงและน้ำตาล 3(2-3-4) CLO2 อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับชนิดของแปงและน้ำตาลที่มีบทบาทในอุตสาหกรรม คุณสมบัติ กรรมวิธีการผลิต และการนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม 613 451 การจัดการและการใช้ประโยชน์จากของเสีย 3(3-0-6) CLO1 อธิบายของเสียแบบต่าง ๆ แหล่งที่มาและศักยภาพของการนำไปใช้ประโยชน์ CLO2 อธิบายสถานการณ์และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากของเสีย มลพิษและการรักษาสสิ่งแวดล้อมได้ 613 471 ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(3-0-6) CLO2 ประยุกต์ใช้ระบบคุณภาพในการกำกับการผลิตผลิตภัณฑ์ CLO3 อธิบายเกี่ยวกับกฎหมายข้อกำหนดกำกับการผลิตพัฒนาผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ 621 120 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพเบื้องต้น 3(3-0-6) CLO1 อธิบายกระบวนการชีวภาพเบื้องต้น เซลล์และเอนไซม์ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการตุลมวลและการตุลพลังงาน การถ่ายโอนมวลและการถ่ายโอนพลังงานได้ CLO2 อธิบายความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปฏิกิริยา ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยเบื้องต้น กระบวนการหมักเบื้องต้น กระบวนการก่อนการหมักและกระบวนการแยกผลิตภัณฑ์เบื้องต้น การนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์และอุตสาหกรรมทางกระบวนการชีวภาพได้ 621 213 การคำนวณพื้นฐานทางปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 3(3-0-6) CLO2 อธิบายพื้นฐานของมิติ หน่วย และการแปลงหน่วย ฐานการคำนวณ อุณหภูมิและความดัน และปริมาตรสัมพันธ์ แก๊สอุดมคติและแก๊สจริง ระบบสองเฟสองค์ประกอบเดียว สมดุลไอและของเหลวสององค์ประกอบ ความร้อนของการละลายและการผสม แผนภูมิความชื้น CLO3 คำนวณการตุลมวลและกับพลังงานได้	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	621 343 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบชีวภาพเบื้องต้น 2(2-0-4) CLO1 อธิบายชนิดของแบบจำลองต่าง ๆ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับกระบวนการชีวภาพและกระบวนการในเซลล์ได้ CLO2 ประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในปัญหาทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	
	621 356 การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1(0-3-0) CLO1 อธิบายส่วนต่าง ๆ ของแผนผังโรงงานอุตสาหกรรมด้านวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพได้	
	621 363 การพัฒนาที่ยั่งยืนและการตอบสนองทางวิศวกรรม 3(3-0-6) CLO1 อธิบายพื้นฐานวิศวกรรมกับการพัฒนาที่ยั่งยืนได้ CLO2 ระบุถึงปัญหาและข้อจำกัดที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมกับการพัฒนาที่ยั่งยืน CLO3 อธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางวิศวกรรมในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ CLO4 อธิบายถึงหน้าที่ของวิศวกรในการตัดสินใจ และการสนองรับของวิศวกรต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน รวมถึงการดำเนินงานตามแนวการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	
	621 364 สิ่งแวดล้อมกับการพัฒนา 2(2-0-4) CLO1 อธิบายพื้นฐาน สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้นได้ CLO2 อธิบายการพัฒนา นโยบายทางสิ่งแวดล้อม วิเคราะห์กรอบการพัฒนา ด้านเศรษฐกิจ การเกษตร การอุตสาหกรรม เทคโนโลยีและวัฒนธรรม และเข้าใจถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม CLO3 ระบุถึงปัญหาและข้อจำกัดที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมกับการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	
	621 365 โรงกลั่นชีวภาพ 3(3-0-6) CLO1 อธิบายเกี่ยวกับการเทคโนโลยีโรงกลั่นชีวภาพได้	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	621 381 พอลิเมอร์ชีวภาพเบื้องต้น 2(2-0-4) CLO1 อธิบายคำจำกัดความของพอลิเมอร์ชีวภาพ โครงสร้างและคุณสมบัติของพอลิเมอร์ชีวภาพ การผลิตพอลิเมอร์ชีวภาพได้ CLO2 ประยุกต์ใช้พอลิเมอร์ชีวภาพกับอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง 621 445 การออกแบบและการควบคุมถังปฏิกรณ์ชีวภาพ 3(3-0-6) CLO1 ประยุกต์ความรู้ทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพเพื่อออกแบบและการควบคุมถังปฏิกรณ์ชีวภาพได้ 621 457 วิศวกรรมการหมัก 3(3-0-6) CLO1 อธิบายอุณหพลศาสตร์ของจุลินทรีย์ การวิเคราะห์การควบคุมฟลักซ์ การออกแบบและการวิเคราะห์ในกระบวนการวิศวกรรมถังปฏิกรณ์ชีวภาพ กระบวนการขนส่ง การตรวจวัดและการควบคุม CLO2 ประยุกต์ใช้การจำลองแบบทางคณิตศาสตร์และการเลียนแบบของระบบถังปฏิกรณ์ชีวภาพและระบบเซลล์ การขยายขนาดในการเพาะเลี้ยง วิศวกรรมการเพาะเลี้ยงเซลล์ เศรษฐศาสตร์การหมัก 621 466 การทำแห้งวัสดุชีวภาพ 2(2-0-4) CLO1 อธิบายพื้นฐานของวัสดุชีวภาพและการทำแห้งวัสดุชีวภาพได้ CLO2 ประยุกต์ใช้การทำแห้งเข้ากับงานในอุตสาหกรรมได้ 621 467 เชื้อเพลิงชีวภาพ 3(3-0-6) CLO1 อธิบายพื้นฐานและหลักการของเชื้อเพลิงและพลังงานรูปแบบต่าง ๆ ได้ CLO2 อธิบายการใช้ประโยชน์ การเลือกใช้ และข้อดีข้อด้อยเชื้อเพลิงชีวภาพได้	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	621 482 วัสดุชีวภาพ 3(3-0-6) CLO1 อธิบายวัสดุชีวภาพเบื้องต้น หลักการของวัสดุชีวภาพ ชนิดของวัสดุชีวภาพ ลักษณะสมบัติของวัสดุชีวภาพ สมบัติทางวิศวกรรมของวัสดุชีวภาพ การวิเคราะห์วัสดุชีวภาพได้ CLO2 ประยุกต์ใช้วัสดุชีวภาพกับอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	
	621 483 วิศวกรรมระบบชีวภาพ 3(3-0-6) CLO1 อธิบายเกี่ยวกับวิศวกรรมระบบชีวภาพได้	
	621 484 เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 3(3-0-6) CLO1 อธิบายหลักการพื้นฐานของคณิตศาสตร์การบริหารจัดการอุตสาหกรรม เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการชีวภาพได้	
PLO12 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง		
	613 302 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2(2-0-4) CLO1 อธิบายหลักการวิเคราะห์ของเครื่องมือวิเคราะห์ประเภทต่างๆ ได้ CLO2 แปลผลข้อมูลการวิเคราะห์โดยเครื่องมือวิเคราะห์ประเภทต่างๆ ได้	
	613 321 เอนไซม์วิทยาประยุกต์ 3(3-0-6) CLO1 อธิบายหลักการพื้นฐานด้านเอนไซม์วิทยา CLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านเอนไซม์วิทยาในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้	
	613 322 ปฏิบัติการเอนไซม์วิทยาประยุกต์ 1(0-3-0) CLO1 อธิบายหลักการพื้นฐานด้านเอนไซม์วิทยา CLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านเอนไซม์วิทยาในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม CLO3 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานที่จำเป็นในการปฏิบัติการเอนไซม์วิทยาประยุกต์ได้	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	613 351 การเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย 3(3-0-6) CLO3 นำเสนอแนวคิดเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้และพัฒนาหรือต่อยอดเพื่อการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง 613 352 ปฏิบัติการการเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสีย 1(0-3-0) CLO3 ประยุกต์ความรู้การเตรียมน้ำและบำบัดน้ำเสียและมีส่วนร่วมในการที่จะรักษาสภาพแวดล้อม CLO4 อธิบายสถานการณ์และผลกระทบที่เกิดขึ้นได้ 613 391 การฝึกงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1(ไม่น้อยกว่า 160 ชั่วโมง) CLO3 ประยุกต์ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพที่มีในระหว่างการฝึกงานภาคสนามและได้ทักษะและประสบการณ์ทำงานจริง เพื่อเป็นแนวทางในการประกอบอาชีพต่อไป 613 413 การออกแบบโรงงานและแนวคิดวิสาหกิจเริ่มต้นทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2(1-3-2) CLO3 อธิบายภาพรวมของการออกแบบทางเทคโนโลยีชีวภาพ CLO4 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพในการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม CLO5 ประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลองกระบวนการ ประมาณราคาโรงงาน และวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์ได้ 613 471 ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(3-0-6) CLO4 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านระบบการควบคุมและประกันคุณภาพในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้ 613 492 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 1 1(0-3-0) CLO4 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการฝึกการวิจัย	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2 2(0-6-0) CLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องมาใช้ในการฝึกการวิจัย 613 494 สหกิจศึกษา 9(ไม่น้อยกว่า 640 ชั่วโมง) CLO4 เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะ ประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้จากการเรียนจากห้องเรียนและสร้างเสริมประสบการณ์การทำงานจากการปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ และสามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานได้	
PLO13 สามารถคำนวณ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณในทางสถิติทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพหรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศร่วมได้		
	613 202 สถิติสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 3(2-2-5) CLO4 นำความรู้เหล่านี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาที่ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานดังกล่าวและสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการศึกษารายวิชาอื่น ๆ ที่สูงขึ้นต่อไป 613 212 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 1(0-3-0) CLO6 วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลองทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณในทางสถิติได้ 613 302 การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2(2-0-4) CLO2 แปลผลข้อมูลการวิเคราะห์โดยเครื่องมือวิเคราะห์ประเภทต่าง ๆ ได้ 613 303 ปฏิบัติการการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1(0-3-0) CLO5 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลได้ 613 314 ปฏิบัติการหน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 1(0-3-0) CLO7 วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลองทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณในทางสถิติได้	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	613 316 ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมีชีวภาพ 1(0-3-0) CLO7 วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลองทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณในทางสถิติ ได้ 613 412 ปฏิบัติการเทคโนโลยีการหมัก 1(0-3-0) CLO4 วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลองทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณในทางสถิติได้ 613 413 การออกแบบโรงงานและแนวคิดวิสาหกิจเริ่มต้นทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2(1-3-2) CLO6 วิเคราะห์ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับโรงงานได้ 613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2 2(0-6-0) CLO3 คำนวณวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณในทางสถิติเพื่อใช้ในการวิจัย	
PLO14 บูรณาการความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อสร้างสรรค์ผลงานทางธุรกิจตามหลักระเบียบวิจัยและริเริ่มเป็นผู้ประกอบการทางธุรกิจที่เกี่ยวข้อง โดยมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคมในสภาวะการเปลี่ยนแปลงยุคดิจิทัล		
	613 354 เทคโนโลยีของเซลล์เชื้อเพลิงชีวเคมี 3(3-0-6) CLO3 บูรณาการความรู้ด้านเคมีชีวภาพจากรายวิชาต่าง ๆ มาใช้ในงานด้านเซลล์เชื้อเพลิงชีวเคมีได้ CLO4 บูรณาการความรู้เพื่อมานำเสนอความก้าวหน้าเชื้อเพลิงชีวภาพได้ 613 361 เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมเกษตร 3(3-0-6) CLO4 นำเสนอแนวคิดด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่ออุตสาหกรรมได้ 613 362 เทคโนโลยีของเครื่องยนต์แอลกอฮอล์ 2(2-0-4) CLO3 วิเคราะห์สถานการณ์และผลกระทบที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมเครื่องยนต์แอลกอฮอล์ CLO4 นำเสนอแนวคิดด้านเครื่องยนต์แอลกอฮอล์ชุมชนและอุตสาหกรรมได้	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	613 363 ปฏิบัติการเทคโนโลยีของเครื่องตัดที่มีแอลกอฮอล์ 1(0-3-0) CLO3 วิเคราะห์สถานการณ์และผลกระทบที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมเครื่องตัดแอลกอฮอล์ CLO4 นำเสนอแนวคิดด้านเครื่องตัดแอลกอฮอล์ชุมชนและอุตสาหกรรมได้	
	613 364 เทคโนโลยีและแหล่งพลังงานชีวภาพ 3(3-0-6) CLO3 อธิบายสถานการณ์และผลกระทบที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมเกษตรในประเทศได้ CLO4 นำเสนอความรู้ด้านเชื้อเพลิงและพลังงานมาประยุกต์ใช้งานได้	
	613 371 การจัดการและธุรกิจในอุตสาหกรรมชีวภาพ 3(3-0-6) CLO4 อธิบายองค์ความรู้ด้านทรัพย์สินทางปัญญา การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมได้ CLO5 ใช้หลักธุรกิจเพื่อวางแผนธุรกิจเบื้องต้นโดยนำเสนอแนวคิดด้านธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพได้	
	613 413 การออกแบบโรงงานและแนวคิดวิสาหกิจเริ่มต้นทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2(1-3-2) CLO7 บูรณาการความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อออกแบบโรงงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ CLO8 วิเคราะห์ผลกระทบจากการออกแบบโรงงานทางเทคโนโลยีชีวภาพได้	
	613 451 การจัดการและการใช้ประโยชน์จากของเสีย 3(3-0-6) CLO3 นำเสนอแนวคิดในการจัดการและใช้ประโยชน์จากของเสียเพื่อชุมชนและอุตสาหกรรมได้	
	613 471 ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(3-0-6) CLO4 บูรณาการความรู้ด้านระบบการควบคุมและประกันคุณภาพในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้	

PLOs	รายวิชาที่รับผิดชอบแต่ละ PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	หมายเหตุ
	613 493 โครงการวิจัยสำหรับนักศึกษาเทคโนโลยีชีวภาพ 2 2(0-6-0) CLO4 บรูณาการความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อสร้างสรรค์ผลงานตามหลักระเบียบวิจัยได้ 613 494 สหกิจศึกษา 9(ไม่น้อยกว่า 640 ชั่วโมง) CLO5 บรูณาการความรู้ทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพระหว่างออกปฏิบัติสหกิจในสถานประกอบการในการสร้างสรรค์ผลงานได้ CLO6 นำเสนอแนวทางในการประกอบอาชีพ หลังจากสำเร็จการศึกษา 621 356 การศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1(0-3-0) CLO2 วิเคราะห์กระบวนการทางด้านวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพในโรงงานอุตสาหกรรม CLO3 นำเสนอธุรกิจเกี่ยวกับโรงงานอุตสาหกรรมด้านวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 621 467 เชื้อเพลิงชีวภาพ 3(3-0-6) CLO3 วิเคราะห์สถานการณ์และนำเสนอผลกระทบจากการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพในปัจจุบันได้ CLO4 นำเสนอความรู้ด้านเชื้อเพลิงและพลังงานมาประยุกต์ใช้งานได้	

หมายเหตุ : สามารถปรับ CLOs ให้ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร พร้อมทั้งมีการบันทึกไว้ในรายงานการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตร หากปรับเปลี่ยนกว่า 1 ครั้ง ให้เสนอที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการพิจารณา โดยให้อธิบายว่าหลักสูตรมีปัญหาหรืออุปสรรคใดจึงจำเป็นต้องปรับ CLOs มากกว่า 1 ครั้ง