

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	131	หน่วยกิต
(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	95	หน่วยกิต
(2.1) กลุ่มวิชาแกน	39	หน่วยกิต
(2.2) กลุ่มวิชาบังคับ	40	หน่วยกิต
(2.3) กลุ่มวิชาเลือก	16	หน่วยกิต
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

รายวิชา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
-------------------------	----	----------

ให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนจากรายวิชาหมวดศึกษาทั่วไปดังต่อไปนี้ หรือรายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไปที่เปิดเพิ่มเติมภายหลัง จำนวน 30 หน่วยกิต โดยแบ่งเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้

1. กลุ่มวิชาภาษา

LI 000 101	ภาษาอังกฤษ 1 English I	3(3-0-6)
LI 000 102	ภาษาอังกฤษ 2 English II	3(3-0-6)
LI 000 103	ภาษาอังกฤษ 3 English III	3(3-0-6)
LI 000 104	ภาษาอังกฤษ 4 English IV	3(3-0-6)

2. กลุ่มวิชามนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์

GE 142 145	ภาวะผู้นำและการจัดการ Leadership and Management	3(3-0-6)
------------	--	----------

3. กลุ่มวิชาในกลุ่มคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

GE 142 145	ทักษะการเรียนรู้ Leadership and Management	3(3-0-6)
*GE 341 511	การคิดเชิงคำนวณและเชิงสถิติสำหรับเอบีซีดี Computational & Statistical Thinking for ABCD	3(2-2-5)
*GE 341 512	เอบีซีดีสำหรับทุกวิชาชีพ ABCD for All Professions	3(2-2-5)
SC 001 003	การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ Science Communication	3(3-0-6)
SC 001 002	วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน Science Technology and Innovation for Sustainable Development	3(3-0-6)

(2) หมวดวิชาเฉพาะ	95	หน่วยกิต
-------------------	----	----------

1. กลุ่มวิชาแกน

SC 101 001	ชีววิทยา 1 Biology I	3(3-0-6)
SC 101 002	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory I	1(0-2-1)

SC 101 003	ชีววิทยา 2 Biology II	3(3-0-6)
SC 101 004	ปฏิบัติการชีววิทยา 2 Biology Laboratory II	1(0-2-1)
SC112 501	พันธุศาสตร์เบื้องต้น Elementary Genetics	3(3-0-6)
*SC 201 008	เคมีหลักสูตร Fundamental Chemistry	3(3-0-6)
*SC 201 006	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป General Chemistry Laboratory	1(0-3-2)
SC 201 101	เคมีอินทรีย์ เบื้องต้น Basic Organic Chemistry	3(3-0-6)
SC 201 102	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน Basic Organic Chemistry Laboratory	1(0-3-2)
SC 202 401	เคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry II	2(2-0-4)
SC 202 402	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry Laboratory II	1(0-3-2)
SC 401 203	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 Calculus for Biological Science I	3(3-0-6)
SC 401 204	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2 Calculus for Biological Science II	3(3-0-6)
SC 501 000	ฟิสิกส์เบื้องต้น Elementary Physics	3(3-0-6)
SC 501 003	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 General Physics Laboratory I	1(0-3-2)
*SC 602 006	สถิติสำหรับการทดลอง Statistics for Experiments	3(3-0-6)
SC 803 305	ชีวเคมีพื้นฐาน Basic Biochemistry	3(3-0-6)
SC 803 306	ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน Basic Biochemistry Laboratory	1(0-3-2)

## 2. กลุ่มวิชาบังคับ

40 หน่วยกิต

นักศึกษาจะสามารถสำเร็จการศึกษาได้ต้องลงทะเบียนเรียนและสอบผ่านในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาบังคับ และกลุ่มวิชาเลือก โดยมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า 2.00

SC 703 113	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Physiology	3(3-0-6)
SC 703 114	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Physiology Laboratory	1(0-3-2)
**SC 751 103	จุลชีววิทยา Microbiology	3(3-0-6)
**SC 751 104	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา Microbiology Laboratory	1(0-3-2)
**SC 752 105	วิทยาเห็ดรา Mycology	3(3-0-6)

**SC 752 106	ปฏิบัติการวิทยาเห็ดรา Mycology Laboratory	1(0-3-2)
**SC 752 107	การใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยา Instrumental Usage in Microbiology	2(1-3-4)
**SC 752 108	หลักวิชาชีพทางจุลชีววิทยา และความปลอดภัยห้องปฏิบัติการ Microbiology Professional Rules and Laboratory Safety	2(2-0-4)
**SC 752 109	นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Ecology	2(2-0-4)
**SC 752 110	ปฏิบัติการนิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Ecology Laboratory	1(0-3-2)
**SC 753 111	วิทยาไวรัส Virology	2(2-0-4)
**SC 753 112	ปฏิบัติการวิทยาไวรัส Virology Laboratory	1(0-3-2)
**SC 753 115	วิทยาแบคทีเรียแบบมีระบบ Systematic Bacteriology	2(2-0-4)
**SC 753 116	ปฏิบัติการวิทยาแบคทีเรียแบบมีระบบ Systematic Bacteriology Laboratory	1(0-3-2)
**SC 753 117	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ Microbial Genetics	3(3-0-6)
**SC 753 118	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ Microbial Genetics Laboratory	1(0-3-2)
**SC 753 119	การจัดการและประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา Microbiological Laboratory Management and Quality Assurance	1(1-0-2)
**SC 753 120	ภาษาอังกฤษเพื่องานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ English for Scientific Research	3(3-0-6)
**SC 753 773	เค้าโครงการวิจัย Project Proposal	1(0-3-6)
**SC 754 761	สัมมนา Seminar	1(0-3-6)
**SC 754 774	โครงการวิจัย Research Project	2(0-6-3)
MD 623 328	วิทยาภูมิคุ้มกัน Immunology	3(2-3-0)

### 3. กลุ่มวิชาเลือก

16 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนจากรายวิชาเลือกต่อไปนี้หรือรายวิชาที่เกี่ยวข้อง หรือรายวิชาที่เปิดเพิ่มเติม ภายหลัง โดยเลือกได้จากทุกกลุ่มรวมกัน จำนวนไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต โดยแบ่งเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้

#### 3.1 กลุ่มวิชาเลือกทางเทคโนโลยีชีวภาพและอุตสาหกรรม ได้แก่

**SC 754 201	วิศวกรรมพันธุศาสตร์ Genetic Engineering	2(2-0-4)
**SC 753 301	สารทุติยภูมิจากจุลินทรีย์ Microbial Secondary Metabolites	2(2-0-4)
**SC 754 303	จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม Industrial Microbiology	3(3-0-6)

**SC 754 304	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม Industrial Microbiology Laboratory	1(0-3-2)
*TE 023 503	การใช้ประโยชน์จากกากของเสีย Waste Utilization	2(2-0-4)
*TE 023 602	เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ Biotechnology in the Feed industry	1(1-0-2)
**SC 754 307	เอนไซม์จากจุลินทรีย์ Microbial Enzyme	2(2-0-4)
**SC 754 308	ปฏิบัติการเอนไซม์จากจุลินทรีย์ Microbial Enzyme Laboratory	1(0-3-2)
**SC 754 309	เชื้อเพลิงชีวภาพจากจุลินทรีย์ Microbial Biofuel	2(2-0-4)
**SC 754 310	ปฏิบัติการเชื้อเพลิงชีวภาพจากจุลินทรีย์ Microbial Biofuel Laboratory	1(0-3-2)
3.2 กลุ่มวิชาเลือกทางอุตสาหกรรมอาหาร ได้แก่		
**SC 754 305	จุลชีววิทยาทางอาหารและผลิตภัณฑ์นม Food and Dairy Microbiology	3(3-0-6)
**SC 754 306	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหารและผลิตภัณฑ์นม Food and Dairy Microbiology Laboratory	1(0-3-2)
3.3 กลุ่มวิชาเลือกทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ได้แก่		
**SC 753 401	ปุ๋ยจุลินทรีย์ Microbial Fertilizer	2(2-0-4)
**SC 753 402	ปฏิบัติการปุ๋ยจุลินทรีย์ Microbial Fertilizer Laboratory	1(0-3-2)
*AG 113 502	การผลิตเห็ด Mushroom Production	3(2-3-5)
*AG 003 302	การวางแผนการทดลองทางการเกษตร Experimental Design in Agriculture	3(2-3-5)
*AG 113 504	เทคนิคทางด้านโรคพืชและจุลชีววิทยาทางการเกษตร Techniques for Plant Pathogen and Agricultural Microbiology	3(3-0-6)
**SC 753 501	จุลชีววิทยาทางน้ำ Aquatic Microbiology	1(0-3-2)
**SC 753 502	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางน้ำ Aquatic Microbiology Laboratory	1(0-3-2)
**SC 753 503	จุลชีววิทยาอากาศ Aero microbiology	2(2-0-4)
**SC 753 504	จุลชีววิทยาสุขาภิบาล Sanitary Microbiology	2(2-0-4)
**SC 754 505	จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Microbiology	2(2-0-4)
**SC 754 506	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Microbiology Laboratory	1(0-3-2)
**SC 754 701	ไซยาโนแบคทีเรีย Cyanobacteria	2(2-0-4)

**SC 754 702	ไลเคนวิทยา Lichenology	2(2-0-4)
3.4 กลุ่มวิชาเลือกทางการแพทย์ ได้แก่		
MD 623 318	จุลชีววิทยาเชื้อโรค Microbial Fertilizer	2(1.5-0.5-6)
*MD 624 319	โรคติดเชื้ออุบัติใหม่และการวินิจฉัย Emerging Diseases and Diagnosis	2(2-0-4)
3.5 กลุ่มวิชาเลือกทางด้านอื่นๆ ได้แก่		
**SC 753 705	การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับจุลชีววิทยา Computer Application for Microbiology	2(1-3-2)
*SC 754 704	หลักการพื้นฐานทางจุลชีววิทยา Principle of Basic Microbiology	2(2-0-4)
*SC 754 705	ปฏิบัติการหลักการพื้นฐานทางจุลชีววิทยา Principle of Basic Microbiology Laboratory	2(0-6-3)
*SC 754 706	หลักการประยุกต์ทางจุลชีววิทยา Principle of Applied Microbiology	2(2-0-4)
**SC 754 785	สหกิจศึกษาทางด้านจุลชีววิทยา Cooperative Education in Microbiology	6(0-18-9)
SC 002 001	การเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงานสหกิจศึกษาสำหรับนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ Orientation to Co-Operative Education for Science Students	1(0-2-2)
*SC002 001 เป็นการเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต		
*SC 252 601	ความปลอดภัยทางเคมี Chemical Safety	2(2-0-4)

**(3) หมวดวิชาเลือกเสรี**

**6 หน่วยกิต**

ให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนรายวิชาเลือกเสรีที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยขอนแก่น หรือสถาบันการศึกษาอื่น โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

1. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมนวัตกรรม กลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568)

จำนวนหน่วยกิต

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 2 รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร สำหรับ แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 2	วิศวกรรมนวัตกรรม การพัฒนาเศรษฐกิจ BCG
(1) หมวดวิชาบังคับ	
(1.1) วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไม่นับหน่วยกิต)	-
(1.2) วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (นับหน่วยกิต)	3
(1.3) วิชาเฉพาะวิศวกรรม (ไม่นับหน่วยกิต)	1
(1.4) วิชาเฉพาะวิศวกรรม (นับหน่วยกิต)	6
(2) หมวดวิชาเลือก	9
(3) วิทยานิพนธ์	18
<b>จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>36</b>

รายวิชาสำหรับ แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 2

(1) หมวดวิชาบังคับ	จำนวน	10	หน่วยกิต
(1.1) วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (นับหน่วยกิต)	จำนวน	3	หน่วยกิต
EN 007 002	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมศาสตร์และการจัดการนวัตกรรม Engineering Research Methodology and Innovation Management	3 (3-0-6)	
(1.2) วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไม่นับหน่วยกิต)	จำนวน	1	หน่วยกิต
EN 037 891	การสัมมนาทางวิศวกรรมนวัตกรรมระดับปริญญาโท Innovation Engineering Seminar for Master's Degree	1 (0-3-2) (ไม่นับหน่วยกิต)	
(1.3) วิชาเฉพาะวิศวกรรม (นับหน่วยกิต)	จำนวน	6	หน่วยกิต
*EN 037 004	วิศวกรรมปัญญาประดิษฐ์ขั้นสูง Advance AI Engineering	3 (3-0-6)	
*EN 037 005	เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิต Effective tools for productivity improvement	3 (3-0-6)	
(2) หมวดวิชาเลือก	จำนวน	9	หน่วยกิต

\*\* โดยต้องเลือกรายวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต และ/หรือจากรายวิชาในกลุ่มวิชาอื่น ๆ หรือรายวิชาที่จะเปิดเพิ่มเติมภายหลัง จำนวน 3 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

*EN 037 201	โมเดลเศรษฐกิจ BCG สู่อการพัฒนาที่สมดุลและยั่งยืน BCG Economic Model for Balanced and Sustainable Development	3 (3-0-6)
*EN 037 202	เศรษฐกิจชีวภาพและการบริหารจัดการทรัพยากรที่ยั่งยืน Bioeconomy and Sustainable Resource Management	3 (3-0-6)
*EN 037 203	เศรษฐกิจหมุนเวียนและการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร Circular Economy and Resource Efficiency Improvement	3 (3-0-6)
*EN 037 204	เศรษฐกิจสีเขียวและอุตสาหกรรมสุทธิเป็นศูนย์ Green Economy and Net Zero Industry	3 (3-0-6)

*EN 037 205	พลังงานทดแทนและเทคโนโลยีคาร์บอนต่ำ Renewable Energy and Low Carbon Technology	3 (3-0-6)		
*EN 037 206	แนวคิด ESG กับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน ESG Framework and Sustainable Development Goals	3 (3-0-6)		
*EN 037 207	ธุรกิจและกลยุทธ์ที่ยั่งยืน Sustainable Business Models and Strategies	3 (3-0-6)		
<b>(3) วิทยานิพนธ์</b>		<b>จำนวน</b>	<b>9</b>	<b>หน่วยกิต</b>
EN 037 899	วิทยานิพนธ์ Thesis		18	หน่วยกิต

## 2. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมนวัตกรรม กลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568)

### จำนวนหน่วยกิต

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 2	รวมตลอดหลักสูตร	36	หน่วยกิต
โครงสร้างหลักสูตร สำหรับ แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 2	วิศวกรรมนวัตกรรม ดิจิทัลและ ปัญญาประดิษฐ์		
(1) หมวดวิชาบังคับ			
(1.1) วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไม่นับหน่วยกิต)	-		
(1.2) วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (นับหน่วยกิต)	3		
(1.3) วิชาเฉพาะวิศวกรรม (ไม่นับหน่วยกิต)	1		
(1.4) วิชาเฉพาะวิศวกรรม (นับหน่วยกิต)	6		
(2) หมวดวิชาเลือก	9		
(3) วิทยานิพนธ์	18		
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36		

### รายวิชาสำหรับ แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 2

(1) หมวดวิชาบังคับ	จำนวน	10	หน่วยกิต
(1.1) วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (นับหน่วยกิต)	จำนวน	3	หน่วยกิต
EN 007 002	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมศาสตร์และการจัดการนวัตกรรม Engineering Research Methodology and Innovation Management	3 (3-0-6)	
(1.2) วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไม่นับหน่วยกิต)	จำนวน	1	หน่วยกิต
EN 037 891	การสัมมนาทางวิศวกรรมนวัตกรรมระดับปริญญาโท Innovation Engineering Seminar for Master's Degree	1 (0-3-2) (ไม่นับหน่วยกิต)	
(1.3) วิชาเฉพาะวิศวกรรม (นับหน่วยกิต)	จำนวน	6	หน่วยกิต
*EN 037 004	วิศวกรรมปัญญาประดิษฐ์ขั้นสูง Advance AI Engineering	3 (3-0-6)	
*EN 037 005	เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิต Effective tools for productivity improvement	3 (3-0-6)	

(2) หมวดวิชาเลือก		จำนวน	9	หน่วยกิต
** โดยต้องเลือกรายวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต และ/หรือจากรายวิชาในกลุ่มวิชาอื่น ๆ หรือรายวิชาที่จะเปิดเพิ่มเติมภายหลังจำนวน 3 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร				
*EN 037 301	นวัตกรรมปัญญาประดิษฐ์ AI Innovation		3 (3-0-6)	
*EN 037 302	วิทยาศาสตร์ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ Data Science and Big Data Analytics		3 (3-0-6)	
*EN 037 303	ปัญญาประดิษฐ์แบบสร้างสรรค์ Generative AI		3 (3-0-6)	
*EN 037 304	การเรียนรู้เชิงลึก Deep Learning		3 (3-0-6)	
*EN 037 305	การประมวลผลภาษาธรรมชาติ Natural Language Processing		3 (3-0-6)	
*EN 037 306	คอมพิวเตอร์วิทัศน์ Computer Vision		3 (3-0-6)	
*EN 037 307	หัวข้อขั้นสูงในการเรียนรู้ของเครื่อง Advanced Topics in Machine Learning		3 (3-0-6)	
(3) วิทยานิพนธ์		จำนวน	9	หน่วยกิต
EN 037 899	วิทยานิพนธ์ Thesis		18	หน่วยกิต

3. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมนวัตกรรม กลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมการเงิน (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568)

จำนวนหน่วยกิต

แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 2	รวมตลอดหลักสูตร	36	หน่วยกิต
------------------------	-----------------	----	----------

โครงสร้างหลักสูตร สำหรับ แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 2	วิศวกรรมนวัตกรรมการเงิน
(1) หมวดวิชาบังคับ	
(1.1) วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไม่นับหน่วยกิต)	-
(1.2) วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (นับหน่วยกิต)	3
(1.3) วิชาเฉพาะวิศวกรรม (ไม่นับหน่วยกิต)	1
(1.4) วิชาเฉพาะวิศวกรรม (นับหน่วยกิต)	6
(2) หมวดวิชาเลือก	9
(3) วิทยานิพนธ์	18
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36

รายวิชาสำหรับ แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 2

(1) หมวดวิชาบังคับ	จำนวน	10	หน่วยกิต
(1.1) วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (นับหน่วยกิต)	จำนวน	3	หน่วยกิต
EN 007 002	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมศาสตร์และการจัดการนวัตกรรม Engineering Research Methodology and Innovation Management	3 (3-0-6)	

<b>(1.2) วิชาพื้นฐานวิศวกรรม (ไม่นับหน่วยกิต)</b>		<b>จำนวน</b>	<b>1</b>	<b>หน่วยกิต</b>
EN 037 891	การสัมมนาทางวิศวกรรมนวัตกรรมระดับปริญญาโท Innovation Engineering Seminar for Master's Degree		1 (0-3-2)	(ไม่นับหน่วยกิต)

<b>(1.3) วิชาเฉพาะวิศวกรรม (นับหน่วยกิต)</b>		<b>จำนวน</b>	<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>
*EN 037 004	วิศวกรรมปัญญาประดิษฐ์ขั้นสูง Advance AI Engineering		3 (3-0-6)	
*EN 037 005	เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิต Effective tools for productivity improvement		3 (3-0-6)	

<b>(2) หมวดวิชาเลือก</b>	<b>จำนวน</b>	<b>9</b>	<b>หน่วยกิต</b>
--------------------------	--------------	----------	-----------------

\*\* โดยต้องเลือกรายวิชาในกลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมการเงินไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต และ/หรือจากรายวิชาในกลุ่มวิชาอื่น ๆ หรือรายวิชาที่จะเปิดเพิ่มเติมภายหลัง จำนวน 3 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

*EN 037 401	คณิตศาสตร์การเงิน Financial Mathematics		3 (3-0-6)
*EN 037 402	ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกรรมการเงิน Probability and Statistics for Financial Engineering		3 (3-0-6)
*EN 037 403	นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการเงิน Financial Innovation and Technology		3(3-0-6)
*EN 037 404	เศรษฐศาสตร์และการเงิน Economic and Finance Theory		3(3-0-6)
*EN 037 405	การเงินเชิงปริมาณ Quantitative Finance		3(3-0-6)
*EN 037 406	การจัดการความเสี่ยง Risk Management		3(3-0-6)
*EN 037 407	การเรียนรู้ของเครื่องสำหรับวิศวกรรมการเงิน Machine Learning for Financial Engineering		3(3-0-6)

<b>(3) วิทยานิพนธ์</b>		<b>จำนวน</b>	<b>9</b>	<b>หน่วยกิต</b>
EN 037 899	วิทยานิพนธ์ Thesis		18	หน่วยกิต

6. หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

ชั้นปีที่ ภาคการศึกษา	หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) (จันทร์-ศุกร์)		หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมนวัตกรรม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568) กลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG กลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ กลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมการเงิน (เสาร์-อาทิตย์)	
			แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 2	
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาต้น	SC 101 001	ชีววิทยา 1 Biology I	3	(3-0-6)
	SC 101 002	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory I	1	(0-2-1)
	SC 201 008	เคมีหลักมูล Fundamental Chemistry	3	(3-0-6)
	SC 201 006	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป General Chemistry Laboratory	1	(0-3-2)
	SC 401 203	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 Calculus for Biological Science I	3	(3-0-6)
	SC 501 000	ฟิสิกส์เบื้องต้น Elementary Physics	3	(3-0-6)
	SC 501 003	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 General Physics Laboratory I	1	(0-3-2)
	LI 101 001	ภาษาอังกฤษ 1 English I	3	(3-0-6)
	SC 001 003	การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ Science Communication	3	(3-0-6)
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย	SC 101 003	ชีววิทยา 2 Biology II	3	(3-0-6)
	SC 101 004	ปฏิบัติการชีววิทยา 2 Biology Laboratory II	1	(0-2-1)
	SC 201 101	เคมีอินทรีย์เบื้องต้น Basic Organic Chemistry	3	(3-0-6)
	SC 201 102	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์พื้นฐาน Basic Organic Chemistry Laboratory	1	(0-3-2)

ชั้นปีที่ ภาคการศึกษา	หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) (จันทร์-ศุกร์)			หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมนวัตกรรม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568) กลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG กลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ กลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมการเงิน (เสาร์-อาทิตย์)
	แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 2			
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาปลาย (ต่อ)	SC 401 204	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2 Calculus for Biological Science II	3 (3-0-6)	
	SC 751 103	จุลชีววิทยา Microbiology	3 (3-0-6)	
	SC 751 104	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา Microbiology Laboratory	1 (0-3-2)	
	LI 101 002	ภาษาอังกฤษ 2 English II	3 (3-0-6)	
	GE 321 415	ทักษะการเรียนรู้ Learning Skills	3 (3-0-6)	
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาต้น	SC 202 401	เคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry	2 (2-0-4)	
	SC 202 402	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2 Analytical Chemistry Laboratory II	1 (0-3-2)	
	SC 752 105	วิทยาเห็ดรา Mycology	3 (3-0-6)	
	SC 752 106	ปฏิบัติการวิทยาเห็ดรา Mycology Laboratory	1 (0-3-2)	
	SC 752 109	นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Ecology	2 (2-0-4)	
	SC 752 110	ปฏิบัติการนิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Ecology Laboratory	1 (0-3-2)	
	LI 102 003	ภาษาอังกฤษ 3 English III	3 (3-0-6)	
	GE 341 511	การคิดเชิงคำนวณและเชิงสถิติสำหรับเอปซีดี Computational & Statistical Thinking for ABCD	3 (2-2-5)	
	GE 142 145	ภาวะผู้นำและการจัดการ Leadership and Management	3 (3-0-6)	

ชั้นปีที่ ภาคการศึกษา	หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) (จันทร์-ศุกร์)			หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมนวัตกรรม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568) กลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG กลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ กลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมการเงิน (เสาร์-อาทิตย์)	
	แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 2				
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาปลาย	SC 112 501	พันธุศาสตร์เบื้องต้น Elementary Genetics	3 (3-0-6)		
	SC 752 107	การใช้เครื่องมือทางจุลชีววิทยา Instrumental Usage in Microbiology	2 (1-3-4)		
	SC 752 108	หลักวิชาชีพทางจุลชีววิทยา และความปลอดภัย ห้องปฏิบัติการ Microbiology Professional Rules and Laboratory Safety	2 (2-0-4)		
	SC 803 305	ชีวเคมี Biochemistry	3 (3-0-6)		
	SC 803 306	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	1 (0-3-2)		
	LI 102 004	ภาษาอังกฤษ 4 English IV	3 (3-0-6)		
	GE 341 512	เอบีซีดีสำหรับทุกวิชาชีพ ABCD for All Professions	3 (2-2-5)		
	ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น	SC 703 113	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Physiology	3 (3-0-6)	EN 037 004
SC 703 114		ปฏิบัติการสรีรวิทยาของจุลินทรีย์ Microbial Physiology Laboratory	1 (0-3-2)		
SC 753 111		วิทยาไวรัส Virology	2 (2-0-4)		
SC 753 112		ปฏิบัติการวิทยาไวรัส Virology Laboratory	1 (0-3-2)		
SC 753 120		ภาษาอังกฤษเพื่องานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ English for Scientific Research	3 (3-0-6)		
MD 623 328		วิทยาภูมิคุ้มกัน Immunology	3 (2-3-0)		

ชั้นปีที่ ภาคการศึกษา	หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) (จันทร์-ศุกร์)			หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมนวัตกรรม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568) กลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG กลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ กลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมการเงิน (เสาร์-อาทิตย์)	
	แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 2				
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาต้น (ต่อ)	SC 001 002  xxx xxx	วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อการ พัฒนาที่ยั่งยืน Science Technology and Innovation for Sustainable Development วิชาเลือก Elective	3 (3-0-6)  3 หน่วยกิต		
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาปลาย	SC 753 115 SC 753 116 SC 753 117 SC 753 118 SC 753 773 SC 602 006 xxx xxx	วิทยาแบคทีเรียแบบมีระบบ Systematic Bacteriology ปฏิบัติการวิทยาแบคทีเรียแบบมีระบบ Systematic Bacteriology Laboratory พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ Microbial Genetics ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ Microbial Genetics Laboratory เค้าโครงงานวิจัย Project Proposal สถิติสำหรับการทดลอง Statistics for experiments วิชาเลือก Elective	2 (2-0-4) 1 (0-3-2) 3 (3-0-6) 1 (0-3-2) 1 (0-3-2) 3 (3-0-6) 7 หน่วยกิต	EN 007 002 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมศาสตร์และการจัดการ นวัตกรรม Engineering Research Methodology and Innovation Management EN 037 005 เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิต Effective tools for productivity improvement	3 (3-0-6)     3 (3-0-6)
ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น	<u>แผนปกติ</u> SC 753 119 SC 754 761 xxx xxx	การจัดการและประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการ จุลชีววิทยา Microbiological Laboratory Management and Quality Assurance สัมมนา Seminar วิชาเลือก Elective	1 (1-0-2)  1 (0-3-2) 6 หน่วยกิต	EN 037 891 การสัมมนาทางวิศวกรรมนวัตกรรมระดับปริญญาโท Innovation Engineering Seminar for Master's Degree EN XXX XXX วิชาเลือก Electives Course EN 037 899 วิทยานิพนธ์ Thesis	1 (0-3-2)  3 (3-0-6) 3 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ ภาคการศึกษา	หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) (จันทร์-ศุกร์)			หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมนวัตกรรม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568) กลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG กลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ กลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมการเงิน (เสาร์-อาทิตย์)		
	แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 2					
ปีที่ 4 ภาคการศึกษาต้น (ต่อ)	xxx xxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	2 หน่วยกิต			
	<b>แผนสหกิจแบบที่ 1</b>					
	SC 753 119	การจัดการและประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการ จุลชีววิทยา Microbiological Laboratory Management and Quality Assurance	1 (1-0-2)			
	SC 754 761	สัมมนา Seminar	1 (0-3-2)			
	SC 754 774	โครงการวิจัย Research Project	2 (0-6-3)			
	xxx xxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	6 หน่วยกิต			
	<b>แผนสหกิจแบบที่ 2</b>					
	SC 754 785	สหกิจศึกษาทางด้านจุลชีววิทยา Cooperative Education in Microbiology	6 (0-18-9)			
ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย	<b>แผนปกติ</b>					
	SC 754 774	โครงการวิจัย Research Project	2 (0-6-3)	EN XXX XXX	วิชาเลือก Electives Course	3 (3-0-6)
	xxx xxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	4 หน่วยกิต	EN 037 899	วิทยานิพนธ์ Thesis	3 หน่วยกิต
	<b>แผนสหกิจแบบที่ 1</b>					
	SC 754 785	สหกิจศึกษาทางด้านจุลชีววิทยา Cooperative Education in Microbiology	6 (0-18-9)			
	<b>แผนสหกิจแบบที่ 2</b>					
	SC 753 119	การจัดการและประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการ จุลชีววิทยา Microbiological Laboratory Management and Quality Assurance	1 (1-0-2)			

ชั้นปีที่ ภาคการศึกษา	หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) (จันทร์-ศุกร์)			หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมนวัตกรรม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568) กลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจ BCG กลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ กลุ่มวิชาวิศวกรรมนวัตกรรมการเงิน (เสาร์-อาทิตย์)	
				แผน 1 แบบวิชาการ แบบ 2	
ปีที่ 4 ภาคการศึกษาปลาย (ต่อ)	SC 754 761	สัมมนา Seminar	1 (0-3-2)		
	SC 754 774	โครงการวิจัย Research Project	2 (0-6-3)		
	xxx xxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	6 หน่วยกิต		
ปีที่ 5 ภาคการศึกษาต้น				EN XXX XXX	วิชาเลือก Electives Course 3 (3-0-6)
				EN 037 899	วิทยานิพนธ์ Thesis 6 หน่วยกิต
ปีที่ 5 ภาคการศึกษาปลาย				EN 037 899	วิทยานิพนธ์ Thesis 6 หน่วยกิต