หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)
คณะอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

KASETSART UNIVERSITY
BANGKOK, THAILAND

รหัสหลักสูตร สกอ. (14 หลัก)

25430021100213 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566)
คณะอุตสาหกรรมเกษตร

หน่วยงาน	คณะ	รหัสอ้างอิงเพื่อการติดตามหลักสูตร	รหัสหลักสูตร	ชื่อหลักสูตร	ระดับการศึกษา	วันที่รับทราบ	ประเภทการดำเนินการ	เกณฑ์ป
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	คณะอุตสาหกรรมเกษตร	25430021100213_2131_IP	25430021100213	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง (พ.ศ.2566)	ปริญญาตรี	30/09/2565	ปรับปรุงตามกำหนดรอบปรับปรุง	2558

สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 8 / 2565
เมื่อวันที่ 29 สิงหาคม 2565
สกอ. ให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 5 กันยายน 2565

แบบในการเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร
เพื่อเสนอมหาวิทยาลัย
การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ฉบับ พ.ศ. 2566
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม ได้พิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตรแล้ว เมื่อวันที่ 30 ก.ย. 2565 โดยระบบ CHECO

---

1. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ ได้รับทราบ/รับรองการเปิดสอนจากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เมื่อวันที่ 20 มกราคม พ.ศ. 2564 และได้รับอนุมัติเปิดสอนจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2561

2. สภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้ว ในคราวประชุม ครั้งที่ 8/2565 เมื่อวันที่ 29 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2565

3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้ เริ่มใช้กับนิสิตรุ่นปีการศึกษา 2566 ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 เป็นต้นไป

4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข

4.1 เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์และความก้าวหน้าทางวิทยาการเทคโนโลยีชีวภาพ

4.2 เพื่อให้สอดคล้องกับรายงานวิจัยสถาบันโดยสรุปได้ ดังนี้

4.2.1 เพิ่มแผนการเรียนสหกิจศึกษา เพื่อเปิดโอกาสให้นิสิตได้มีประสบการณ์การทำงานจริงในลักษณะพนักงานชั่วคราว ตามโครงงานที่ได้รับมอบหมาย

4.2.2 ปรับปรุงเนื้อหาให้มีความทันสมัย ต่อเนื่อง และลดการซ้ำซ้อน

5. สาระในการปรับปรุงแก้ไข

5.1 ลดจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร จากเดิมไม่น้อยกว่า 140 หน่วยกิต เป็นไม่น้อยกว่า 137 หน่วยกิต

5.2 ลดจำนวนหน่วยกิตหมวดวิชาเฉพาะ จากเดิมไม่น้อยกว่า 104 หน่วยกิต เป็นไม่น้อยกว่า 101 หน่วยกิต

5.3 ลดจำนวนหน่วยกิตวิชาเฉพาะบังคับ จากเดิม 98 หน่วยกิต เป็น 90 หน่วยกิต

5.4 เพิ่มจำนวนหน่วยกิตวิชาเฉพาะเลือก จากเดิมไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต เป็นไม่น้อยกว่า 11 หน่วยกิต

5.5 ปิดรายวิชา จำนวน 2 รายวิชา ดังนี้

01051424 เทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพ	3(3-0-6)
01051483 การใช้ประโยชน์จากของเสีย	3(2-3-6)

5.6 ยกเลิกรายวิชา จำนวน 1 รายวิชา คือ

01417241 แคลคูลัส III	3(3-0-6)

5.7 ปรับปรุงรายวิชา จำนวน 11 รายวิชา ดังนี้

01051213 วิธีการวิเคราะห์ทางเคมีของวัสดุชีวภาพ	1(0-3-2)
01051235 ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ I	1(0-3-2)

01051261 ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ 3(3-0-6)

01051262 ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

01051323 เทคโนโลยีชีวภาพและนวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรมอาหารที่ยั่งยืน 4(3-3-8)

01051324 ไบโอรีไฟเนอรีและเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม 4(3-3-8)

01051337 ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ II 1(0-3-2)

01051362 เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์และการควบคุมเมแทบอลิซึม 3(3-0-6)

01051363 เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ 3(3-0-6)

01051364 เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

01051462 เทคโนโลยีการหมักอาหาร 3(3-0-6)

5.8 เปิดรายวิชาใหม่ จำนวน 6 รายวิชา ดังนี้

01051390 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา 1(1-0-2)

01051395 การศึกษาในต่างประเทศ 1-6

01051417 หลักวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์สำหรับเทคโนโลยีชีวภาพอาหาร 3(3-0-6)

01051425 อุตสาหกรรมไบโอรีไฟเนอรีด้านน้ำตาล 3(3-0-6)

01051426 เทคโนโลยีไบโอรีไฟเนอรีสำหรับของเสียอาหาร 3(3-0-6)

01051490 สหกิจศึกษา 8

5.9 ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 140 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 137 หน่วยกิต	ลดหน่วยกิต
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	**1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต**	
1.1 กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต	**1.1 กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต**	
01175xxx กิจกรรมพลศึกษา 1(0-2-1)	01175xxx กิจกรรมพลศึกษา 1(0-2-1)	
และให้นิสิตเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 1 หน่วยกิตจาก รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	และให้นิสิตเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 1 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	
1.2 กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	**1.2 กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**	
ให้นิสิตเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิตจาก รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	ให้นิสิตเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	
1.3 กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร 13 หน่วยกิต	**1.3 กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร ไม่น้อยกว่า 14 หน่วยกิต**	ปรับตามโครงสร้างใหม่และเพิ่มหน่วยกิต
- 01355xxx ภาษาอังกฤษ 9(- -)	- 01355xxx ภาษาอังกฤษ 9(- -)	
- วิชาภาษาไทย 3(- -)	- วิชาภาษาไทย 3(- -)	
- วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์ 1(- -)	- วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์ ไม่น้อยกว่า 2(- -)	เพิ่มหน่วยกิต

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
1.4 กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	1.4 กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต	ลดหน่วยกิต
01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน 2(2-0-4)	01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน 2(2-0-4)	
และให้นิสิตเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	และให้นิสิตเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	ลดหน่วยกิต
1.5 กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	1.5 กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	
ให้นิสิตเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	ให้นิสิตเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	
2. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 104 หน่วยกิต	2. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 101 หน่วยกิต	ลดหน่วยกิต
2.1 วิชาเฉพาะบังคับ 98 หน่วยกิต	2.1 วิชาเฉพาะบังคับ 90 หน่วยกิต	ลดหน่วยกิต
01051111 หลักเทคโนโลยีชีวภาพ 2(2-0-4)	01051111 หลักเทคโนโลยีชีวภาพ 2(2-0-4)	
01051211 วัสดุชีวภาพและกลไก 3(3-0-6)	01051211 วัสดุชีวภาพและกลไก 3(3-0-6)	
01051212 วัสดุชีวภาพและกลไกภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)	01051213 วิธีการวิเคราะห์ทางเคมีของวัสดุชีวภาพ 1(0-3-2)	ปรับปรุงรายวิชา
01051231 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ I 3(3-0-6)	01051231 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ I 3(3-0-6)	
01051233 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ II 2(2-0-4)	01051233 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ II 2(2-0-4)	
01051234 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพภาคปฏิบัติการ I 1(0-3-2)	01051235 ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ I 1(0-3-2)	ปรับปรุงรายวิชา
01051312 ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ 3(3-0-6)	01051261 ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ 3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01051314 ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)	01051262 ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)	ปรับปรุงรายวิชา
01051315 การแปลผลข้อมูลสำหรับนักเทคโนโลยีชีวภาพ 3(2-2-5)	01051315 การแปลผลข้อมูลสำหรับนักเทคโนโลยีชีวภาพ 3(2-2-5)	
01051321 เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมอาหาร 4(3-3-8)	01051323 เทคโนโลยีชีวภาพและนวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรมอาหารที่ยั่งยืน 4(3-3-8)	ปรับปรุงรายวิชา
01051322 เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมที่ไม่ใช่อาหาร 4(3-3-8)	01051324 ไบโอรีไฟเนอรีและเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม 4(3-3-8)	ปรับปรุงรายวิชา
01051334 วิศวกรรมเคมีชีวภาพ 4(3-3-8)	01051334 วิศวกรรมเคมีชีวภาพ 4(3-3-8)	
01051335 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ III 2(2-0-4)	01051335 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ III 2(2-0-4)	
01051336 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพภาคปฏิบัติการ II 1(0-3-2)	01051337 ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ II 1(0-3-2)	ปรับปรุงรายวิชา
01051361 ชีวเคมีของจุลินทรีย์และการควบคุม 3(3-0-6)	01051362 เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์และการควบคุมเมแทบอลิซึม 3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01051365 ระบบการควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยในอุตสาหกรรมการหมัก	3(2-3-6)	01051365 ระบบการควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยในอุตสาหกรรมการหมัก	3(2-3-6)	
01051431 การควบคุมและวิชาการเครื่องมือ	3(3-0-6)	01051431 การควบคุมและวิชาการเครื่องมือ	3(3-0-6)	
01051466 พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ	3(3-0-6)	01051363 เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01051467 พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	01051364 เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	ปรับปรุงรายวิชา
01051471 การออกแบบทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(1-6-5)	01051471 การออกแบบทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(1-6-5)	
01051497 สัมมนา	1	01051497 สัมมนา	1	
01051499 โครงงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(0-9-5)			ย้ายไปวิชาเฉพาะเลือก
01208111 การเขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-6)	01208111 การเขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-6)	
01402311 ชีวเคมี I	2(2-0-4)	01402311 ชีวเคมี I	2(2-0-4)	
01402312 ปฏิบัติการชีวเคมี I	1(0-3-2)	01402312 ปฏิบัติการชีวเคมี I	1(0-3-2)	
01403111 เคมีทั่วไป	4(4-0-8)	01403111 เคมีทั่วไป	3(3-0-6)	เปลี่ยนแปลงตามต้นสังกัด
01403112 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-2)	01403112 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-2)	
01403221 เคมีอินทรีย์	4(4-0-8)	01403221 เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)	เปลี่ยนแปลงตามต้นสังกัด
01403222 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)	01403222 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)	
01403244 เคมีเชิงฟิสิกส์หลักมูล	4(3-3-8)	01403244 เคมีเชิงฟิสิกส์หลักมูล	4(3-3-8)	
01417111 แคลคูลัส I	3(3-0-6)	01417111 แคลคูลัส I	3(3-0-6)	
01417112 แคลคูลัส II	3(3-0-6)	01417112 แคลคูลัส II	3(3-0-6)	
01417241 แคลคูลัส III	3(3-0-6)			ยกเลิกรายวิชา
01419211 จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)	01419211 จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)	
01419214 จุลชีววิทยาพื้นฐานภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	01419214 จุลชีววิทยาพื้นฐานภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	
01420115 ฟิสิกส์อย่างสังเขปภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	01420115 ฟิสิกส์อย่างสังเขปภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	
01420119 ฟิสิกส์อย่างสังเขป	3(3-0-6)	01420119 ฟิสิกส์อย่างสังเขป	3(3-0-6)	
01422111 หลักสถิติ	3(3-0-6)	01422111 หลักสถิติ	3(3-0-6)	
01424111 หลักชีววิทยา	3(3-0-6)	01424111 หลักชีววิทยา	3(3-0-6)	
01424112 ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	01424112 ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	
2.2 วิชาเฉพาะเลือก ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	**2.2 วิชาเฉพาะเลือก** ไม่น้อยกว่า	11 หน่วยกิต	เพิ่มหน่วยกิต เพิ่มเงื่อนไข
		ให้นิสิตเลือกเรียนแผนใดแผนหนึ่ง ดังนี้		
		แผน 1 โครงงานวิจัย		
		01051499 โครงงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(0-9-5)	ย้ายมาจากวิชาเฉพาะบังคับ

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
		แผน 2 สหกิจศึกษา		
		01051390 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา	1(1-0-2)	เปิดรายวิชาใหม่
		01051490 สหกิจศึกษา	8	เปิดรายวิชาใหม่
ให้เลือกเรียนจากตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้		และเลือกเรียนจากตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้		
01051396 องค์ความรู้จากการศึกษาในต่างประเทศ	1-15	01051396 องค์ความรู้จากการศึกษาในต่างประเทศ	1-15	
		01051417 หลักวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์สำหรับเทคโนโลยีชีวภาพอาหาร	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
01051424 เทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพ	3(3-0-6)			ปิดรายวิชา
		01051425 อุตสาหกรรมไบโอรีไฟเนอรีด้านน้ำตาล	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
		01051426 เทคโนโลยีไบโอรีไฟเนอรีสำหรับของเสียอาหาร	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
01051432 การประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ	3(2-2-5)	01051432 การประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ	3(2-2-5)	
01051462 เทคโนโลยีการหมักอาหาร	3(2-3-6)	01051462 เทคโนโลยีการหมักอาหาร	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01051463 วิศวกรรมกระบวนการหมัก	3(2-3-6)	01051463 วิศวกรรมกระบวนการหมัก	3(2-3-6)	
01051464 เทคโนโลยีเอนไซม์	3(2-3-6)	01051464 เทคโนโลยีเอนไซม์	3(2-3-6)	
01051472 นวัตกรรมและโอกาสทางธุรกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(3-0-6)	01051472 นวัตกรรมและโอกาสทางธุรกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(3-0-6)	
01051483 การใช้ประโยชน์จากของเสีย	3(2-3-6)			ปิดรายวิชา
01051484 เทคโนโลยีชีวภาพอาหารสัตว์	3(3-0-6)	01051484 เทคโนโลยีชีวภาพอาหารสัตว์	3(3-0-6)	
01051487 เทคโนโลยีเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	3(2-3-6)	01051487 เทคโนโลยีเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	3(2-3-6)	
01051489 การบำบัดน้ำเสียและของเสีย	3(2-3-6)	01051489 การบำบัดน้ำเสียและของเสีย	3(2-3-6)	
01051496 เรื่องเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1-3	01051496 เรื่องเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1-3	
01051498 ปัญหาพิเศษ	1-3	01051498 ปัญหาพิเศษ	1-3	
3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	**6 หน่วยกิต**	**3. หมวดวิชาเลือกเสรี** ไม่น้อยกว่า	**6 หน่วยกิต**	
4. การฝึกงาน ไม่น้อยกว่า	**200 ชั่วโมง**	**4. การฝึกงาน** ไม่น้อยกว่า	**200 ชั่วโมง**	

6. โครงสร้างของหลักสูตรภายหลังปรับปรุงแก้ไข เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างเดิมและเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ของกระทรวงศึกษาธิการ ปรากฏดังนี้

หมวดวิชา	เกณฑ์กระทรวงศึกษาธิการ	โครงสร้างเดิม	โครงสร้างใหม่
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 104 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 101 หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะบังคับ	-	98 หน่วยกิต	90 หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะเลือก	-	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 11 หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
4. ฝึกงาน		ไม่ต่ำกว่า 200 ชั่วโมง	ไม่ต่ำกว่า 200 ชั่วโมง
หน่วยกิตรวม	ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 140 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 137 หน่วยกิต

7. หลักสูตร

สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 8/2565
เมื่อวันที่ 29 สิงหาคม 2565

มคอ.2

อธิการบดีให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 5 กันยายน 2565

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม
ได้พิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตรแล้ว
เมื่อวันที่ 30 ก.ย. 2565
โดยระบบ CHECO

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร
   - รหัสหลักสูตร 25430021100213
   - ชื่อหลักสูตร

   ภาษาไทย: หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

   ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Science Program in Biotechnology

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

   ชื่อเต็ม: วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)

   ชื่อย่อ: วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ)

   ชื่อเต็ม: Bachelor of Science (Biotechnology)

   ชื่อย่อ: B.S. (Biotechnology)

3. วิชาเอก

   ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

   ไม่น้อยกว่า 137 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

   5.1 รูปแบบ

   หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี (ทางวิชาการ)

   5.2 ภาษาที่ใช้

   ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

   5.3 การรับเข้าศึกษา

   รับทั้งนิสิตไทยและนิสิตต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น
เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา
ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

<u>สถานภาพของหลักสูตร</u>

- หลักสูตรปรับปรุงกำหนดเปิดสอน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566
- ปรับปรุงจากหลักสูตร ชื่อ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
- เริ่มใช้มาตั้งแต่ปีการศึกษา 2523
- ปรับปรุงครั้งสุดท้ายเมื่อปีการศึกษา 2561

<u>การพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร</u>

- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 8/2565 เมื่อวันที่ 1 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2565
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 8/2565 เมื่อวันที่ 29 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2565

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2568

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

สามารถประกอบอาชีพในสายงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ อุตสาหกรรมโภชนเภสัชภัณฑ์และเภสัชภัณฑ์ และอุตสาหกรรมพลังงานชีวภาพ ในตำแหน่งงานดังต่อไปนี้

(1) ผู้ช่วยนักวิจัย
(2) ผู้ควบคุมคุณภาพ
(3) ผู้ประกันคุณภาพ
(4) ผู้ควบคุมและวางแผนการผลิต
(5) นักพัฒนาผลิตภัณฑ์
(6) ผู้ประกอบการเทคโนโลยีชีวภาพ

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่ง (ระบุ ศ./รศ./ผศ./อ.)	ชื่อ-สกุล (ระบุ นาย/นาง/นางสาว)	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (ทุกระดับ)	สาขาวิชา (ทุกระดับ)	สำเร็จการศึกษา	
					สถาบัน	ปี พ.ศ.
1	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายกิติพงษ์ รัตนาภรณ์	วท.บ. วศ.ม. Ph.D.	เทคโนโลยีชีวภาพ วิศวกรรมเคมี Chemical Engineering	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย University of California, Davis, USA	2541 2545 2556
2	อาจารย์	นายนิสิต วัฒนศักดิ์ภูบาล	วท.บ. วท.ม. Dr.nat.techn	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร เทคโนโลยีชีวภาพ Food Chemistry and Biotechnology	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ University of Natural Resources and Life Sciences, Austria	2550 2556 2563
3	อาจารย์	นายพฤกษ์ ตั้งพร้อมพันธ์	วศ.บ. M.Eng. Ph.D.	วิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Chemical Engineering	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2552 2554 2561
4	อาจารย์	นายไพบูลย์ ตั้นสกูล	วท.บ. (เกียรตินิยมอันดับ 2) ปร.ด.	การแพทย์แผนไทย ชีวเคมี	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2556 2562
5	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวมัสลิน นาคไพจิตร	วท.บ. วท.ม. ปร.ด.	เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2547 2550 2555

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

เฉพาะในสถาบัน คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

เป้าหมายของประเทศไทยที่จะพัฒนาเศรษฐกิจเพื่อให้ประเทศก้าวผ่านกับดักประเทศรายได้ปานกลาง มุ่งเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจใหม่ด้วย BCG model ซึ่งเป็นการพัฒนา 3 ระบบเศรษฐกิจ อันได้แก่ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) โดย BCG มีความสำคัญต่อประเทศอย่างยิ่งทั้งในมิติด้านสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เนื่องจากครอบคลุมอุตสาหกรรม 4 กลุ่มใหญ่ คือ เกษตรและอาหาร สุขภาพและการแพทย์ พลังงาน วัสดุและเคมีชีวภาพ และการท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์

เทคโนโลยีชีวภาพเป็นสาขาวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวข้องกับการนำสิ่งมีชีวิต ชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิต หรือสารที่ได้จากสิ่งมีชีวิต ไปใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ ปรับปรุงกระบวนการ หรือปรับปรุงพันธุ์พืช สัตว์ และจุลินทรีย์ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ ดังนั้นสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนากำลังคน หรือทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ BCG

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สภาพทางสังคมและวัฒนธรรมของประเทศไทยมีแนวโน้มของจำนวนเกษตรกรลดต่ำลง บุตรหลานของเกษตรกรไม่สานต่ออาชีพเกษตรกรรม ส่งผลให้การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรและอาหารเพื่อตอบสนองต่อจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น จำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีเข้าช่วยเพื่อทดแทนแรงงานคน ประกอบกับการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุของประเทศไทยและประเทศพัฒนาแล้วหลายประเทศทั่วโลกที่มีจำนวนผู้สูงอายุเป็นจำนวนมาก เนื่องจากประชากรมีอายุยืนยาวขึ้น อัตราการเกิดลดลง ทำให้มีความจำเป็นในการดูแลผู้สูงอายุเหล่านี้ซึ่งเป็นประชากรส่วนใหญ่ให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี เทคโนโลยีชีวภาพเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่สามารถใช้เพิ่มและปรับปรุงคุณภาพผลผลิตทางการเกษตร รวมถึงพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร อาหารเสริม รวมถึงอาหารฟังก์ชั่นสำหรับผู้สูงอายุ การผลิตกำลังคนที่มีความรู้ความสามารถด้านเทคโนโลยีชีวภาพจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีของประชากรทั่วโลกในอนาคต

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566 นี้จะสนองต่อนโยบายประเทศที่มุ่งเน้นพัฒนาเศรษฐกิจใหม่ (BCG model) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนากำลังคนที่มีคุณภาพด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อรองรับอัตราการเติบโตของเศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy ของประเทศและโลก เนื่องจากเป็นหลักสูตรที่ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถ และศักยภาพในการทำงานในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพได้ตั้งแต่อุตสาหกรรมขนาดเล็กและขนาดกลาง ไปจนถึงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ครอบคลุมทั้งอุตสาหกรรมต้น

น้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ และผลิตบัณฑิตที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีคุณธรรม และมีจิตสำนึกเพื่อส่วนรวม

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

วิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์คือ มหาวิทยาลัยแห่งการเรียนรู้ วิจัย และสร้างนวัตกรรมระดับโลก เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนบนพื้นฐานของศาสตร์แห่งแผ่นดิน โดยมีพันธกิจคือ สร้างองค์ความรู้จากงานวิจัย นวัตกรรม และถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ สร้างสมรรถนะกำลังคนเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของประเทศและของโลกในทุกช่วงวัย และสร้างต้นแบบสังคมแห่งการเรียนรู้ เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต สังคมและชุมชน

การพัฒนาหลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2566 นี้ สอดคล้องกับวิสัยทัศน์และพันธกิจของมหาวิทยาลัยในแง่ที่บัณฑิตที่ผลิตจากหลักสูตรฉบับนี้ เป็นบุคคลที่มีความรู้ สามารถคิดวิจัยเพื่อสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร เพื่อผลักดันเศรษฐกิจของประเทศ และยกระดับคุณภาพชีวิตและชุมชน

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตร ที่เปิดสอนโดย คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

(1) วิชาศึกษาทั่วไป ได้แก่ กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก และกลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์

(2) วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ วิชาแคลคูลัส เคมี ฟิสิกส์ ชีวเคมี จุลชีววิทยา เคมีเชิงฟิสิกส์และสถิติ

(3) วิชาเฉพาะบังคับได้แก่ วิชาการเขียนแบบวิศวกรรม

13.2 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตร ที่เปิดสอนให้ คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

01051101 เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น (Introduction to Biotechnology) เปิดสอนให้นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและเทคโนโลยี (หลักสูตรนานาชาติ)

13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ประสานงานกับอาจารย์ผู้สอนในภาควิชาและอาจารย์ผู้แทนจากภาควิชาในคณะอื่นที่เกี่ยวข้องในการจัดการด้านเนื้อหาสาระ การจัดกลุ่มนิสิตตามระดับพื้นฐานความรู้ และการจัดตารางเวลาเรียนและสอบ

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

เทคโนโลยีชีวภาพเป็นวิทยาการที่มีการบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเศรษฐศาสตร์ มาใช้ในกระบวนการเคมีชีวภาพ โดยนำสิ่งมีชีวิต หรือชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิต หรือผลิตผลของสิ่งมีชีวิต มาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ หรือพัฒนากระบวนการผลิตทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์และบริการที่สร้างประโยชน์ต่อมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการเกษตร ด้านอาหาร ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านการแพทย์ เพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคมซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศไทย

1.2 ความสำคัญ

การพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพเป็นส่วนสำคัญที่เป็นกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจของชาติ และเป็นตัวกำหนดทิศทางของประเทศไทย ในฐานะผู้ผลิตอาหาร ผลิตภัณฑ์การเกษตร เทคโนโลยีการผลิตพืชและสัตว์ ประกอบกับแผนการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยภายใต้บริบท BCG model ดังนั้นการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทย จึงจำเป็นต้องสร้างบุคลากรที่มีความรู้ ความชำนาญ ทั้งในด้านการวิจัย การผลิตในระดับอุตสาหกรรม และการปฏิบัติเชิงบริหาร เพื่อให้ได้บุคลากรที่มีทักษะในการทำงานอย่างเป็นระบบ และสามารถนำองค์ความรู้ไปใช้ในการพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพของประเทศไทยได้อย่างแท้จริง

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อผลิตบัณฑิต ซึ่งมีความรู้ มีความสามารถในการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง และสามารถทำงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพให้แก่ภาคอุตสาหกรรมเกษตรและหน่วยงานราชการทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

คาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จครบถ้วน ภายในรอบเวลาหลักสูตร (4 ปี)

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. ปรับปรุงการเรียนการสอนโดยมุ่งผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Outcome Based Education)	1. ปรับวิธีการเรียนการสอนโดยการใช้เทคนิคการเรียนการสอนเชิงรุก และสามารถวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตได้ชัดเจนและมีมาตรฐาน	1. จำนวนรายวิชาอย่างน้อย 5 รายวิชา/ปีการศึกษา ใช้เทคนิคการเรียนการสอนเชิงรุก และใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่มีมาตรฐาน
2. เปิดโอกาสให้นิสิตได้มีประสบการณ์การทำงานจริงในภาคอุตสาหกรรม	2. ส่งเสริมให้นิสิตที่มีศักยภาพ เข้าร่วมแผนการเรียนสหกิจศึกษา ซึ่งเปิดโอกาสให้นิสิตเข้าไปทำงานในภาคอุตสาหกรรมตลอด 1 ภาคการศึกษา	2. นิสิตอย่างน้อย 3 คนต่อปีการศึกษา เข้าร่วมแผนการศึกษาแบบสหกิจศึกษาได้
3. พัฒนาทักษะด้านอารมณ์และสังคมของนิสิต	3. ปรับวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยสอดแทรกการพัฒนาทักษะด้านอารมณ์และสังคม และดำเนินการวัดและประเมินผลการพัฒนาทักษะดังกล่าว	3. จำนวนรายวิชาอย่างน้อย 5 รายวิชา/ปีการศึกษา ใช้เทคนิคการเรียนการสอนที่สอดแทรกกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะด้านอารมณ์และสังคม และใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่มีมาตรฐาน
4. พัฒนาทักษะการนำเสนอ การสื่อสาร และการใช้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	4. กำหนดให้มีอย่างน้อย 1 รายวิชา ในแต่ละชั้นปีที่เปิดโอกาสให้นิสิตได้นำเสนองานด้วยวาจา และตอบคำถามทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	4. นิสิตจำนวนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนนิสิตทั้งหมดในชั้นปีที่ 4 ตั้งแต่ปีการศึกษา 68 เป็นต้นไปสามารถนำเสนองานเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษได้

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการและโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

เป็นระบบทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน - เวลาดำเนินการเรียนการสอน

วัน-เวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน – เดือนตุลาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน – เดือนมีนาคม

วันจันทร์ - วันศุกร์ เวลา 08.30 น. – 16.30 น.

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

ต้องเป็นผู้สำเร็จชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า และไม่มีลักษณะต้องห้าม ดังต่อไปนี้

1. เป็นผู้มีความประพฤติเสียหายอย่างร้ายแรง
2. เป็นคนวิกลจริต
3. เป็นโรคติดต่อร้ายแรงหรือโรคสำคัญที่จะเป็นอุปสรรคขัดขวางต่อการศึกษา
4. ถูกคัดชื่อออกจากสถานศึกษาเพราะกระทำความผิดทางวินัย

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

ปัญหาการปรับตัวเมื่อนิสิตเข้าสู่มหาวิทยาลัย โดยเปลี่ยนรูปแบบการศึกษาจากในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมาเป็นการศึกษาที่มีระดับสูงขึ้น นิสิตมีหน้าที่ในการเรียนและทำกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งกิจกรรมในห้องเรียนและกิจกรรมเสริมหลักสูตร โดยต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองมากขึ้น และเนื่องจากในสถานการณ์ที่อาจมีการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 ทำให้นิสิตได้รับผลกระทบจากการเรียนออนไลน์ โดยมีปัญหาด้านการสื่อสารในการเรียนกับผู้สอน และขาดปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้นและผู้สอน

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

2.4.1 จัดให้มีการปฐมนิเทศนิสิตใหม่ แนะนำการแบ่งเวลา การวางเป้าหมายในชีวิต เทคนิคการเรียนในระดับมหาวิทยาลัย แหล่งทุนการศึกษา แนะนำหน่วยงานในมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนและการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย เช่น สำนักทะเบียนและประมวลผล สำนักหอสมุด สำนักกีฬา เป็นต้น

2.4.2 จัดให้นิสิตมีอาจารย์ที่ปรึกษา โดยทำหน้าที่ในการกำกับดูแล ติดตามผลการเรียน ให้คำปรึกษาแก่นิสิตในด้านอื่น ๆ จัดให้มีการประชุมพบปะระหว่างนิสิตและอาจารย์ปีการศึกษาละอย่างน้อย 1 ครั้ง

2.4.3 สำรวจปัญหาการเรียนออนไลน์ของนิสิตและใช้มาตรการช่วยเหลือของมหาวิทยาลัย เช่น การให้นิสิตยืมใช้อุปกรณ์การเรียนที่จำเป็น และภาควิชาจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้นิสิตแรกเข้าได้ทำความรู้จักกัน

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ปีที่	ปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
1	80	80	80	80	80
2	-	80	80	80	80
3	-	-	80	80	80
4	-	-	-	80	80
รวม	80	160	240	320	320
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะจบ	-	-	-	-	80

2.6 งบประมาณตามแผน

ใช้งบประมาณของคณะอุตสาหกรรมเกษตร ในส่วนของภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ดังนี้

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วยบาท) สำหรับภาคปกติ

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2569	2570
ค่าธรรมเนียมการศึกษาเหมาจ่าย	1,040,458	2,080,917	3,121,375	4,161,834	4,040,614
รวมรายรับ	1,040,458	2,080,917	3,121,375	4,161,834	4,040,614

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วยบาท) สำหรับภาคปกติ รายละเอียดรายจ่าย

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ รายละเอียดรายจ่าย				
	2566	2567	2568	2569	2570
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	386,161	401,607	417,672	434,378	451,754
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	407,000	814,000	1,221,000	1,628,000	1,628,000
รวม (ก)	793,161	1,215,607	1,638,672	2,062,378	2,079,754
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	36,100	72,200	108,300	144,400	144,400
รวม (ข)	36,100	72,200	108,300	144,400	144,400
ค. งบอุดหนุน					

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ รายละเอียดรายจ่าย				
	2566	2567	2568	2569	2570
ค่าใช้จ่ายเงินอุดหนุนกิจกรรมนิสิต	191,580	191,580	207,030	310,030	310,030
รวม (ค)	191,580	191,580	207,030	310,030	310,030
รวมทั้งสิ้น((ก) + (ข) + (ค))	1,020,841	1,479,387	1,954,002	2,516,808	2,534,184
จำนวนนิสิต	80	160	240	320	320
ค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิตตามหลักสูตร	12,760	9,246	8,142	7,865	7,919

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียนและการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

ข้อ 20 การเทียบรายวิชาและการโอนหน่วยกิต

20.1 นิสิตที่มีสิทธิ์ขอเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิต ประกอบด้วย

20.1.1 นิสิตที่ย้ายคณะ ย้ายหลักสูตร หรือย้ายสาขาวิชาเอก มีสิทธิ์เทียบทุกรายวิชาที่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรที่รับเข้า

20.1.2 นิสิตที่สอบคัดเลือกเข้ามาใหม่ไม่มีสิทธิ์เทียบรายวิชา ยกเว้นนิสิตของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่สิ้นสุดสถานภาพนิสิตในระยะเวลาไม่เกิน 2 ปี จึงมีสิทธิ์ขอเทียบรายวิชาที่มีระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือ 2.0

20.1.3 นิสิตในโครงการความร่วมมือ ที่ได้กำหนดไว้ในโครงการว่าสามารถขอเทียบรายวิชาได้

20.1.4 นิสิตที่ได้รับโอนหรือรับเข้าศึกษาต่อมาจากสถานศึกษาอื่น

20.1.5 นิสิตที่ได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนข้ามสถานศึกษาหรือวิทยาเขต

20.2 เกณฑ์การเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิต ประกอบด้วย

20.2.1 การเทียบรายวิชาสำหรับนิสิตที่รับโอนหรือรับเข้าศึกษาต่อมาจากสถานศึกษาอื่น เป็นรายวิชาที่เทียบได้กับรายวิชาในหลักสูตรที่รับเข้า โดยได้ระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือ 2.0 ให้บันทึกเป็น P เท่านั้น ทั้งนี้นิสิตที่รับโอนสามารถเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินกึ่งหนึ่งของหน่วยกิตรวมตามหลักสูตรที่รับเข้า ส่วนนิสิตที่รับเข้าศึกษาต่อสามารถเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินสองในสามของหน่วยกิตรวมตามหลักสูตรของคณะที่รับเข้า

20.2.2 การเทียบรายวิชา สำหรับนิสิตต่างสถาบันให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา โดยผ่านความเห็นของของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชานั้น

20.3 การเทียบโอนในลักษณะกลุ่มวิชา

20.3.1 เนื้อหาโดยรวมของกลุ่มวิชาที่จะนำมาขอเทียบกับเนื้อหาโดยรวมของกลุ่มวิชาที่เทียบได้ ต้องมีความสอดคล้องกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 และจำนวนหน่วยกิตรวมของกลุ่มวิชาที่จะนำมาขอเทียบโอนต้องไม่น้อยกว่าจำนวนหน่วยกิตรวมของกลุ่มวิชาที่เทียบโอนได้

20.3.2 ทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาที่จะนำมาขอเทียบโอนต้องมีระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือ 2.0 เทียบได้ระดับคะแนน P

20.3.3 กรณีที่รายวิชาที่จะนำมาขอเทียบโอนเป็นรายวิชาในระบบการเรียนที่มิใช่ระบบทวิภาค ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอนุมัติของคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชา โดยพิจารณาเทียบจำนวนหน่วยกิตให้ได้ตามเกณฑ์ของระบบทวิภาค

20.4 การเทียบโอนจากประสบการณ์ การเทียบโอนจากการศึกษานอกระบบ และการเทียบโอนจากระบบการศึกษาตามอัธยาศัยให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดหลักสูตรโดยอาจจัดให้มีการทดสอบข้อเขียน หรือภาคปฏิบัติเพิ่มเติมได้ตามที่เห็นสมควร

20.5 นิสิตต้องดำเนินการขอเทียบรายวิชา เพื่อยกเว้นไม่ต้องเรียน โดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต และส่งหลักฐานการขออนุมัติต่อคณบดีเจ้าสังกัดนิสิตภายในภาคการศึกษาปกติแรกที่นิสิตย้ายคณะ ย้ายหลักสูตร ย้ายสาขาวิชาเอก ได้รับคัดเลือกเข้าศึกษาหรือรับโอนมาจากสถานศึกษาอื่น กรณีที่มีความจำเป็นไม่อาจดำเนินการให้แล้วเสร็จตามกำหนดให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอนุมัติของคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต

ข้อ 21 การลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันและการเรียนข้ามวิทยาเขต

21.1 นิสิตอาจลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันได้ในแต่ละภาคการศึกษา หากเป็นการลงทะเบียนเรียนเพื่อเพิ่มพูนความรู้ ประเภทไม่นับหน่วยกิต (Audit) การอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันให้เป็นอำนาจของคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต

21.2 นิสิตที่ประสงค์จะลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันเพื่อนับหน่วยกิตในหลักสูตร จะต้องเป็นไปตามเงื่อนไขข้อใดข้อหนึ่งดังนี้

21.2.1 เป็นนิสิตที่อยู่ในโครงการของหลักสูตรที่จัดให้มีการเรียนการสอนร่วมระหว่างสถาบัน โดยได้รับความเห็นชอบจากคณบดีเจ้าสังกัดหลักสูตร

21.2.2 เป็นนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปีสุดท้าย แต่รายวิชาที่จะเรียนไม่เปิดสอนในภาคการศึกษานั้น ๆ

21.3 รายวิชาที่จะลงทะเบียนเรียนในสถาบันอื่นจะต้องได้รับการเทียบรายวิชาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัย การเทียบให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และโดยอนุมัติของคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชา โดยถือเกณฑ์เนื้อหาและจำนวนหน่วยกิตเป็นหลัก

21.4 ผลการเรียนจากสถาบันอื่นให้บันทึกเป็น P หรือ NP และไม่นำไปคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม ยกเว้นการลงทะเบียนเรียนข้ามวิทยาเขตและการลงทะเบียนเรียนในรายวิชาที่อยู่ในหลักสูตรที่จัด

ร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถาบันอื่น ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอนุมัติของคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชา โดยสามารถนำมาคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมได้

21.5 การผ่อนผันเงื่อนไขตามข้อ 21.4 จะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณบดีเจ้าสังกัดนิสิตและอนุมัติโดยรองอธิการบดีที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลงานด้านวิชาการ

21.6 นิสิตลงทะเบียนเรียนข้ามวิทยาเขตได้โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต ทั้งนี้ต้องลงทะเบียนและชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา ณ วิทยาเขตที่นิสิตสังกัดก่อนถึงจะชำระค่าธรรมเนียมการรับลงทะเบียนข้ามวิทยาเขตตามประกาศมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	137	หน่วยกิต
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร			
1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	**ไม่น้อยกว่า**	**30**	**หน่วยกิต**
- กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	ไม่น้อยกว่า	2	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร	ไม่น้อยกว่า	14	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	ไม่น้อยกว่า	5	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเฉพาะ	**ไม่น้อยกว่า**	**101**	**หน่วยกิต**
- วิชาเฉพาะบังคับ		90	หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะเลือก	ไม่น้อยกว่า	11	หน่วยกิต
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	**ไม่น้อยกว่า**	**6**	**หน่วยกิต**
4) ฝึกงาน	**ไม่น้อยกว่า**	**200**	**ชั่วโมง**

3.1.3 รายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	**ไม่น้อยกว่า**	**30 หน่วยกิต**
1.1 กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	**ไม่น้อยกว่า**	**2 หน่วยกิต**
01175xxx กิจกรรมพลศึกษา (Physical Education Activities)		1(0-2-1)
และให้นิสิตเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 1 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข		
1.2 กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	**ไม่น้อยกว่า**	**6 หน่วยกิต**
ให้นิสิตเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ		
1.3 กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร	**ไม่น้อยกว่า**	**14 หน่วยกิต**
01355xxx ภาษาอังกฤษ (English)		9(- -)
วิชาภาษาไทย		3(- -)
วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์	ไม่น้อยกว่า	2(- -)
1.4 กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	**ไม่น้อยกว่า**	**5 หน่วยกิต**
01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน (Knowledge of the land)		2(2-0-4)
และให้นิสิตเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก		
1.5 กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	**ไม่น้อยกว่า**	**3 หน่วยกิต**
ให้นิสิตเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์		
2. หมวดวิชาเฉพาะ	**ไม่น้อยกว่า**	**101 หน่วยกิต**
2.1 วิชาเฉพาะบังคับ		**90 หน่วยกิต**
01051111 หลักเทคโนโลยีชีวภาพ (Principles of Biotechnology)		2(2-0-4)
01051211 วัสดุชีวภาพและกลไก (Biological Materials and Their Mechanisms)		3(3-0-6)
01051213** วิธีการวิเคราะห์ทางเคมีของวัสดุชีวภาพ (Chemical Analysis of Biological Materials)		1(0-3-2)
01051231 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ I (Unit Operation in Biological Process Engineering I)		3(3-0-6)

** รายวิชาปรับปรุง

01051233	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ II (Unit Operation in Biological Process Engineering II)	2(2-0-4)
01051235**	ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ I (Biological Process Engineering Laboratory I)	1(0-3-2)
01051261**	ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ (Biological System and Activities of Microorganisms)	3(3-0-6)
01051262**	ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Biological System and Activities of Microorganisms)	1(0-3-2)
01051315	การแปลผลข้อมูลสำหรับนักเทคโนโลยีชีวภาพ (Data Interpretation for Biotechnologist)	3(2-2-5)
01051323**	เทคโนโลยีชีวภาพและนวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรมอาหารที่ยั่งยืน (Biotechnology and Innovation for Sustainable Food Industry)	4(3-3-8)
01051324**	ไบโอรีไฟเนอรีและเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม (Biorefinery and Environmental Biotechnology)	4(3-3-8)
01051334	วิศวกรรมเคมีชีวภาพ (Biochemical Engineering)	4(3-3-8)
01051335	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ III (Unit Operation in Biological Process Engineering III)	2(2-0-4)
01051337**	ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ II (Biological Process Engineering Laboratory II)	1(0-3-2)
01051362**	เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์และการควบคุมเมแทบอลิซึม (Microbial Metabolism and Metabolic Control)	3(3-0-6)
01051363**	เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ (Recombinant DNA Technology)	3(3-0-6)
01051364**	เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Recombinant DNA Technology)	1(0-3-2)
01051365	ระบบการควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยในอุตสาหกรรมการหมัก (Quality and Safety Control System in Fermentation Industry)	3(2-3-6)
01051431	การควบคุมและวิชาการเครื่องมือ (Control and Instrumentation)	3(3-0-6)
01051471	การออกแบบทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology Design)	3(1-6-5)
01051497	สัมมนา (Seminar)	1

** รายวิชาปรับปรุง

01208111	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-6)
01402311	ชีวเคมี I (Biochemistry I)	2(2-0-4)
01402312	ปฏิบัติการชีวเคมี I (Laboratory in Biochemistry I)	1(0-3-2)
01403111	เคมีทั่วไป (General Chemistry)	3(3-0-6)
01403112	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป (Laboratory in General Chemistry)	1(0-3-2)
01403221	เคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry)	3(3-0-6)
01403222	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (Laboratory in Organic Chemistry)	1(0-3-2)
01403244	เคมีเชิงฟิสิกส์หลักมูล (Fundamental Physical Chemistry)	4(3-3-8)
01417111	แคลคูลัส I (Calculus I)	3(3-0-6)
01417112	แคลคูลัส II (Calculus II)	3(3-0-6)
01419211	จุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology)	3(3-0-6)
01419214	จุลชีววิทยาพื้นฐานภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Fundamental Microbiology)	1(0-3-2)
01420115	ฟิสิกส์อย่างสังเขปภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Abridged Physics)	1(0-3-2)
01420119	ฟิสิกส์อย่างสังเขป (Abridged Physics)	3(3-0-6)
01422111	หลักสถิติ (Principles of Statistics)	3(3-0-6)
01424111	หลักชีววิทยา (Principles of Biology)	3(3-0-6)
01424112	ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Biology)	1(0-3-2)

2.2 วิชาเฉพาะเลือก **ไม่น้อยกว่า** **11 หน่วยกิต**

ให้นิสิตเลือกเรียนแผนใดแผนหนึ่ง ดังนี้

แผน 1 โครงงานวิจัย

01051499	โครงงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnological Project)	3(0-9-5)

แผน 2 สหกิจศึกษา

01051390*	การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา (Cooperative Education Preparation)	1(1-0-2)
01051490*	สหกิจศึกษา (Cooperative Education)	8

และเลือกเรียนจากตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้

01051396	องค์ความรู้จากการศึกษาในต่างประเทศ (Body of Knowledge from Overseas Studies)	1-15
01051417*	หลักวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์สำหรับเทคโนโลยีชีวภาพอาหาร (Raw Material and Packaging Principles for Food Biotechnology)	3(3-0-6)
01051425*	อุตสาหกรรมไบโอรีไฟเนอรีด้านน้ำตาล (Sugar-Based Biorefinery Industry)	3(3-0-6)
01051426*	เทคโนโลยีไบโอรีไฟเนอรีสำหรับขยะอาหาร (Biorefinery Technology for Food Waste)	3(3-0-6)
01051432	การประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ (Computer Applications for Bioprocess Engineering)	3(2-2-5)
01051462**	เทคโนโลยีการหมักอาหาร (Food Fermentation Technology)	3(3-0-6)
01051463	วิศวกรรมกระบวนการหมัก (Fermentation Process Engineering)	3(2-3-6)
01051464	เทคโนโลยีเอนไซม์ (Enzyme Technology)	3(2-3-6)
01051472	นวัตกรรมและโอกาสทางธุรกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Innovation and Business Opportunities in Biotechnology)	3(3-0-6)
01051484	เทคโนโลยีชีวภาพอาหารสัตว์ (Feed Biotechnology)	3(3-0-6)
01051487	เทคโนโลยีเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (Alcoholic Beverage Technology)	3(2-3-6)

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

01051489	การบำบัดน้ำเสียและของเสีย (Wastewater and Waste Treatment)	3(2-3-6)
01051496	เรื่องเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Selected Topics in Biotechnology)	1-3
01051498	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

3. หมวดวิชาเลือกเสรี	**ไม่น้อยกว่า**	**6 หน่วยกิต**
4. การฝึกงาน	**ไม่น้อยกว่า**	**200 ชั่วโมง**

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชา

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ประกอบด้วยเลข 8 หลัก มีความหมายดังนี้

เลขลำดับที่ 1 - 2(01)	หมายถึง	วิทยาเขตบางเขน
เลขลำดับที่ 3 - 5(051)	หมายถึง	สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
เลขลำดับที่ 6	หมายถึง	ระดับชั้นปี

เลขลำดับที่ 7 มีความหมายดังนี้

1	หมายถึง	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรมเกษตรพื้นฐาน
2	หมายถึง	กลุ่มวิชาเทคโนโลยี
3	หมายถึง	กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม
4	หมายถึง	กลุ่มวิชาการควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพ
5	หมายถึง	กลุ่มวิชาการพัฒนาผลิตภัณฑ์
6	หมายถึง	กลุ่มวิชาจุลชีววิทยา
7	หมายถึง	กลุ่มวิชาการวางแผนการจัดการและการออกแบบทางอุตสาหกรรม
8	หมายถึง	กลุ่มวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์กึ่งอาหาร น้ำมัน เครื่องดื่ม
9	หมายถึง	กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา วิจัย เรื่องเฉพาะทาง สัมมนา และปัญหาพิเศษ

เลขลำดับที่ 8	หมายถึง	ลำดับวิชาในแต่ละกลุ่ม

3.1.4 ตัวอย่างแผนการศึกษา

แผน 1 โครงงานวิจัย

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01051111	หลักเทคโนโลยีชีวภาพ	2(2-0-4)
01403111	เคมีทั่วไป	3(3-0-6)
01403112	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-2)
01417111	แคลคูลัส I	3(3-0-6)
01424111	หลักชีววิทยา	3(3-0-6)
01424112	ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01999111	ศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2(2-0-4)
01175xxx	กิจกรรมพลศึกษา	1(0-2-1)
	วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์	2(- -)
	รวม	18(- -)

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403221	เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
01403222	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)
01417112	แคลคูลัส II	3(3-0-6)
01420115	ฟิสิกส์อย่างสังเขปภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01420119	ฟิสิกส์อย่างสังเขป	3(3-0-6)
	วิชาภาษาไทย	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	3(- -)
	รวม	17(- -)

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01051231	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ I	3(3-0-6)
01402311	ชีวเคมี I	2(2-0-4)
01402312	ปฏิบัติการชีวเคมี I	1(0-3-2)
01403244	เคมีเชิงฟิสิกส์หลักมูล	4(3-3-8)
01419211	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
01419214	จุลชีววิทยาพื้นฐานภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	1(- -)
	รวม	18(- -)

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01422111	หลักสถิติ	3(3-0-6)
01051211	วัสดุชีวภาพและกลไก	3(3-0-6)
01051213	วิธีการวิเคราะห์ทางเคมีของวัสดุชีวภาพ	1(0-3-2)
01051233	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ II	2(2-0-4)
01051235	ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ I	1(0-3-2)
01051261	ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์	3(3-0-6)
01051262	ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	3(- -)
	รวม	17(- -)

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01208111	การเขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-6)
01051315	การแปลผลข้อมูลสำหรับนักเทคโนโลยีชีวภาพ	3(2-2-5)
01051323	เทคโนโลยีชีวภาพและนวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรมอาหารที่ยั่งยืน	4(3-3-8)
01051335	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ III	2(2-0-4)
01051337	ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ II	1(0-3-2)
01051362	เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์และการควบคุมเมแทบอลิซึม	3(3-0-6)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	3(- -)
	รวม	19(- -)

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01051324	ไบโอรีไฟเนอรีและเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม	4(3-3-8)
01051334	วิศวกรรมเคมีชีวภาพ	4(3-3-8)
01051363	เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ	3(3-0-6)
01051364	เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01051365	ระบบการควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยในอุตสาหกรรมการหมัก	3(2-3-6)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	3(- -)
	รวม	18(- -)

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
⁄01355xxx	ภาษาอังกฤษ	3(- -)
	⁄วิชาเฉพาะเลือก	6(- -)
	⁄วิชาเลือกเสรี	6(- -)
	⁄วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	3(- -)
	รวม	18(- -)

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
⁄01051431	การควบคุมและวิชาการเครื่องมือ	3(3-0-6)
⁄01051471	การออกแบบทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(1-6-5)
⁄01051497	สัมมนา	1
⁄01051499	โครงงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(0-9-5)
	⁄วิชาเฉพาะเลือก	2(- -)
	รวม	12(- -)

แผน 2 สหกิจศึกษา

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01051111	หลักเทคโนโลยีชีวภาพ	2(2-0-4)
01403111	เคมีทั่วไป	3(3-0-6)
01403112	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-2)
01417111	แคลคูลัส I	3(3-0-6)
01424111	หลักชีววิทยา	3(3-0-6)
01424112	ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01999111	ศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2(2-0-4)
01175xxx	กิจกรรมพลศึกษา	1(0-2-1)
	วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์	2(- -)
	รวม	18(- -)

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403221	เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
01403222	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-2)
01417112	แคลคูลัส II	3(3-0-6)
01420115	ฟิสิกส์อย่างสังเขปภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01420119	ฟิสิกส์อย่างสังเขป	3(3-0-6)
	วิชาภาษาไทย	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	3(- -)
	รวม	17(- -)

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01051231	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ I	3(3-0-6)
01402311	ชีวเคมี I	2(2-0-4)
01402312	ปฏิบัติการชีวเคมี I	1(0-3-2)
01403244	เคมีเชิงฟิสิกส์หลักมูล	4(3-3-8)
01419211	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
01419214	จุลชีววิทยาพื้นฐานภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	1(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	3(- -)
	รวม	21(- -)

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01422111	หลักสถิติ	3(3-0-6)
01051211	วัสดุชีวภาพและกลไก	3(3-0-6)
01051213	วิธีการวิเคราะห์ทางเคมีของวัสดุชีวภาพ	1(0-3-2)
01051233	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ II	2(2-0-4)
01051235	ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ I	1(0-3-2)
01051261	ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์	3(3-0-6)
01051262	ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	3(- -)
	รวม	20(- -)

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01208111	การเขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-6)
01051315	การแปลผลข้อมูลสำหรับนักเทคโนโลยีชีวภาพ	3(2-2-5)
01051323	เทคโนโลยีชีวภาพและนวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรมอาหารที่ยั่งยืน	4(3-3-8)
01051335	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ III	2(2-0-4)
01051337	ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ II	1(0-3-2)
01051362	เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์และการควบคุมเมแทบอลิซึม	3(3-0-6)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	3(- -)
	รวม	19(- -)

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01051324	ไบโอรีไฟเนอรีและเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม	4(3-3-8)
01051334	วิศวกรรมเคมีชีวภาพ	4(3-3-8)
01051363	เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ	3(3-0-6)
01051364	เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01051365	ระบบการควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยในอุตสาหกรรมการหมัก	3(2-3-6)
01051390	การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา	1(1-0-2)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	3(- -)
	รวม	19(- -)

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01051490	สหกิจศึกษา	8(- -)
	รวม	8(- -)

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01051431	การควบคุมและวิชาการเครื่องมือ	3(3-0-6)
01051471	การออกแบบทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(1-6-5)
01051497	สัมมนา	1
	วิชาเฉพาะเลือก	2(- -)
	วิชาเลือกเสรี	6(- -)
	รวม	15(- -)

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

3.1.5.1 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

01051101 เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น 3(3-0-6)

(Introduction to Biotechnology)

หลักการของเทคโนโลยีชีวภาพ จุลชีววิทยาและกระบวนการหมักพื้นฐาน พันธุวิศวกรรมเทคโนโลยีชีวภาพในชีวิตประจำวัน เทคโนโลยีในการรักษาสุขภาพ เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมการผลิต ความหมายโดยนัยของเทคโนโลยีในแง่ของกฎหมาย สิทธิบัตร อันตรายของการปล่อยสู่สิ่งแวดล้อม การพัฒนายาชนิดใหม่ การบำบัดยีน การได้ประโยชน์ทางเศรษฐกิจ และความหมายโดยนัยทางจริยธรรม

Principle of biotechnology, basic microbiology and fermentation, genetic engineering, biotechnology in daily life, biotechnology in health care, biotechnology in manufacturing industry, implications of biotechnology in terms of law, patents, danger of release to the environment, development of new drugs, gene therapy, economic benefits and ethical implications.

01051111 หลักเทคโนโลยีชีวภาพ 2(2-0-4)

(Principles of Biotechnology)

ขอบเขตของเทคโนโลยีชีวภาพ กระบวนการผลิตทางเทคโนโลยีชีวภาพระดับอุตสาหกรรม เทคโนโลยีชีวภาพในการผลิตอาหาร เทคโนโลยีชีวภาพ ในยาและการดูแลสุขภาพ เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมการผลิต จรรยาบรรณ วิชาชีพ กฎหมายชีวภาพ นวัตกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ ธุรกิจและโอกาสของเทคโนโลยีชีวภาพ

Scope of biotechnology. Biotechnology production process in industrial scale production. Biotechnology in food production. Biotechnology in medicine and health care. Biotechnology in manufacturing industry. Ethics. Biolaws. Innovation in Biotechnology. Biotechnology business and its opportunities.

01051211 วัสดุชีวภาพและกลไก 3(3-0-6)

(Biological Materials and Their Mechanisms)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01402311 หรือ 01402301

โครงสร้างทางเคมีและสมบัติของวัสดุชีวภาพที่มีความสำคัญต่อกระบวนการชีวภาพทางอุตสาหกรรม โปรตีน น้ำตาล แป้ง ไขมันและน้ำมัน เพกติน ยางไม้ และน้ำมันหอมระเหย พอลิเมอร์ กรดจากพืช เม็ดสี และสารขม

Chemical structure and properties of biological materials important for industrial biological processes; protein, sugar, starch, fat and oil, pectin, gum, essential oil, polymers, plant acids, pigments and bitter substances.

01051213** วิธีการวิเคราะห์ทางเคมีของวัสดุชีวภาพ 1(0-3-2)

(Chemical Analysis of Biological Materials)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01051211 หรือเรียนพร้อมกัน

ข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการทางเคมี ปฏิบัติการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัสดุชีวภาพ ทั้งที่เป็นสารประกอบอินทรีย์และสารอนินทรีย์

Chemical laboratory code of conduct. Practice on chemical composition analysis of biological materials including both organic and inorganic compounds.

01051231 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ I 3(3-0-6)

(Unit Operation in Biological Process Engineering I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417112 และ 01420119

วิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพเบื้องต้น การคำนวณเบื้องต้นทางวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ สมดุลมวลและสมดุลพลังงานเบื้องต้น กลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น กลศาสตร์อนุภาคเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้ในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ

Introduction of biological process engineering, basic calculation of biological process engineering, basic mass and energy balances, basic fluid mechanics, basic particle mechanics and their applications in biological process engineering.

** รายวิชาปรับปรุง

01051233 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ II 2(2-0-4)
(Unit Operation in Biological Process Engineering II)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01051231

หลักการพื้นฐานของการถ่ายโอนความร้อน สัมประสิทธิ์การถ่ายโอนความร้อน หลักการและการคำนวณเบื้องต้นของหน่วยการถ่ายโอนความร้อนในกระบวนการทางชีวภาพ เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การพาสเจอร์ไรซ์ การสเตอริไลซ์ การทำความเย็น การแช่เยือกแข็ง การระเหย และการทำแห้ง

Basic principles of heat transfer, heat transfer coefficient, principle and basic calculation of heat transfer units in bioprocessing: heat exchanger, pasteurization, sterilization, chilling, freezing, evaporation, and drying.

01051235** ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ I 1(0-3-2)
(Biological Process Engineering Laboratory I)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01051231
วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน : 01051233

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับรายวิชา 01051231 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ I และ 01051233 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ II

Laboratory practices related to 01051231 Unit Operation in Biological Process Engineering I and 01051233 Unit Operation in Biological Process Engineering II.

01051261** ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ 3(3-0-6)
(Biological System and Activities of Microorganisms)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419211 และ 01419214

สัณฐานวิทยา คุณลักษณะ เมแทบอลิซึมและการเจริญของจุลินทรีย์อุตสาหกรรมที่สำคัญ ส่วนประกอบของเซลล์ ระบบเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการชีวภาพ

Morphology, characteristics, metabolisms and growth of important industrial microorganisms. Cell composition. Enzyme systems related to bioprocessing.

** รายวิชาปรับปรุง

01051262** ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Biological System and Activities of Microorganisms)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01051261 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับวิชา 01051261 ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์

Laboratory practices related to 01051261 Biological System and Activities of Microorganism.

01051315 การแปลผลข้อมูลสำหรับนักเทคโนโลยีชีวภาพ 3(2-2-5)

(Data Interpretation for Biotechnologist)

การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล: แผนแบบสุ่มสมบูรณ์ แผนแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ แผนแบบจัตุรัสลาติน แผนแบบแฟกตอเรียล การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ การประยุกต์ใช้โปรแกรมทางสถิติในงานทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

Data analysis and interpretation: completely randomized design, randomized complete block design, Latin square design, factorial design. Multiple regression analysis. Application of statistic program in biotechnology.

01051323** เทคโนโลยีชีวภาพและนวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรมอาหารที่ยั่งยืน 4(3-3-8)

(Biotechnology and Innovation for Sustainable Food Industry)

บทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพต่อความมั่นคงและความปลอดภัยทางอาหาร หลักการของกระบวนการหมักและเทคโนโลยี กระบวนการผลิตอาหารหมัก เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ การประยุกต์แป้งและเอนไซม์ในอุตสาหกรรมอาหาร กระบวนการผลิตและสมบัติของกรดอินทรีย์ กรดแอมิโน สี ไฮโดรคอลลอยด์ธรรมชาติ ความสำคัญของโภชนาการ โภชนเภสัช ระบบภูมิคุ้มกัน พรีไบโอติก โพรไบโอติก โปรตีนทางเลือก และอาหารเชิงหน้าที่ นวัตกรรมและแนวโน้มการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารอย่างยั่งยืน นิยามอาหารใหม่ การกล่าวอ้างทางสุขภาพ แนวคิดพัฒนาผลิตภัณฑ์และทรัพย์สินทางปัญญา การศึกษานอกสถานที่

** รายวิชาปรับปรุง

Role of Biotechnology for food security and safety. Principle of fermentation process and technology, Fermented food production process, Alcoholic beverages. Starch and enzyme applications in food industry. Manufacturing processes and properties of organic acids, amino acids, colors. Natural hydrocolloids. Significance of nutrition. Nutraceuticals, immune system. Prebiotics, probiotics, alternative proteins, and functional food, Innovation and trends for sustainable food industry development. Definition of novel food, Health claim, Product development concept and intellectual property. Field trips.

01051324** ไบโอรีไฟเนอรีและเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม 4(3-3-8)

(Biorefinery and Environmental Biotechnology)

ความสำคัญของอุตสาหกรรมไบโอรีไฟเนอรี หลักการของไบโอรีไฟเนอรี การแปรรูปชีวมวล นาโนเซลลูโลส พลาสติกชีวภาพ ผลิตภัณฑ์จากยางพารา น้ำตาล อาหารสัตว์ เชื้อเพลิงชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม การควบคุมศัตรูพืชด้วยชีววิธี รอยเท้าคาร์บอน ฉลากสีเขียว การประเมินวัฏจักรชีวิต

Importance of biorefinery industry. Principle of biorefinery, Biomass processing, Nanocellulose, Bioplastic, Rubber products, Sugar, Feed. Biofuels, Environmental biotechnology, Biological pest control, Carbon footprint, Green label, Life cycle assessment.

01051334 วิศวกรรมเคมีชีวภาพ 4(3-3-8)

(Biochemical Engineering)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419211

การประยุกต์พื้นฐานทางวิศวกรรมและหลักการทางคณิตศาสตร์ จลนพลศาสตร์ของการเติบโต การสร้างผลิตภัณฑ์ และการใช้สารอาหารของจุลินทรีย์ในการหมักแบบเบ็ดเสร็จและต่อเนื่องของระบบเซลล์อิสระและเซลล์ตรึง การให้อากาศและการกวน การขยายขนาด และการควบคุมระบบถังหมัก หลักพื้นฐาน กระบวนการปลายน้ำ พื้นฐานการหมักของเซลล์พืช เซลล์สัตว์ และจุลินทรีย์ พันธุวิศวกรรมในกรรมวิธีการหมัก มีการศึกษานอกสถานที่

** รายวิชาปรับปรุง

Application of basic engineering and mathematical principles. Kinetics of growth, product formation and substrate utilization in batch and continuous culture of free cell and immobilized cell system. Aeration and agitation scale up and control of fermenter system. Basic principles of downstream processing. Fundamental of plant, animal and recombinant microbial cells in fermentation process. Field trip required.

01051335 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรกระบวนการทางชีวภาพ III 2(2-0-4)
(Unit Operation in Biological Process Engineering III)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01051231

หลักการพื้นฐานของการถ่ายโอนมวล หลักการและการคำนวณเบื้องต้นของหน่วยการถ่ายโอนมวลในกระบวนการทางชีวภาพ : การชะ การกลั่น การสกัดด้วยตัวทำละลาย การดูดซับ การแลกเปลี่ยนประจุ และการตกผลึก

Basic principle of mass transfer, principles and basic calculation of mass transfer units in bioprocessing: leaching, distillation, solvent extraction, adsorption, ion exchange and crystallization.

01051337** ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ II 1(0-3-2)
(Biological Process Engineering Laboratory II)
วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน : 01051335

ปฏิบัติการการสกัดของเหลวด้วยของเหลว การสกัดของแข็งด้วยของเหลว การตกผลึก การกลั่น การดูดซับของเหลว การดูดซึมแก๊ส และการสกัดของแข็งด้วยของเหลวขั้นสูง

Laboratory practices on liquid-liquid extraction. Solid-liquid extraction. Crystallization. Distillation. Liquid adsorption. Gas absorption, and advanced solid-liquid extraction.

** รายวิชาปรับปรุง

01051362** เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์และการควบคุมเมแทบอลิซึม 3(3-0-6)

(Microbial Metabolism and Metabolic Control)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01051261

กระบวนการสร้างและสลายสารชีวโมเลกุลในจุลินทรีย์ การสร้างพลังงาน การสังเคราะห์ด้วยแสง ชีววิทยาโมเลกุลของจุลินทรีย์ โครงสร้างของดีเอ็นเอ การถ่ายแบบดีเอ็นเอ การสังเคราะห์อาร์เอ็นเอ (การถอดรหัส) การสังเคราะห์โปรตีน (การแปลรหัส) วิถีการเมตาบอลิกของจุลินทรีย์ การควบคุมเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ การวิเคราะห์ฟลักซ์เมแทบอลิซึมเบื้องต้น การวิเคราะห์โปรติโอมิกส์เบื้องต้น การวิเคราะห์เมแทบอโลมิกส์เบื้องต้น

Catabolism and anabolism of macromolecules in microorganisms. Energy production, Photosynthesis, Microbial molecular biology, DNA structure, DNA replication, RNA synthesis (transcription), Protein synthesis (translation). Metabolic pathway of microorganisms, Microbial metabolic control, Fundamentals of metabolic flux analysis, Fundamentals of proteomic analysis, Fundamentals of metabolomic analysis.

01051363** เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ 3(3-0-6)

(Recombinant DNA Technology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01051362

ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต เทคนิคการปรับปรุงสายพันธุ์ การกลายพันธุ์ การหลอมรวมกันของโปรโตพลาสซึม พันธุวิศวกรรมสำหรับการสร้างดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์ และหลักวิศวกรรมโปรตีนเบื้องต้น การประยุกต์ทางการเกษตร อุตสาหกรรม-การแพทย์ และสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตตัดแต่งพันธุกรรมและการประเมินความเสี่ยง

Genotype of organisms. Strain improvement techniques; mutagenesis, protoplast fusion, genetic engineering for recombinant DNA construction and basic principle of protein engineering. Applications in agriculture, industry, medicine and environment. Genetically modified organisms and risk assessment.

** รายวิชาปรับปรุง

01051364** เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Recombinant DNA Technology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01051363 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการการสร้างพลาสมิดลูกผสม การนำเข้าสู่เซลล์เจ้าบ้าน การตรวจสอบโคลน และการผลิตโปรตีนลูกผสม

Laboratory practice on recombinant plasmid construction, transformation, cloning analysis and recombinant protein production.

01051365 ระบบการควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยในอุตสาหกรรมการหมัก 3(2-3-6)

(Quality and Safety Control System in Fermentation Industry)

หลักการควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมการหมัก ระบบสำหรับควบคุมคุณภาพวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ ระบบพื้นฐานที่จำเป็น ระบบเฉพาะที่ไม่ได้บังคับใช้ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

Principle of product quality and safety control in fermentation industry. System for raw material and finished product control. Requirement fundamental system, voluntary specific system and related legislation.

01051390* การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา 1(1-0-2)

(Cooperative Education Preparation)

การเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา หลักการ แนวคิด ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ความรู้พื้นฐานในการสมัครงานอาชีพ การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ หลักการและเครื่องมือสำหรับการแก้ไขปัญหา การสืบค้นข้อมูลเชิงวิชาการ การเขียนรายงานและเทคนิคการนำเสนอ

Preparation for cooperative education. Principles, concepts, related rules and regulations. Basic knowledge for applying professional jobs. Communication and human relations. Essential basic knowledge for working in workplace. Principles and tools for problem solving. Researching technical information. Report writing and presentation techniques.

---

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

01051395* การศึกษาในต่างประเทศ 1-6

(Overseas Studies)

การเรียนรู้และพัฒนาตนเองจากรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยต่างประเทศ การเทียบเคียงหน่วยกิตเป็นไปตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Learning and self-development from courses taken in oversea universities. Credit equivalence according to Kasetsart University regulation.

01051396 องค์ความรู้จากการศึกษาในต่างประเทศ 1-15

(Body of Knowledge from Overseas Studies)

ความรู้ในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพในระดับปริญญาตรี ที่นิสิตลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยต่างประเทศ การเทียบเคียงหน่วยกิตเป็นไปตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Knowledge in biotechnology at the bachelor's degree level taken in oversea universities. Credit equivalent according to Kasetsart University regulation.

01051417* หลักวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์สำหรับเทคโนโลยีชีวภาพอาหาร 3(3-0-6)

(Raw Material and Packaging Principles for Food Biotechnology)

อุตสาหกรรมเกษตรขั้นมูลฐาน การจัดการวัตถุดิบทางการเกษตร การเก็บรักษาและการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบทางการเกษตร วัตถุเจือปนในอาหาร การบรรจุอาหาร ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในวัสดุอาหารระหว่างการเก็บรักษา การประเมินอายุการเก็บรักษา การประเมินทางประสาทสัมผัส

Fundamental of Agro-Industry. Management of Agricultural raw materials. Storage and quality control of agricultural raw materials. Food additives. Food packaging. Migration in packaging materials during storage. Shelf-life evaluation. Sensory evaluation.

---

* รายวิชาเปิดใหม่

01051425* อุตสาหกรรมไบโอรีไฟเนอรีด้านน้ำตาล 3(3-0-6)

(Sugar-Based Biorefinery Industry)

กระบวนการสังเคราะห์ซูโครสในพืช และสมบัติทางเคมี-ฟิสิกส์ของน้ำตาล เทคโนโลยีกระบวนการผลิตน้ำตาลในระดับอุตสาหกรรม การผลิตผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงจากน้ำตาลและผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาล การใช้ประโยชน์และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง ความก้าวหน้างานวิจัย เทคโนโลยีและมุมมองของไบโอรีไฟเนอรีด้านน้ำตาล

Sucrose synthesis in plants and physicochemical properties of sugars. Industrial sugar processing technology. Production of high-value products from sugars and by-products from sugar industry. Applications and related industries. Progress in research, technology and perspectives of sugar-based biorefinery.

01051426* เทคโนโลยีไบโอรีไฟเนอรีสำหรับของเสียอาหาร 3(3-0-6)

(Biorefinery Technology for Food Waste)

หลักไบโอรีไฟเนอรี ชนิดและคุณลักษณะของของเสียอาหาร การแยกของเสียอาหาร การประยุกต์ของเสียอาหารสำหรับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ กรดอินทรีย์ เชื้อเพลิงชีวภาพ ก๊าซชีวภาพ เอนไซม์อุตสาหกรรม และวัสดุชีวภาพ

Principle of biorefinery. Types and characteristics of food waste. Fractionation of food waste. Food waste applications for bioactive compounds, organic acids, biofuels, biogas, industrial enzymes, and biomaterials.

01051431 การควบคุมและวิชาการเครื่องมือ 3(3-0-6)

(Control and Instrumentation)

หลักการของเครื่องมือวัดที่สำคัญ คณิตศาสตร์พื้นฐานที่จำเป็น โปรแกรมประยุกต์เพื่อการคำนวณ การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของกระบวนการ หลักการของการควบคุมการผลิตในอุตสาหกรรม การควบคุมแบบย้อนกลับ การวิเคราะห์ความเสถียรของระบบ ระบบควบคุมแบบ PID และการออกแบบระบบควบคุม

Principle of important measurements. Essential fundamental mathematics. Application software for calculation. Mathematical modeling of processes. Principle of process control in industries. Feedback control. Stability analysis of systems. PID Controller and controller design.

* รายวิชาเปิดใหม่

01051432 การประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ 3(2-2-5)

(Computer Applications for Bioprocess Engineering)

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อทำนายกระบวนการผลิตทางชีวภาพ การจำลองกระบวนการหมักในวิศวกรรมเคมีชีวภาพ การจำลองกระบวนการถ่ายโอนความร้อน กระบวนการถ่ายโอนมวล และการไหลของของไหล สำหรับการปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ

Computer programming. Formulation of mathematical models for prediction of bioprocess manufacturing. Simulation of fermentation processes in biochemical engineering. Process simulations of heat transfer, mass transfer, and fluid flow for unit operation in biological process engineering.

01051462** เทคโนโลยีการหมักอาหาร 3(3-0-6)

(Food Fermentation Technology)

หลักและการประยุกต์จุลินทรีย์ในการผลิตอาหารหมัก สมบัติทางชีวเคมีของวัตถุดิบ เทคโนโลยีกล้าเชื้อ กลิ่นรสในอาหารหมัก กระบวนการผลิตอาหารหมัก บรรจุภัณฑ์อาหาร การประเมินอายุผลิตภัณฑ์

Principles and application of microorganisms in fermented food production. Biochemical properties of raw materials. Starter culture technology. Flavor in fermented food. Fermented food production process. Food packaging. Shelf-life evaluation.

01051463 วิศวกรรมกระบวนการหมัก 3(2-3-6)

(Fermentation Process Engineering)

เทคโนโลยีใหม่ทางวิศวกรรมของกระบวนการหมักในระดับอุตสาหกรรม วิศวกรรมกระบวนการสร้างและสลายเพื่อปรับปรุงอุตสาหกรรมการหมัก การประยุกต์การหมักเซลล์จุลินทรีย์รีคอมบิแนนต์ เซลล์พืชและสัตว์ ในอุตสาหกรรมการหมักสมัยใหม่ มีการศึกษานอกสถานที่

Novel engineering technology of industrial fermentation processes, metabolic engineering for improvement of fermentation industry, application of recombinant microbial cell, plant and animal cells in modern industrial fermentation. Field trip required.

** รายวิชาปรับปรุง

01051464 เทคโนโลยีเอนไซม์ 3(2-3-6)

(Enzyme Technology)

หลักการผลิตเอนไซม์เชิงอุตสาหกรรมโดยจุลินทรีย์ การคัดเลือกจุลินทรีย์ แบบจำลองการสังเคราะห์เอนไซม์ เทคนิคการเพาะเลี้ยง การทำให้เซลล์แตก การสกัด การแยก และการทำให้บริสุทธิ์ การประยุกต์เอนไซม์ในอุตสาหกรรม หลักการตรึงเอนไซม์ เกณฑ์ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับเอนไซม์ มีการศึกษานอกสถานที่

Principle of industrial enzyme production by microorganisms, selection of microorganisms, model of enzyme synthesis, cultivation technique, cell disruption, extraction, separation and purification techniques. Application of enzyme in industry. Principle of enzyme immobilized. Safety aspect in working with enzyme. Field trip required.

01051471 การออกแบบทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(1-6-5)

(Biotechnology Design)

หลักการออกแบบกระบวนการในอุตสาหกรรมชีวภาพ ดุลมวลและพลังงานการออกแบบเครื่องมือในกระบวนการการผลิต การประเมินราคาของต้นทุนการผลิต

Principle of process design in biological industries, mass and energy balance, design of equipment in production process, production cost estimation.

01051472 นวัตกรรมและโอกาสทางธุรกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(3-0-6)

(Innovation and Business Opportunities in Biotechnology)

รูปแบบ การจัดการ ระบบและกระบวนการนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ ประเภทของธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพในปัจจุบันและแนวโน้มทางธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพในอนาคต

Type, management, system and process of innovation related to biotechnology. Types of current biotechnology business and future trends in biotechnology business.

01051484 เทคโนโลยีชีวภาพอาหารสัตว์ 3(3-0-6)

(Feed Biotechnology)

องค์ประกอบ สมบัติทางเคมีฟิสิกส์ และโภชนาการของส่วนประกอบอาหารสัตว์ เทคโนโลยีอาหารสัตว์อัดเม็ดแข็ง อาหารสัตว์อัดรีด อาหารสัตว์หมัก การปรับปรุงคุณภาพอาหารสัตว์ด้วยสารไบโอแอ็กทีฟ บทบาทของเอนไซม์ สารโปรไบโอติก และพรีไบโอติกที่มีผลต่อการเจริญของสัตว์ และคุณภาพของผลิตภัณฑ์

Composition, physico-chemical and nutritional properties of feed ingredients. Technology of pelleted feed, extruded feed and fermented feed. Improvement of feed quality by bioactive substances. Roles of enzymes, probiotics and prebiotics effecting to animal growth and product quality.

01051487 เทคโนโลยีเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ 3(2-3-6)

(Alcoholic Beverage Technology)

ชนิดและกระบวนการผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ การควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบ กระบวนการ และผลิตภัณฑ์ขั้นสำเร็จ มีการศึกษานอกสถานที่

Types and production processes of alcoholic beverages. Quality control of raw material, processes and finished products. Field trip required.

01051489 การบำบัดน้ำเสียและของเสีย 3(2-3-6)

(Wastewater and Waste Treatment)

ลักษณะเฉพาะของน้ำเสีย การบำบัดขั้นปฐมภูมิ ทุติยภูมิ และตติยภูมิ หลักการเสื่อมสลายทางชีวภาพของสารอินทรีย์ วิธีการบำบัดของเสียที่เป็นของแข็ง

Wastewater characteristics, primary and secondary and tertiary treatment, principle of biodegradation of organic matter, method used waste treatment.

01051490* สหกิจศึกษา 8

(Cooperative Education)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01051390

การปฏิบัติงานในลักษณะพนักงานชั่วคราว ตามโครงงานที่ได้รับมอบหมาย ภายใต้การดูแลและแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา และที่ปรึกษาจากสถานประกอบการ การรายงานและการนำเสนอผลสำเร็จของงานที่ได้รับมอบหมาย

On the job training as a temporary employee according to the assigned project under the supervision of a cooperative education advisor and advisors from workplace. Report and presentation on the results of the assigned project.

* รายวิชาเปิดใหม่

01051496 เรื่องเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1-3

(Selected Topics in Biotechnology)

เรื่องเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ ในระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา

Selected topics in biotechnology at the bachelor's degree level. Topics are subject to change each semester.

01051497 สัมมนา 1

(Seminar)

การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางเทคโนโลยีชีวภาพในระดับปริญญาตรี

Presentation and discussion on current interesting topics in biotechnology at the bachelor's degree level.

01051498 ปัญหาพิเศษ 1-3

(Special Problems)

การศึกษาค้นคว้าทางเทคโนโลยีชีวภาพระดับปริญญาตรี และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน

Study and research in biotechnology at the bachelor's degree level and compile into a written report.

01051499 โครงงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(0-9-5)

(Biotechnological Project)

โครงงานที่น่าสนใจในแขนงต่าง ๆ ของเทคโนโลยีชีวภาพ

Project of practical interest in various fields of biotechnology.

3.1.5.2 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชานอกหลักสูตร

01208111 การเขียนแบบวิศวกรรม 3(2-3-6)

(Engineering Drawing)

เทคนิคการเขียนตัวอักษรและตัวเลข การเขียนรูปทรงเรขาคณิตประยุกต์ การเขียนภาพออร์โธกราฟฟิก การเขียนภาพสามมิติ การให้ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน การเขียนภาพตัด วิวช่วย การหาแผ่นคลี่ เทคนิคการเขียนภาพร่าง การเขียนแบบแสดงรายละเอียดและการเขียนแบบการประกอบการเขียนแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วยเบื้องต้น

Lettering techniques, applied geometry drawing, orthographic drawing, pictorial drawing, dimensioning and tolerancing, sectional view drawing, auxiliary views, development, sketching techniques, detail and assembly drawings, introduction to computer-aided drawing.

01402311 ชีวเคมี I 2(2-0-4)

(Biochemistry I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403221 หรือ 01403223 หรือเรียนพร้อมกัน

ความสำคัญและหน้าที่ของน้ำ และสารละลายบัฟเฟอร์ต่อกระบวนการชีวเคมีภายในเซลล์, องค์ประกอบ โครงสร้าง และหน้าที่ของ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน กรดนิวคลีอิก ลิพิด เอนไซม์ วิตามินต่าง ๆ และการประยุกต์ใช้ของสารชีวโมเลกุลในด้านต่าง ๆ

Functions and importance of water and buffer solution to biochemical processes in living cell; components, structures, and functions of carbohydrates, proteins, nucleic acids, lipids, enzymes and vitamins, and their applications.

01402312 ปฏิบัติการชีวเคมี I 1(0-3-2)

(Laboratory in Biochemistry I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01402301 หรือ 01402311 หรือ 01402315 หรือ 01402316 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการเรื่องพีเอชและบัฟเฟอร์ สเปกโทรโฟโตเมตรี การจำลองโครงสร้างของชีวโมเลกุล สมบัติทางกายภาพและเคมีของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และลิพิด การสกัดดีเอ็นเอและการวิเคราะห์ชีวโมเลกุล กิจกรรมเอนไซม์ เทคนิคโครมาโทกราฟี

Laboratory in pH and buffer, spectrophotometry, biomolecular modeling, physical and biochemical properties; and analysis of biomolecules (carbohydrate, enzyme activity, DNA extraction, chromatography techniques).

01403111 เคมีทั่วไป 3(3-0-6)

(General Chemistry)

อะตอมและโครงสร้างอะตอม ระบบพีริออดิก พันธะเคมี ปฏิกิริยาเคมีและปริมาณสารสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี อิเล็กโทรไลต์และการแตกตัวเป็นไอออน กรดและเบส สมดุลของไอออน

Atoms and atomic structures, periodic system, chemical bonds, chemical reactions and stoichiometry, gases, liquids, solids, solutions, thermodynamics, chemical kinetics, chemical equilibria, electrolytes and their ionization, acids and bases, ionic equilibria.

01403112 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1(0-3-2)

(Laboratory in General Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403111 หรือ 01403119 หรือ 01403155 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01403111 เคมีทั่วไป หรือ 01403119 เคมีทั่วไปสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ หรือ 01403155 เคมีทั่วไปสำหรับเคมีอุตสาหกรรม

Laboratory work for 01403111 General Chemistry or 01403119 General Chemistry for Medical Sciences or 01403155 General Chemistry for Industrial Chemistry.

01403221 เคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)

(Organic Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01403111 หรือ 01403115 หรือ 01403117 หรือ 01403155

ทฤษฎีทางเคมีอินทรีย์ การจำแนกประเภทของสารประกอบอินทรีย์ ปฏิกิริยาเคมีและกลไกของปฏิกิริยา สเทอริโอเคมี สมบัติและปฏิกิริยาของสารแอลิแฟติกไฮโดรคาร์บอน แอลคิลเฮไลด์ แอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์ อีเทอร์ สารประกอบฟีนอล แอลดีไฮด์ คีโตน กรดอินทรีย์ อนุพันธ์กรดอินทรีย์ และเอมีน สมบัติของลิพิด คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน โปรตีน และกรดนิวคลีอิก การหาโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์โดยวิธีทางสเปกโทรสโกปี

Theories in organic chemistry. Classification of organic compounds. Chemical reactions and mechanisms. Stereochemistry. Properties and reactions of aliphatic hydrocarbons. Alkyl halides. Aromatic hydrocarbons alcohols. Ethers. Phenolic compounds. Aldehydes. Ketones. carboxylic acids. derivatives of carboxylic acids and amines. Properties of lipids. Carbohydrates. Amino acids. Proteins and nucleic acids. Structural determination of organic compounds by spectroscopic methods.

01403222 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1(0-3-2)

(Laboratory in Organic Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน :01403221 หรือ 01403123 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01403221 เคมีอินทรีย์ หรือ 01403123 เคมีอินทรีย์สำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์

Laboratory work for 01403221 Organic Chemistry or 01403123 Organic Chemistry for Medical Sciences.

01403244 เคมีเชิงฟิสิกส์หลักมูล 4(3-3-8)

(Fundamental Physical Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403111 หรือ 01403115 หรือ 01403155 และ 01417112 หรือ 01417267

หลักอุณหพลศาสตร์ทางเคมี จลนพลศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาเคมี เคมีไฟฟ้า และปฏิบัติการทดลอง

Principles of chemical thermodynamics, kinetics and mechanism of chemical reactions, electrochemistry, and experiments.

01417111 แคลคูลัส I 3(3-0-6)

(Calculus I)

ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ ค่าเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์

Limits and continuity, derivatives and application, differntials and applications, integration and application

01417112 แคลคูลัส II 3(3-0-6)

(Calculus II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01417111

เรขาคณิตสามมิติ อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์หลายชั้น สมการเชิงอนุพันธ์มูลฐาน

Space geometry, partial derivatives, multiple integrals, elementary differential equations.

01419211 จุลชีววิทยาทั่วไป 3(3-0-6)

(General Microbiology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01424111

หลักทางจุลชีววิทยา จุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ โครงสร้างของเซลล์ พันธุกรรม การเจริญและเมแทบอลิซึม การจัดหมวดหมู่ การประยุกต์ทางการเกษตร อาหาร อุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม การสาธารณสุขและการแพทย์

Principles of microbiology, groups of microorganisms, cell structures, genetics, growth and metabolism, classifications, applications in agriculture, food, industry, environment, public health and medical approach.

01419214 จุลชีววิทยาพื้นฐานภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Fundamental Microbiology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419211 หรือพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01419211

Laboratory for 01419211.

01420115 ฟิสิกส์อย่างสังเขปภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Abridged Physics)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420119 หรือพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์อย่างสังเขป

Laboratory for Abridged Physics.

01420119 ฟิสิกส์อย่างสังเขป 3(3-0-6)

(Abridged Physics)

กลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ คลื่น เสียง ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแส แม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสง ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น

Mechanics, thermodynamics, wave, sound, static electricity, current, magnetic, electromagnetic wave, light, introduction to modern physics.

01422111 หลักสถิติ 3(3-0-6)

(Principles of Statistics)

แนวความคิดเกี่ยวกับสถิติศาสตร์ ค่าวัดตำแหน่งที่ตั้ง การวัดค่ากลาง การวัดการกระจาย ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซง การแจกแจงปรกติ การแจกแจงค่าตัวอย่าง การอนุมานเชิงสถิติสำหรับประชากรเดียวและสองประชากร การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภท การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

Concept of statistics. Measure of location. Measure of center. Measure of dispersion. Probability. Random variables and their probability distributions. Binomial distribution. Poisson distribution. Normal distribution. Sampling distribution. Statistical inference for one and two populations. Analysis of categorical data. One-way analysis of variance. Simple linear regression analysis.

01424111 หลักชีววิทยา 3(3-0-6)

(Principles of Biology)

ชีวโมเลกุลของสิ่งมีชีวิต เซลล์ และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์และวิวัฒนาการ ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์และพืช นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Biomolecules of organisms, cell and metabolism, genetics and evolution, species diversity, structure and function of animals and plants, ecology and behavior.

01424112 ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory for Biology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01424111 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการการใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ และการเคลื่อนที่ของสาร เอนไซม์ และพลังงานในสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืชและสัตว์ วัฏจักรของเซลล์และการแบ่งเซลล์ การสืบพันธุ์และการเจริญของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและนิเวศวิทยา

Laboratory for microscope, cell and comments, cell membrane and transport, enzyme and bioenergetics, plant tissue and animal tissue, cell cycle and cell division, reproduction and biodevelopment, species diversity and ecology.

3.2 ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบันปีที่สำเร็จการศึกษาทุกระดับ, สาขาที่เชี่ยวชาญ	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
1	นางกิติญา วงษ์คำจันทร์ โอราน รองศาสตราจารย์ B.Sc. (Food Science) Honours University of Guelp, Canada, 2550 Ph.D. (Food Science and Technology) Cornell University, USA, 2555 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** - Food Safety - Food Microbiology - Foodborne Pathogens - Bacteriophages	**งานวิจัย** 1. Combined Effects of Salmonella Phage Cocktail and Organic Acid for Controlling *Salmonella enteritidis* in Chicken Meat, 2565 2. Genomic Analysis of Prophages Recovered from *Listeria monocytogenes* Lysogens Found in Seafood and Seafood-Related Environment, 2564 3. Whole-Genome Sequencing Analysis of Salmonella Isolates from Poultry Farms, a Slaughterhouse, and Retail Stalls in Thailand, 2564	01051312 01051314 01051497 01051498 01051499	01051261 01051262 01051497 01051498 01051499
2	นายกิติพงษ์ รัตนาภรณ์ * ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541 วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545 Ph.D. (Chemical Engineering) University of California, Davis, USA, 2556 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** - Plant biotechnology - Bioprocess engineering	**งานแต่งเรียบเรียง** Impeller Selection for Mixing High-Solids Lignocellulosic Biomass in Stirred Tank Bioreactor for Ethanol Production, 2565 **งานวิจัย** 1. One-Pot Ionic Liquid-Mediated Bioprocess for Pretreatment and Enzymatic Hydrolysis of Rice Straw with Ionic Liquid-Tolerance Bacterial Cellulase, 2565 2. Kinetics of *Saccharomyces cerevisiae* Fermentation Under Metal Ions Stress During Ethanol Production, 2564	01051101 01051111 01051231 01051233 01051234 01051334 01051496 01051463 01051497 01051498 01051499	01051101 01051111 01051231 01051233 01051235 01051334 01051390 01051463 01051490 01051497 01051498 01051499

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบันปีที่สำเร็จการศึกษาทุกระดับ, สาขาที่เชี่ยวชาญ	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
3	นางสาวณัฐกานต์ นิตยพัธน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2538 M.Sc. (Environmental Science) University of Strathclyde, UK, 2542 Ph.D. (Environmental Biotechnology) University of Strathclyde, UK, 2546 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** - Environmental biotechnology - Anaerobic biodegradation	**งานวิจัย** 1. Acrylamide in Non-Centrifugal Sugars and Syrups, 2564 2. Treatment of Biomethanated Wastewater with a Quaternised Chitosan, 2564	01051101 01051111 01051211 01051212 01051322 01051483 01051489 01051496 01051497 01051498 01051499	01051101 01051324 01051395 01051489 01051490 01051497 01051498 01051499
4	นายธนัท อ้วนอ่อน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (ประมง) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543 วท.ม. (พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545 Dr.-Ing. (Food Technology) Technical University of Berlin, Germany, 2552 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** - Rheology of Semi-Solid Food - Application of hydrocolloid in food product	**งานวิจัย** 1. Quality of Different Rice Cultivars and Factors Influencing Consumer Willingness-to-Purchase Rice, 2564 2. Treatment of Biomethanated Wastewater with a Quaternised Chitosan, 2564	01051211 01051231 01051321 01051431 01051472 01051497 01051498 01051499	01051211 01051231 01051315 01051323 01051431 01051472 01051497 01051498 01051499

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบันปีที่สำเร็จการศึกษาทุกระดับ, สาขาที่เชี่ยวชาญ	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
5.	นายนิสิต วัฒนศักดิ์ภูบาล * อาจารย์ วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2550 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2556 Dr.nat.techn. (Food Chemistry and Biotechnology) University of Natural Resources and Life Sciences, Austria, 2563 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** - Synthetic biology - Protein engineering - Metabolic engineering - Fermentation technology	**งานวิจัย** Analysis and Reconstitution of the Menaquinone Biosynthesis Pathway in *Lactiplantibacillus plantarum* and *Lentilactibacillus buchneri*, 2563	01051334 01051463 01051466 01051467 01051497 01051498 01051499	01051334/ 01051362/ 01051363/ 01051364/ 01051390/ 01051463/ 01051490/ 01051497/ 01051498/ 01051499/
6	นางบัณฑิตา วานิกร อาจารย์ วท.บ. (พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร) เกียรตินิยมอันดับ 2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2555 M.Sc. (Nutrition and Food Science) University of Reading, UK, 2556 Ph.D. (Nutrition and Food Science) University of Reading, UK, 2560 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** - Dietary phytochemicals with potential effects in metabolic syndrome prevention - Functional foods product development	**งานแต่งเรียบเรียง** Introduction to Biosystems Engineering, 2563 **งานวิจัย** Human Colonic Microbiota Modulation and Branched Chain Fatty Acids Production Affected by Soy Protein Hydrolysate, 2562	01051211 01051212 01051315 01051321 01051497 01051498 01051499	01051211/ 01051213/ 01051315/ 01051323/ 01051395/ 01051396/ 01051497/ 01051498/ 01051499/

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบันปีที่สำเร็จการศึกษาทุกระดับ, สาขาที่เชี่ยวชาญ	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
7.	นางสาวบุญทิวา นิลจันทร์ อาจารย์ วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2548 ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2560 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** - Sucrochemistry and sugar technology - Sweetener and derivatives	**งานวิจัย** 1. Kinetics of *Saccharomyces cerevisiae* Fermentation Under Metal Ions Stress During Ethanol Production, 2564 2. Optimization of Oligofructans Production from Sugarcane Juice Fermentation Using *Bacillus subtilis* TISTR001, 2564 3. Production and Prebiotic Properties of Oligofructans from Sugarcane Juice Fermentation by *Bacillus subtilis* TISTR 001, 2564.	01051211 01051212 01051322 01051497 01051498 01051499	01051211/ 01051213/ 01051324/ 01051425/ 01051497/ 01051498/ 01051499/
8	นายประกิต สุขใย รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546 Dr.nat.techn. (Food Biotechnology) University of Natural Resources and Life Sciences, Austria, 2550 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** - Immobilization - Cofactor regeneration system	**งานวิจัย** 1. Effectiveness of Bio-Dispersant in Homogenizing Hydroxyapatite for Proliferation and Differentiation of Osteoblast, 2565 2. Ohmic Heating Extraction and Characterization of Rambutan (*Nephelium lappaceum L.*) Peel Extract with Enhanced Antioxidant and Antifungal Activity as a Bioactive and Functional Ingredient in White Bread Preparation, 2565 3. Synergistic Effect of Xylanase and Laccase on Structural Features of Energy Cane, 2565	01051321 01051322 01051464 01051497 01051498 01051499	01051323/ 01051324/ 01051497/ 01051498/ 01051499/

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบันปีที่สำเร็จการศึกษาทุกระดับ, สาขาที่เชี่ยวชาญ	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
9	นายประมุข ภระกูลสุขสถิตย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) เกียรตินิยมอันดับ 2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2536 M.S. (Biological System Engineering) Virginia Polytechnic Institute and State University, USA, 2543 Ph.D. (Food Science and Technology) Mississippi State University, USA, 2546 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** - Enzyme technology - Bioprocess engineering - Food biotechnology - Industrial fermentation	**งานแต่งเรียบเรียง** Impeller Selection for Mixing High-Solids Lignocellulosic Biomass in Stirred Tank Bioreactor for Ethanol Production, 2565 **งานวิจัย** 1. Bioethanol Production from Oil Palm Trunk Fibers Using Activated Immobilized *Saccharomyces cerevisiae* SC90 Under Simultaneous Saccharification and Fermentation, 2565 2. Cellulase Addition and Pre-hydrolysis Effect of High Solid Fed-Batch Simultaneous Saccharification and Ethanol Fermentation from a Combined Pretreated Oil Palm Trunk, 2564	01051315 01051334 01051365 01051424 01051431 01051462 01051496 01051497 01051498 01051499	01051365 01051417 01051426 01051462 01051497 01051498 01051499
10	นายพฤกษ์ ตั้งพร้อมพันธ์ * อาจารย์ วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2552 M.Eng. (Chemical Engineering) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2554 Ph.D. (Chemical Engineering) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2561 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** - Separation Technology - Bioprocess Engineering - Modelling and Simulation in Chemical and Biological Processes.	**งานวิจัย** 1. Development of Separation Method for Alpha-Tocopherol and Gamma-Oryzanol Extracted from Rice Bran Oil Using Three-Zone Simulated Moving Bed Process, 2564 2. Separation of Vitexin and Iso-vitexin from Mung Bean Seed Coats Using a Three Zone Simulated Moving Bed (SMB), 2564 3. The Design of Three-Zone Simulated Moving Bed Process for the Separation of Chlorogenic and Gallic Acids Extracted from Spent Coffee Grounds, 2564	01051231 01051233 01051234 01051334 01051335 01051336 01051432 01051497 01051498 01051499	01051231 01051233 01051235 01051334 01051335 01051337 01051390 01051432 01051490 01051497 01051498 01051499

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบันปีที่สำเร็จการศึกษาทุกระดับ, สาขาที่เชี่ยวชาญ	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
11	นายไพบูลย์ ตั้นสกูล * อาจารย์ วท.บ. (การแพทย์แผนไทย) เกียรตินิยมอันดับ 2 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2556 ปร.ด. (ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2562 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** - Proteomics - Metabolomics - Metagenomics	**งานวิจัย** 1. Efficacy of Cyclic Lipopeptides Obtained from *Bacillus subtilis* to Inhibit the Growth of *Microsporum canis* Isolated from Cats, 2564 2. Metagenomics of Antimicrobial and Heavy Metal Resistance in the Cecal Microbiome of Fattening Pigs Raised without Antibiotics, 2564	01051212 01051361 01051497 01051498 01051499	01051213 / 01051362 / 01051390 / 01051490 / 01051497 / 01051498 / 01051499 /
12	นางสาวภคมน จิตประเสริฐ รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2537 M.S. (Chemical Engineering) University of Michigan, USA, 2543 Ph.D. (Chemical Engineering) University of Michigan, USA, 2546 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** - Colloid and surface science - Cell encapsulation	**งานวิจัย** 1. Response Surface Optimization of Microfluidic Formulations of Nanobilosomes for Enhancement of Aqueous Solubility, Digestive Stability, and Cellular Antioxidant Activity of Mangiferin, 2564 2. Whey Protein Isolate-Lignin Complexes as Encapsulating Agents for Enhanced Survival During Spray Drying, Storage, and In Vitro Gastrointestinal passage of *Lactobacillus reuteri* KUB-AC5, 2564	01051231 01051335 01051336 01051471 01051484 01051497 01051498 01051499	01051231 / 01051335 / 01051337 / 01051471 / 01051484 / 01051497 / 01051498 / 01051499 /

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบันปีที่สำเร็จการศึกษาทุกระดับ, สาขาที่เชี่ยวชาญ	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
13	นางสาวมัสลิน นาคไพจิตร * ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2550 ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2555 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** - Gut Microbiota - Applied microbiology	**งานวิจัย** 1. Nutritional Improvement of Copra Meal for Swine Feed, 2565 2. Probing Genome-Scale Model Reveals Metabolic Capability and Essential Nutrients for Growth of Probiotic *Limosilactobacillus reuteri* KUB-AC5, 2565 3. Xylobiose and Xylotriose Production from Alkali Soluble Defatted Rice Bran Arabinoxylan Using Endoxylanase from *Neocallimastix partriciarum*, 2565	01051111 01051212 01051466 01051467 01051484 01051497 01051498 01051499	01051111/ 01051363/ 01051364/ 01051390/ 01051484/ 01051490/ 01051496/ 01051497/ 01051498/ 01051499/
14	นายวิรัตน์ วาณิชย์ศรีรัตนา รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530 วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533 Ph.D. (Control Engineering) University of Westminster, UK, 2539 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** - Process modelling and process control	**งานวิจัย** 1. Bioethanol Production from Oil Palm Trunk Fibers Using Activated Immobilized *Saccharomyces cerevisiae* SC90 Under Simultaneous Saccharification and Fermentation, 2565 2. Kinetics of *Saccharomyces cerevisiae* Fermentation Under Metal Ions Stress During Ethanol Production, 2564 3. Semi-Dry Impregnation Method of Rice Starch with Xanthan Gum Prior to Modification by Dry Heat Treatment, 2564	01051334 01051431 01051464 01051497 01051498 01051499	01051334/ 01051431/ 01051464/ 01051497/ 01051498/ 01051499/

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบันปีที่สำเร็จการศึกษาทุกระดับ, สาขาที่เชี่ยวชาญ	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
15	นางสาววิลาวัลย์ สินธุประภา อาจารย์ วท.บ. (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยบูรพา, 2537 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2541 ปร.ด. (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** - Microbial genetics	**งานวิจัย** 1. Isolation and Characterization of a New Low-Diacetyl-Producing Yeast for Fermentation of Rice Beer Using High- and Low-Gravity Wort, 2563 2. Antagonistic Effects of Fermented Soybean Meal as a By-Product on the Growth of *Streptococcus agalactiae* Bovine Mastitis Pathogens, 2562	01051212 01051312 01051314 01051466 01051467 01051497 01051498 01051499	01051261 01051262 01051363 01051364 01051497 01051498 01051499
16	นายสาโรจน์ ศิริศันสนียกุล ศาสตราจารย์ วท.บ. (วิทยาศาสตร์การอาหาร) เกียรตินิยมอันดับ 1 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2524 M.Eng. (Fermentation Technology) Hiroshima University, Japan, 2526 Dr.rer.nat. (Biochemical Engineering) University of Stuttgart, Germany, 2536 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** - Biochemical engineering - Fermentation technology	**งานวิจัย** 1. Bioethanol Production from Oil Palm Trunk Fibers Using Activated Immobilized *Saccharomyces cerevisiae* SC90 Under Simultaneous Saccharification and Fermentation, 2565 2. Utilization of Urea as a Nitrogen Source for Ethanol Production from Oil Palm Trunk Using Simultaneous Saccharification and Fermentation, 2564	01051334 01051463 01051497 01051498 01051499	01051334 01051497 01051498 01051499

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบันปีที่สำเร็จการศึกษาทุกระดับ, สาขาที่เชี่ยวชาญ	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
17	นายสุทธิพันธุ์ แก้วสมพงษ์ รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2536 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540 Ph.D. (Life Science) University of Nottingham, UK, 2544 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** - Gene technology - Enzyme technology - Molecular genetics	**งานวิจัย** 1. Antioxidant Activities and Prebiotic Properties of The Tropical Mushroom *Macrocybe crassa*, 2565 2. Manno-Oligosaccharides from Copra Meal: Optimization of Its Enzymatic Production and Evaluation Its Potential as Prebiotic, 2565 3. Nutritional Improvement of Copra Meal for Swine Feed, 2565	01051211 01051212 01051464 01051484 01051497 01051498 01051499	01051111 01051464 01051484 01051497 01051498 01051499
18	นางสาวสุมัลลิกา โมรากุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมเกษตร) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541 วท.ม. เทคโนโลยีชีวภาพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545 Ph.D. (Biotechnologie Microbiologie) Montpellier SupAgro, France, 2554 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** - Alcoholic beverage	**งานวิจัย** 1. Screening of Acetate-Tolerant Yeast and Its Effect on Controlling Bacterial Contamination During Ethanol Production from Sugarcane Molasses, 2564 2. Induction of Mutation in *Monascus purpureus* Isolated from Thai Fermented Food to Develop Low Citrinin-Producing Strain for Application in the Red Koji Industry, 2563 3. Nutritional Improvement of Copra Meal Using Mannanase and *Saccharomyces cerevisiae*, 2563	01051212 01051312 01051314 01051321 01051334 01051361 01051463 01051487 01051497 01051498 01051499	01051323 01051334 01051362 01051463 01051487 01051497 01051498 01051499

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบันปีที่สำเร็จการศึกษาทุกระดับ, สาขาที่เชี่ยวชาญ	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
19	นางอุลัยวรรณ์ วิทยเกียรติ รองศาสตราจารย์ วท.บ. (เทคโนโลยีอาหาร) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2540 วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2547 วท.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2552 **สาขาที่เชี่ยวชาญ** - Beverage technology - Food biotechnology - Industrial biotechnology	**งานวิจัย** 1. Anti-Cancer and Anti-Inflammatory Effects Elicited by Short Chain Fatty Acids Produced by *Escherichia coli* Isolated from Healthy Human Gut Microbiota, 2564 2. Composite Malt with Dark-Purple Rice Malt Improves the Phenolic Profile and Antioxidant Activity of Malt Extract, 2564	01051233 01051234 01051335 01051487 01051497 01051498 01051499	01051233 01051235 01051323 01051335 01051337 01051487 01051497 01051498 01051499

3.3.2 อาจารย์ผู้สอน

ไม่มี

3.3.3 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

หลักสูตรกำหนดให้มีการฝึกงานไม่น้อยกว่า 200 ชั่วโมง และนิสิตสามารถฝึกงานเพิ่มเติมโดยเลือกแผนการศึกษาสหกิจศึกษา ซึ่งกำหนดให้มีการทำสหกิจศึกษาเป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา ภายใต้การติดตามดูแลของอาจารย์ผู้รับผิดชอบการฝึกงานและสหกิจศึกษาและตัวแทนของหน่วยงาน นิสิตจะได้ทำโครงงานระยะสั้นร่วมกับผู้ประกอบการ ทำสหกิจศึกษาหรือฝึกงานในแผนกต่าง ๆ ในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร กึ่งอาหาร และไม่ใช่อาหารที่ใช้เทคโนโลยีชีวภาพ เช่น ฝึกงานในหน้าที่ผลิต ควบคุมคุณภาพ วิจัยและพัฒนา ระบบการประกันคุณภาพ ความปลอดภัยและสุขาภิบาลโรงงาน หรือฝึกงานในหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง เช่น หน่วยงานวิจัย หน่วยงานวิเคราะห์ หรือ หน่วยงานที่ภาควิชาฯ รับรอง โดยปฏิบัติงานตามภารกิจที่ได้รับมอบหมายจากหน่วยงาน

4.1 ผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

(1) สามารถปฏิบัติตนตามกฎระเบียบของสถานประกอบการ

(2) มีวินัย ซื่อสัตย์ อดทน ตรงต่อเวลา

(3) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งที่มีลักษณะงานที่เหมือนกันและแตกต่างกัน

(4) มีความรู้และทักษะในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ตลอดจนสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้จากการเรียนเพื่อใช้แก้ปัญหาหรือเสนอแนะวิธีแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง

(5) มีทักษะการคิดวิเคราะห์ประมวลผล การสื่อสารด้านการพูด เขียนและการนำเสนอ

4.2 ช่วงเวลา

ตามแผนการศึกษา

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

กรณีฝึกงาน กำหนดให้ฝึกในภาคฤดูร้อนของปีที่ 3 ตามวันและเวลาทำงานที่สถานที่ฝึกงานกำหนด โดยมีระยะเวลาฝึกงานไม่น้อยกว่า 200 ชั่วโมง

กรณีสหกิจศึกษา กำหนดให้ทำสหกิจศึกษาในภาคการศึกษาที่ 1 ของปีที่ 4 โดยมีระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา 01051499 โครงงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnological Project) บรรยายกระบวนการทำวิจัย จัดกลุ่มนิสิตในการทำวิจัยเชิงทดลองตามโจทย์วิจัยข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา นำเสนอผลงานวิจัยในรูปของรายงาน วาจา และการนำเสนอผลงานแบบโปสเตอร์หรือวาจาในการประชุมวิชาการทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ที่มีการประเมินผลงานวิจัย

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

(1) สำนึกดี สามัคคี มีวินัย และมีความซื่อสัตย์ มีความรับผิดชอบต่อสังคม เคารพกฎระเบียบ

(2) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎี

(3) สามารถนำความรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องและเหมาะสม

(4) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ

(5) มีความรับผิดชอบ มุ่งมั่นที่จะพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

(6) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนองานและสื่อสารได้อย่างเหมาะสมกับบุคคลที่แตกต่างกัน

(7) ใช้องค์ความรู้ทางสถิติ คณิตศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้าและแก้ไขปัญหา

5.3 ช่วงเวลา

ตามแผนการศึกษา

5.4 จำนวนหน่วยกิต

01051499 โครงงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnological Project) 3 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

(1) อาจารย์ที่ทำหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานเสนอโจทย์วิจัย ให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อให้นิสิตเลือกโจทย์วิจัยที่สนใจ และพบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ และจัดทำข้อเสนอโครงการวิจัย

(2) อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชากำหนดเวลาส่งข้อเสนอโครงงาน อาจารย์ที่ปรึกษาเห็นชอบให้ดำเนินการวิจัย

(3) อาจารย์ที่ปรึกษาจัดตารางเวลาเพื่อให้คำปรึกษาและติดตามการทำงานของนิสิต

(4) จัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือ สารเคมีให้มีสภาพพร้อมใช้งานและมีจำนวนเพียงพอ มีเจ้าหน้าที่ดูแลและให้คำแนะนำการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์

(5) มีการดูแลความปลอดภัยของนิสิตในการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ สารเคมีในขณะทำการทดลองตลอดจนการทำงานนอกเวลาราชการ

5.6 กระบวนการประเมินผล

(1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานฯ ประเมินคุณภาพข้อเสนอโครงการวิจัย

(2) อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานฯ ประเมินความก้าวหน้าในระหว่างการทำวิจัยโดยการสังเกต และจากการรายงานด้วยวาจาและเอกสาร

(3) อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานฯ อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ท่านอื่น ๆ ประเมินผลงานด้วยวาจาและรายงาน

(4) อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ท่านอื่น ๆ ประเมินผลงานในรูปแบบโปสเตอร์และวาจาในนิทรรศการการประชุมวิชาการ

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอน และการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
นิสิตสามารถปฏิบัติงานเครื่องมือในระดับห้องปฏิบัติการและระดับกึ่งอุตสาหกรรมในกระบวนการผลิตทางกายภาพ เคมี และชีวภาพได้ เช่น ถังหมัก หอกลั่น เครื่องสกัด เป็นต้น	ฝึกปฏิบัติจริงในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง เช่น วิศกรรมเคมีชีวภาพ การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ เป็นต้น
นิสิตสามารถอธิบายและออกแบบกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์ของโรงงานอุตสาหกรรมทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพได้	ฝึกปฏิบัติจริงในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง เช่น การออกแบบโรงงานหรือการฝึกงานในภาคอุตสาหกรรม

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 การพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

(1) มีความสามารถในการจัดการปัญหาโดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น

(2) สำนึกดี สามัคคี มีวินัย และมีความซื่อสัตย์ มีความรับผิดชอบต่อสังคม เคารพกฎระเบียบ

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

(1) สอดแทรกในเนื้อหาวิชาเรียน

(2) การเป็นแบบอย่างที่ดีของอาจารย์

(3) การสอนแบบอภิปรายจากตัวอย่างกรณีศึกษา

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

(1) นิสิตประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ก่อนและหลังการเรียน

(2) ประเมินโดยอาจารย์จากการสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกตามปกติของนิสิต

(3) ผู้ใช้บัณฑิตประเมินคุณธรรมจริยธรรมของบัณฑิต

2.2 ด้านความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

(1) มีความรู้หลักการและทฤษฎี

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

(1) ให้ภาพรวมของความรู้ก่อนเข้าสู่บทเรียน การสรุปย้ำความรู้ใหม่หลังบทเรียนพร้อมกันเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม การเชื่อมโยงความรู้จากวิชาหนึ่งไปสู่อีกวิชาหนึ่งในระดับที่สูงขึ้นการเลือกใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ

(2) ใช้การสอนหลายรูปแบบ ตามลักษณะของเนื้อหาสาระ ได้แก่ การบรรยาย การทบทวนการฝึกปฏิบัติการ และเทคนิคการสอนเชิงรุก

2.2.3 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

(1) ประเมินจากผลงาน เช่น การบ้าน การเขียนรายงาน การสอบย่อย การนำเสนอ รายงานการค้นคว้าหน้าชั้น

(2) ประเมินจากการสอบข้อเขียน การสอบปฏิบัติ

(3) ประเมินความรู้ของบัณฑิตโดยการสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิต

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

(1) สามารถนำความรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ถูกต้องและเหมาะสม

(2) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุมีผลและเป็นระบบ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

(1) การเขียนโครงร่างงานวิจัยก่อนเริ่มงานวิจัย และการทำวิจัย ทำให้นิสิตเกิดทักษะทางความคิด และมีทักษะทางปัญญาในการแก้ปัญหาเนื่องจากการทำงานวิจัย

(2) การสอนแบบผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่เปิดโอกาสให้มีการอภิปรายแสดงความคิดเห็นได้มากขึ้น

2.3.3 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

(1) ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรม การส่งรายงาน การนำเสนอปากเปล่าในรายวิชาสัมมนาและวิชาอื่น ๆ ที่จัดให้มีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

(2) ประเมินโดยการสอบข้อเขียนด้วยโจทย์ที่ต้องใช้ทักษะทางปัญญา

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) มีภาวะความเป็นผู้นำและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี

(2) มีความรับผิดชอบ มุ่งมั่นที่จะพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) มอบหมายการทำงานแบบกลุ่มย่อย ที่สลับหมุนเวียนสมาชิกกลุ่ม และตำแหน่งหน้าที่ในกลุ่ม

(2) มอบหมายงาน และกำหนดเวลาส่งที่ชัดเจน

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน และความรับผิดชอบในการทำงานวิจัย

(2) การตรงต่อเวลาในการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์ การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์ การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนองานและสื่อสารได้อย่างเหมาะสมกับบุคคลที่แตกต่างกัน

(2) ใช้องค์ความรู้ทางสถิติคณิตศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้าและแก้ไขปัญหา

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์ การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) การจัดรายวิชาสัมมนาให้นิสิตสืบค้นข้อมูล เรียบเรียงเป็นรายงาน และนำเสนอด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

(2) การจัดรายวิชาโครงงานให้นิสิต ซึ่งต้องใช้องค์ความรู้ทางสถิติและคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ผลการทดลอง

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์ การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) ประเมินจากการนำเสนอสัมมนาในชั้นเรียน

(2) ประเมินผลงานการวิจัย และการตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนั้น

(3) ประเมินผลงานจากงานที่ได้รับมอบหมาย

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รหัสวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้	3. ทักษะทางปัญญา		4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		5. ทักษะในการวิเคราะห์ การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ	
	1	2	1	1	2	1	2	1	2
01051101		○	●	●		○		○	
01051111	●	●	●	○	○	○	○	●	
01051211	○	○	●	●	○	○	○	○	
01051213	●	○	●	○	○	●	●	○	○
01051231	●	●	●	●	○	○	●		●
01051233	○	●	●	○	●	○	●		○
01051235	●	○	●	○	○	●	●		●
01051261	●	●	●	○		○	○	○	
01051262	○	○	●	●	●	●	●	○	
01051315	○	●	●	○	○	●	○	○	●
01051323		●	●	●	●	○		○	
01051324	●	●	●	○	○	●	●		○
01051334	●	○	●	●	●	●	●		●
01051335	●	○	●	○		●	●	○	
01051337	●	○	●	○	○	●	●	○	●
01051362	○	○	●	○	○	●	●	●	
01051363	○	●	●	○	●	○	●	○	
01051364	○	○	●	●	●	●	●	○	
01051365		●	●	●	●	○		○	○
01051390	○	○	○	○		○	●	○	
01051395		○	○		○		○	○	
01051396		○	●	●	○	○		●	○
01051417		●	●	●	●	○			○
01051425		●	●	●	●		●	●	
01051426		●	●	●	●		○		○
01051431	○	○	●	●	●	●	●	○	

รหัสวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้	3. ทักษะทางปัญญา		4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		5. ทักษะในการวิเคราะห์ การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ	
	1	2	1	1	2	1	2	1	2
01051432		●	●	●	●		●		○
01051462		●	●	●	●	○			○
01051463	●	●	●	●	●	●	●		●
01051464	○	○	●	○	●	●	○		○
01051471	●	●	●	●	●	●	●	●	●
01051472	○	○	●	○	●	●	○	●	○
01051484	●	○	●	●	○	●	○		○
01051487	○	○	●	●	○	○	○		○
01051489	○	○	●	●	○	○	●		○
01051490	○	○	●	●	●	●	●	●	○
01051496	●	●	●	●	○	●	●	○	○
01051497	○	○	●	●	○	●	○	○	○
01051498	●	●	●	●	●	●	●	●	●
01051499	●	●	●	●	●	●	●	●	●
01208111	○		○	○		○		○	
01402311	●	○	●	●	●	○	○	●	●
01402312	●	○	●	●	●	○	○	●	●
01403111	○	●	●	●	○	○		○	
01403112	●	●	●	●		○		○	
01403221	●	●	●	●	●	●	●	●	●
01403222	●	●	●	●	●	●	●	●	●
01403244	●	●	●	●	●	●		●	●
01417111	○	●	●	●	●		●	○	○
01417112	○	●	●	●	●		●	○	○
01419211	●	●	●	●	○	○	○	○	○
01419214	●	●	●	●	●	●	○	●	●
01420115	●	●	○	○	●	○	○	●	●
01420119	●	●	●	●	●	○	●	●	●

รหัสวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้	3. ทักษะทางปัญญา		4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		5. ทักษะในการวิเคราะห์ การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ	
	1	2	1	1	2	1	2	1	2
/01422111	○	●	●	●	○	○	○	○	○
/01424111	○	●	●	●	●	●	○	○	○
/01424112	○	●	●	●	●	●	○	○	○

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

14. การวัดและประเมินผลการศึกษา

14.1 การประเมินผลการศึกษาของแต่ละรายวิชาจะกระทำได้เป็นระดับคะแนนต่าง ๆ ซึ่งมีความหมายและแต้มคะแนนดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน	ความหมาย	แต้มคะแนน
A	ดีเยี่ยม (excellent)	4.0
B+	ดีมาก (very good)	3.5
B	ดี (good)	3.0
C+	ค่อนข้างดี (fairly good)	2.5
C	พอใช้ (fair)	2.0
D+	อ่อน (poor)	1.5
D	อ่อนมาก (very poor)	1.0
F	ตก (fail)	0.0
I	ยังไม่สมบูรณ์ (incomplete)	-
S	พอใจ (satisfactory)	-
U	ไม่พอใจ (unsatisfactory)	-
P	ผ่าน (passed)	-
NP	ไม่ผ่าน (not passed)	-
N	ยังไม่ทราบระดับคะแนน (Grade not reported)	-

ระดับคะแนน I ใช้เฉพาะกรณีที่นิสิตมีงานบางส่วนในวิชานั้นยังไม่สมบูรณ์ แต่มีการวัดผลอย่างอื่นของวิชานั้นตลอดภาคการศึกษา และเป็นที่พอใจของอาจารย์ผู้สอน

ระดับคะแนน S และ U ใช้สำหรับรายวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียนประเภทไม่นับหน่วยกิต (Audit)

ระดับคะแนน P ใช้สำหรับรายวิชาที่ไม่นำค่าของหน่วยกิตมาคำนวณแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม การฝึกงานที่ไม่มีหน่วยกิตหรือรายวิชาที่มีการเทียบโอนจากการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบัน

ระดับคะแนน N ใช้เฉพาะกรณีที่ยังไม่ได้รับรายงานการประเมินผลการศึกษา

14.2 นิสิตต้องดำเนินการขอแก้ไขระดับคะแนน I และ N ให้เสร็จสิ้นภายใน 30 วันหลังวันส่งคะแนนวันสุดท้ายของภาคการศึกษานั้น การผ่อนผันต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และได้รับอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชานั้น ทั้งนี้ ต้องไม่เกินสิ้นภาคการศึกษาปกติถัดไป หากไม่ปฏิบัติตามให้ถือว่านิสิตผู้นั้นได้ระดับคะแนน F หรือ U ในรายวิชานั้น

14.3 การแก้ไขระดับคะแนนต้องมีเหตุผลความจำเป็นพร้อมเอกสารประกอบการพิจารณา โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา คณะกรรมการประจำคณะเจ้าสังกัดรายวิชานั้น และได้รับอนุมัติจากรองอธิการบดีที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลงานด้านวิชาการ

14.4 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

14.4.1 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิต ให้คิดจากแต้มคะแนนทุกรายวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียนประเภทนับหน่วยกิต (credit) ทั้งรายวิชาที่สอบได้ และรายวิชาที่สอบตก

14.4.2 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตที่ย้ายสาขาวิชาเอก ย้ายหลักสูตร ย้ายคณะ ให้คิดแต้มคะแนนของทุกรายวิชาที่มีปรากฏในหลักสูตรสาขาวิชาเอกที่รับเข้า ไม่ว่าจะเป็นรายวิชาที่เทียบให้ หรือไม่ก็ตาม ส่วนรายวิชาที่ไม่ปรากฏในหลักสูตรสาขาวิชาเอกที่รับเข้า ไม่สามารถนำมาคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

14.4.3 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตที่โอนมาจากสถานศึกษาอื่น และนิสิตที่จบอนุปริญญาหรือเทียบเท่า และได้รับอนุมัติให้เข้าศึกษาต่อ ให้คิดเฉพาะแต้มคะแนนของรายวิชาที่เรียนใหม่เท่านั้น

14.4.4 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม เพื่อพิจารณาสถานภาพทางการศึกษาของนิสิต ตามเกณฑ์ในข้อ 26.4.9 และ 26.4.10 นั้น ให้คิดปีละสองครั้ง คือ เมื่อสิ้นสุดการศึกษาภาคต้นและภาคปลาย ส่วนผลการศึกษาในภาคฤดูร้อน ให้นำไปนับรวมกับผลการศึกษาภาคต้นถัดไป เว้นแต่กรณีผู้จบการศึกษาในภาคฤดูร้อน

14.5 คณะสามารถระงับการประกาศ หรือการคัดผลการศึกษาให้แก่นิสิต หากนิสิตค้างชำระหนี้สิ้นในภาควิชา และในคณะนั้น ๆ

14.6 มหาวิทยาลัยสามารถระงับหรือเพิกถอนการออกใบแสดงผลการศึกษา และใบรับรองใด ๆ ให้แก่นิสิต หากนิสิตค้างชำระหนี้สินภายใน หรือภายนอกมหาวิทยาลัยที่มหาวิทยาลัยรับทราบ ถึงแม้ได้มีการประกาศผลการศึกษาไปแล้วก็ตาม

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 การทวนสอบระดับรายวิชา ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

ทวนสอบในระดับรายวิชา ตามระบบประกันคุณภาพภายใน เช่น การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์กลุ่ม เป็นต้น โดยดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน 30 วันหลังปิดภาคการศึกษาภาคปลาย และรายงานผลการทวนสอบต่อภาควิชาหลังดำเนินการแล้วเสร็จภายใน 30 วัน

2.2 การทวนสอบระดับหลักสูตร หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

ทวนสอบโดยการประเมินจากบัณฑิต และผู้ใช้บัณฑิต เช่น การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์รายบุคคลและกลุ่ม

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

ข้อ 28 การขอจบและอนุมัติปริญญา หรืออนุปริญญา

28.1 นิสิตต้องยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอจบการศึกษาต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และคณบดีเจ้าสังกัดนิสิตภายใน 30 วัน นับแต่วันเปิดเรียนของภาคการศึกษาสุดท้าย ที่นิสิตคาดว่าจะสอบได้หน่วยกิตครบถ้วนตามหลักสูตร

28.2 นิสิตที่มีสิทธิขอรับปริญญา ต้องศึกษารายวิชาและปฏิบัติตามข้อกำหนดครบถ้วนตามความต้องการแห่งหลักสูตร โดยมีแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรตั้งแต่ 2.00 ขึ้นไป และมีเวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยไม่ต่ำกว่า 6 ภาคการศึกษาปกติสำหรับหลักสูตร 4 ปี หรือไม่ต่ำกว่า 8 ภาคการศึกษาปกติสำหรับหลักสูตร 5 ปี และไม่ต่ำกว่า 10 ภาคการศึกษาสำหรับหลักสูตร 6 ปี ทั้งนี้ ยกเว้นผู้ที่ได้รับการเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิต

28.3 นิสิตต้องสอบได้ทุกรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนไว้ จึงมีสิทธิขอจบและรับปริญญาได้ กรณีที่สอบตก (F) ในรายวิชาที่เป็นวิชาเลือกเสรี อาจเลือกเรียนรายวิชาอื่นทดแทนได้ โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรหรือหัวหน้าภาควิชา และคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต

28.4 นิสิตอาจยื่นคำร้องขอรับอนุปริญญาได้ กรณีเมื่อเรียนครบหลักสูตรและเงื่อนไขว่าด้วยอนุปริญญาที่กำหนดไว้ในแต่ละหลักสูตร หรือกรณีที่นิสิตเรียนครบตามหลักสูตร ในข้อ 28.2 และปฏิบัติครบตามข้อกำหนดและระเบียบ แต่ได้แต้มเฉลี่ยคะแนนสะสมต่ำกว่า 2.00

28.5 นิสิตต้องชำระหนี้สินทั้งหมดที่มีต่อมหาวิทยาลัย ต่อคณะ หรือต่อภาควิชาให้เรียบร้อยเสร็จสิ้นก่อน จึงจะได้รับการเสนอชื่อเพื่อขอรับปริญญา หรืออนุปริญญา

28.6 นิสิตที่สมควรได้รับการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญาหรืออนุปริญญาต้องเป็นผู้ที่มีความประพฤติที่ไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัยและวินัยของนิสิต

28.7 สภามหาวิทยาลัย เป็นผู้พิจารณาอนุมัติปริญญาหรืออนุปริญญา

28.8 ผู้สำเร็จการศึกษาที่จะได้รับการเสนอชื่อเพื่อขอเข้ารับพระราชทานปริญญาหรืออนุปริญญาได้ต้องผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมนิสิตและต้องเข้าร่วมทดสอบความรู้หรือทักษะอื่นตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

28.9 พิธีประสาทปริญญากำหนดปีละ 1 ครั้ง

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 ปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ ในเรื่องบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของนิสิต

1.2 ชี้แจงและจัดเตรียมเอกสารที่เกี่ยวข้องด้านการเรียนการสอน ได้แก่ รายละเอียดหลักสูตร กฎระเบียบการศึกษา คู่มือนิสิต คู่มืออาจารย์ ฯลฯ ให้อาจารย์ใหม่และอาจารย์พิเศษ

1.3 ให้อาจารย์ใหม่เข้าร่วมการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ อบรมวิธีการสอน การประเมินผลสัมฤทธิ์ การเรียนการสอน ในช่วงเวลาที่เหมาะสม

1.4 หัวหน้าภาควิชา หรืออาจารย์พี่เลี้ยงให้คำแนะนำและติดตามการทำงานของอาจารย์ใหม่ อย่างน้อย 1 ภาคการศึกษา

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.1.1 สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมการอบรมด้านการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลของมหาวิทยาลัย หรือหน่วยงานภายนอก

2.1.2 มีการพบปะพูดคุย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ อภิปรายปัญหาและแนวทางการแก้ไขระหว่างอาจารย์

2.1.3 ให้อาจารย์เก่าและอาจารย์ใหม่ร่วมสอนในวิชาเดียวกัน เพื่อให้อาจารย์ใหม่ได้เห็นตัวอย่างการสอนและการประเมินผล

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

2.2.1 สนับสนุนการเข้าร่วมประชุมและนำเสนอผลงานทางวิชาการในที่ประชุมวิชาการ

2.2.2 สนับสนุนการพัฒนาข้อเสนอโครงการวิจัยและการเขียนบทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติ

2.2.3 สนับสนุนการร่วมมือในงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ

2.2.4 สนับสนุนการเข้าร่วมฝึกอบรม การประชุมสัมมนาเพิ่มพูนความรู้

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

มีการบริหารจัดการหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรที่ประกาศใช้และตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติหรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขาตลอดระยะเวลาที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร โดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เป็นผู้บริหารหลักสูตรโดยทำหน้าที่ดังนี้

1.1 ดูแลรับผิดชอบการบริหารจัดการการเรียนการสอนให้เป็นไปตามข้อกำหนดของหลักสูตรและกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ การออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชาในหลักสูตร การปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัย

1.2 ประชุมพิจารณาการวางระบบผู้สอน และกระบวนการจัดการเรียนการสอน ร่วมกับหัวหน้าภาควิชา แล้วนำเสนอที่ประชุมภาควิชาเพื่อพิจารณาความเหมาะสม

1.3 กำกับและติดตาม จัดทำ มคอ.3-7 วางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ผู้สอน ดำเนินการจัดการเรียนการสอน และติดตามการประเมินผลรายวิชาที่รับผิดชอบให้เป็นไปอย่างมีคุณภาพภายใต้การกำกับดูแลของภาควิชา/คณะกรรมการประจำคณะ

1.4 กำกับ ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงานของหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ

1.5 ติดตามประเมินผลความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน จากนิสิตปีสุดท้าย นายจ้างผู้ใช้บัณฑิต อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อนำผลมาปรับปรุง พัฒนาการบริหารหลักสูตรให้มีคุณภาพ

1.6 ดำเนินงานตามระบบประกันคุณภาพการศึกษาระดับหลักสูตร และรายงานผลต่อสถาบัน

1.7 นำผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับหลักสูตรรายปี มาปรับปรุงการบริหารจัดการหลักสูตร รวมถึงการปรับปรุงหลักสูตรตามรอบเวลา 5 ปี

2. บัณฑิต

มุ่งเน้นการผลิตบัณฑิต หรือการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน ให้ผู้เรียนมีความรู้ในวิชาการและวิชาชีพมีคุณลักษณะตามที่หลักสูตรกำหนด มีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตบัณฑิตตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ มีการจัดแสดงผลงานโครงการวิจัยของนิสิตชั้นปีสุดท้าย หรือการนำเสนอผลงานจากการทำสหกิจศึกษา เพื่อเปิดโอกาสให้บุคคลภายนอกได้เห็นศักยภาพของนิสิตที่กำลังจะจบการศึกษา มีแผนทำการสำรวจจำนวนร้อยละของบัณฑิตที่ได้งานทำหรือประกอบอาชีพอิสระภายใน 1 ปี และการประเมินคุณภาพบัณฑิตโดยผู้ใช้บัณฑิต ที่ครอบคลุมตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ 5 ด้าน คือ (1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม (2) ด้านความรู้ความสามารถทางวิชาการ (3) ด้านทักษะทางปัญญา (4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อนำผลการประเมินมาวิเคราะห์และปรับปรุงการพัฒนาหลักสูตรและบัณฑิตต่อไป

3. นิสิต

3.1 การรับนิสิตและการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

การรับนิสิต

มีระบบการรับนิสิตที่สอดคล้องกับนโยบายการรับนิสิตของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และคณะ มีคุณสมบัติเบื้องต้นของผู้สมัครเข้าเรียนในหลักสูตรและคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ระบุไว้อย่างชัดเจนใน มคอ.2 คือ

1. กำหนดเป้าหมายจำนวนรับนิสิต โดยในแต่ละปีการศึกษาตามแผนการรับนิสิตของหลักสูตร

2. มีกระบวนการคัดเลือกนิสิตที่จะเข้าเรียนในหลักสูตรให้มีคุณสมบัติและศักยภาพในการเรียนจนสำเร็จการศึกษาตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด

การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

หลักสูตรสนับสนุนให้นิสิตใหม่ทุกคนได้รับการเตรียมความพร้อมในการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัยได้อย่างมีความสุข ด้วยการเข้าร่วมกิจกรรมในโครงการของมหาวิทยาลัยและคณะ โดยทางมหาวิทยาลัยได้ส่งเสริมให้นิสิตร่วมโครงการปฐมนิเทศของนิสิตใหม่ ต้อนรับนิสิตใหม่ การจัดกิจกรรมระดับคณะและภาควิชาได้ส่งเสริมให้นิสิตเข้าร่วมโครงการปฐมนิเทศนิสิต โดยมีการแนะนำแนวทางการศึกษา การใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย พร้อมทั้งให้คำแนะนำเกี่ยวกับแผนการเรียน และข้อกำหนดต่าง ๆ เพื่อเตรียมความพร้อมในด้านต่าง ๆ ทั้งการเรียนและการใช้ชีวิต และมีการจัดทบทวนเนื้อหาวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องเรียนในภาคการศึกษาที่ 1 ให้กับนิสิตที่มีความจำเป็น

3.2 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนวแก่นิสิตปริญญาตรี

ใช้ระบบการจัดเก็บข้อมูลของมหาวิทยาลัย ซึ่งมีข้อมูลด้านการเรียน ด้านครอบครัว และข้อมูลของนิสิตซึ่งสามารถติดต่อเมื่อนิสิตมีปัญหา ประสานงานให้ความช่วยเหลือ มีการกำหนดให้มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาโดยกำหนดให้นิสิตทุกคนต้องมีอาจารย์ที่ปรึกษา

มีการจัดกิจกรรมพัฒนาศักยภาพนิสิตทั้งในและนอกห้องเรียนตลอดหลักสูตร มีการจัดสรรงบประมาณและกำหนดกิจกรรม รวมถึงโครงการด้านการพัฒนานิสิตไว้ในแผนปฏิบัติการประจำปีของภาควิชา ทั้งนี้หลักสูตรมุ่งพัฒนาให้นิสิตมีสมรรถนะสำคัญและจำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยมีกิจกรรมเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

3.3 มีกระบวนการหรือผลการดำเนินงานของหลักสูตร

การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ประชุม ติดตามและประเมินผลการดำเนินงานด้านการคงอยู่ของนิสิตและการสำเร็จการศึกษา อย่างสม่ำเสมอ

ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต

หลักสูตรได้สอบถามและให้นิสิตประเมินความพึงพอใจเกี่ยวกับหลักสูตรในด้านต่าง ๆ เป็นประจำทุกปี เช่น การรับนิสิต การส่งเสริมและพัฒนานิสิต การจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต เพื่อนำมาพัฒนาและควบคุมการบริหารหลักสูตรให้มีคุณภาพ โดยมีระบบและกลไกการรับเรื่องร้องเรียนของนิสิต ดังนี้

1. ช่องทางการจัดการรับเรื่องร้องเรียนจากนิสิต โดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา หรือ อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร หรือหัวหน้าภาควิชา ได้ทาง อีเมล์ แพลตฟอร์มออนไลน์ต่าง ๆ และกล่องรับข้อร้องเรียนหน้าห้องธุรการภาควิชา

2. เมื่อมีเรื่องร้องเรียนที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการบริหารหลักสูตร ประธานหลักสูตรจะนำเรื่องร้องเรียนเข้าหารือในที่ประชุมอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้รับทราบและพิจารณาหาทางแก้ไข หากข้อร้องเรียนที่เกี่ยวข้องระดับภาควิชาและคณะ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะดำเนินการมอบหมายให้ประธานหลักสูตรนำข้อร้องเรียนดังกล่าว นำเข้าพิจารณาในระดับภาควิชา หรือ ระดับคณะต่อไป

3. มีการติดตามข้อร้องเรียน เพื่อรับฟังความพึงพอใจต่อผลการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต

4. อาจารย์

4.1 มีการบริหารและพัฒนาอาจารย์ตั้งแต่ระบบการรับอาจารย์ใหม่ และมีกลไกการคัดเลือกอาจารย์ที่เหมาะสม โปร่งใส

ภายใต้การบริหารของภาควิชา โดยมีหัวหน้าภาควิชาและทีมผู้บริหารกำกับดูแลและติดตามการบริหารงานและการพัฒนาอาจารย์ให้สอดคล้องกับแผนกลยุทธ์ของคณะ มีการวางแผนระยะยาวด้านอัตรากำลังอาจารย์ การประเมินความต้องการด้านขีดความสามารถของแต่ละหลักสูตร โดยมีการประชุมของคณาจารย์ภาควิชา มีการวิเคราะห์อัตรากำลังประกอบการคัดเลือกบุคลากรใหม่ให้ตรงกับความต้องการของหลักสูตรและสาขาวิชา มีการสรรหาจ้างงาน บรรจุ บุคลากรใหม่ ตามระเบียบของคณะและมหาวิทยาลัยซึ่งมีระบบการรับและขั้นตอน ดังนี้

1. ภาควิชามีการวิเคราะห์อัตรากำลังและส่งเรื่องขออัตรากำลังตามเกณฑ์ผ่านคณะและมหาวิทยาลัยตามระบบ

2. เมื่อได้อัตรา อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่วมประชุมกับอาจารย์ประจำของภาควิชา เพื่อพิจารณาสาขา ที่ต้องการรับหรือสาขาขาดแคลน โดยพิจารณาจากแผนอัตรากำลัง และกำหนดคุณสมบัติของผู้สมัครอาจารย์ใหม่ เพื่อให้มีจำนวนอาจารย์ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางสาขาวิชา เสริมสร้างความเข้มแข็งของหลักสูตร

3. ประกาศรับอาจารย์ตามระเบียบของคณะและมหาวิทยาลัยฯ โดยมีการคัดเลือกอาจารย์ที่เหมาะสมตามคุณสมบัติที่กำหนด

4. แต่งตั้งคณะกรรมการสัมภาษณ์อาจารย์ใหม่ โดยกำหนดให้กรรมการสัมภาษณ์ประกอบด้วยอาจารย์ในสาขาที่รับเข้าอย่างน้อย 1 คน หัวหน้าภาควิชา และผู้บริหารของคณะ

5. อาจารย์ใหม่จะได้รับคำแนะนำในด้านการเรียนการสอน ด้านการทำงานในองค์กร และด้านอื่น ๆ ตามภารกิจของภาควิชาและหรือคณะ นอกจากนั้นอาจารย์ใหม่ยังต้องเข้ารับการอบรม สัมมนาจากทางมหาวิทยาลัย เพื่อให้ความรู้และฝึกทักษะการสอน อีกทั้งยังทำให้อาจารย์ใหม่ได้มีเครือข่ายรู้จักกันระหว่างคณะ อาจารย์ใหม่จะได้รับมอบหมายให้เข้าสอนร่วมกับอาจารย์ประจำรายวิชาและหรืออาจารย์พี่เลี้ยง

6. ประเมินผลการปฏิบัติงานตามภาระงานทั้งหมด 5 ด้าน ได้แก่ งานด้านการเรียนการสอน งานด้านวิจัย งานด้านการบริการวิชาการแก่สังคม งานด้านทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม และงานด้านอื่น ๆ โดยกรรมการประเมินระดับภาควิชา และระดับคณะพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ

7. มีการแต่งตั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรโดยผ่านการเสนอฝ่ายวิชาการคณะ และกรรมการประจำคณะ เพื่อนำเสนอคณะกรรมการวิชาการ โดยสภามหาวิทยาลัยฯ พิจารณาอนุมัติ ตามลำดับ แล้วแจ้งสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมเพื่อรับทราบต่อไป

4.2 คุณสมบัติที่เหมาะสมของอาจารย์ในหลักสูตร

อาจารย์ในหลักสูตรมีคุณสมบัติที่เหมาะสม มีความรู้ ความเชี่ยวชาญทางสาขาวิชา ซึ่งเป็นส่วนที่มาจากการรับสมัคร การคัดกรองตามขั้นตอน และระเบียบของมหาวิทยาลัย

ความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการ

1. มีการจัดสรรงบประมาณในการพัฒนาศักยภาพอาจารย์เป็นประจำทุกปี มีการควบคุม กำกับ ส่งเสริมให้อาจารย์พัฒนาตนเองในการสร้างผลงานทางวิชาการ

2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรดำเนินการพัฒนาตนเองตามความต้องการ

3. ประเมินผลการพัฒนาตนเองของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร โดยติดตามผลการพัฒนา และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 มีการออกแบบหลักสูตร ควบคุม กำกับการจัดทำรายวิชาต่าง ๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย

หลักสูตรมีการออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชาดังนี้

1. แต่งตั้งคณะกรรมการร่างและหรือพัฒนาหลักสูตรเพื่อจัดทำหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิและหรือมาตรฐานของสภาวิชาชีพ (ถ้ามี) และสอดคล้องกับนโยบายการศึกษาชาติและมหาวิทยาลัยเพื่อกำหนดปรัชญา วิสัยทัศน์ จุดประสงค์และโครงร่างของหลักสูตร

2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรวิเคราะห์หลักสูตรเดิม และนำข้อมูลจากการสำรวจความคิดเห็นของศิษย์เก่าและการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต โดยสอบถามถึงคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์มาประกอบการพิจารณา

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนประชุมร่วมกัน เพื่อพิจารณาแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (curriculum mapping) ในภาพรวมอีกครั้ง

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรยกร่างหลักสูตรฉบับปรับปรุงใหม่ เสนอความเห็นชอบตามลำดับขั้นตอนในมหาวิทยาลัย และส่งให้ สป.อว.รับทราบหลักสูตร

5. นำหลักสูตรไปดำเนินการและกำกับ ติดตามการจัดการเรียนการสอน (มคอ.3 - 6)

6. สรุปผลการดำเนินการประจำปี (มคอ.7)

7. มีการนำผลการประเมิน มคอ.7 มาปรับปรุงพัฒนาในปีการศึกษาต่อไป

8. ประเมินความคิดเห็นของนิสิตเกี่ยวกับหลักสูตร และความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต และนำผลการประเมินไปปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

5.2 มีการวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา

1. มีการประชุมคณาจารย์ผ่านที่ประชุมภาควิชา เพื่อพิจารณากำหนดผู้สอน ตามความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาและประสบการณ์การทำงานของแต่ละคนให้เหมาะสมกับสาระรายวิชาที่ได้รับมอบหมาย

2. อาจารย์ผู้สอนชี้แจงแผนการเรียน เกณฑ์การวัดและประเมินผลให้นิสิตทราบในวันแรกของการเรียนการสอน

5.3 มีการประเมินผู้เรียน กำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริง มีวิธีการประเมินที่หลากหลาย การกำกับ ติดตาม และตรวจสอบการจัดทำแผนการเรียนรู้ (มคอ.3 และ มคอ.4)

1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรส่งคำอธิบายรายวิชาและแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ให้อาจารย์ผู้สอน เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชานำไปเป็นข้อมูลสำหรับเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาใน มคอ.3 พร้อมทั้งกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

2. มหาวิทยาลัยมีกลไกกำหนดให้อาจารย์ผู้สอนจะต้องส่ง มคอ.3 ก่อนเปิดภาคการศึกษา

3. หลังจากครบกำหนดการเพิ่ม/ถอนรายวิชา อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจะแจ้งต่อภาควิชาเพื่อดำเนินการปิดรายวิชา หากไม่มีนิสิตลงทะเบียนในรายวิชานั้นเพื่อไม่ให้มีปัญหาในการกำกับติดตาม มคอ.5

4. กำหนดให้มีการประเมินการสอนโดยนิสิต เพื่อให้ผู้สอนและผู้รับผิดชอบรายวิชานำไปปรับปรุงการสอน รายวิชา และมคอ.3 ในปีการศึกษาถัดไป

การประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

1. มีการกำหนดวิธีการที่ใช้ในการประเมินและเกณฑ์การประเมินใน มคอ.3 ของแต่ละรายวิชา

2. หลักสูตรกำหนดให้มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยคณะกรรมการทวนสอบที่แต่งตั้งโดยภาควิชา โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น การทำแบบประเมินการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามมาตรฐานการเรียนรู้และการพิจารณา ตัดสินผลการเรียนร่วมกันในที่ประชุมภาควิชา

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีการประชุมพิจารณาผลการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิต ตามรายวิชาที่เปิดสอน เพื่อหาแนวทางพัฒนาต่อไป

การตรวจสอบการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิต

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาทุกวิชา ส่งผลการประเมินผลการเรียนของนิสิตและชี้แจงการตัดสินผลการเรียน ให้แก่คณะกรรมการตรวจสอบการประเมินผลการเรียนของนิสิต ซึ่งแต่งตั้งโดยภาควิชา เมื่อได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการดังกล่าว อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจึงจะสามารถส่งผลการตัดสินผลการเรียนให้มหาวิทยาลัยเพื่อทำการประกาศผลการเรียนต่อไป

ในรายวิชาที่มีการแก้ไขการตัดสินผลการเรียน อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจะต้องชี้แจงเหตุผลและนำเข้าที่ประชุมกรรมการประจำคณะเห็นชอบก่อนมีการแก้ไขเกรด

5.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

หลักสูตรจัดการเรียนการสอนที่ตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงาน มุ่งเน้นให้นิสิตมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ และสามารถนำองค์ความรู้จากงานวิจัยไปใช้ประโยชน์และแก้ไขปัญหาได้จริง จัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นอกจากนี้ หลักสูตรยังมีการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร โดยการฝึกประสบการณ์ด้านวิชาการและวิชาชีพให้แก่นิสิต เพื่อให้นิสิตสามารถปฏิบัติงานได้จริงเมื่อจบการศึกษา

5.5 มีผลการดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

การกำกับการประเมินการจัดการเรียนการสอนและประเมินหลักสูตร (มคอ.5 มคอ.6 และ มคอ.7)

1. มหาวิทยาลัยมีกลไกกำหนดให้อาจารย์ผู้สอนจะต้องส่ง มคอ.5 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษา

2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร กำกับให้ผู้สอนจัดทำ มคอ.5

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีการประชุมร่วมกันเพื่อจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ. 7 ภายใน 60 วัน หลังปีการศึกษา และมีการประเมินหลักสูตร

4. เสนอที่ประชุมภาคพิจารณาเพื่อนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุง/พัฒนาผลการดำเนินงานต่อไป

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 มีระบบการดำเนินงานของภาควิชา คณะ สถาบัน

มีระบบการดำเนินงานของภาควิชา/คณะ/สถาบันโดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งความพร้อมทางกายภาพและความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยีและสิ่งอำนวยความสะดวกหรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้ผ่านกระบวนการเสนอของบประมาณประจำปี ดังนี้

1. สำรวจความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประชุมร่วมกันเพื่อพิจารณาสรุปความต้องการของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน จากผลการสำรวจความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

3. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเสนอความต้องการสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ไปยังภาควิชา เพื่อรวบรวมเข้าที่ประชุมภาควิชา

4. ภาควิชาดำเนินการจัดทำร่างคำของบประมาณประจำปีส่งไปยังคณะ สำหรับการจัดซื้อครุภัณฑ์ การปรับปรุงอาคารสถานที่และการจัดโครงการสนับสนุนการเรียนรู้ โดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อร่วมพิจารณาการจัดลำดับความจำเป็นในการดำเนินการเสนอของบประมาณสำหรับการจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ต่าง ๆ

6.2 มีจำนวนสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน

ภาควิชา/หลักสูตรดำเนินการจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่สอดคล้องอย่างเพียงพอเหมาะสมและสามารถตอบสนองความต้องการและความจำเป็นพื้นฐานด้านการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการทางวิชาการแก่สังคม

6.3 มีการดำเนินการปรับปรุงจากผลการประเมินความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

มีการสำรวจความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ในแต่ละปีการศึกษา เพื่อนำเสนอที่ประชุมภาควิชาเพื่อพิจารณาปรับปรุงหรือให้ข้อเสนอแนะ หากภาควิชาไม่สามารถดำเนินการได้จะประสานงานต่อไปยังคณะและติดตามผลการดำเนินการ

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	✓	✓	✓	✓	✓
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะให้ดำเนินการ	✓	✓	✓	✓	✓
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศ โดยเฉพาะเป้าประสงค์ของหลักสูตรหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ที่สอนหรือเทคนิคการเรียนการสอนอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
10. บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนทุกคน ที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ให้กับนิสิต (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ	✓	✓	✓	✓	✓

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
ภายใต้ความรับผิดชอบของส่วนงานต้นสังกัด และมีการนำผลไปปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน					
11. ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพการบริหารหลักสูตรโดยรวม เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	✓*	✓*	✓*	✓	✓
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	✓*	✓*	✓*	✓*	✓

* เป็นการประเมินตัวชี้วัดต่อเนื่องจากหลักสูตรเล่มก่อนหน้านี้

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

1.1.1 ประเมินผลการสอนของอาจารย์ โดยนิสิต และนำผลการประเมินของนิสิตที่ได้มาปรับปรุงการสอนต่อไป และให้นิสิตให้ข้อเสนอแนะผ่านเว็บบอร์ดหรือเฟซบุ๊คของภาควิชา

1.1.2 ประชุมคณาจารย์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อเสนอแนะระหว่างอาจารย์เพื่อถ่ายทอดความเข้าใจเกี่ยวกับความสามารถในการเรียนรู้ของนิสิตแต่ละชั้นปี และแลกเปลี่ยนกลยุทธ์ในการสอน

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

1.2.1 นิสิตประเมินการสอนของอาจารย์ทุกคน เมื่อสิ้นสุดรายวิชาโดยใช้แบบประเมินการสอนตามที่กำหนดโดยประเมินเกี่ยวกับการสอนของอาจารย์ทุกด้าน เช่น กลวิธีการสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมาย วัตถุประสงค์ของรายวิชา เกณฑ์การวัดและประเมินผล และการใช้สื่อการสอน

1.2.2 อาจารย์นำผลการประเมิน มาวางแผนปรับปรุงการเรียนการสอน

1.2.3 อาจารย์ประเมินการสอนของตน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

แต่งตั้งคณะกรรมการประเมินหลักสูตรประกอบด้วยตัวแทนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมด โดยคณะกรรมการทำการประเมินจากข้อมูลผลการประเมินที่ได้จาก

2.1 นิสิตชั้นปีสุดท้าย

มีการประเมินหลักสูตรโดยนิสิตก่อนจบการศึกษา โดยใช้แบบสอบถามมีการนำผลการประเมินของนิสิตที่ได้มาปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

2.2 นายจ้าง และ/หรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องอื่น ๆ

มีการประเมินหลักสูตรโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจต่อคุณภาพของบัณฑิต มีการนำผลการประเมินของผู้ใช้บัณฑิตที่ได้มาปรับปรุงหลักสูตร

3. การประเมินผลการดำเนินการตามรายละเอียดหลักสูตร

การประกันคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในหมวดที่ 7 ข้อที่ 7 โดย คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในระดับหลักสูตร

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

4.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาจัดทำ มคอ.5 เพื่อรายงานผลการดำเนินการรายวิชาประจำภาคการศึกษา เสนออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

4.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสรุปผลการดำเนินการประจำปี ผ่านการทำ มคอ.7 เสนอหัวหน้าภาควิชา

4.3 มีการประชุมอาจารย์ประจำหลักสูตรเพื่อพิจารณาทบทวนผลการดำเนินการหลักสูตรในทุกภาคการศึกษา

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01051390 1(1-0-2)

   ชื่อวิชาภาษาไทย การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Cooperative Education Preparation

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2565
6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

การปฏิบัติงานในสถานประกอบการ เป็นประสบการณ์ใหม่ที่แตกต่างจากการเรียนในมหาวิทยาลัย ทั้งในด้านสิ่งแวดล้อม ความเข้มงวดของกฎ ระเบียบ และการปฏิบัติตัวของผู้ปฏิบัติงาน การเตรียมความพร้อมให้กับนิสิตในแผนการเรียนแบบสหกิจศึกษาก่อนไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการ จึงช่วยให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานในสถานประกอบการได้อย่างมีประสิทธิผล เมื่อออกไปปฏิบัติงานจริง

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. อธิบายข้อควรปฏิบัติในการทำงานในสถานประกอบการ	PLO4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้งานบรรลุวัตถุประสงค์
2. ทำงานโดยได้รับการยอมรับจากผู้ร่วมงานให้เป็นสมาชิกกลุ่ม	PLO4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้งานบรรลุวัตถุประสงค์
3. เขียนรายงานและนำเสนองานด้วยวาจาอย่างน่าสนใจ กระชับ ตรงประเด็น และไม่ผิดความหมาย	PLO6 สื่อสารด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ กับกลุ่มเป้าหมายโดยใช้ทักษะการสื่อสารอย่างกระชับ ชัดเจน ตรงประเด็นและไม่ผิดความหมาย
4. อธิบายแนวคิดและหลักการ และเครื่องมือสำหรับการแก้ไขปัญหา	PLO4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้งานบรรลุวัตถุประสงค์
5. เขียนประวัติส่วนตัวฉบับย่อเพื่อการสมัครงาน	PLO6 สื่อสารด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ กับกลุ่มเป้าหมายโดยใช้ทักษะการสื่อสารอย่างกระชับ ชัดเจน ตรงประเด็นและไม่ผิดความหมาย
6. สืบค้นข้อมูลเชิงวิชาการจากแหล่งข้อมูลสารสนเทศ	PLO5 พัฒนาตัวเองอย่างต่อเนื่องภายใต้การเปลี่ยนแปลงของโลก

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

การเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา หลักการ แนวคิด ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ความรู้พื้นฐานในการสมัครงานอาชีพ การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ หลักการและเครื่องมือสำหรับการแก้ไขปัญหา การสืบค้นข้อมูลเชิงวิชาการ การเขียนรายงานและเทคนิคการนำเสนอ

Preparation for cooperative education. Principles, concepts, related rules and regulations. Basic knowledge for applying professional jobs. Communication and human relations. Essential basic knowledge for working in workplace. Principles and tools for problem solving. Researching technical information. Report writing and presentation techniques.

8. **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

10. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในภาคผนวก

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01051395 1-6

ชื่อวิชาภาษาไทย การศึกษาในต่างประเทศ

ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Overseas Studies

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....

( ) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

( ) วิชาเฉพาะบังคับ

( ) วิชาเฉพาะเลือก

(✓) หมวดวิชาเลือกเสรี

( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2565
6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ความฉลาดทางวัฒนธรรมเป็นหนึ่งในทักษะที่จำเป็นในอนาคต ซึ่งเกิดขึ้นได้จากการมีประสบการณ์การใช้ชีวิตร่วมกับคนจากหลากหลายวัฒนธรรม การส่งเสริมให้นิสิตไปศึกษาแลกเปลี่ยนกับมหาวิทยาลัยในต่างประเทศทั้งระยะสั้นและระยะยาว เป็นการพัฒนาทักษะดังกล่าวให้เกิดขึ้นกับนิสิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องมีรายวิชาเพื่อรองรับการเทียบเคียงหน่วยกิตและผลการเรียนของรายวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียนจากต่างประเทศ

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. จัดการปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการศึกษาในต่างประเทศ	PLO5 พัฒนาตัวเองอย่างต่อเนื่องภายใต้การเปลี่ยนแปลงของโลก
2. สื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ ทั้งการฟัง พูด อ่าน เขียน	PLO6 สื่อสารด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ กับกลุ่มเป้าหมายโดยใช้ทักษะการสื่อสารอย่างกระชับ ชัดเจน ตรงประเด็นและไม่ผิดความหมาย

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

การเรียนรู้และพัฒนาตนเองจากรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนในมหาวิทยาลัยต่างประเทศ การเทียบเคียงหน่วยกิตเป็นไปตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Learning and self-development from courses taken in oversea universities. Credit equivalence according to Kasetsart University regulation.

8. **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**
   รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3
10. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรสู่รายวิชา**
   รายละเอียดตามที่ปรากฏในภาคผนวก

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01051417 3 (3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย หลักวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์สำหรับเทคโนโลยีชีวภาพอาหาร

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Raw Material and Packaging Principles for Food Biotechnology

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชา

อุตสาหกรรมอาหารเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศไทยในการพัฒนาสู่ประเทศที่มีรายได้สูง การผลิตผลิตภัณฑ์อาหารนอกจากทำให้ผู้บริโภคพึงพอใจต่อรสชาติของสินค้าแล้ว ความปลอดภัยและคุณภาพของสินค้าก็มีความจำเป็นอย่างยิ่งยวด ความรู้ทางมาตรฐานและกฎหมายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตอาหาร รวมทั้งข้อกำหนดเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพ จึงจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้ประกอบการที่ทำธุรกิจเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อาหาร ในปัจจุบันมาตรฐานการผลิตอาหารมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงจาก หลักเกณฑ์วิธีการผลิตที่ดีในการผลิตอาหาร (Good Manufacturing Practices หรือ GMPs) มาเป็นการปฏิบัติสุขลักษณะที่ดี (Good Hygiene Practices หรือ GHPs) ที่มีการเพิ่มข้อกำหนดที่ต้องควบคุมมากขึ้นในส่วนของการควบคุมการปฏิบัติการ (Control of Operation) เช่น ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับ วัตถุเจือปนในอาหาร วัตถุกันเสียที่ใช้ สารก่อภูมิแพ้ การจัดเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ และวัสดุของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ เป็นต้น

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. อธิบายลักษณะทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของวัตถุดิบทางการเกษตร วัตถุเจือปนในอาหาร สารก่อภูมิแพ้ วัสดุบรรจุภัณฑ์	PLO1 อธิบายการใช้จุลินทรีย์ ชีววัสดุ และชีวมวลโดยอาศัยความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
2. วิเคราะห์การถ่ายเทสารเคมีระหว่างบรรจุภัณฑ์และอาหาร และการประเมินอายุผลิตภัณฑ์	PLO2 ประยุกต์กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพเพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวลให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

อุตสาหกรรมเกษตรขั้นมูลฐาน การจัดการวัตถุดิบทางการเกษตร การเก็บรักษาและการควบคุมคุณภาพวัตถุดิบทางการเกษตร วัตถุเจือปนในอาหาร การบรรจุอาหาร ปรากฏการณ์ถ่ายโอนในวัสดุอาหารระหว่างการเก็บรักษา การประเมินอายุการเก็บรักษา การประเมินทางประสาทสัมผัส

Fundamental of Agro-Industry. Management of Agricultural raw materials. Storage and quality control of agricultural raw materials. Food additives. Food packaging. Migration in packaging materials during storage. Shelf-life evaluation. Sensory evaluation.

8. **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

10. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏใน ภาคผนวก

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

วช.มก. 1-1

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01051425 3 (3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย อุตสาหกรรมไบโอรีไฟเนอรีด้านน้ำตาล

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Sugar-Based Biorefinery Industry

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2565
6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชา

   อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล เป็นอุตสาหกรรมหลักที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศไทย เนื่องจากประเทศไทยส่งออกน้ำตาลเป็นอันดับต้นของโลก การแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมนี้ โดยอาศัยหลักการพื้นฐานของไบโอรีไฟเนอรี จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล ให้ก้าวหน้าและยั่งยืน และช่วยพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. อธิบายหลักการและกระบวนการไบโอรีไฟเนอรีจากชีวมวลที่มีองค์ประกอบทางด้านน้ำตาล	PLO2 ประยุกต์กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ เพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวลให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน
2. วิเคราะห์แนวโน้มความก้าวหน้าจากการพัฒนาอุตสาหกรรมไบโอรีไฟเนอรีของอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล รวมทั้งอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่เกี่ยวข้อง	PLO2 ประยุกต์กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ เพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวลให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน
3. อธิบาย กระบวนการสังเคราะห์น้ำตาลในพืช คุณสมบัติและปฏิบัติการทางเคมี-ฟิสิกส์ของน้ำตาล และกระบวนการผลิตน้ำตาลทราย	PLO2 ประยุกต์กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ เพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวลให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน
4. เสนอแนวคิดและนำเสนอการสร้าง ผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มจากผลิตภัณฑ์น้ำตาล และ/หรือผล พลอยได้จากกระบวนการผลิตน้ำตาล	PLO3 ออกแบบผลิตภัณฑ์/กระบวนการมูลค่าสูงจากวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวล ด้วยความคิดเชิงสร้างสรรค์ ภายใต้องค์ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
	PLO 5 พัฒนาตัวเองอย่างต่อเนื่องภายใต้การเปลี่ยนแปลงของโลก PLO6 สื่อสารด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ กับกลุ่มเป้าหมายโดยใช้ทักษะการสื่อสารอย่างกระชับ ชัดเจน ตรงประเด็นและไม่ผิดความหมาย

7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

กระบวนการสังเคราะห์ซูโครสในพืช และสมบัติทางเคมี-ฟิสิกส์ของน้ำตาล เทคโนโลยีกระบวนการผลิตน้ำตาลในระดับอุตสาหกรรม การผลิตผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงจากน้ำตาลและผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมการผลิตน้ำตาล การใช้ประโยชน์และอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง ความก้าวหน้างานวิจัย เทคโนโลยีและมุมมองของไบโอรีไฟเนอรีด้านน้ำตาล

Sucrose synthesis in plants and physicochemical properties of sugars. Industrial sugar processing technology. Production of high-value products from sugars and by-products from sugar industry. Applications and related industries. Progress in research, technology and perspectives of sugar-based biorefinery.

8. **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

10. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏใน ภาคผนวก

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01051426 3 (3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย เทคโนโลยีไบโอรีไฟเนอรีสำหรับของเสียอาหาร

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Biorefinery Technology for Food Waste

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชา

การพัฒนาเปลี่ยนแปลงของโลกในปัจจุบันทำให้กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรและอาหาร ต้องปรับเปลี่ยนเป็นกระบวนการผลิตแบบไร้ของเสีย (Zero waste) จึงจะสามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก ซึ่งกระบวนการไบโอรีไฟเนอรีมีส่วนช่วยในการทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการนำผลพลอยได้/ของเสีย/ขยะอาหาร จากกระบวนการผลิตมาแยกองค์ประกอบ แล้วนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มชนิดต่าง ๆ เช่น สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ เอนไซม์ และเชื้อเพลิงชีวภาพ ดังนั้นนิสิตสามารถที่จะนำความรู้จากรายวิชา ไปพัฒนาอุตสาหกรรมอาหาร เพื่อตอบสนองการพัฒนาเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียนและเศรษฐกิจสีเขียวของประเทศไทย

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. ประยุกต์กระบวนการแยกทางกายภาพ และ เคมี ในการแยกองค์ประกอบของของเสียอาหารผ่านทางเทคโนโลยีไบโอรีไฟเนอรี	PLO2 ประยุกต์กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ เพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวลให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน
2. เสนอแนวคิดในการสร้างผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มจากองค์ประกอบของของเสียอาหารโดยคำนึงถึงเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว	PLO3 ออกแบบผลิตภัณฑ์/กระบวนการมูลค่าสูงจากวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวล ด้วยความคิดเชิงสร้างสรรค์ ภายใต้องค์ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

หลักไบโอรีไฟเนอรี ชนิดและคุณลักษณะของของเสียอาหาร การแยกของเสียอาหาร การประยุกต์ของเสียอาหารสำหรับสารออก-ฤทธิ์ทางชีวภาพ กรดอินทรีย์ เชื้อเพลิงชีวภาพ ก๊าซชีวภาพ เอนไซม์อุตสาหกรรม และวัสดุชีวภาพ

Principle of biorefinery. Types and characteristics of food waste. Fractionation of food waste. Food waste applications for bioactive compounds, organic acids, biofuels, biogas, industrial enzymes, and biomaterials.

8. **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

10. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏใน ภาคผนวก

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร

วช.มก. 1-1

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01051490 8

   ชื่อวิชาภาษาไทย สหกิจศึกษา

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Cooperative Education

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01051390 เตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา (Cooperative Education Preparation)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชา

การปฏิบัติงานในสถานประกอบการในลักษณะพนักงานชั่วคราว เป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา เป็นการสร้างประสบการณ์เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติในสภาพจริง เพิ่มเติมจากการฝึกงาน 200 ชั่วโมงที่นิสิตทุกคนในหลักสูตรต้องปฏิบัติ ระยะเวลาการทำงานที่ยาวนานขึ้น จะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจการทำงานในสถานประกอบการจริงมากขึ้น และมีความสามารถปฏิบัติงานได้ทันทีหลังจบการศึกษา

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. เชื่อมโยงทฤษฎีและความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพเข้ากับการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย	PLO2 ประยุกต์กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ เพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวลให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน
2. ทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยได้รับการยอมรับให้เป็นสมาชิกของคณะทำงาน	PLO4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้งานบรรลุวัตถุประสงค์
3. รับผิดชอบปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จภายในเวลาที่กำหนด	PLO4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้งานบรรลุวัตถุประสงค์
4. แก้ปัญหาที่พบระหว่างการปฏิบัติงาน ตามระเบียบปฏิบัติ ข้อบังคับ ของสถานที่ปฏิบัติงาน	PLO5 พัฒนาตัวเองอย่างต่อเนื่องภายใต้การเปลี่ยนแปลงของโลก
5. สื่อสารผ่านคำพูดหรือตัวอักษรได้อย่างกระชับ ชัดเจน ตรงประเด็น ผู้รับสารเข้าใจสิ่งที่สื่อออกมาได้อย่างไม่ผิดความหมาย	PLO6 สื่อสารด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ กับกลุ่มเป้าหมายโดยใช้ทักษะการสื่อสารอย่างกระชับ ชัดเจน ตรงประเด็นและไม่ผิดความหมาย

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

การปฏิบัติงานในลักษณะพนักงานชั่วคราว ตามโครงงานที่ได้รับมอบหมาย ภายใต้การดูแลและแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา และที่ปรึกษาจากสถานประกอบการ การรายงานและการนำเสนอผลสำเร็จของงานที่ได้รับมอบหมาย

On the job training as a temporary employee according to the assigned project under the supervision of a cooperative education advisor and advisors from workplace. Report and presentation on the results of the assigned project.

8. **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

10. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในภาคผนวก

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร

วช.มก. 1-2

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01051213 1(0-3-2)

   ชื่อวิชาภาษาไทย วิธีการวิเคราะห์ทางเคมีของวัสดุชีวภาพ

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Chemical Analysis of Biological Materials

2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01051211 วัสดุชีวภาพและกลไก (Biological Materials and Their Mechanisms) หรือเรียนพร้อมกัน

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคพื้นฐานทางเคมี และความสามารถในการปฏิบัติการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์และสารประกอบอนินทรีย์ รวมถึงข้อควรปฏิบัติและความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการทางเคมี มีความจำเป็นต่อการเรียนและการปฏิบัติงานทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ นอกจากนี้ ยังมีเทคนิคการวิเคราะห์ใหม่ที่ได้รับการนำมาใช้ในงานวิจัย และในอุตสาหกรรมเกษตรอย่างแพร่หลาย จึงต้องปรับปรุงรายวิชาให้ทันสมัย สอดรับกับการศึกษาวิจัยและการทำงานในอนาคต

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. อธิบายหลักการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัสดุชีวภาพได้	PLO1 อธิบายการใช้จุลินทรีย์ ชีววัสดุ และชีวมวลโดยอาศัยความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
2. วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัสดุชีวภาพ โดยใช้กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพได้	PLO2 ประยุกต์กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพเพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวลให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน
3. ทำงานกลุ่มตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายเพื่อให้งานบรรลุวัตถุประสงค์	PLO4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้งานบรรลุวัตถุประสงค์

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
4. แก้ไขปัญหาที่เกิดจากการทำปฏิบัติการในการเรียนได้ตรงตามคู่มือการใช้ห้องปฏิบัติการทางเคมีและการใช้สารเคมีได้อย่างปลอดภัย	PLO5 พัฒนาตัวเองอย่างต่อเนื่องภายใต้การเปลี่ยนแปลงของโลก
5. เขียนรายงานปฏิบัติการการทดลองด้วยภาษาไทยได้อย่างกระชับ ชัดเจน ตรงประเด็นและไม่ผิดความหมาย	PLO 6 สื่อสารด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ กับกลุ่มเป้าหมายโดยใช้ทักษะการสื่อสารอย่างกระชับ ชัดเจน ตรงประเด็นและไม่ผิดความหมาย

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01051212 วัสดุชีวภาพและกลไกภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2) Laboratory in Biological Materials and Their Mechanisms	01051213 วิธีการวิเคราะห์ทางเคมีของวัสดุชีวภาพ 1(0-3-2) Chemical Analysis of Biological Materials	เปลี่ยนรหัสวิชาและเปลี่ยนชื่อวิชา
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน 01051211	วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01051211 หรือเรียนพร้อมกัน วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี	เปลี่ยนแปลงเงื่อนไขวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน
คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับวิชา 01051211 วัสดุชีวภาพและกลไก Laboratory practices related to 01051211 Biological Materials and Their Mechanisms.	คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ข้อควรปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการทางเคมี ปฏิบัติการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัสดุชีวภาพ ทั้งที่เป็นสารประกอบอินทรีย์และสารอนินทรีย์ Chemical laboratory code of conduct. Practice on chemical composition analysis of biological materials including both organic and inorganic compounds.	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

10. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในภาคผนวก

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01051235 1 (0-3-2)

   ชื่อวิชาภาษาไทย ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ I

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Biological Process Engineering Laboratory I

2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01051231 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ I (Unit Operation in Biological Process Engineering I)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** 01051233 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ II (Unit Operation in Biological Process Engineering II)

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

เป็นวิชาที่มีความจำเป็นในกระบวนการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร รวมถึงวัสดุทางชีวภาพ โดยมีการประยุกต์ความรู้ หลักการ ทฤษฎีและพื้นฐานการคำนวณทางคณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ มาใช้ในการปฏิบัติการ จึงมีการปรับปรุงเนื้อหาให้สอดคล้องกับกับเนื้อหาในรายวิชา (01051231) ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ I และ (01051233) ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ II

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. ใช้เครื่องมือในทางวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพได้ถูกต้องตามหลักการการทำงาน	PLO1 อธิบายการใช้จุลินทรีย์ ชีววัสดุ และชีวมวลโดยอาศัยความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
2. เชื่อมโยงหลักการของกระบวนการวิศวกรรมทางชีวภาพเพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงสมบัติวัตถุดิบและชีวมวลได้	PLO2 ประยุกต์กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพเพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวลให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน
3. วางแผนการปฏิบัติงานกลุ่มเพื่อให้งานบรรลุวัตถุประสงค์	PLO4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้งานบรรลุวัตถุประสงค์

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01051234 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรม 1 (0-3-2) กระบวนการทางชีวภาพ ภาคปฏิบัติการ I Unit Operation in Biological Process Engineering Laboratory I	01051235 ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการ 1 (0-3-2) ทางชีวภาพ I Biological Process Engineering Laboratory I	เปลี่ยนรหัสวิชา และเปลี่ยนชื่อวิชา
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน 01051233	วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01051231 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน 01051233	เพิ่มรายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน
คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ปฏิบัติการที่สอดคล้องของรายวิชากับรายวิชา 01051233 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ II Laboratory practices related to 01051233 Unit Operation in Biological Process Engineering II	คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับรายวิชา 01051231 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ I และ 01051233 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ II Laboratory practices related to 01051231 Unit Operation in Biological Process Engineering I and 01051233 Unit Operation in Biological Process Engineering II.	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

10. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในภาคผนวก

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร

วช.มก. 1-2

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01051261 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Biological System and Activities of Microorganisms

2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01419211 จุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology)

   01419214 จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Fundamental Microbiology)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

เพื่อให้นิสิตมีความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์ เอนไซม์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม และสามารถประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ให้สอดคล้องกับอุตสาหกรรม โดยปรับปรุงรายละเอียดของเนื้อหา เพื่อให้มีความทันสมัย เหมาะต่อการนำไปใช้งานเพื่อประกอบอาชีพ และเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. อธิบายการนำจุลินทรีย์ไปใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ตามกระบวนการเมแทบอลิซึม 2. อธิบายเทคนิคทางจุลชีววิทยาได้	PLO1 อธิบายการใช้จุลินทรีย์ ชีววัสดุ และชีวมวลโดยอาศัยความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
3. ปรับตัวให้ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างราบรื่น	PLO4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้งานบรรลุวัตถุประสงค์

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01051312 ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ 3(3-0-6) Biological System and Activities of Microorganisms วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01419211, 01419214 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) สัณฐานวิทยา ลักษณะเฉพาะ การจัดหมวดหมู่และการเติบโตของจุลินทรีย์อุตสาหกรรมที่สำคัญ ส่วนประกอบของเซลล์และสารพันธุกรรม ระบบเอนไซม์ หน้าที่ และพลังงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการชีวภาพ Morphology, characteristics, classification and growth of important industrial microorganisms. Cell composition and genetic material. Enzyme system, function and energy related to bioprocess.	01051261 ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ 3(3-0-6) Biological System and Activities of Microorganisms วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01419211, 01419214 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) สัณฐานวิทยา คุณลักษณะ เมแทบอลิซึมและการเจริญของจุลินทรีย์อุตสาหกรรมที่สำคัญ ส่วนประกอบของเซลล์ ระบบเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการชีวภาพ Morphology, characteristics, metabolisms and growth of important industrial microorganisms. Cell composition. Enzyme systems related to bioprocessing.	เปลี่ยนรหัสวิชา ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

10. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในภาคผนวก

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

วช.มก. 1-2

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01051262 1(0-3-2)

   ชื่อวิชาภาษาไทย ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ ภาคปฏิบัติการ

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Laboratory in Biological System and Activities of Microorganisms

2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01051261 ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ (Biological System and Activities of Microorganisms) หรือเรียนพร้อมกัน

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

เพื่อให้นิสิตมีทักษะปฏิบัติการทางด้านจุลชีววิทยาเบื้องต้น เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนและปฏิบัติงานกับจุลินทรีย์ซึ่งมีความสำคัญกับอุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ โดยเป็นวิชาที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาในภาคบรรยายที่ต้องเรียนควบคู่กันไป

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. เพาะเลี้ยงและจำแนกจุลินทรีย์เบื้องต้นได้	PLO1 อธิบายการใช้จุลินทรีย์ ชีววัสดุ และชีวมวลโดยอาศัยความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
2. อธิบายบทบาทการนำจุลินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งความสำคัญในการการจำแนกจุลินทรีย์เพื่องานที่เกี่ยวข้องทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ	PLO2 ประยุกต์กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ เพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวลให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน
3. นำเสนองานวิจัยและแนวความคิดเชิงสร้างสรรค์เกี่ยวข้องกับการนำจุลินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ	PLO3 ออกแบบผลิตภัณฑ์/กระบวนการมูลค่าสูงจากวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวล ด้วยความคิดเชิงสร้างสรรค์ภายใต้องค์ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ
4. วางแผนการปฏิบัติงานเป็นกลุ่มได้	PLO4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้งานบรรลุวัตถุประสงค์
5. อภิปรายหลักการปฏิบัติงานในการเพาะเลี้ยงและการจำแนกจุลินทรีย์เบื้องต้น	PLO5 พัฒนาตัวเองอย่างต่อเนื่องภายใต้การเปลี่ยนแปลงของโลก

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
6. อธิบายบทบาทการนำจุลินทรีย์ไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งความสำคัญในการการจำแนกจุลินทรีย์เพื่องานที่เกี่ยวข้องทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพเป็นภาษาอังกฤษได้	PLO6 สื่อสารด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ กับกลุ่มเป้าหมายโดยใช้ทักษะการสื่อสารอย่างกระชับ ชัดเจน ตรงประเด็นและไม่ผิดความหมาย

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01051314 ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ 1(0-3-2) ภาคปฏิบัติการ Laboratory in Biological System and Activities of Microorganisms	01051262 ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ 1(0-3-2) ภาคปฏิบัติการ Laboratory in Biological System and Activities of Microorganisms	เปลี่ยนรหัสวิชา
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน 01051312	วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01051261 หรือเรียนพร้อมกัน วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี	เปลี่ยนแปลงเงื่อนไขวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน
คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับวิชา 01051312 ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ภาคปฏิบัติการ Laboratory practices related to 01051312 Biological System and Activities of Microorganism.	คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับวิชา 01051261 ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ Laboratory practices related to 01051261 Biological System and Activities of Microorganism.	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

10. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในภาคผนวก

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร

ว.ช.มก. 1-2

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01051323 4 (3-3-8)
   ชื่อวิชาภาษาไทย เทคโนโลยีชีวภาพและนวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรมอาหารที่ยั่งยืน
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Biotechnology and Innovation for Sustainable Food Industry
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ
   ( ) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2565
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

เทคโนโลยีชีวภาพมีบทบาทสำคัญในการสร้างความมั่นคง ความปลอดภัยทางอาหาร ความยั่งยืนของอุตสาหกรรมกรรมอาหาร ความรู้ด้านกระบวนการหมักและกิจกรรมของจุลินทรีย์ถูกนำมาใช้เพื่อยืดอายุการเก็บอาหาร การเพิ่มมูลค่าและสมบัติเชิงหน้าที่ของผลิตภัณฑ์อาหาร เครื่องดื่มแอลกอฮอล์และวัตถุเจือปนอาหาร เช่น กรดอินทรีย์ กรดแอมิโน สี แป้ง ไฮโดรคอลลอยด์ เป็นต้น การใช้เอนไซม์ในอุตสาหกรรมเพื่อการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบทางการเกษตรให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าและลดของเสียจากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมอาหาร ความรู้ทางโภชนาการ โภชนเภสัช ระบบภูมิคุ้มกัน พรีไบโอติกและโพรไบโอติก โปรตีนทางเลือก รวมถึงการพัฒนาอาหารเชิงหน้าที่ เป็นแนวโน้มใหม่ที่ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง และด้วยการพลิกผันทางเทคโนโลยีดิจิทัลส่งผลให้เกิดนวัตกรรมใหม่ที่ต้องรู้เท่าทัน อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีการผลิตหรือผลิตภัณฑ์อาจนำมาสู่การขึ้นทะเบียนอาหารใหม่ การกล่าวอ้างทางสุขภาพ และการจดสิทธิบัตร การฝึกฝนทักษะปฏิบัติการ การออกแบบและสร้างแนวคิดผลิตภัณฑ์ใหม่ การทำโมเดลธุรกิจอย่างง่ายเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้นิสิตพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 จึงจำเป็นต้องปรับเนื้อหาในรายวิชาให้ทันสมัยและทันต่อการเปลี่ยนแปลงนวัตกรรมและเทคโนโลยีและเพื่อตอบสนองต่อนโยบายเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทยด้านการสร้างความยั่งยืนของอุตสาหกรรมอาหาร

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. ระบุความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพ โภชนาการ โภชนเภสัช ระบบภูมิคุ้มกัน พรีไบโอติก โพรไบโอติก โปรตีนทางเลือก อาหารเชิงหน้าที่และบทบาทต่อการพัฒนาของอุตสาหกรรมอาหารได้	PLO1 อธิบายการใช้จุลินทรีย์ ชีววัสดุ และชีวมวลโดยอาศัยความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
2. อธิบายหลักการกระบวนการหมัก ชนิดและกิจกรรมของจุลินทรีย์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์อาหารและวัตถุเจือปนอาหารได้	PLO1 อธิบายการใช้จุลินทรีย์ ชีววัสดุ และชีวมวลโดยอาศัยความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ PLO2 ประยุกต์กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพเพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวลให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน
3. อธิบายสมบัติอาหารและวัตถุเจือปนอาหาร ระบุการใช้งานในอุตสาหกรรมอาหารได้ตามมาตรฐานความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง	PLO2 ประยุกต์กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพเพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวลให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน
4. สืบค้นนวัตกรรม แนวโน้มการพัฒนาในอนาคต และสิทธิบัตรเป็น	PLO2 ประยุกต์กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพเพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวลให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน
5. นำเสนอแนวคิดพัฒนาผลิตภัณฑ์และโมเดลธุรกิจได้	PLO3 ออกแบบผลิตภัณฑ์/กระบวนการมูลค่าสูงจากวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวล ด้วยความคิดเชิงสร้างสรรค์ภายใต้องค์ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ
6. ปฏิบัติงานภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดและแก้ไขปัญหาด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์และหลักการสุขาภิบาลอาหาร	PLO5 พัฒนาตัวเองอย่างต่อเนื่องภายใต้การเปลี่ยนแปลงของโลก

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01051321 เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมอาหาร 4(3-3-8) Biotechnology in Food Industry	01051323 เทคโนโลยีชีวภาพและนวัตกรรม 4(3-3-8) เพื่ออุตสาหกรรมอาหารที่ยั่งยืน Biotechnology and Innovation for Sustainable Food Industry	เปลี่ยนรหัสวิชาและเปลี่ยนชื่อวิชา
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description)	วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description)	
กระบวนการหมักทั่วไป กระบวนผลิตของอาหารหมัก เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ กรดอินทรีย์ สารให้กลิ่นรส กรดอะมิโน และนิวคลิโอไทด์ การประยุกต์โปรไบโอติก การผลิตโปรตีนเซลล์เดี่ยว การผลิตสารให้ความหวานและสี เอนไซม์และการประยุกต์อาหารเชิงหน้าที่และการประยุกต์ เทคโนโลยีของแป้งและน้ำตาล พอลิเมอร์ธรรมชาติและการประยุกต์ มีการศึกษานอกสถานที่	บทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพต่อความมั่นคงและความปลอดภัยทางอาหาร หลักการของกระบวนการหมักและเทคโนโลยี กระบวนการผลิตอาหารหมัก เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ การประยุกต์แป้งและเอนไซม์ในอุตสาหกรรมอาหาร กระบวนการผลิตและสมบัติของกรดอินทรีย์ กรดแอมิโน สีไฮโดรคอลลอยด์ธรรมชาติ ความสำคัญของโภชนาการ โภชนเภสัช ระบบภูมิคุ้มกัน พรีไบโอติก โพรไบโอติก โปรตีนทางเลือก และอาหารเชิงหน้าที่ นวัตกรรมและแนวโน้มการพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารอย่างยั่งยืน นิยามอาหารใหม่ การ	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
General fermentation process. Process for fermented foods, alcoholic beverages, organic acid, flavours, amino acid and nucleotides. Application of probiotic. Single cell protein production. Sweeteners and colours production. Enzymes and application. Functional foods and application. Technology of starch and sugar. Natural polymer and application. Field trip required.	กล่าวอ้างทางสุขภาพ แนวคิดพัฒนาผลิตภัณฑ์และทรัพย์สินทางปัญญา การศึกษานอกสถานที่ Role of Biotechnology for food security and safety. Principle of fermentation process and technology, Fermented food production process, Alcoholic beverages. Starch and enzyme applications in food industry. Manufacturing processes and properties of organic acids, amino acids, colors. Natural hydrocolloids. Significance of nutrition. Nutraceuticals, immune system. Prebiotics, probiotics, alternative proteins, and functional food, Innovation and trends for sustainable food industry development. Definition of novel food, Health claim, Product development concept and intellectual property. Field trips.	

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

10. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรสู่รายวิชา**

    รายละเอียดตามที่ปรากฏในภาคผนวก

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

วช.มก. 1-2

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01051324 4(3-3-8)

   ชื่อวิชาภาษาไทย ไบโอรีไฟเนอรีและเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Biorefinery and Environmental Biotechnology

2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

ไบโอรีไฟเนอรี (Biorefinery) เป็นกระบวนการที่สำคัญในการเปลี่ยนแปลงชีวมวลไปเป็นผลิตภัณฑ์ฐานชีวภาพ (Biobased Products) และพลังงานชีวภาพ (Bioenergy) ที่มีมูลค่าสูงก่อให้เกิดความก้าวหน้าและนวัตกรรมในมิติใหม่ ๆ ที่ส่งผลต่อการปฏิรูปภาคเกษตร อาหาร การแพทย์ พลังงาน อุตสาหกรรมเคมี ภาคสังคม และภาคเศรษฐกิจ อีกทั้งยังสอดคล้องกับนโยบายในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย นอกจากนี้ในการพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืนนอกจากคำนึงถึงการใช้ประโยชน์ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าแล้วการคำนึงถึงการพัฒนาอย่างยั่งยืนโดยใส่ใจต่อผลกระทบที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมรวมถึงกระบวนการบำบัดและการฟื้นฟูด้วยหลักการทางเทคโนโลยีชีวภาพก็เป็นอีกประเด็นที่ต้องให้ความสำคัญ ดังนั้นรายวิชาไบโอรีไฟเนอรีและเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม จึงปรับปรุงเนื้อหาเกี่ยวกับบทบาทของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในกระบวนการผลิตเพื่อใช้ทรัพยากรในห่วงโซ่มูลค่า (Value chain) และการพัฒนาทรัพยากรชีวภาพให้เป็นสินค้าที่มีมูลค่าเพิ่มตลอดจนการคำนึงถึงปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. เข้าใจและเห็นถึงความสำคัญของกระบวนการไบโอรีไฟเนอรีในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับการพัฒนาอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน	PLO2 ประยุกต์กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพเพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวลให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน
2. ได้เห็นการเพิ่มมูลค่าเพิ่มให้กับผลพลอยได้หรือของเสียและรูปแบบของอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่เกิดจากกระบวนการไบโอรีไฟเนอรีในอุตสาหกรรมต่าง ๆ	PLO3 ออกแบบผลิตภัณฑ์/กระบวนการมูลค่าสูงจากวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวล ด้วยความคิดเชิงสร้างสรรค์ภายใต้องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
3. สามารถนำเสนอแนวความคิดเชิงสร้างสรรค์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ใช้องค์ความรู้จากการเรียนในรายวิชา	PLO4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้งานบรรลุวัตถุประสงค์
4. สืบค้นกฎระเบียบ และกฎหมาย ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร	PLO5 พัฒนาตัวเองอย่างต่อเนื่องภายใต้การเปลี่ยนแปลงของโลก
5. อธิบายหลักการของการบำบัดของเสียในสภาวะของแข็งและน้ำ วิธีการทางเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการตรวจติดตามสถานะทางสิ่งแวดล้อม การฟื้นฟูทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการผลิตพลังงานชีวภาพ การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี การประเมินวัฏจักรชีวิต การขุดแร่ด้วยจุลชีพ ความสัมพันธ์ระหว่างความยั่งยืนและฉลากสีเขียว และความหมายและความสำคัญของฉลากรอยเท้าคาร์บอน	PLO1 อธิบายการใช้จุลินทรีย์และวัสดุชีวภาพโดยอาศัยความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
6. เสนอแนะหน่วยปฏิบัติการสำหรับระบบบำบัดน้ำเสียแต่ละขั้น และประเภทของระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับลักษณะน้ำเสีย และการใช้น้ำหลังบำบัด	PLO2 ประยุกต์กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพเพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีวมวลให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน
7. ผลิตไบโอดีเซลในระดับห้องปฏิบัติการ และวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์เบื้องต้นที่ใช้ในการบ่งบอกคุณภาพไบโอ-ดีเซล น้ำ และสภาวะระบบบำบัดน้ำเสียขั้นที่ 2	PLO2 ประยุกต์กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพเพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีวมวลให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน PLO4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้งานบรรลุวัตถุประสงค์

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01051322 เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมที่ไม่ใช่อาหาร 4(3-3-8) Biotechnology in Non-food Industry วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) เชื้อเพลิงชีวภาพ การบำบัดของเสียและน้ำเสีย การใช้ประโยชน์ของเสีย การฟื้นฟูทางชีวภาพ การควบคุมทางชีวภาพ รอยเท้าคาร์บอนและฉลากสีเขียว โมเลกุลห่อหุ้ม นาโนเทคโนโลยีชีวภาพ พอลิเมอร์ชีวภาพ อุตสาหกรรมสารละลาย อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ อุตสาหกรรมยางและผลิตภัณฑ์ยาง อุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ มีการศึกษานอกสถานที่ Biofuel. Waste and water treatment. Waste utilization. Bioremediation. Biocontrol. Carbon footprint and green label. Encapsulated molecules. Nanobiotechnology. Biopolymer. Solvent industry. Animal feed industry. Rubber industry and rubber products. Pulp and paper industry. Field trip required.	01051324 ไบโอรีไฟเนอรีและเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม 4(3-3-8) Biorefinery and Environmental Biotechnology วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ความสำคัญของอุตสาหกรรมไบโอรีไฟเนอรี หลักการของไบโอรีไฟเนอรี การแปรรูปชีวมวล นาโนเซลลูโลส พลาสติกชีวภาพ ผลิตภัณฑ์จากยางพารา น้ำตาล อาหารสัตว์ เชื้อเพลิงชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม การควบคุมศัตรูพืชด้วยชีววิธี รอยเท้าคาร์บอน ฉลากสีเขียว การประเมินวัฏจักรชีวิต Importance of biorefinery industry. Principle of biorefinery, Biomass processing, Nanocellulose, Bioplastic, Rubber products, Sugar, Feed. Biofuels, Environmental biotechnology, Biological pest control, Carbon footprint, Green label, Life cycle assessment.	เปลี่ยนรหัสวิชาและเปลี่ยนชื่อวิชา ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

10. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในภาคผนวก

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร

วช.มก. 1-2

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01051337 1(0-3-2)

   ชื่อวิชาภาษาไทย ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ II

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Biological Process Engineering Laboratory II

2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** 01051335 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ III (Unit Operation in Biological Process Engineering III)

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

เพื่อให้นิสิตสามารถอธิบายหลักการทำงานและการใช้งานของเครื่องมือต่าง ๆ ที่อาศัยทฤษฎีทางวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพในด้านการถ่ายโอนมวลและความร้อนเป็นพื้นฐานสำหรับการสกัดของเหลวด้วยของเหลว การสกัดของแข็งด้วยของเหลว การตกผลึก การกลั่น การดูดซับของเหลว การดูดซึมแก๊ส และการสกัดของแข็งด้วยของเหลวโดยใช้เทคโนโลยีสูง โดยผ่านการปฏิบัติการและการนำเสนอผลการปฏิบัติการในรูปแบบของการเขียนรายงานและการนำเสนอด้วยปากเปล่า จึงปรับปรุงรายวิชาโดยเพิ่มหัวข้อการสกัดของเหลวด้วยของเหลว การดูดซึมแก๊ส และเทคโนโลยีการสกัดขั้นสูงในรูปแบบ workshop practice เพื่อให้สอดคล้องกับการปรับปรุงรายวิชาปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ I และเพื่อให้นิสิตก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่สำคัญภายใต้นโยบายเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-circular-green economy)

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. อธิบายหลักการทำงานและการใช้งานของเครื่องมือ ที่อาศัยทฤษฎีทางวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพในด้านการถ่ายโอนมวลและความร้อนเป็นพื้นฐานสำหรับการสกัดของเหลวด้วยของเหลว การสกัดของแข็งด้วยของเหลว การตกผลึก การกลั่น การดูดซับของเหลว การดูดซึมแก๊ส และการสกัดของแข็งด้วยของเหลวโดยใช้เทคโนโลยีสูง	PLO2 ประยุกต์กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพเพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวลให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
2. วิเคราะห์ปัญหาเชิงกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากวัตถุดิบทางชีวมวลที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการสกัดของเหลวด้วยของเหลว การสกัดของแข็งด้วยของเหลว การตกผลึก การกลั่น การดูดซับของเหลว การดูดซึมแก๊ส และการสกัดของแข็งด้วยของเหลวโดยใช้เทคโนโลยีสูง และสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่สร้างสรรค์และเหมาะสม	PLO3 ออกแบบผลิตภัณฑ์/กระบวนการมูลค่าสูงจากวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวล ด้วยความคิดเชิงสร้างสรรค์ภายใต้องค์ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ
3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการทำงานกลุ่ม โดยแสดงให้เห็นถึงบทบาท ความรับผิดชอบ และการรับฟังความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสม	PLO4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้งานบรรลุวัตถุประสงค์
4. ปรับปรุง บริหาร และปรับตัวในด้านองค์ความรู้และพฤติกรรมเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลก	PLO5 พัฒนาตัวเองอย่างต่อเนื่องภายใต้การเปลี่ยนแปลงของโลก
5. ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือในการสื่อสารทั้งทางด้านการฟัง พูด อ่าน และเขียนกับบุคคลที่เกี่ยวข้องได้ตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพ	PLO6 สื่อสารด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ กับกลุ่มเป้าหมายโดยใช้ทักษะการสื่อสารอย่างกระชับ ชัดเจน ตรงประเด็นและไม่ผิดความหมาย

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01051336 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรม 1(0-3-2) กระบวนการชีวภาพ ภาคปฏิบัติการ II Unit operations in bioprocess engineering II	01051337 ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ II 1(0-3-2) Bioprocess Engineering Laboratory II	เปลี่ยนรหัสวิชาและเปลี่ยนชื่อวิชา
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01051335	วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี	ยกเลิกวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน
วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี	วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน 01051335	เพิ่มวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน
คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับวิชา 01051335 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ III Laboratory Practices related to 01051335 Unit Operation in Biological Process Engineering III.	คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ปฏิบัติการการสกัดของเหลวด้วยของเหลว การสกัดของแข็งด้วยของเหลว การตกผลึก การกลั่น การดูดซับของเหลว การดูดซึมแก๊ส และการสกัดของแข็งด้วยของเหลวขั้นสูง Laboratory practices on liquid-liquid extraction. Solid-liquid extraction. Crystallization. Distillation. Liquid adsorption. Gas absorption, and advanced solid-liquid extraction.	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

10. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในภาคผนวก

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร

วช.มก. 1-2

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

2. **รหัสวิชา** 01051362 3(3-0-6)

ชื่อวิชาภาษาไทย เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์และการควบคุมเมแทบอลิซึม

ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Microbial Metabolism and Metabolic Control

2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....

(✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

(✓) วิชาเฉพาะบังคับ

( ) วิชาเฉพาะเลือก

( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01051261 ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ (Biological System and Activities of Microorganisms)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

ความรู้พื้นฐานทางด้านชีวเคมีของจุลินทรีย์เป็นสิ่งที่สำคัญที่จะสามารถนำไปต่อยอดและประยุกต์ใช้ในกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ วิถีและกลไกการทำงานทางชีวเคมีของจุลินทรีย์แต่ละชนิดมีทั้งส่วนที่คล้ายคลึงกันและแตกต่างกัน โดยความแตกต่างทางพันธุกรรมของจุลินทรีย์แต่ละชนิดจะนำมาสู่วิวัฒนาการและลักษณะเฉพาะในการสร้างสารชนิดต่าง ๆ ที่เป็นเอกลักษณ์ของจุลินทรีย์ชนิดนั้น ๆ การผลิตสารชนิดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์นั้นก่อให้เกิดสารสำคัญและสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่มีคุณสมบัติและหน้าที่ที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ได้ในหลากมิติ การมีความรู้พื้นฐานทางด้านชีวเคมีของจุลินทรีย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้ทางด้านวิถีและการควบคุมกลไกเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์จึงมีบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่งในกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ จึงมีการปรับปรุงเนื้อหาให้มีความทันสมัยและเท่าทันเทคโนโลยีสมัยใหม่ และเพื่อนำองค์ความรู้พื้นฐานทางด้านชีวเคมีของจุลินทรีย์ไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพที่สำคัญสำหรับอุตสาหกรรม

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. อธิบายกระบวนการเมแทบอลีซึมในวิถีการสร้างและการสลายสารชีวโมเลกุลภายในเซลล์ของจุลินทรีย์ได้	PLO1 อธิบายการใช้จุลินทรีย์ ชีววัสดุ และชีวมวลโดยอาศัยความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
2. อธิบายกลไกการสังเคราะห์พลังงานภายในเซลล์ของจุลินทรีย์ การสังเคราะห์ด้วยแสงได้	PLO1 อธิบายการใช้จุลินทรีย์ ชีววัสดุ และชีวมวลโดยอาศัยความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
3. อธิบายโครงสร้างของดีเอ็นเอ การถ่ายแบบดีเอ็นเอ การถอดรหัสและการแปลรหัสตามหลักอณูชีววิทยาของจุลินทรีย์ได้	PLO1 อธิบายการใช้จุลินทรีย์ ชีววัสดุ และชีวมวลโดยอาศัยความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
4. อธิบายการวิเคราะห์ฟลักซ์เมแทบอลิก โปรติโอมิกส์และเมแทบอโลมิกส์ในระดับเบื้องต้นได้	PLO2 ประยุกต์กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพเพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวลให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน
5. สร้างอินโฟกราฟิกด้วยความคิดเชิงสร้างสรรค์ เพื่อยกตัวอย่างการเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบทางชีวมวลด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมเกษตรได้ และส่งงานได้ทันในเวลาที่กำหนด	PLO3 ออกแบบผลิตภัณฑ์/กระบวนการมูลค่าสูงจากวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวล ด้วยความคิดเชิงสร้างสรรค์ภายใต้องค์ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ
6. สื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสร้างอินโฟกราฟิก เพื่อยกตัวอย่างการเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบทางชีวมวลด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมเกษตรได้อย่างกระชับ ชัดเจน ตรงประเด็นและไม่ผิดความหมาย	PLO6 สื่อสารด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ กับกลุ่มเป้าหมายโดยใช้ทักษะการสื่อสารอย่างกระชับ ชัดเจน ตรงประเด็นและไม่ผิดความหมาย

7. **ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา**

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01051361 ชีวเคมีของจุลินทรีย์และการควบคุม 3(3-0-6) Microbial Biochemistry and Regulation วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01051312 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ชีวพลังงานและเอนไซม์ การเสื่อมสลายทางชีวภาพและวิถีชีวสังเคราะห์ วิถีการหมัก การสังเคราะห์ด้วยแสง ชีววิทยาระดับโมเลกุลของจุลินทรีย์ โครงสร้างดีเอ็นเอและการถ่ายแบบดีเอ็นเอ การถอดรหัสและการแปลรหัส การควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ Bioenergetics and enzymes. Biodegradation and biosynthesis pathways. Fermentation pathways. Photosynthesis. Molecular biology of microorganisms; structure DNA and replication. Transcription and translation. Microbial metabolism of regulation.	01051362 เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ และการควบคุมเมแทบอลิซึม 3(3-0-6) Microbial Metabolism and Metabolic Control วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01051261 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) กระบวนการสร้างและสลายสารชีวโมเลกุลในจุลินทรีย์ การสร้างพลังงาน การสังเคราะห์ด้วยแสง ชีววิทยาโมเลกุลของจุลินทรีย์ โครงสร้างของดีเอ็นเอ การถ่ายแบบดีเอ็นเอ การสังเคราะห์อาร์เอ็นเอ (การถอดรหัส) การสังเคราะห์โปรตีน (การแปลรหัส) วิถีการเมตาบอลิกของจุลินทรีย์ การควบคุมเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ การวิเคราะห์ฟลักซ์เมแทบอลิซึมเบื้องต้น การวิเคราะห์โปรติโอมิกส์เบื้องต้น การวิเคราะห์เมแทบอโลมิกส์เบื้องต้น Catabolism and anabolism of macromolecules in microorganisms. Energy production, Photosynthesis, Microbial molecular biology, DNA structure, DNA replication, RNA synthesis (transcription), Protein synthesis (translation). Metabolic pathway of microorganisms, Microbial metabolic control, Fundamentals of metabolic flux analysis, Fundamentals of proteomic analysis, Fundamentals of metabolomic analysis.	เปลี่ยนรหัสวิชาและเปลี่ยนชื่อวิชา ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. **อาจารย์ผู้สอน**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

10. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรสู่รายวิชา**

    รายละเอียดตามที่ปรากฏในภาคผนวก

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา

วช.มก. 1-2

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01051363 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Recombinant DNA Technology

2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01051362 เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์และการควบคุมเมแทบอลิซึม (Microbial Metabolism and Metabolic Control)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอเป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญต่ออุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพอย่างมากในปัจจุบัน การเรียนรู้เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์จะทำให้ทราบถึงพื้นฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับพันธุวิศวกรรม เช่น ยีน การตัดต่อยีน การใช้ประโยชน์จากรีคอมบิแนนท์ ซึ่งมีความจำเป็นต่อการทำงานทั้งในปัจจุบันและเป็นความรู้พื้นฐานสำหรับต่อยอดความรู้ในอนาคต โดยปรับเพิ่มเนื้อหาให้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการในสายงานทางเทคโนโลยีชีวภาพในอนาคต

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. อธิบายวิธีการของการใช้กระบวนการทางชีวภาพเพื่อเพิ่มมูลค่าของวัตถุดิบชีวมวลได้	PLO2 ประยุกต์กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพเพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวลให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน
2. เขียนสรุปแนวทางของการเพิ่มมูลค่าของวัตถุดิบทางชีวมวลตามองค์ความรู้ที่เรียนมาได้	PLO3 ออกแบบผลิตภัณฑ์/กระบวนการมูลค่าสูงจากวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวล ด้วยความคิดเชิงสร้างสรรค์ภายใต้องค์ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ
3. ทำงานร่วมกันเป็นทีมนำมาซึ่งผลงานที่ต้องการ	PLO4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้งานบรรลุวัตถุประสงค์

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01051466 พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ 3(3-0-6) Genetics and Biotechnology วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01051361 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) พันธุศาสตร์อุตสาหกรรม การหลอมโพรโตพลาสต์ วิศวกรรมพันธุศาสตร์ ปฏิกิริยาลูกโซ่ของพอลิเมอเรสและการเรียงลำดับดีเอ็นเอ โพรบกรดนิวคลีอิก จีโนมิกส์และโปรติโอมิกส์ การประยุกต์ทางเกษตร อุตสาหกรรม แพทย์ และสิ่งแวดล้อม Industrial genetics, protoplast fusion, genetic engineering. The polymerase chain reaction and DNA sequencing. Nucleic acid probes. Genomics and proteomics. Application in agriculture, industry, medicine and environment.	01051363 เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ 3(3-0-6) Recombinant DNA Technology วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01051362 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต เทคนิคการปรับปรุงสายพันธุ์ การกลายพันธุ์ การหลอมรวมกันของโปรโตพลาสซึม พันธุวิศวกรรมสำหรับการสร้างดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์ และหลักวิศวกรรมโปรตีนเบื้องต้น การประยุกต์ทางการเกษตร อุตสาหกรรม การแพทย์ และสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตดัดแต่งพันธุกรรมและการประเมินความเสี่ยง Genotype of organisms. Strain improvement techniques; mutagenesis, protoplast fusion, genetic engineering for recombinant DNA construction and basic principle of protein engineering. Applications in agriculture, industry, medicine and environment. Genetically modified organisms and risk assessment.	เปลี่ยนรหัสวิชาและเปลี่ยนชื่อวิชา เปลี่ยนวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

10. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในภาคผนวก

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01051364 1(0-3-2)
   ชื่อวิชาภาษาไทย เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ ภาคปฏิบัติการ
   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Laboratory in Recombinant DNA Technology
2. **รายวิชาที่ขอปรับปรุงอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**
   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....
   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ
   ( ) วิชาเฉพาะเลือก
   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี
   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....
3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 01051363 เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ (Recombinant DNA Technology) หรือเรียนพร้อมกัน
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2565
6. **วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชาและเหตุผลในการปรับปรุง

ให้นิสิตมีทักษะปฏิบัติการการสกัดดีเอ็นเอ การเพิ่มปริมาณชิ้นส่วนดีเอ็นเอ การสกัดพลาสมิด เพื่อใช้สร้างแบคทีเรียรีคอมบิแนนท์ โดยเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับงานทางด้านพันธุวิศวกรรมซึ่งมีการใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพในปัจจุบัน โดยปรับปรุงรายละเอียดของเนื้อหาให้สอดคล้องกับวิชาบรรยาย และปรับให้เห็นภาพรวมของทั้งกระบวนการการผลิตแบคทีเรียรีคอมบิแนนท์ไปจนถึงการผลิตโปรตีนลูกผสม ซึ่งจะสามารถนำความรู้ไปใช้เพื่อประกอบอาชีพ และตรงกับความต้องการของตลาดแรงงานเทคโนโลยีชีวภาพในปัจจุบันและในอนาคต

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. ออกแบบแบคทีเรียรีคอมบิแนนท์ ที่มีประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ	PLO3 ออกแบบผลิตภัณฑ์/กระบวนการมูลค่าสูงจากวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวล ด้วยความคิดเชิงสร้างสรรค์ภายใต้องค์ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ
2. สามารถปฏิบัติงานกลุ่มได้เสร็จภายในเวลาที่กำหนดให้	PLO4 ทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้งานบรรลุวัตถุประสงค์
3. ใช้ความรู้แก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นในระหว่างการเรียนปฏิบัติการได้	PLO5 พัฒนาตัวเองอย่างต่อเนื่องภายใต้การเปลี่ยนแปลงของโลก
4. อ่านคู่มือ อธิบาย และใช้งานชุดทดสอบที่เป็นภาษาอังกฤษได้	PLO6 สื่อสารด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ กับกลุ่มเป้าหมายโดยใช้ทักษะการสื่อสารอย่างกระชับ ชัดเจน ตรงประเด็นและไม่ผิดความหมาย

7. ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01051467 พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ 1(0-3-2) ภาคปฏิบัติการ Laboratory in Genetics and Biotechnology	01051364 เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ 1(0-3-2) ภาคปฏิบัติการ Laboratory in Recombinant DNA Technology	เปลี่ยนรหัสวิชาและเปลี่ยนชื่อวิชา
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน 01051466	วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01051363 หรือเรียนพร้อมกัน วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี	เปลี่ยนแปลงเงื่อนไขวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน
คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับวิชา 01051466 พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ Laboratory practices related to 01051466 Genetics and Biotechnology.	คำอธิบายรายวิชา (Course Description) ปฏิบัติการการสร้างพลาสมิดลูกผสม การนำเข้าสู่เซลล์เจ้าบ้าน การตรวจสอบโคลนและการผลิตโปรตีนลูกผสม Laboratory practice on recombinant plasmid construction, transformation, cloning analysis and recombinant protein production.	ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

10. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรสู่รายวิชา

รายละเอียดตามที่ปรากฏในภาคผนวก

วช.มก. 1-2

แบบเสนอขอปรับปรุงรายวิชา
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 01051462 3 (3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย เทคโนโลยีการหมักอาหาร

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Food Fermentation Technology

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ.....

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร..... สาขาวิชา.....

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2565

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

   6.1 ความสำคัญของรายวิชา

   อุตสาหกรรมอาหารหมักเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมอาหารที่สำคัญของประเทศไทยในการพัฒนาสู่ประเทศที่มีรายได้สูง เทคโนโลยีสำคัญ เช่น การเก็บรักษาคุณภาพของวัตถุดิบ การจัดเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ และวัสดุของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้มีความสำคัญต่อกระบวนการผลิตอาหารหมัก จึงปรับเพิ่มหัวข้อเหล่านี้เพื่อให้นิสิตของภาควิชาฯ มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการผลิตอาหารหมักมากขึ้น

   6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
1. อธิบายลักษณะทางเคมีและชีวภาพของวัตถุดิบทางการเกษตร ระหว่างการหมักและการเก็บรักษา	PLO2 ประยุกต์กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ เพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวลให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน
2. ประเมินอายุผลิตภัณฑ์ในระหว่างการเก็บรักษา	PLO2 ประยุกต์กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ เพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวลให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน

7. ตารางการเปรียบเทียบการปรับปรุงรายวิชา

รายวิชาเดิม	รายวิชาที่ปรับปรุง	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01051462 เทคโนโลยีการหมักอาหาร 3(2-3-6) Food Fermentation Technology วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01419211 วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) หลักและการประยุกต์จุลินทรีย์ในการผลิตอาหารหมัก กล้าเชื้อและผลิตภัณฑ์หมัก ชนิดของกระบวนการหมัก วิธีดำเนินการและเครื่องมือการแปรรูป และการควบคุมคุณภาพ มีการศึกษานอกสถานที่ Principles and application of microorganisms in fermented food production, starter cultures and fermented products, types of fermentation process, operational procedures and processing equipment and quality control. Field trip required	01051462 เทคโนโลยีการหมักอาหาร 3(3-0-6) Food Fermentation Technology วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี คำอธิบายรายวิชา (Course Description) หลักและการประยุกต์จุลินทรีย์ในการผลิตอาหารหมัก สมบัติทางชีวเคมีของวัตถุดิบ เทคโนโลยีกล้าเชื้อ กลิ่นรสในอาหารหมัก กระบวนการผลิตอาหารหมัก บรรจุภัณฑ์อาหาร การประเมินอายุผลิตภัณฑ์ Principles and application of microorganisms in fermented food production. Biochemical properties of raw materials. Starter culture technology. Flavor in fermented food. Fermented food production process. Food packaging. Shelf-life evaluation.	เพิ่มหน่วยกิตชั่วโมงบรรยายและลดหน่วยกิตชั่วโมงปฏิบัติการ ยกเลิกรายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ปรับปรุงคำอธิบายรายวิชา

8. **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

10. **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรสู่รายวิชา**

รายละเอียดตามที่ปรากฏใน ภาคผนวก

เค้าโครงรายวิชาเปิดใหม่

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

01051417 หลักวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์สำหรับเทคโนโลยีชีวภาพอาหาร

(Raw Material and Packaging Principles for Food Biotechnology) 3(3-0-6)

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Introduction to Agro-Industry fundamental	1
2. Agricultural raw materials management	5
3. Storage, management, and quality control of agricultural raw materials	6
4. Food additives	9
- Preservatives	
- Salt, acidulants, and sweeteners	
- Antioxidants	
- Color and flavor	
- Stabilizer/Thickener/Emulsifier	
5. Food packaging	6
- Packaging materials	
- Food labelling	
6. Migration in packaging materials during storage	4
7. Shelf-life evaluation	5
8. Sensory evaluation	9
- Different test	
- Descriptive test	
- Preference test and Acceptance test	
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

01051425 อุตสาหกรรมไบโอรีไฟเนอรีด้านน้ำตาล

(Sugar-Based Biorefinery) 3(3-0-6)

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	หลักการไบโอรีไฟเนอรีจากชีวมวลที่มีองค์ประกอบน้ำตาล	1.5
2.	ความสำคัญและสถานการณ์ของอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล	1.5
3.	กระบวนการสังเคราะห์น้ำตาลในพืชและคุณสมบัติทางเคมี-ฟิสิกส์ของน้ำตาล	6
4.	เทคโนโลยีกระบวนการผลิตน้ำตาลทรายในระดับอุตสาหกรรม	6
5.	การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์น้ำตาลและผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตน้ำตาล - ชนิดของผลิตภัณฑ์น้ำตาลและผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตน้ำตาล - การเพิ่มมูลค่าจากผลิตภัณฑ์น้ำตาลและผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตน้ำตาล	12
6.	การนำไปใช้ประโยชน์และอุตสาหกรรมต่อเนื่อง	3
7.	นำเสนอแนวคิดงานวิจัยและนวัตกรรมใหม่จากผลพลอยได้ของอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล	6
8.	นำเสนองานวิจัย เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับไบโอรีไฟเนอรีของอุตสาหกรรมน้ำตาลและอุตสาหกรรมต่อเนื่อง	6
9.	เปิดมุมมองและโลกทัศน์อุตสาหกรรมไบโอรีไฟเนอรีด้านน้ำตาล เช่น กิจกรรมเยี่ยมชมโรงงานน้ำตาลหรืออุตสาหกรรมต่อเนื่อง, หรือกิจกรรมบรรยายพิเศษจากอาจารย์พิเศษหรือนักวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
	รวม	45

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

01051426 เทคโนโลยีไบโอรีไฟเนอรีสำหรับของเสียอาหาร

(Biorefinery Technology for Food Waste) 3(3-0-6)

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Principle of biorefinery	6
2. Type and characteristics of food waste	3
3. Fractionation of food waste	12
- Green extraction of bioactive compounds	
- Pretreatment of lignocellulose materials	
4. Bioactive compounds	6
5. Organic acids	3
6. Biofuels	6
7. Biogases	3
8. Industrial enzymes	3
9. Biomaterials	3
รวม	45

เค้าโครงรายวิชาปรับปรุง

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

01051213 วิธีการวิเคราะห์ทางเคมีของวัสดุชีวภาพ

(Chemical Analysis of Biological Materials) 1(0-3-2)

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1. ชี้แจงรายวิชา, ความหมายและการวิเคราะห์ proximate analysis, การเขียนรายงาน, การแบ่งกลุ่ม	3
2. อบรมเรื่องความปลอดภัยการใช้ห้องปฏิบัติการทางเคมี	3
3. ระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการ การคำนวณสาร และการเตรียมสาร	3
4. การหาปริมาณความชื้นและน้ำหนักแห้งโดยวิธีการอบแห้ง	3
5. การหาปริมาณไขมัน	3
6. การหาปริมาณโปรตีน	3
7. การหาปริมาณเส้นใย	3
8. การหาปริมาณเถ้า	3
9. การหาปริมาณทราย	3
10. การหาปริมาณคาร์โบไฮเดรต	3
11. การหาปริมาณน้ำตาลรีดิวซิ่งโดยใช้ spectrophotometer ด้วยวิธี DNS	3
12. การหาปริมาณโปรตีนโดย Folin Lowry Method	3
13. การหาค่าความเป็นกรด	3
14. การวิเคราะห์ค่าความแม่นยำและเที่ยงตรง	3
15. รายงานสรุปการวิเคราะห์ proximate analysis	3
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

01051235 ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ I

(Biological Process Engineering Laboratory I) 1(0-3-2)

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)		จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1.	แนะนำบทปฏิบัติการช่วงที่ 1 และดูเครื่องมือ	3
2.	การไหลของของเหลวในท่อ	3
3.	การกวนและการผสม	3
4.	เครื่องลดขนาดและการวัดการกระจายขนาดอนุภาค	3
5.	การตกตะกอน	3
6.	เครื่องทำแห้งแบบฟลูอิไดซ์เบด	3
7.	การนำเสนอผลปฏิบัติการแบบปากเปล่า ครั้งที่ 1	3
8.	แนะนำบทปฏิบัติการช่วงที่ 2 และดูเครื่องมือ	3
9.	เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน	3
10.	เครื่องระเหยแบบหม้อต้ม	3
11.	การแช่แข็งด้วยลมเย็นความเร็วสูง	3
12.	เครื่องทำแห้งแบบถาด และการใช้ Psychrometrics Chart	3
13.	เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย หรือ เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง	3
14.	กระบวนการฆ่าเชื้อด้วยเครื่องมือทางความร้อน (พาสเจอไรส์เซชั่นหรือสเตอริไลเซชั่น)	3
15.	การนำเสนอผลปฏิบัติการแบบปากเปล่า ครั้งที่ 2	3
	รวม	45

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

01051261 ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์

(Biological System and Activities of Microorganisms) 3(3-0-6)

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. บทนำ	1
2. ลักษณะและคุณสมบัติของจุลินทรีย์ และการนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมเกษตร	9
-แบคทีเรีย	
-ยีสต์	
-รา	
-แอคติโนมัยซีส	
-ไวรัส	
-สาหร่าย	
3. ลักษณะและคุณสมบัติเบื้องต้นของเอนไซม์และการนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมเกษตร	2
4. การเจริญของจุลินทรีย์	11
-อาหารเลี้ยงเชื้อ	
-ระบบการขนส่งอาหาร	
-การวัดการเจริญ	
-สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญ	
5. การเก็บรักษาจุลินทรีย์และแนวทางการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเกษตร	5
หลักการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์สำหรับการดำเนินงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ	
6. จุลินทรีย์ในอุตสาหกรรมอาหาร	11
-ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ในอาหาร	
-กลุ่มจุลินทรีย์สำคัญในอาหารประเภทต่าง ๆ	
-ข้อกำหนดและมาตรฐานความปลอดภัยอาหาร	
-การควบคุมกลุ่มจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสียและจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร	
7. แนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับการดำเนินงานทางเทคโนโลยีชีวภาพ	6
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

01051262 ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ ภาคปฏิบัติการ

(Laboratory in Biological System and Activities of Microorganisms) 1(0-3-2)

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1. บทนำ	3
-การใช้เครื่องมือและความปลอดภัยทางชีวภาพ	
-เทคนิคทางจุลชีววิทยาเบื้องต้น	
2. การคัดแยกและการจำแนกจุลินทรีย์สายพันธุ์โดยวิธีทางชีวเคมี	9
- การเตรียมอุปกรณ์และอาหารเลี้ยงเชื้อที่จำเป็นในการศึกษา	
- การคัดแยกจุลินทรีย์โดยวิธีการดั้งเดิม	
- การจำแนกจุลินทรีย์สายพันธุ์โดยวิธีทางชีวเคมี รวมถึงการใช้ API kit	
3. การเก็บรักษาจุลินทรีย์และแนวทางการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม (-80 องศาเซลเซียส)	9
- การเตรียมอุปกรณ์และสารเคมีที่จำเป็นในการศึกษา	
- การเก็บรักษาจุลินทรีย์เพื่อเพื่อประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม	
- การทดสอบการเหลือรอดของจุลินทรีย์ที่ทำการเก็บรักษา	
4. การศึกษาการเจริญและการขยายกล้าเชื้อ	9
- วางแผนการศึกษา การเตรียมอุปกรณ์และอาหารเลี้ยงเชื้อที่จำเป็นในการศึกษา	
- การวัดการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์	
- การขยายกล้าเชื้อ	
- การวิเคราะห์ผลการเจริญของเชื้อเพื่อประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม	
5. การตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาในผลิตภัณฑ์อาหาร	6
- กลุ่มจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสียและจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร	
6. การควบคุมเชื้อจุลินทรีย์	6
- การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อจุลินทรีย์ และหลักการประเมินค่า Minimal Inhibition Concentration (MIC)	
7. การอภิปรายและสรุป	3
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

01051323 เทคโนโลยีชีวภาพและนวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรมอาหารที่ยั่งยืน

(Biotechnology and Innovation for Sustainable Food Industry) 4(3-3-8)

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) (บรรยาย)		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	แนะนำเนื้อหารายวิชา	1
2.	บทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อความมั่นคงทางอาหารความปลอดภัย และความยั่งยืน	3
3.	เทคโนโลยีการหมัก การผลิตหัวเชื้อ องค์ประกอบถังปฏิกรณ์และการควบคุมกระบวนการหมัก นวัตกรรมและแนวโน้มในการพัฒนาในอนาคต	3
4.	ประเภทอาหารหมักแบ่งตามวัตถุดิบ กระบวนการผลิตอาหารหมักในทวีปต่างๆ กิจกรรมจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้อง นวัตกรรมและแนวโน้มในการพัฒนาในอนาคต	3
5.	เครื่องดื่มแอลกอฮอล์: ชนิดของสุรา กิจกรรมการหมัก การควบคุมคุณภาพ นวัตกรรมและแนวโน้มการพัฒนาในอนาคต	3
6.	กรดอินทรีย์ : กระบวนการผลิต กิจกรรมของจุลินทรีย์ สมบัติของสารการใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร นวัตกรรมและแนวโน้มการพัฒนาในอนาคต	3
7.	กรดแอมิโน : กระบวนการผลิต กิจกรรมของจุลินทรีย์ สมบัติของสารการใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร นวัตกรรมและแนวโน้มการพัฒนาในอนาคต	3
8.	สารให้กลิ่นรสและสี: กระบวนการผลิต สมบัติการใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร นวัตกรรมและแนวโน้มการพัฒนาในอนาคต	3
9.	ไฮโดรคอลลอยด์ : ชนิด สมบัติ การผลิต การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร และนวัตกรรมและแนวโน้มการพัฒนาในอนาคต	3
10.	เทคโนโลยีแป้งและการประยุกต์ : กระบวนการผลิต สมบัติและการประยุกต์ในอุตสาหกรรมอาหาร นวัตกรรมและแนวโน้มการพัฒนาในอนาคต	3
11.	เอนไซม์: กระบวนการผลิต เอนไซม์ ชนิดและสมบัติ การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร นวัตกรรมและแนวโน้มการพัฒนาในอนาคต	3
12.	โพรไบโอติกและพรีไบโอติก : นิยามบทบาทหน้าที่การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร นวัตกรรมและแนวโน้มการพัฒนาในอนาคต	3
13.	โภชนาการ โภชนเภสัช ระบบภูมิคุ้มกัน อาหารเชิงหน้าที่ นวัตกรรมและแนวโน้มการพัฒนาในอนาคต	6
14.	โปรตีนทางเลือก : ชนิด สมบัติ การผลิตและการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร นวัตกรรม และแนวโน้มในการพัฒนาในอนาคต	3
15.	นิยามอาหารใหม่ การขึ้นทะเบียนอาหารใหม่ การกล่าวอ้างทางสุขภาพ สิทธิบัตรและการสืบค้น	2
	รวม	45

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

01051323 เทคโนโลยีชีวภาพและนวัตกรรมเพื่ออุตสาหกรรมอาหารที่ยั่งยืน

(Biotechnology and Innovation for Sustainable Food Industry) 4(3-3-8)

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) (ปฏิบัติการ)		จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1.	แนะนำเนื้อหาของรายวิชา	3
2.	สุขลักษณะและความปลอดภัยในกระบวนการผลิตอาหาร	3
3.	กระบวนการเตรียมกล้าเชื้อ	3
4.	กระบวนการผลิตอาหารหมัก	3
5.	การผลิตกรดอินทรีย์	3
6.	การผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	3
7.	การผลิตโปรตีนเซลล์เดี่ยว	3
8.	การผลิตกรดน้ำส้มจากการหมัก	3
9.	การโครงงานพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากเทคโนโลยีชีวภาพและการเขียนแผนธุรกิจ	3
10.	เอนไซม์และการประยุกต์	3
11.	พอลิเมอร์ธรรมชาติและการประยุกต์	3
12.	การประยุกต์ใช้โพรไบโอติกและการตรวจโครงร่าง	3
13.	การนำเสนอแผนธุรกิจของโครงงานครั้งที่ 1	3
14.	การนำเสนอแผนธุรกิจของโครงงานครั้งที่ 2	3
15.	การนำเสนอแผนธุรกิจของโครงงานครั้งที่ 3	3
	รวม	45

เค้าโครงรายวิชา (Course outline)

01051324 ไบโอรีไฟเนอรีและเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม

(Biorefinery and Environmental Biotechnology) 4(3-3-8)

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) (บรรยาย)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Introduction	1
2. Principle and importance of biorefinery	3
3. Sugar industry	4
4. Cellulose and nanocellulose isolation	4
5. Natural rubber industry	4
6. Feed industry	3
7. Bioplastic	4
8. Environmental Biotechnology	9
- Biotreatment of liquid and solid	
- Bioremediation	
- Biomonitoring	
9. Biofuel	6
- Biogas	
- Biohydrogen	
- Biodiesel	
- Bioethanol	
10. Biocontrol in agriculture	2
11. Microbial mining	1
12. Sustainability and green labels	1
13. Carbon footprint & Life cycle assessment	3
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา (Course outline)

01051324 ไบโอรีไฟเนอรีและเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม

(Biorefinery and Environmental Biotechnology) 4(3-3-8)

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) (ปฏิบัติการ)	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1. Introduction	3
2. Pretreatment and characterization of biomass	9
- Hydrothermal pretreatment of biomass	
- Chemical composition analysis	
3. Cellulose extraction and characterization of pretreated biomass	9
- Bleaching by acid chlorite	
- Chemical composition analysis	
4. Isolation and characterization of cellulose nanofibrils	9
- Cellulose nanofibril isolation by high pressure homogenizer	
- Particle size distribution and yield analysis	
5. Wastewater quality analysis	9
- Indicator organisms	
- COD & BOD	
6. Biodiesel	6
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

01051337 ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ II

(Bioprocess engineering laboratory II) 1(0-3-2)

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1. Overall introduction	3
2. Liquid-liquid extraction	3
3. Solid-liquid extraction	3
4. Crystallization	3
5. Distillation	3
6. Liquid adsorption	3
7. Gas absorption	3
8. Presentation	3
9. Unit operation workshop practice	
- Introduction to Unit operation workshop practice	3
- Upstream processes	6
- Advanced solid-liquid extraction apparatus	6
- Downstream processes	3
- Presentation	3
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

01051362 เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์และการควบคุมเมแทบอลิซึม

(Microbial Metabolism and Metabolic Control) 3(3-0-6)

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Introduction and Chemistry of Macromolecules	3
- Introduction of macromolecules	
- Noninformational macromolecules	
- Informational macromolecules	
2. Electron transport system and ATP synthesis	3
- Biological oxidation-reduction reactions	
- Energy-rich compounds and energy storage	
- ATP synthesis	
- ATP synthesis by photophosphorylation	
3. Carbohydrate metabolism	6
- Glycolysis	
- Fates of Pyruvate under Anaerobic Conditions: Fermentation	
- Carbon flow in respiration: The citric acid cycle	
- Gluconeogenesis	
4. Lipid metabolism	4.5
- Lipid digestion, absorption and transport	
- Fatty acid oxidation	
- Ketone bodies	
- Fatty acid biosynthesis	
- Regulation of fatty acid metabolism	
- Biosynthesis of other lipids	
- Cholesterol metabolism	
5. Protein and amino acid metabolism	1.5
- Protein digestion and absorption	
- Protein degradation	
- Amino acid catabolism	
- Biosynthesis of amino acids	
- Regulation of amino acid synthesis	
6. Nucleic acid metabolism	1.5
- Nucleic acid catabolism	
- Purine and pyrimidine catabolism	
- Purine and pyrimidine anabolism	
- Synthetic process of deoxyribonucleotides	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

01051362 เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์และการควบคุมเมแทบอลิซึม

(Microbial Metabolism and Metabolic Control) 3(3-0-6)

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
7. Molecular biology of microorganisms	6
- Essential of molecular biology	
- DNA structure and genome	
- DNA metabolism	
- DNA replication	
- DNA repair	
- RNA metabolism	
- Protein metabolism	
8. Microbial metabolic regulation	6
- Regulation of enzyme	
- Regulation of gene expression	
- Major modes of regulation	
- DNA-binding protein and regulation of transcription	
- Negative control of transcription: repression and induction: lac operon	
- Positive control of transcription: trp operon	
- Global control: catabolite repression	
- Regulation of activity of biosynthetic enzymes	
- Feedback inhibition	
9. Fermentation pathways of antibiotics, amino acids, vitamins, single cell proteins	4.5
- Fermentation pathways of antibiotics	
- Fermentation pathways of amino acids	
- Fermentation pathways of vitamins	
- Fermentation pathways of single cell proteins	
10. Fermentation pathways of enzymes, polysaccharide, organic acid, organic feedstock	3
- Fermentation pathways of enzymes	
- Fermentation pathways of polysaccharide	
- Fermentation pathways of organic acid	
- Fermentation pathways of organic feedstock	
11. Biochemical applications for Biotechnology	6
- Introduction to metabolic flux analysis	
- Introduction to proteomics and metabolomics	
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

01051363 เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ

(Recombinant DNA Technology) 3(3-0-6)

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. บทนำ	1
2. หลักการของสารชีวโมเลกุลในจุลินทรีย์	3
3. การกลายพันธุ์ของจุลินทรีย์	3
4. การหลอมรวมโพโตพลาส	3
5. หลักพันธุวิศวกรรมสำหรับผลิตจุลินทรีย์รีคอมบิแนนท์	15
- เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์	
- เอนไซม์ตัดจำเพาะ	
- องค์ประกอบของเวกเตอร์	
6. พันธุวิศวกรรมโปรตีนเบื้องต้น	12
- วิธีการชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์เฉพาะแห่ง	
- เทคนิคการกลายพันธุ์ของความอิ่มตัว	
7. การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ	5
8. สิ่งมีชีวิตดัดแต่งพันธุกรรมและการประเมินความเสี่ยง	3
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

01051364 เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ ภาคปฏิบัติการ

(Laboratory in Recombinant DNA Technology) 1(0-3-2)

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1. การปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์ด้วยเทคนิคทางพันธุวิศวกรรม	
- เทคนิคและภาพรวมสำหรับการเตรียมบทปฏิบัติการเบื้องต้นสำหรับการปรับปรุงสายพันธุ์	3
- การสกัดดีเอ็นเอ และการวัดปริมาณสารพันธุกรรม	3
- การเพิ่มปริมาณชิ้นส่วนดีเอ็นเอที่สนใจด้วยปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรส	3
- การสกัดพลาสมิด	2
- การตัดชิ้นส่วนดีเอ็นเอเป้าหมายและพลาสมิดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ	2
- การเชื่อมต่อยีนเพื่อสร้างพลาสมิดลูกผสม	3
- การถ่ายโอนพลาสมิดลูกผสมเข้าสู่เซลล์เจ้าบ้าน	3
- การคัดเลือกและวิเคราะห์แบคทีเรียลูกผสม	3
- สรุปผลการทดลองและทำรายงานผลการทดลอง	3
2. การแสดงออกของโปรตีนลูกผสม	
- การเลี้ยงแบคทีเรียลูกผสมเพื่อผลิตโปรตีนลูกผสม	3
- การเหนี่ยวนำให้ผลิตโปรตีนลูกผสม (induction)	3
- การเก็บเกี่ยวโปรตีนลูกผสม	5
- การตรวจสอบโปรตีนลูกผสมที่ผลิตได้	3
- สรุปผลการทดลองและทำรายงานผลการทดลอง	3
- นำเสนอผลการทดลอง	3
รวม	45

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

01051462 เทคโนโลยีการหมักอาหาร

(Food Fermentation Technology) 3(3-0-6)

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. Introduction to fermented food	3
2. Biochemical properties of raw materials	9
- Plant materials	
- Animal and aquatic materials	
- Milk	
3. Starter culture technology	6
4. Flavor in fermented food	6
5. Fermented food production process	21
- Preparation	
- Submerge fermentation	
- Solid state fermentation	
- Post fermentation processes	
รวม	45

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐อาจารย์ผู้สอน ☐อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล **นางกิติญา วงษ์คำจันทร์ โอราน**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา ปริญญาเอก **พ.ศ.** 2555

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือ หรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Pelyuntha, W. and K. Vongkamjan. 2022. Combined Effects of Salmonella Phage Cocktail and Organic Acid for Controlling *Salmonella Enteritidis* in Chicken Meat. **Food Control**. 133(B): 108653: 9 pages. (SCOPUS)	M	1
Vu, H. T. K., M. J. Stasiewicz, S. Benjakul and K. Vongkamjan. 2021. Genomic Analysis of Prophages Recovered from *Listeria monocytogenes* Lysogens Found in Seafood and Seafood-Related Environment. **Microorganisms**. 9(7): 1354: 19 pages. (SCOPUS)	M	1
Ong, K. H., K. T. Aung, S. C. M. Chan, S. L. Chen, L. Ching Ng and K. Vongkamjan. 2021. Whole-Genome Sequencing Analysis of Salmonella Isolates from Poultry Farms, a Slaughterhouse, and Retail Stalls in Thailand. **Microbiology Resource Announcements.** 10(19): 4 pages. (SCOPUS)	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐อาจารย์ผู้สอน ☐อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล **นายกิติพงษ์ รัตนาภรณ์**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา ปริญญาเอก **พ.ศ.** 2556

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือ หรือบทความวิชาการ Afedzi, A. E. K., K. Rattanaporn and P. Parakulsuksatid. 2022. Impeller Selection for Mixing High-Solids Lignocellulosic Biomass in Stirred Tank Bioreactor for Ethanol Production. **Bioresource Technology Reports**. 17: 100935: 13 pages. (SCOPUS)	M	1
2. ผลงานวิจัย Sriariyanun, M., N. Kitiborwornkul, P. Tantayotai, K. Rattanaporn and P.-L. Show. 2022. One-Pot Ionic Liquid-Mediated Bioprocess for Pretreatment and Enzymatic Hydrolysis of Rice Straw with Ionic Liquid-Tolerance Bacterial Cellulase. **Bioengineering**. 9(1): 17: 16 pages. (SCOPUS)	M	1
Saothong, P., B. Ninchan, K. Sriroth, K. Rattanaporn and W. Vanichsriratana. 2021. Kinetics of *Saccharomyces cerevisiae* Fermentation Under Metal Ions Stress During Ethanol Production. **Walailak Journal of Science and Technology.** 18(6): 10.48048/wjst.2021.9133: 10 Pages. (SCOPUS)	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐อาจารย์ผู้สอน ☐อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล **นางสาวณัฐกานต์ นิตยพัธน์**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา ปริญญาเอก **พ.ศ.** 2546

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. **ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือ หรือบทความวิชาการ** ไม่มี		
2. **ผลงานวิจัย** Phaeon, N., P. Chapanya, R. Mueangmontri, A. Pattamasuwan, L. Lipan, Á A. Carbonell-Barrachina, K. Sriroth and N. Nitayapat. 2021. Acrylamide in Non-Centrifugal Sugars and Syrups. **Journal of the Science of Food and Agriculture.** 101(11): 4561-4569. (SCOPUS)	M	1
Boonprasit, P., N. Sakairi, T. Uan-On and N. Nitayapat. 2021. Treatment of Biomethanated Wastewater with a Quaternised Chitosan. **Water and Environment Journal.** 35(4): 1272–1280. (SCOPUS)	M	1
3. **ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น** ไม่มี		
4. **ผลงานวิชาการรับใช้สังคม** ไม่มี		

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐อาจารย์ผู้สอน ☐อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล **นายธนัท อ้วนอ่อน**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา ปริญญาเอก **พ.ศ.** 2552

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือ หรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Charoenthaikij, P., A. Chaovanalikit, T. Uan-On and P. Waimaleongoraek. 2021. Quality of Different Rice Cultivars and Factors Influencing Consumer Willingness-to-Purchase Rice. **International Journal of Food Science and Technology**. 56(5): 2452–2461. (SCOPUS)	M	1
Boonprasit, P., N. Sakairi, T. Uan-On and N. Nitayapat. 2021. Treatment of Biomethanated Wastewater with a Quaternised Chitosan. **Water and Environment Journal**. 35(4): 1272–1280. (SCOPUS)	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐อาจารย์ผู้สอน ☐อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล **นายนิสิต วัฒนศักดิ์ภูบาล**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา ปริญญาเอก **พ.ศ.** 2563

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. **ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือ หรือบทความวิชาการ** ไม่มี		
2. **ผลงานวิจัย** Watthanasakphuban, N., L. J. Virginia, D. Haltrich and C. Peterbauer. 2021. Analysis and Reconstitution of the Menaquinone Biosynthesis Pathway in *Lactiplantibacillus plantarum* and *Lentilactibacillus buchneri*. **Microorganisms.** 9: 1476: 10.3390/microorganisms 9071476: 14 pages. (SCOPUS)	M	1
3. **ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น** ไม่มี		
4. **ผลงานวิชาการรับใช้สังคม** ไม่มี		

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐อาจารย์ผู้สอน ☐อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล **นางบัณฑิตา วานิกร**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา ปริญญาเอก **พ.ศ.** 2560

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือ หรือบทความวิชาการ Yamsaengsung, R., and B. Saibandith. 2020. Deep Fat Frying of Food, 28 pages. *In* Holden, N. M., Wolfe, M. L., Ogejo, J. A., & Cummins, E. J. (Ed.), **Introduction to Biosystems Engineering.** Virginia Tech Publishing publishing, USA. : https:// doi .org/ 10 .21061/ Intro Biosystems Engineering/ Frying _Food.	N	0.8
2. ผลงานวิจัย Ashaolu, T. J., B. Saibandith, C. T. Yupanqui and S. Wichienchot. 2019. Human Colonic Microbiota Modulation and Branched Chain Fatty Acids Production Affected by Soy Protein Hydrolysate. **International Journal of Food Science and Technology.** 54: 141–148. (SCOPUS)	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐อาจารย์ผู้สอน ☐อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล **นางสาวบุญทิวา นิลจันทร์**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา ปริญญาเอก **พ.ศ.** 2560

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือ หรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Saothong, P., B. Ninchan, K. Sriroth, K. Rattanaporn and W. Vanichsriratana. 2021. Kinetics of *Saccharomyces cerevisiae* Fermentation Under Metal Ions Stress During Ethanol Production. **Walailak Journal of Science and Technology**. 18(6): 10.48048/wjst.2021.9133: 10 Pages. (SCOPUS)	M	1
Ninchan, B. and C. Noidee. 2021. Optimization of Oligofructans Production from Sugarcane Juice Fermentation Using *Bacillus subtilis* TISTR001. **Agriculture and Natural Resources.** 55(6): 1005–1014. (SCOPUS)	M	1
Ninchan, B. and C. Noidee. 2021. Production and Prebiotic Properties of Oligofructans from Sugarcane Juice Fermentation by *Bacillus subtilis* TISTR 001. **3 Biotech.** 11(5): 11 pages. (SCOPUS)	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐อาจารย์ผู้สอน ☐อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล **นายประกิต สุขใย**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา ปริญญาเอก **พ.ศ.** 2550

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือ หรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Lam, T. N., V. M. Quan, S. Boonrungsiman and P. Sukyai. 2022. Effectiveness of Bio-Dispersant in Homogenizing Hydroxyapatite for Proliferation and Differentiation of Osteoblast. **Journal of Colloid and Interface Science.** 611: 491-502 (SCOPUS)	M	1
Torgbo, S., U. Sukatta, P. Kamonpatana and P. Sukyai. 2022. Ohmic Heating Extraction and Characterization of Rambutan (*Nephelium lappaceum L.*) Peel Extract with Enhanced Antioxidant and Antifungal Activity as a Bioactive and Functional Ingredient in White Bread Preparation. **Food Chemistry.** 382 (5): 132332: 10.1016/ j.foodchem.2022.132332: 12 pages. (SCOPUS)	M	1
Yingkamhaeng, N., T. Nimchua, P. Pinmanee, J. Suwanprateep, S. Rungmekarat and P. Sukyai. 2022. Synergistic Effect of Xylanase and Laccase on Structural Features of Energy Cane. **Industrial Crops and Products.** 176: 10.1016/j.indcrop.2021.114410: 13 pages. (SCOPUS)	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐อาจารย์ผู้สอน ☐อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล **นายประมุข ภระกูลสุขสถิตย์**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา ปริญญาเอก **พ.ศ.** 2546

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือ หรือบทความวิชาการ Afedzi, A. E. K., K. Rattanaporn and P. Parakulsuksatid. 2022. Impeller Selection for Mixing High-Solids Lignocellulosic Biomass in Stirred Tank Bioreactor for Ethanol Production. **Bioresource Technology Reports**. 17: 100935: 13 pages. (SCOPUS)	M	1
2. ผลงานวิจัย Wilaithup, A., I. N. Sultan, A. K. Tareen, N. Laemsak, S. Sirisansaneeyakul, W. Vanichsriratana and P. Parakulsuksatid. 2022. Bioethanol Production from Oil Palm Trunk Fibers Using Activated Immobilized *Saccharomyces cerevisiae* SC90 Under Simultaneous Saccharification and Fermentation. **Bioenergy Research.** 10.1007/s12155-021-10379-w: 10 pages. (SCOPUS)	M	1
Tareen, A. K., V. Punsuvon, I. N. Sultan, M. W. Khan and P. Parakulsuksatid. 2021. Cellulase Addition and Pre-hydrolysis Effect of High Solid Fed-Batch Simultaneous Saccharification and Ethanol Fermentation from a Combined Pretreated Oil Palm Trunk. **ACS Omega.** 6(40): 26119–26129. (SCOPUS)	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐อาจารย์ผู้สอน ☐อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล **นายพฤกษ์ ตั้งพร้อมพันธ์**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา ปริญญาเอก **พ.ศ.** 2561

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. **ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือ หรือบทความวิชาการ** ไม่มี		
3. **ผลงานวิจัย** Tangpromphan, P., S. Duangsrisai and A. Jaree. 2021. Development of Separation Method for Alpha-Tocopherol and Gamma-Oryzanol Extracted from Rice Bran Oil Using Three-Zone Simulated Moving Bed Process. **Separation and Purification Technology.** 272: 118930: 13 Pages. (SCOPUS)	M	1
Maneewan, S., P. Tangpromphan and A. Jaree. 2021. Separation of Vitexin and Iso-vitexin from Mung Bean Seed Coats Using a Three-Zone Simulated Moving Bed (SMB). **Waste and Biomass Valorization.** 12(12): 6601 – 6618. (SCOPUS)	M	1
Nakkong, K., P. Tangpromphan and A. Jaree. 2021. The Design of Three-Zone Simulated Moving Bed Process for the Separation of Chlorogenic and Gallic Acids Extracted from Spent Coffee Grounds. **Waste and Biomass Valorization.** 12(5): 2389 – 2405. (SCOPUS)	M	1
3. **ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น** ไม่มี		
4. **ผลงานวิชาการรับใช้สังคม** ไม่มี		

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐อาจารย์ผู้สอน ☐อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล **นายไพบูลย์ ตั้นสกูล**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา ปริญญาเอก **พ.ศ.** 2562

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือ หรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Tunsagool, P., S. Ploypetch, J. Jaresitthikunchai, S. Roytrakul, K. Choowongkomon and J. Rattanasrisomporn. 2021. Efficacy of Cyclic Lipopeptides Obtained from *Bacillus subtilis* to Inhibit the Growth of *Microsporum canis* Isolated from Cats. **Heliyon.** 7(9): e07980: 5 pages. (SCOPUS)	M	1
Tunsagool, P., W. Mhuantong, S. Tangphatsornruang, N. Am-in, R. Chuanchuen, T. Luangtongkum and G. Suriyaphol. 2021. Metagenomics of Antimicrobial and Heavy Metal Resistance in the Cecal Microbiome of Fattening Pigs Raised without Antibiotics. **Applied and Environmental Microbiology.** 87(8): AEM.02684-20: 10.1128/AEM.02684-20: 21 pages. (SCOPUS)	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐อาจารย์ผู้สอน ☐อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล **นางสาวภคมน จิตประเสริฐ**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา ปริญญาเอก **พ.ศ.** 2546

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือ หรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Thiengkaew, P., S. Thanitwatthanasak, S. Srisala, B. Jittorntrum, R. Chunhabundit and P. Chitprasert. 2021. Response Surface Optimization of Microfluidic Formulations of Nanobilosomes for Enhancement of Aqueous Solubility, Digestive Stability, and Cellular Antioxidant Activity of Mangiferin. **Food chemistry.** 351: 12931: 12 pages. (SCOPUS)	M	1
Vũ, P. D. H., A. Rodklongtan and P. Chitprasert. 2021. Whey Protein Isolate-Lignin Complexes as Encapsulating Agents for Enhanced Survival During Spray Drying, Storage, and In Vitro Gastrointestinal passage of *Lactobacillus reuteri* KUB-AC5. **LWT - Food Science and Technology.** 148: 111725: 10 pages. (SCOPUS)	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐อาจารย์ผู้สอน ☐อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล นางสาวมัสลิน นาคไพจิตร

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา ปริญญาเอก **พ.ศ.** 2555

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. **ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือ หรือบทความวิชาการ** ไม่มี		
2. **ผลงานวิจัย** Rungruangsaphakun, J., M. Nakphaichit and S. Keawsompong. 2022. Nutritional Improvement of Copra Meal for Swine Feed. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology.** 39: 102273: 11 pages. (SCOPUS)	M	1
Namrak, T., N. Raethong, T. Jatuponwiphat, S. Nitisinprasert, W. Vongsangnak and M. Nakphaichit. 2022. Probing Genome-Scale Model Reveals Metabolic Capability and Essential Nutrients for Growth of Probiotic *Limosilactobacillus reuteri* KUB-AC5. **Biology.** 11(2): 294: 15 pages. (SCOPUS)	M	1
Jaichakan, P., T. Thongsook, M. Nakphaichit, L. Sangduean Wattanasiritham, S. Phongthai, A. Pattarapisitporn, N. Utama-ang, T. Laokuldilok and W. Klangpetch. 2022. Xylobiose and Xylotriose Production from Alkali Soluble Defatted Rice Bran Arabinoxylan Using Endoxylanase from *Neocallimastix partriciarum*. **Starch/Staerke.** 74(3-4): 2100177: 10.1002/star.202100177: 7 pages. (SCOPUS)	M	1
3. **ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น** ไม่มี		
4. **ผลงานวิชาการรับใช้สังคม** ไม่มี		

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐อาจารย์ผู้สอน ☐อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล **นายวิรัตน์ วาณิชย์ศรีรัตนา**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา ปริญญาเอก **พ.ศ.** 2539

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือ หรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Wilaithup, A., I. N. Sultan, A. K. Tareen, N. Laemsak, S. Sirisansaneeyakul, W. Vanichsriratana and P. Parakulsuksatid. 2022. Bioethanol Production from Oil Palm Trunk Fibers Using Activated Immobilized *Saccharomyces cerevisiae* SC90 Under Simultaneous Saccharification and Fermentation. **Bioenergy Research.** 10.1007/s12155-021-10379-w: 10 pages. (SCOPUS)	M	1
Saothong, P., B. Ninchan, K. Sriroth, K. Rattanaporn and W. Vanichsriratana. 2021. Kinetics of *Saccharomyces cerevisiae* Fermentation Under Metal Ions Stress During Ethanol Production. **Walailak Journal of Science and Technology.** 18(6): 10.48048/wjst.2021.9133: 10 Pages. (SCOPUS)	M	1
Su, J., B. Laoka, P. Chatakanonda, W. Vanichsriratana, K. Sriroth, S. Lertphanich, S. Chotineeranat and K. Piyachomkwan. 2021. Semi-Dry Impregnation Method of Rice Starch with Xanthan Gum Prior to Modification by Dry Heat Treatment. **Chiang Mai Journal of Science.** 48(2): 429–443. (SCOPUS)	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐อาจารย์ผู้สอน ☐อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล **นางสาววิลาวัลย์ สินธุประภา**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา ปริญญาเอก **พ.ศ.** 2550

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. **ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือ หรือบทความวิชาการ** ไม่มี		
2. **ผลงานวิจัย** Keesod, N., W. Sintuprapa, J. Wang, Q. Li and U. Withayagiat. 2020. Isolation and Characterization of a New Low-Diacetyl-Producing Yeast for Fermentation of Rice Beer Using High- and Low-Gravity Wort. **Agriculture and Natural Resources.** 54(1): 48-54. (SCOPUS)	M	1
Sintuprapa, W., N. Keawkwang, S. Nitisinprasert. 2019. Antagonistic Effects of Fermented Soybean Meal as a By-Product on the Growth of *Streptococcus agalactiae* Bovine Mastitis Pathogens, pp. 220-221. *In* **the 10th Asian Conference on Lactic Acid Bacteria.** Yogyakarta, Indonesia, 29-30 August 2019.	L	0.4
3. **ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น** ไม่มี		
4. **ผลงานวิชาการรับใช้สังคม** ไม่มี		

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐อาจารย์ผู้สอน ☐อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล **นายสาโรจน์ ศิริศันสนียกุล**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา ปริญญาเอก **พ.ศ.** 2536

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือ หรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Wilaithup, A., I. N. Sultan, A. K. Tareen, N. Laemsak, S. Sirisansaneeyakul, W. Vanichsriratana and P. Parakulsuksatid. 2022. Bioethanol Production from Oil Palm Trunk Fibers Using Activated Immobilized *Saccharomyces cerevisiae* SC90 Under Simultaneous Saccharification and Fermentation. **Bioenergy Research.** 10.1007/s12155-021-10379-w: 10 pages. (SCOPUS)	M	1
Tareen, A. K., N. Danbamrongtrakool, I. N. Sultan, N. Laemsakb, S. Sirisansaneeyakul, W. Vanichsriratana and P. Parakulsuksatid. 2021. Utilization of Urea as a Nitrogen Source for Ethanol Production from Oil Palm Trunk Using Simultaneous Saccharification and Fermentation **Agriculture and Natural Resources.** 55(3): 448 – 455. (SCOPUS)	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐อาจารย์ผู้สอน ☐อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล **นายสุทธิพันธุ์ แก้วสมพงษ์**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา ปริญญาเอก **พ.ศ.** 2544

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือ หรือบทความวิชาการ ไม่มี		
2. ผลงานวิจัย Inyod, T., F. Ayimbila, A. Payapanon and S. Keawsompong. 2022. Antioxidant Activities and Prebiotic Properties of The Tropical Mushroom *Macrocybe crassa*. **Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre.** 27: 100298: 8 pages. (SCOPUS)	M	1
Intaratrakul, K., S. Nitisinprasert, T.-H. Nguyen, D. Haltrich and S. Keawsompong. 2022. Manno-Oligosaccharides from Copra Meal: Optimization of Its Enzymatic Production and Evaluation Its Potential as Prebiotic. **Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre.** 27: 100292: 6 pages. (SCOPUS)	M	1
Rungruangsaphakun, J., M. Nakphaichit and S. Keawsompong. 2022. Nutritional Improvement of Copra Meal for Swine Feed. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology.** 39: 102273: 11 pages. (SCOPUS)	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น ไม่มี		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม ไม่มี		

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐อาจารย์ผู้สอน ☐อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล **นางสาวสุมัลลิกา โมรากุล**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา ปริญญาเอก **พ.ศ.** 2554

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. **ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือ หรือบทความวิชาการ** ไม่มี		
2. **ผลงานวิจัย** Saithong, P., W. Vanichsriratana and S. Morakul. 2021. Screening of Acetate-Tolerant Yeast and Its Effect on Controlling Bacterial Contamination During Ethanol Production from Sugarcane Molasses. **Sugar Tech.** 23(2): 382 – 394. (SCOPUS)	M	1
Ketkaeo, S., W. Sanpamongkolchai, S. Morakul, S. Baba, G. Kobayashi and M. Goto. 2020. Induction of Mutation in *Monascus purpureus* Isolated from Thai Fermented Food to Develop Low Citrinin-Producing Strain for Application in the Red Koji Industry. **Journal of General and Applied Microbiology.** 66(3): 163-168. (SCOPUS)	M	1
Kraikaew, J., S. Morakul and S. Keawsompong. 2020. Nutritional Improvement of Copra Meal Using Mannanase and *Saccharomyces cerevisiae*. **3 Biotech.** 10: 274: 10 pages. (SCOPUS)	M	1
3. **ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น** ไม่มี		
4. **ผลงานวิชาการรับใช้สังคม** ไม่มี		

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐อาจารย์ผู้สอน ☐อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล **นางอุลัยวรรณ์ วิทยเกียรติ**

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญา ปริญญาเอก **พ.ศ.** 2552

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน	ค่าน้ำหนัก
1. **ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือ หรือบทความวิชาการ** ไม่มี		
2. **ผลงานวิจัย** Nakkarach, A., H. L. Foo, A. A. L. Song, N. E. A. Mutalib, S. Nitisinprasert and U. Withayagiat. 2021. Anti-Cancer and Anti-Inflammatory Effects Elicited by Short Chain Fatty Acids Produced by *Escherichia coli* Isolated from Healthy Human Gut Microbiota. **Microbial Cell Factories.** 20(1): 36: 17 pages. (SCOPUS)	M	1
Gonu, H. and U. Withayagiat. 2021. Composite Malt with Dark-Purple Rice Malt Improves the Phenolic Profile and Antioxidant Activity of Malt Extract. **International Journal of Food Science and Technology.** 56(11): 5833 – 5842. (SCOPUS)	M	1
3. **ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น** ไม่มี		
4. **ผลงานวิชาการรับใช้สังคม** ไม่มี		

คำสั่งภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร
ที่ ๐๐๑/๒๕๖๔
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรปริญญาตรี

เพื่อให้การดำเนินงานปรับปรุงหลักสูตรปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ขอแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร ดังนี้

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ		ที่ปรึกษา
ผศ.ดร.มัสลิน	นาคไพจิตร	ประธานกรรมการ
ผศ.ดร.กิติพงษ์	รัตนาภารณ์	กรรมการ
ผศ.ดร.ณัฐกานต์	นิตยพัธน์	กรรมการ
ดร.นิสิต	วัฒนศักดิ์ภูบาล	กรรมการ
ดร.ไพบูลย์	ตั้นสกูล	กรรมการ
ดร.เกื้อกูล	ปิยะจอมขวัญ	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
นายคึกฤทธิ์	อนุพงศ์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
ดร.พฤกษ์	ตั้งพร้อมพันธ์	กรรมการและเลขานุการ
นางสาวพัชรินทร์	จรัสตระกูล	ผู้ช่วยเลขานุการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๑ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประมุข ภระกูลสุขสถิตย์)
หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คำสั่งภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร
ที่ ๐๐๔/๒๕๖๔
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรปริญญาตรี เพิ่มเติม

ตามคำสั่งภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะอุตสาหกรรมเกษตร ที่ ๐๐๑/๒๕๖๔ ลงวันที่ ๑๑ พฤษภาคม ๒๕๖๔ เรื่องแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรปริญญาตรี มีหน้าที่ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรปริญญาตรี นั้น

เพื่อให้การดำเนินงานปรับปรุงหลักสูตรปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพจึงขอแต่งตั้งกรรมการในคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรปริญญาตรีเพิ่มเติม ดังนี้

ผศ.ดร.ธนัท อ้วนอ่อน กรรมการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๕ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๔

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุมัลลิกา โมรากุล)
หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ภาคผนวก

ชื่อหลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 คณะอุตสาหกรรมเกษตร

1. การพัฒนาการเรียนรู้แต่ละด้าน (ตามเล่ม มคอ.2)

1. คุณธรรมจริยธรรม	1.1	มีความสามารถในการจัดการปัญหาโดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น
	1.2	สำนึกดี สามัคคี มีวินัย และมีความซื่อสัตย์ มีความรับผิดชอบต่อสังคม เคารพกฎระเบียบ
2. ความรู้	2.1	มีความรู้ในหลักการและทฤษฎี
3. ทักษะทางปัญญา	3.1	สามารถนำความรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายไปประยุกต์ใช้ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องและเหมาะสม
	3.2	สามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุมีผลและเป็นระบบ
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.1	มีภาวะความเป็นผู้นำและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
	4.2	มีความรับผิดชอบ มุ่งมั่นที่จะพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
5. ทักษะในการวิเคราะห์ การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ	5.1	สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนองานและสื่อสารได้อย่างเหมาะสมกับบุคคลที่แตกต่างกัน
	5.2	ใช้องค์ความรู้ทางสถิติคณิตศาสตร์ ในการศึกษา ค้นคว้าและแก้ไขปัญหา

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร PLO (Program Learning Outcome)

PLOs	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้	3. ทักษะทางปัญญา		4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ		5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี	
	1.1	1.2	2.1	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2
1. อธิบายการใช้จุลินทรีย์ ชีววัสดุ และชีวมวลโดยอาศัยความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			✓						
2. ประยุกต์กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ เพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวลให้สอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมอย่างยั่งยืน		✓	✓	✓	✓				✓
3. ออกแบบผลิตภัณฑ์/กระบวนการมูลค่าสูงจากวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวล ด้วยความคิดเชิงสร้างสรรค์ ภายใต้องค์ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ			✓	✓	✓				
4. ทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้งานบรรลุวัตถุประสงค์	✓	✓				✓	✓		
5. พัฒนาตัวเองอย่างต่อเนื่องภายใต้การเปลี่ยนแปลงของโลก							✓		
6. สื่อสารด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ กับกลุ่มเป้าหมายโดยใช้ทักษะการสื่อสารอย่างกระชับ ชัดเจน ตรงประเด็นและไม่ผิดความหมาย								✓	

3. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา YLO (Year Learning Outcome)

ปีที่	รายละเอียด	PLO
1	1. อธิบายลักษณะจำเพาะของจุลินทรีย์ประเภทต่าง ๆ ได้ (PLO1) 2. ยกตัวอย่างชีววัสดุ ชีวมวล และการใช้ประโยชน์ได้ (PLO1) 3. อธิบายจรรยาบรรณ วิชาชีพ และกฎหมายชีวภาพเบื้องต้นได้ (PLO2) 4. เข้าเรียนและส่งงานตรงต่อเวลา (PLO4) 5. แสดงความคิดเห็นในการปรับตัวสำหรับการเรียนในระดับอุดมศึกษา (PLO5) 6. พูดแนะนำตนเองเป็นภาษาอังกฤษ (PLO 6)	1, 2, 4, 5, 6
2	1. อธิบายเทคนิคทางจุลชีววิทยาพื้นฐานได้ (PLO1) 2. อธิบายเทคนิคการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์เบื้องต้นในห้องปฏิบัติการได้ (PLO1) 3. อธิบายการใช้ประโยชน์ของจุลินทรีย์ในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้ (PLO1) 4. อธิบายสมบัติและการใช้ประโยชน์ชีววัสดุ และชีวมวลได้ (PLO1) 5. อธิบายแนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนได้ (PLO2) 6. อธิบายหลักการคิดเชิงสร้างสรรค์ผนวกกับองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ (PLO3) 7. แสดงความคิดเห็นของตนเองในการทำงานเป็นทีม (PLO4) 8. ส่งงานตรงต่อเวลา (PLO4) 9. เขียนขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างสังเขปในการเรียนรายวิชาปฏิบัติการได้อย่างถูกต้อง (PLO5) 10. เขียนสรุปใจความสำคัญจากการอ่านและฟังสื่อการสอนได้แก่ สไลด์ประกอบการสอนและคลิปวีดีโอ ที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ได้อย่างไม่ผิดความหมาย (PLO6) 11. พูดแนะนำสาขาวิชาที่เรียนเป็นภาษาอังกฤษ (PLO6)	1, 2, 3, 4, 5, 6

ปีที่	รายละเอียด	PLO
3	1. อธิบายกลไกการเจริญ การใช้สารอาหาร การผลิตผลิตภัณฑ์ กลไกจลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ ของจุลินทรีย์ได้ (PLO1) 2. ใช้กระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ เพื่อเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวล (PLO2) 3. ใช้ถังหมักเพื่อเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และผลิตสารชีวภัณฑ์ในระดับห้องปฏิบัติการ (PLO2) 4. อธิบายมาตรฐานการผลิตในอุตสาหกรรมเกษตรพื้นฐานได้ (PLO2) 5. วัดอัตราการเจริญ การใช้สารอาหาร การผลิตผลิตภัณฑ์ การเกิดปฏิกิริยาของเอนไซม์ ของจุลินทรีย์ (PLO2) 6. เขียนสรุปแนวคิดเชิงสร้างสรรค์ที่ใช้ในการเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวลผนวกกับองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ (PLO3) 7. ออกแบบถังปฏิกรณ์ชีวภาพในกระบวนการผลิต (PLO3) 8. ยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่าง และให้ความร่วมมือในการทำงาน (PLO4) 9. แบ่งเวลาทำงานงาน เวลาเรียน และเวลาส่วนตัวได้ (PLO4) 10. แก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดจากการปฏิบัติการในการเรียนได้ตรงตามคู่มือความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (PLO5) 11. อธิบายหลักการผลิตผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพชนิดใหม่ (PLO5) 12. เขียนสรุปใจความสำคัญจากการอ่านและฟังสื่อการสอนได้แก่ บทความทางวิชาการและหนังสือที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ได้อย่างไม่ผิดความหมาย (PLO6)	1, 2, 3, 4, 5, 6
4	1. เชื่อมโยงทฤษฎีและความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพเข้ากับการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย (PLO2) 2. พูดสรุปแนวคิดเชิงสร้างสรรค์ที่ใช้ในการเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบทางชีวมวลผนวกกับองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ (PLO3) 3. ออกแบบระบบควบคุมอัตโนมัติ และโรงงานผลิตผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงจากวัตถุดิบชีววัสดุ และชีวมวล ภายใต้องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (PLO3) 4. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องมือวัด และหลักการควบคุมอัตโนมัติในโรงงานอุตสาหกรรมและในกระบวนการผลิต (PLO3)	2, 3, 4, 5, 6

ปีที่	รายละเอียด	PLO
	5. ให้ความร่วมมือในการทำงาน และแสดงทักษะความเป็นผู้นำ (PLO4) 6. อ่านสรุปใจความสำคัญจากวารสารวิชาการทั้งในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพและสาขาที่เกี่ยวข้องที่ตีพิมพ์ในปีปัจจุบัน (PLO5) 7. เลือกหัวข้อโครงงานทางเทคโนโลยีชีวภาพที่สอดรับกับนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (PLO5) 8. ทำรายงานเชิงวิจัยได้ถูกต้องตามรูปแบบการเขียนวิทยานิพนธ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (PLO5) 9. อธิบายหลักการของเทคโนโลยีดิจิทัลใหม่ เช่น big data, machine learning ฯลฯ (PLO5) 10. เขียนประวัติส่วนตัวที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษเพื่อใช้ในการสมัครงานได้ (PLO6) 11. พูดนำเสนอโครงงานทางเทคโนโลยีชีวภาพทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างชัดเจนและไม่ผิดความหมาย (PLO6)	

1. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของรายวิชาสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Curriculum Mapping)

1.1. รายวิชาบังคับในหลักสูตร

รหัสวิชา	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
01051111	✓	✓		✓	✓	✓
01051211		✓		✓	✓	
01051213**	✓	✓		✓	✓	✓
01051231		✓	✓	✓		
01051233		✓	✓	✓		
01051235**	✓	✓		✓		
01051261**	✓			✓		
01051262**	✓	✓	✓	✓	✓	✓
01051315		✓		✓		✓
01051323**	✓	✓	✓		✓	
01051324**	✓	✓	✓	✓	✓	
01051334	✓	✓	✓	✓	✓	
01051335		✓		✓		
01051337**		✓	✓	✓	✓	✓
01051362**	✓	✓	✓	✓		✓
01051363**		✓	✓	✓		
01051364**			✓	✓	✓	✓
01051365		✓				
01051390*				✓	✓	✓
01051431			✓	✓	✓	
01051471		✓	✓	✓	✓	✓
01051490*		✓		✓	✓	✓
01051497			✓	✓	✓	✓
01051499		✓	✓	✓	✓	✓

1.2. รายวิชาเฉพาะเลือกในหลักสูตร

รหัสวิชา	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
01051395*					✓	✓
01051396	✓	✓				✓
01051417*	✓	✓				
01051425*		✓	✓		✓	✓
01051426*		✓	✓			
01051432		✓			✓	
01051462*		✓				
01051463		✓		✓		
01051464		✓		✓		
01051472		✓	✓	✓		✓
01051484	✓	✓		✓		
01051487	✓	✓		✓		
01051489	✓	✓		✓		
01051496		✓		✓	✓	✓
01051498		✓		✓	✓	✓

1.3. รายวิชานอกหลักสูตร

รหัสวิชา	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
01403111	✓					
01403112	✓					
01417111	✓					
01424111	✓					
01424112	✓					
01403221	✓					
01403222	✓					
01417112	✓					
01420115	✓					
01420119	✓					
01402311	✓					
01402312	✓					

รหัสวิชา	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6
01403244	✓					
01419211	✓					
01419214	✓					
01422111	✓	✓				
01208111		✓				

หมายเหตุ * รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง