

สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 4 2561  
เมื่อวันที่ 10 เมษายน 2561

อธิการบดีให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม 2561

มคอ.2

รายละเอียดของหลักสูตร  
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา  
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
วิทยาเขตบางเขน 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. วิชาเอกของหลักสูตร  
ไม่มี
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร  
ไม่น้อยกว่า 140 หน่วยกิต
5. รูปแบบของหลักสูตร
  - 5.1 รูปแบบ  
หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี (ทางวิชาการ)
  - 5.2 ภาษาที่ใช้  
ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
  - 5.3 การรับเข้าศึกษา  
รับนิสิตไทยและนิสิตต่างชาติ
  - 5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น  
เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน
  - 5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา  
ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

### สถานภาพของหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุงกำหนดเปิดสอน เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2561
- ปรับปรุงจากหลักสูตร ชื่อ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
- เริ่มใช้มาตั้งแต่ปีการศึกษา 2523
- ปรับปรุงครั้งสุดท้ายเมื่อปีการศึกษา 2555

### การพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 4/2561 เมื่อวันที่ 2 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2561
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 4/2561 เมื่อวันที่ 30 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2561

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน ปี พ.ศ. 2563

### 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังจบการศึกษา

- (1) พนักงานภาคอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพและอุตสาหกรรมเกษตร
- (2) นักวิจัย สาขาเทคโนโลยีชีวภาพในสถาบันวิจัยของภาครัฐและภาคเอกชน
- (3) ประกอบธุรกิจส่วนตัวที่เกี่ยวข้องกับสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2561(2)	2562	2563	2564	2565
รวม (ก) + (ข)	2,370,113	4,500,752	4,628,464	4,761,491	4,900,077

ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต 47,400 บาทต่อปี

\*ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยตามจำนวนนิสิตปีแรก

### ภาคพิเศษ

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2561(2)	2562	2563	2564	2565
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	559,950	1,142,298	1,165,144	1,188,447	1,212,216
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	256,447.5	1,077,080	1,130,933	1,187,480	1,246,854
3. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	363,260	762,846	800,988	841,038	883,090
รวม (ก)	1,179,658	2,982,224	3,097,066	3,216,965	3,342,160
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	875,000	875,000	875,000	875,000	875,000
รวม (ข)	875,000	875,000	875,000	875,000	875,000
รวม (ก) + (ข)	34,244.29	64,287.06	66,201.1	68,199.41	70,285.99

ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต 34,200 บาทต่อปี

\*ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยตามจำนวนนิสิตปีแรก

### 2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

### 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า

140 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

#### 1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

- กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข

ไม่น้อยกว่า

30 หน่วยกิต

- กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ

ไม่น้อยกว่า

2 หน่วยกิต

- กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร

ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

- กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก

ไม่น้อยกว่า

13 หน่วยกิต

- กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์

ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

#### 2) หมวดวิชาเฉพาะ

- วิชาเฉพาะบังคับ

ไม่น้อยกว่า

3 หน่วยกิต

- วิชาเฉพาะเลือก

ไม่น้อยกว่า

104 หน่วยกิต

#### 3) หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า

98 หน่วยกิต

#### 4) ฝึกงาน

ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

ไม่น้อยกว่า

200 ชั่วโมง

สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 4 2561

เมื่อวันที่ 30 เมษายน 2561

อธิการบดีให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม 2561



<b>3.1.3 รายวิชา</b>		
<b>1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>30 หน่วยกิต</b>
<b>1.1 กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>2 หน่วยกิต</b>
01175xxx กิจกรรมพลศึกษา (Physical Education Activities)		1(0-2-1)
และให้นิสิตเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 1 หน่วยกิตจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข		
<b>1.2 กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>
ให้นิสิตเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิตจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ		
<b>1.3 กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร</b>		<b>13 หน่วยกิต</b>
01355xxx วิชาภาษาอังกฤษ (English)		3( - - )
วิชาภาษาไทย		9( - - )
วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์		1( - - )
<b>1.4 กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>
01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน (Knowledge of the land)		2(2-0-4)
และให้นิสิตเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิตจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก		
<b>1.5 กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>3 หน่วยกิต</b>
ให้นิสิตเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิตจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์		
<b>2. หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>104 หน่วยกิต</b>
<b>2.1 วิชาเฉพาะบังคับ</b>		<b>98 หน่วยกิต</b>
01051111** หลักเทคโนโลยีชีวภาพ (Principle of Biotechnology)		2(2-0-4)
01051211 วัสดุชีวภาพและกลไก (Biological Materials and Their Mechanisms)		3(3-0-6)
01051212** วัสดุชีวภาพและกลไก ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Biological Materials and Their Mechanisms)		1(0-3-2)
01051231** การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ I (Unit Operation in Biological Process Engineering I)		3(3-0-6)

\*\* วิชาปรับปรุง

01051233**	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ II (Unit Operation in Biological Process Engineering II)	2(2-0-4)
01051234*	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ ภาคปฏิบัติการ I (Unit Operation in Biological Process Engineering Laboratory I)	1(0-3-2)
01051312	ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ (Biological System and Activities of Microorganisms)	3(3-0-6)
01051314**	ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Biological System and Activities of Microorganisms)	1(0-3-2)
01051315**	การแปลผลข้อมูลสำหรับนักเทคโนโลยีชีวภาพ (Data Interpretation for Biotechnologist)	3(2-2-5)
01051321	เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมอาหาร (Biotechnology in Food Industry)	4(3-3-8)
01051322	เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมที่ไม่ใช่อาหาร (Biotechnology in Non-food Industry)	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)
01051336*	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ ภาคปฏิบัติการ II (Unit Operation in Biological Process Engineering Laboratory II)	1(0-3-2)
01051361	ชีวเคมีของจุลินทรีย์และการควบคุม (Microbial Biochemistry and Regulation)	3(3-0-6)
01051365	ระบบการควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยในอุตสาหกรรมหมัก (Quality and Safety Control System in Fermentation Industry)	3(2-3-6)
01051431	การควบคุมและวิชาการเครื่องมือ (Control and Instrumentation)	3(3-0-6)
01051466	พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ (Genetics and Biotechnology)	3(3-0-6)
01051467	พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Genetics and Biotechnology)	1(0-3-2)
01051471	การออกแบบทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology Design)	3(1-6-5)
01051497	สัมมนา (Seminar)	1
01051499	โครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnological Project)	3(0-9-5)

\* วิชาเปิดใหม่

\*\* วิชาปรับปรุง

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)	4(4-0-8)
01403112	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป (Laboratory in General Chemistry )	1(0-3-2)
01403221	เคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry)	4(4-0-8)
01403222	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (Laboratory in Organic Chemistry )	1(0-3-2)
01403244	เคมีเชิงฟิสิกส์หลักสูตร (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)
01417241	แคลคูลัส III (Calculus III)	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	6 หน่วยกิต
ให้เลือกรเรียนจากตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้			
01051396*	องค์ความรู้จากการศึกษาในต่างประเทศ (Body of Knowledge from Overseas Studies)		1-15
01051424	เทคโนโลยีเชื้อเพลิงชีวภาพ (Biofuel Technology)		3(3-0-6)
01051462	เทคโนโลยีการหมักอาหาร (Food Fermentation Technology)		3(2-3-6)
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)
01051483	การใช้ประโยชน์จากของเสีย (Waste Utilization)		3(2-3-6)
01051484**	เทคโนโลยีชีวภาพอาหารสัตว์ (Feed Biotechnology)		3(3-0-6)
01051487	เทคโนโลยีเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ (Alcoholic Beverage Technology)		3(2-3-6)
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

\* วิชาเปิดใหม่

\*\* วิชาปรับปรุง

### ความหมายของเลขรหัสประจำวิชา

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต 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	กลุ่มวิชาการวิจัย สัมมนา ทักษะวิชาชีพ เรื่องเฉพาะทางและปัญหาพิเศษ
เลขลำดับที่ 8	หมายถึง	ลำดับวิชาในแต่ละกลุ่ม



## 3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403111	เคมีทั่วไป	4(4-0-8)
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)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร(สารสนเทศ/คอมพิวเตอร์)	1(- -)
	รวม	16(- -)
ปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01051111	หลักเทคโนโลยีชีวภาพ	2(2-0-4)
01403221	เคมีอินทรีย์	4(4-0-8)
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)
01422111	หลักสถิติ	3(3-0-6)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	3(- -)
	รวม	20(- -)
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01051231	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ I	3(3-0-6)
01208111	การเขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-6)
01402311	ชีวเคมี I	2(2-0-4)
01402312	ปฏิบัติการชีวเคมี I	1(0-3-2)
01403244	เคมีเชิงฟิสิกส์หลักมูล	4(3-3-8)
01417241	แคลคูลัส III	3(3-0-6)
01419211	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
01419214	จุลชีววิทยาพื้นฐานภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	1(- -)
	รวม	21(- -)

<b>ปีที่ 2</b>	<b>ภาคการศึกษาที่ 2</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01051211	วัสดุชีวภาพและกลไก	3(3-0-6)
01051212	วัสดุชีวภาพและกลไกภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01051233	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ II	2(2-0-4)
01051234	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพภาคปฏิบัติการ I	1(0-3-2)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	3( - - )
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร (ภาษาไทย)	3( - - )
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	2( - - )
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	3( - - )
	<b>รวม</b>	<b><u>18( - - )</u></b>
<b>ปีที่ 3</b>	<b>ภาคการศึกษาที่ 1</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01051312	ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์	3(3-0-6)
01051314	ระบบชีวภาพและกิจกรรมของจุลินทรีย์ ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01051321	เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมอาหาร	4(3-3-8)
01051335	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ III	2(2-0-4)
01051336	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพภาคปฏิบัติการ II	1(0-3-2)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	3( - - )
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	2( - - )
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	3( - - )
	<b>รวม</b>	<b><u>19( - - )</u></b>
<b>ปีที่ 3</b>	<b>ภาคการศึกษาที่ 2</b>	<b>จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)</b>
01051322	เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมที่ไม่ใช่อาหาร	4(3-3-8)
01051334	วิศวกรรมเคมีชีวภาพ	4(3-3-8)
01051361	ชีวเคมีของจุลินทรีย์และการควบคุม	3(3-0-6)
01051315	การแปลผลข้อมูลสำหรับนักเทคโนโลยีชีวภาพ	3(2-2-5)
01051365	ระบบการควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยในอุตสาหกรรมการหมัก	3(2-3-6)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	3( - - )
	<b>รวม</b>	<b><u>20( - - )</u></b>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01051431	การควบคุมและวิชาการเครื่องมือ	3(3-0-6)
01051466	พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ	3(3-0-6)
01051467	พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01051497	สัมมนา	1
	วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
	วิชาเลือกเสรี	3(- -)
	รวม	14(- -)

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01051471	การออกแบบทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(1-6-5)
01051499	โครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(0-9-5)
	วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
	วิชาเลือกเสรี	3(- -)
	รวม	12(- -)

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

#### 3.1.5.1 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

01051111\*\* หลักเทคโนโลยีชีวภาพ

(Principles of Biotechnology)

ขอบเขตของเทคโนโลยีชีวภาพ กระบวนการผลิตทางเทคโนโลยี ชีวภาพ ระดับอุตสาหกรรม เทคโนโลยีชีวภาพในการผลิตอาหาร เทคโนโลยีชีวภาพ ในยา และการดูแลสุขภาพ เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมการผลิต จรรยาบรรณ วิชาชีพ กฎหมายชีวภาพ นวัตกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ ธุรกิจและโอกาสของ เทคโนโลยีชีวภาพ

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.

สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 4 2561  
เมื่อวันที่ 30 เมษายน 2561  
อธิการบดีให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม 2561  
2(2-0-4)