

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2552)

1. ชื่อหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
Bachelor of Science Program in Biotechnology

2. ชื่อปริญญา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)
	ชื่อย่อ	วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม	Bachelor of Science (Biotechnology)
	ชื่อย่อ	B.Sc. (Biotechnology)

3. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

4. ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

4.1. ปรัชญาของหลักสูตร

เพื่อผลิตบัณฑิตทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ที่มีความรู้ ความสามารถทางวิชาการ มีคุณธรรม จริยธรรม และสนองต่อการพัฒนาประเทศไทย เพื่อให้สอดคล้องกับปณิธานของมหาวิทยาลัย คือ เป็นเลิศ เป็นธรรม ร่มนำสังคม

4.2. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- เพื่อผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรีหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ อันเป็นการตอบสนองความขาดแคลนทรัพยากรบุคคลของภาครัฐบาล รัฐวิสาหกิจ และเอกชน
- เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ และมีความสามารถในการดำเนินการค้นคว้าวิจัย และปฏิบัติงานในด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
- เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพสูงทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้และถ่ายทอดได้ตามความเหมาะสมของสภาพเศรษฐกิจและสังคม
- เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้พื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพในระดับที่สามารถศึกษาต่อขั้นสูงได้
- เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรมและจริยธรรม

5. กำหนดการเปิดสอน

ปีการศึกษา 2552 เป็นต้นไป

6. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2540 ข้อ 7

7. การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบการคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาชั้นอุดมศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือการคัดเลือกตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

8. ระบบการศึกษา

การศึกษาในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ใช้ระบบทวิภาค โดยแบ่งเวลาการศึกษาในปีหนึ่งๆ เป็นสองภาคการศึกษาปกติ ซึ่งเป็นภาคการศึกษาที่บังคับ คือ ภาคหนึ่งและภาคสอง ภาคการศึกษาหนึ่งๆ มีระยะเวลาสิบหกสัปดาห์และอาจเปิดภาคฤดูร้อนได้ โดยใช้เวลาการศึกษาไม่น้อยกว่าหกสัปดาห์ แต่ให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคการศึกษาปกติ ภาคฤดูร้อนเป็นภาคการศึกษาที่ไม่บังคับ

การคิดหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์เป็นดังนี้

1. วิชาบรรยาย (ภาคทฤษฎี) 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
2. วิชาฝึกหรือทดลอง (ภาคปฏิบัติ) 2 หรือ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
3. การฝึกงานหรือฝึกภาคสนาม (ภาคฝึกงานอาชีพ) ใช้เวลาฝึก 3-6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอดภาคการศึกษา ปกติรวม 45-90 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
4. โครงการพิเศษ นักศึกษาใช้เวลาฝึกปฏิบัติ (ภายใต้การควบคุมของอาจารย์) 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอดภาคการศึกษาปกติรวม 45 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

9. ระยะเวลาการศึกษา

หลักสูตรชั้นปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ในภาคปกติเป็นหลักสูตร 4 ปี นักศึกษาจะต้องใช้เวลาในการศึกษาไม่น้อยกว่า 7 ภาคการศึกษาปกติ และอย่างมากไม่เกิน 7 ปีการศึกษา

10. การลงทะเบียนเรียน

การลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษาให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2540 ข้อ 10

11. การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ.2540 ข้อ 11, 12, 13, 14, 15 และ 22 การวัดผลการศึกษาแบ่งเป็น 8 ระดับ มีชื่อและค่าระดับต่อหนึ่งหน่วยกิต ดังนี้

ระดับ	A	B+	B	C+	C	D+	D	F
ค่าระดับ	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1	0

12. งบประมาณ

ใช้งบประมาณตามที่ได้เสนอขอไว้ในแผนพัฒนาการศึกษาระยะที่ 10 และที่จะขอเป็นรายปีงบประมาณโดยประมาณการค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิตประมาณปีละ 30,000 บาทต่อคน

13. หลักสูตร

13.1 โครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร

นักศึกษาจะต้องจดทะเบียนศึกษารายวิชา รวมไม่น้อยกว่า 136 หน่วยกิต โดยศึกษารายวิชาต่างๆ ตามโครงสร้างองค์ประกอบ และข้อกำหนดของหลักสูตรดังนี้

1. วิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
2. วิชาเฉพาะ	(ไม่น้อยกว่า)	100	หน่วยกิต
2.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	30	หน่วยกิต	
2.2 วิชาบังคับในสาขา	35	หน่วยกิต	
2.3 วิชาบังคับเลือกนอกสาขา	11	หน่วยกิต	
2.4 วิชาเลือก	24	หน่วยกิต	
3. วิชาเลือกเสรี		6	หน่วยกิต
13.2 ข้อกำหนดของหลักสูตร			
1. วิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป รวมแล้วไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ตามโครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ			
ส่วนที่ 1 : วิชาศึกษาทั่วไป		21	หน่วยกิต
หมวดมนุษยศาสตร์	บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต		
มธ.110 สหวิทยาการมนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
TU 110 Integrated Humanities			
หมวดสังคมศาสตร์	บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต		
มธ.120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์		3	หน่วยกิต
TU 120 Integrated Social Sciences			
หมวดวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์			
: วิทยาศาสตร์	บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต		
มธ.130 สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		3	หน่วยกิต
TU 130 Integrated Sciences and Technology			
: คณิตศาสตร์หรือคอมพิวเตอร์	บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต		
มธ.156 คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น		3	หน่วยกิต
TU156 Introduction to Computers and Programming			
หมวดภาษา			
: ภาษาไทย	บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต		
ท.161 การใช้ภาษาไทย		3	หน่วยกิต
TH 161 Thai Usage			
: ภาษาอังกฤษ	บังคับ 2 วิชา 6 หน่วยกิต		
ศษ.070 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1		0	หน่วยกิต
EL 070 English Course 1			
(สำหรับผู้ที่มีความรู้ยังไม่ถึง ศษ.171)			

สข.171 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3	หน่วยกิต
EL 171 English Course 2		
สข.172 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3	3	หน่วยกิต
EL 172 English Course 3		

ส่วนที่ 2 : นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาต่างๆ ตามที่ภาควิชากำหนด จำนวน 3 วิชา รวม 9 หน่วยกิต ดังนี้

มธ. 155 สถิติพื้นฐาน	3	หน่วยกิต
TU 155 Elementary Statistics		
สข.296 ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 1	3	หน่วยกิต
EL 296 English for Academic Purpose 1		
สข.396 ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 2	3	หน่วยกิต
EL 396 English for Academic Purpose 2		

2. วิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต

2.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์จำนวน 30 หน่วยกิต จากรายวิชาดังต่อไปนี้

วท.111 ชีววิทยา 1	3	หน่วยกิต
SC 111 Biology 1		
วท.112 ชีววิทยา 2	3	หน่วยกิต
SC 112 Biology 2		
วท.121 เคมี 1	3	หน่วยกิต
SC 121 Chemistry 1		
วท.122 เคมี 2	3	หน่วยกิต
SC 122 Chemistry 2		
วท.131 ฟิสิกส์ 1	3	หน่วยกิต
SC 131 Physics 1		
วท.132 ฟิสิกส์ 2	3	หน่วยกิต
SC 132 Physics 2		
วท.161 ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1	หน่วยกิต
SC 161 Biology Laboratory 1		
วท.162 ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1	หน่วยกิต
SC 162 Biology Laboratory 2		
วท.171 ปฏิบัติการเคมี 1	1	หน่วยกิต
SC 171 Chemistry Laboratory 1		
วท.172 ปฏิบัติการเคมี 2	1	หน่วยกิต
SC 172 Chemistry Laboratory 2		

วท.181	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1	หน่วยกิต
SC 181	Physics Laboratory 1		
วท.182	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1	หน่วยกิต
SC 182	Physics Laboratory 2		
ค.218	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3	หน่วยกิต
MA 218	Calculus for Science I		
ค.286	แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	3	หน่วยกิต
MA 286	Calculus and Differential Equation for Bioscience		
2.2 วิชาบังคับในสาขา นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาจำนวน 35 หน่วยกิต จากรายวิชาดังต่อไปนี้			
ทช.201	จุลชีววิทยา	3	หน่วยกิต
BT 201	Microbiology		
ทช.202	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1	หน่วยกิต
BT 202	Microbiology Laboratory		
ทช.231	วิศวกรรมชีวเคมี	2	หน่วยกิต
BT 231	Biochemical Engineering		
ทช.242	พันธุศาสตร์	3	หน่วยกิต
BT 242	Genetics		
ทช.243	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์	1	หน่วยกิต
BT 243	Genetics Laboratory		
ทช.251	เทคโนโลยีชีวภาพ	2	หน่วยกิต
BT 251	Biotechnology		
ทช.282	ชีวเคมี	3	หน่วยกิต
BT 282	Biochemistry		
ทช.284	ปฏิบัติการชีวเคมี	1	หน่วยกิต
BT 284	Biochemistry Laboratory		
ทช.301	สรีรวิทยาและพันธุศาสตร์จุลินทรีย์	3	หน่วยกิต
BT 301	Microbial Physiology and Genetics		
ทช.332	หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	4	หน่วยกิต
BT 332	Unit Operations in Bioprocess Engineering		
ทช.341	เซลล์และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	4	หน่วยกิต
BT 341	Cell and Tissue Culture		
ทช.344	พันธุวิศวกรรม 1	3	หน่วยกิต
BT 344	Genetic Engineering 1		
ทช.345	ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม 1	1	หน่วยกิต
BT 345	Genetic Engineering Laboratory 1		
ทช.352	ระเบียบการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	1	หน่วยกิต
BT 352	Biosciences Research Methodology		

ทช.491	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1	หน่วยกิต
BT 491	Seminar in Biotechnology		
ทช.492	โครงการพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ	2	หน่วยกิต
BT 492	Special Project in Biotechnology		
ทช.493	ฝึกงานภาคสนาม (ไม่น้อยกว่า 180 ชั่วโมง)		ไม่นับหน่วยกิต
BT 493	Field Training		
2.3 วิชาบังคับเลือกนอกสาขา			
คม.206	เคมีอินทรีย์	4	หน่วยกิต
CM 206	Organic Chemistry		
คม.227	เคมีวิเคราะห์และการประยุกต์	4	หน่วยกิต
CM 227	Analytical Chemistry and Applications		
และเลือกศึกษาอีก 1 วิชา 3 หน่วยกิต จาก วิชาต่อไปนี้			
ส.338	การออกแบบการทดลองสำหรับวิทยาศาสตร์	3	หน่วยกิต
ST 338	Experimental Designs for Science		
ส.431	การออกแบบการทดลองเบื้องต้น	3	หน่วยกิต
ST 431	Introduction to Experimental Designs		

2.4 วิชาเลือก 24 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกศึกษารายวิชาที่กำหนดไว้ในหมวดวิชาใดหมวดวิชาหนึ่งจาก 4 หมวดวิชา ได้แก่ หมวดเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม หมวดเทคโนโลยีชีวภาพพืช หมวดเทคโนโลยีชีวภาพสารสนเทศ และหมวดเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

2.4.1 หมวดเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาต่อไปนี้ รวม 15 หน่วยกิต ได้แก่

ทช.336	สมดุลมวลสารและพลังงาน	2	หน่วยกิต
BT 336	Material and Energy Balances		
ทช.337	การถ่ายเทมวล ความร้อน และโมเมนตัม	2	หน่วยกิต
BT 337	Mass, Heat, and Momentum Transfer		
ทช.338	การถ่ายโอนเทคโนโลยีและการจัดการเทคโนโลยีชีวภาพ	2	หน่วยกิต
BT 338	Technology Transfer and Biotechnology Management		
ทช.376	จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม	3	หน่วยกิต
BT 376	Industrial Microbiology		
ทช.476	เทคโนโลยีการหมัก	3	หน่วยกิต
BT 476	Fermentation Technology		
ทช.487	เทคโนโลยีเอนไซม์	3	หน่วยกิต
BT 487	Enzyme Technology		

และเลือกศึกษาอีกไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต จากรายวิชาในวิชาเลือกของสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพหรือวิชาเลือกนอกสาขา

2.4.2 หมวดเทคโนโลยีชีวภาพพืช

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาต่อไปนี้ รวม 15 หน่วยกิต ได้แก่

ทช.386	ชีวเคมีพืช	3	หน่วยกิต
BT 386	Plant Biochemistry		
ทช.426	การควบคุมโดยชีววิธี	3	หน่วยกิต
BT 426	Biological Control		
ทช.449	พันธุศาสตร์และการปรับปรุงพันธุ์พืช	3	หน่วยกิต
BT 449	Plant Genetics and Breeding		
ทช.456	การใช้ประโยชน์จากของเสียทางการเกษตร	3	หน่วยกิต
BT 456	Agricultural Waste Utilization		
ทช.457	เทคโนโลยีชีวภาพพืช	3	หน่วยกิต
BT 457	Plant Biotechnology		

และเลือกศึกษาอีกไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต จากรายวิชาในวิชาเลือกของสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพหรือวิชาเลือกนอกสาขา

2.4.3 หมวดเทคโนโลยีชีวภาพสารสนเทศ

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาต่อไปนี้ รวม 15 หน่วยกิต ได้แก่

ทช.346	ชีวสารสนเทศศาสตร์ 1	3	หน่วยกิต
BT 346	Bioinformatics 1		
ทช.447	ชีวสารสนเทศศาสตร์ 2	3	หน่วยกิต
BT 447	Bioinformatics 2		
คพ.103	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3	หน่วยกิต
CS 103	Introduction to Computer Programming		
คพ.112	การโปรแกรมเชิงวัตถุเบื้องต้น	3	หน่วยกิต
CS 112	Introduction to Object-Oriented Programing		
คพ.213	โครงสร้างข้อมูล	3	หน่วยกิต
CS 213	Data Structures		

และเลือกศึกษาอีกไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต จากรายวิชาในวิชาเลือกของสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพหรือวิชาเลือกนอกสาขา

2.4.4 หมวดเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาต่อไปนี้ รวม 15 หน่วยกิต ได้แก่

ทช.316	ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการ	3	หน่วยกิต
BT 316	Biodiversity and Evolution		
ทช.317	จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม	3	หน่วยกิต
BT 317	Environmental Microbiology		
ทช.318	เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม	3	หน่วยกิต
BT 318	Environmental Biotechnology		

ทช.319 เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัด
ของเสียและน้ำเสีย 3 หน่วยกิต

BT 319 Biotechnology for Waste and Wastewater Treatment

ทช.416 การบำบัดของเสียทางชีวภาพ 3 หน่วยกิต

BT 416 Bioremediation

และเลือกศึกษาอีกไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต จากรายวิชาในวิชาเลือกของสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพหรือวิชา
เลือกนอกสาขา

2.4.5 วิชาเลือกในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ ได้แก่

ทช.246 พันธุศาสตร์กับสังคม 3 หน่วยกิต

BT 246 Genetics and Society

ทช.306 ไวรัสวิทยา 3 หน่วยกิต

BT 306 Virology

ทช.308 ราวิทยาเบื้องต้น 3 หน่วยกิต

BT 308 Basic Mycology

ทช.316 ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการ 3 หน่วยกิต

BT 316 Biodiversity and Evolution

ทช.317 จุลชีววิทยาสังแวดล้อม 3 หน่วยกิต

BT 317 Environmental Microbiology

ทช.318 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม 3 หน่วยกิต

BT 318 Environmental Biotechnology

ทช.319 เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัด
ของเสียและน้ำเสีย 3 หน่วยกิต

BT 319 Biotechnology for Waste and Wastewater Treatment

ทช.336 สมดุลมวลสารและพลังงาน 2 หน่วยกิต

BT 336 Material and Energy Balances

ทช.337 การถ่ายเทมวล ความร้อน และโมเมนตัม 2 หน่วยกิต

BT 337 Mass, Heat, and Momentum Transfer

ทช.338 การถ่ายโอนเทคโนโลยีและการจัดการ 2 หน่วยกิต

เทคโนโลยีชีวภาพ

BT 338 Technology Transfer and Biotechnology Management

ทช.346 ชีวสารสนเทศศาสตร์ 1 3 หน่วยกิต

BT 346 Bioinformatics 1

ทช.349 พันธุศาสตร์มนุษย์ 3 หน่วยกิต

BT 349 Human Genetics

ทช.357 นาโนเทคโนโลยีชีวภาพ 3 หน่วยกิต

BT 357 Nanobiotechnology

ทช.376	จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม	3	หน่วยกิต
BT 376	Industrial Microbiology		
ทช.386	ชีวเคมีพืช	3	หน่วยกิต
BT 386	Plant Biochemistry		
ทช.406	ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์	3	หน่วยกิต
BT 406	Microbial Products		
ทช.407	เทคโนโลยียีสต์	3	หน่วยกิต
BT 407	Yeast Technology		
ทช.408	เทคโนโลยีชีวภาพรา	3	หน่วยกิต
BT 408	Fungal Biotechnology		
ทช.416	การบำบัดของเสียทางชีวภาพ	3	หน่วยกิต
BT 416	Bioremediation		
ทช.419	เทคโนโลยีชีวภาพแพลงก์ตอน	3	หน่วยกิต
BT 419	Plankton Biotechnology		
ทช.426	การควบคุมโดยชีววิธี	3	หน่วยกิต
BT 426	Biological Control		
ทช.436	การออกแบบกระบวนการทางชีวภาพ	3	หน่วยกิต
BT 436	Bioprocess Design		
ทช.437	วิศวกรรมเมแทบอลิซึม	3	หน่วยกิต
BT 437	Metabolic Engineering		
ทช.438	การประกอบการทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3	หน่วยกิต
BT 438	Entrepreneurship in Biotechnology		
ทช.439	การสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมทางชีวภาพ	2	หน่วยกิต
BT 439	Creativity and Development in Biological Innovation		
ทช.446	พันธุวิศวกรรม 2	3	หน่วยกิต
BT 446	Genetic Engineering 2		
ทช.447	ชีวสารสนเทศศาสตร์ 2	3	หน่วยกิต
BT 447	Bioinformatics 2		
ทช.448	จีโนมิกส์	3	หน่วยกิต
BT 448	Genomics		
ทช.449	พันธุศาสตร์และการปรับปรุงพันธุ์พืช	3	หน่วยกิต
BT 449	Plant Genetics and Breeding		
ทช.456	การใช้ประโยชน์จากของเสียทางการเกษตร	3	หน่วยกิต
BT 456	Agricultural Waste Utilization		
ทช.457	เทคโนโลยีชีวภาพพืช	3	หน่วยกิต
BT 457	Plant Biotechnology		

ทช.458	การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ	3	หน่วยกิต
BT 458	Quality Control of Biological Products		
ทช.459	เภสัชกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3	หน่วยกิต
BT 459	Pharmaceutical Biotechnology		
ทช.466	ภูมิคุ้มกันวิทยา	3	หน่วยกิต
BT 466	Immunology		
ทช.476	เทคโนโลยีการหมัก	3	หน่วยกิต
BT 476	Fermentation Technology		
ทช.477	เทคโนโลยีเกี่ยวกับเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	3	หน่วยกิต
BT 477	Alcoholic Beverage Technology		
ทช.486	หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมี	3	หน่วยกิต
BT 486	Selected Topics in Biochemistry		
ทช.487	เทคโนโลยีเอนไซม์	3	หน่วยกิต
BT 487	Enzyme Technology		
ทช.488	โครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน	3	หน่วยกิต
BT 488	Protein Structure and Function		

2.4.6 วิชาเลือกนอกสาขา ได้แก่

กอ.211	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารเบื้องต้น	3	หน่วยกิต
FD 211	Introduction to Food Science and Technology		
กอ.212	กฎหมายและข้อบังคับเกี่ยวกับอาหาร	2	หน่วยกิต
FD 212	Food Laws and Regulations		
กอ.321	จุลชีววิทยาทางอาหาร	4	หน่วยกิต
FD 321	Food Microbiology		
กอ.426	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารหมัก	4	หน่วยกิต
FD 426	Food Fermentation Technology		
ทก.312	สรีรวิทยาการผลิตพืช	3	หน่วยกิต
AT 312	Physiology of Crop Production		
ทก.316	พืชอุตสาหกรรมและพืชพลังงาน	3	หน่วยกิต
AT 316	Industrial and Energy Crops		
ทก.411	หลักการและเทคนิคปรับปรุงพันธุ์พืช	3	หน่วยกิต
AT 411	Principles and Techniques in Plant Breeding		
คพ.103	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3	หน่วยกิต
CS 103	Introduction to Computer Programming		
คพ.112	การโปรแกรมเชิงวัตถุเบื้องต้น	3	หน่วยกิต
CS 112	Introduction to Object-Oriented Programing		

คพ.213	โครงสร้างข้อมูล	3	หน่วยกิต
CS 213	Data Structures		
คพ.222	ภาษาโปรแกรมและกรอบความคิด	3	หน่วยกิต
CS 222	Programming Languages and Paradigs		
คพ.251	ระบบฐานข้อมูล 1	3	หน่วยกิต
CS 251	Database System I		
คพ.365	ระบบปัญญาประดิษฐ์	3	หน่วยกิต
CS 365	Artificial Intelligent Systems		

3. วิชาเลือกเสรี

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาวิชาใดก็ได้ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ทั้งนี้ให้หมายรวมถึง วิชาศึกษาทั่วไป หมวดภาษาต่างประเทศด้วย

นักศึกษาจะนำวิชาเหล่านี้มานับเป็นวิชาเลือกเสรีไม่ได้

1. วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ทุกวิชา (รวมทั้งวิชาที่ไม่ได้กำหนดไว้ในวิชาพื้นฐานทั่วไป ส่วนที่ 2)
2. วิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไปทั้งส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 ที่ใช้รหัสย่อ “มธ.” ทุกวิชา และวิชา ท.162 การเขียนรายงานทางวิชาการ และ ท.163 การเขียนเพื่อการสื่อสารในองค์กร

13.2.1 การศึกษาวิชาโท

นักศึกษานอกภาควิชาที่ประสงค์จะศึกษาวิชาในภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพเป็นวิชาโท จะต้องศึกษารายวิชาในวิชาโทรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง รวมไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต ดังนี้

13.2.1.1 วิชาโทสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ต้องศึกษารายวิชาดังนี้

1. ศึกษาวิชาบังคับ 6 หน่วยกิต ดังนี้

ทข.353	เทคโนโลยีชีวภาพ 1	3	หน่วยกิต
BT 353	Biotechnology 1		
ทข.354	เทคโนโลยีชีวภาพ 2	3	หน่วยกิต
BT 354	Biotechnology 2		

และ

2. เลือกศึกษาอีกไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิตจากรายวิชาในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

13.2.1.2 วิชาโทสาขาวิชาชีวสารสนเทศศาสตร์ ต้องศึกษารายวิชาดังนี้

1. ศึกษาวิชาบังคับ 16 หน่วยกิต ดังนี้

ทข.242	พันธุศาสตร์	3	หน่วยกิต
BT 242	Genetics		
ทข.247	พื้นฐานชีวสารสนเทศศาสตร์	3	หน่วยกิต
BT 247	Biological Aspects Related to Bioinformatics		
ทข.248	ปฏิบัติการพื้นฐานชีวสารสนเทศศาสตร์	1	หน่วยกิต
BT 248	Biological Aspects Related to Bioinformatics Laboratory		

ทช.344 พันธุวิศวกรรม 1	3	หน่วยกิต
BT 344 Genetic Engineering 1		
ทช.346 ชีวสารสนเทศศาสตร์ 1	3	หน่วยกิต
BT 346 Bioinformatics 1		
ทช.447 ชีวสารสนเทศศาสตร์ 2	3	หน่วยกิต
BT 447 Bioinformatics 2		
และ		

2. เลือกศึกษาอีกไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต จากรายวิชาในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

13.2.2 การศึกษาเพื่อรับอนุปริญญาในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

นักศึกษาผู้ใดได้ศึกษารายวิชาต่างๆ ตามหลักสูตรในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ได้หน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 101 หน่วยกิต ตามเงื่อนไขต่อไปนี้ มีสิทธิ์ได้รับอนุปริญญา

1. ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00
2. ได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษามาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ภาคการศึกษาปกติ
3. ได้ศึกษาวิชาศึกษาทั่วไปรวม 30 หน่วยกิต
4. ได้ศึกษารายวิชาเฉพาะของสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพไม่น้อยกว่า 65 หน่วยกิต ประกอบด้วยหมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ รวม 30 หน่วยกิต และวิชาบังคับในสาขาอีกไม่น้อยกว่า 35 หน่วยกิต โดยต้องสอบวิชาบังคับในสาขาได้ไม่ต่ำกว่า C (2.00) ทุกวิชา
5. ได้ศึกษาวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

13.3 หลักเกณฑ์การใช้รหัสวิชาในหลักสูตร

รายวิชาที่จะเปิดสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพประกอบด้วยอักษรย่อและตัวเลข 3 ตำแหน่ง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. อักษรย่อหน้าตัวเลขในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ มีความหมาย ดังนี้
ทช. (BT) เป็นรายวิชาที่จัดสอนโดยภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
2. ตัวเลข 3 ตำแหน่งในรายวิชาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ที่มีอักษรย่อ ทช. (BT) มีความหมาย ดังนี้

เลขหลักหน่วย	หมายถึง วิชาบังคับหรือวิชาเลือก
เลข 0-5	หมายถึง วิชาบังคับ
เลข 6-9	หมายถึง วิชาเลือก
เลขหลักสิบ	หมายถึง หมวดวิชาที่เปิดสอนในภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
เลข 0	หมายถึง หมวดวิชาเกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์
เลข 1	หมายถึง หมวดวิชาเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม
เลข 2	หมายถึง หมวดวิชาเกี่ยวข้องกับพืช
เลข 3	หมายถึง หมวดวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
เลข 4	หมายถึง หมวดวิชาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและพันธุศาสตร์
เลข 5	หมายถึง หมวดวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
เลข 6	หมายถึง หมวดวิชาภูมิคุ้มกันวิทยา

เลข 7	หมายถึง	หมวดวิชาทางอุตสาหกรรม
เลข 8	หมายถึง	หมวดวิชาชีวเคมีและเอนไซม์
เลข 9	หมายถึง	หมวดวิชาการฝึกงาน สัมมนา และโครงการพิเศษ
เลขหลักร้อย	หมายถึง	วิชาซึ่งอยู่ในระดับชั้นปีต่างๆ
เลข 1	หมายถึง	รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 1
เลข 2	หมายถึง	รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 2
เลข 3	หมายถึง	รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 3
เลข 4	หมายถึง	รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 4

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
ทช.201	จุลชีววิทยา	3(3-0-6)
BT 201	Microbiology	
ทช.202	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1(0-3-0)
BT 202	Microbiology Laboratory	
ทช.231	วิศวกรรมชีวเคมี	2(2-0-4)
BT 231	Biochemical Engineering	
ทช.242	พันธุศาสตร์	3(3-0-6)
BT 242	Genetics	
ทช.243	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์	1(0-3-0)
BT 243	Genetics Laboratory	
ทช.246	พันธุศาสตร์กับสังคม	3(3-0-6)
BT 246	Genetics and Society	
ทช.247	พื้นฐานชีวสารสนเทศศาสตร์	3(3-0-6)
BT 247	Biological Aspects Related to Bioinformatics	
ทช.248	ปฏิบัติการพื้นฐานชีวสารสนเทศศาสตร์	1(0-3-0)
BT 248	Biological Aspects Related to Bioinformatics Laboratory	
ทช.251	เทคโนโลยีชีวภาพ	2(2-0-4)
BT 251	Biotechnology	
ทช.281	ชีวเคมีพื้นฐาน	2(2-0-4)
BT 281	Fundamental Biochemistry	
ทช.282	ชีวเคมี	3(3-0-6)
BT 282	Biochemistry	
ทช.284	ปฏิบัติการชีวเคมี	1(0-3-0)
BT 284	Biochemistry Laboratory	
ทช.301	สรีรวิทยาและพันธุศาสตร์จุลินทรีย์	3(2-3-4)
BT 301	Microbial Physiology and Genetics	

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
ทช.306	ไวรัสวิทยา	3(3-0-6)
BT 306	Virology	
ทช.308	ราวิทยาเบื้องต้น	3(3-0-6)
BT 308	Basic Mycology	
ทช.316	ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการ	3(3-0-6)
BT 316	Biodiversity and Evolution	
ทช.317	จุลชีววิทยาสังแวดล้อม	3(3-0-6)
BT 317	Environmental Microbiology	
ทช.318	เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
BT 318	Environmental Biotechnology	
ทช.319	เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัดของเสียและน้ำเสีย	3(2-3-4)
BT 319	Biotechnology for Waste and Wastewater Treatment	
ทช.332	หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	4(3-3-6)
BT 332	Unit Operations in Bioprocess Engineering	
ทช.336	สมดุลมวลสารและพลังงาน	2(2-0-4)
BT 336	Material and Energy Balances	
ทช.337	การถ่ายเทมวล ความร้อน และโมเมนตัม	2(2-0-4)
BT 337	Mass, Heat, and Momentum Transfer	
ทช.338	การถ่ายโอนเทคโนโลยีและการจัดการเทคโนโลยีชีวภาพ	2(2-0-4)
BT 338	Technology Transfer and Biotechnology Management	
ทช.341	เซลล์และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	4(3-3-6)
BT 341	Cell and Tissue Culture	
ทช.344	พันธุวิศวกรรม 1	3(3-0-6)
BT 344	Genetic Engineering 1	
ทช.345	ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม 1	1(0-3-0)
BT 345	Genetic Engineering Laboratory 1	
ทช.346	ชีวสารสนเทศศาสตร์ 1	3(3-0-6)
BT 346	Bioinformatics 1	
ทช.349	พันธุศาสตร์มนุษย์	3(3-0-6)
BT 349	Human Genetics	
ทช.352	ระเบียบการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	1(1-0-2)
BT 352	Biosciences Research Methodology	
ทช.353	เทคโนโลยีชีวภาพ 1	3(3-0-6)
BT 353	Biotechnology 1	

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
ทช.354	เทคโนโลยีชีวภาพ 2	3(3-0-6)
BT 354	Biotechnology 2	
ทช.357	นาโนเทคโนโลยีชีวภาพ	3(3-0-6)
BT 357	Nanobiotechnology	
ทช.376	จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม	3(2-3-4)
BT 376	Industrial Microbiology	
ทช.386	ชีวเคมีพืช	3(3-0-6)
BT 386	Plant Biochemistry	
ทช.406	ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์	3(2-3-4)
BT 406	Microbial Products	
ทช.407	เทคโนโลยียีสต์	3(2-3-4)
BT 407	Yeast Technology	
ทช.408	เทคโนโลยีชีวภาพรา	3(3-0-6)
BT 408	Fungal Biotechnology	
ทช.416	การบำบัดของเสียทางชีวภาพ	3(3-0-6)
BT 416	Bioremediation	
ทช.419	เทคโนโลยีชีวภาพแพลงก์ตอน	3(2-3-4)
BT 419	Plankton Biotechnology	
ทช.426	การควบคุมโดยชีววิธี	3(3-0-6)
BT 426	Biological Control	
ทช.436	การออกแบบกระบวนการทางชีวภาพ	3(3-0-6)
BT 436	Bioprocess Design	
ทช.437	วิศวกรรมเมแทบอลิค	3(3-0-6)
BT 437	Metabolic Engineering	
ทช.438	การประกอบการทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(3-0-6)
BT 438	Entrepreneurship in Biotechnology	
ทช.439	การสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมทางชีวภาพ	2(2-0-4)
BT 439	Creativity and Development in Biological Innovation	
ทช.446	พันธุวิศวกรรม 2	3(2-3-4)
BT 446	Genetic Engineering 2	
ทช.447	ชีวสารสนเทศศาสตร์ 2	3(2-3-4)
BT 447	Bioinformatics 2	
ทช.448	จีโนมิกส์	3(2-3-4)
BT 448	Genomics	

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
ทช.449	พันธุศาสตร์และการปรับปรุงพันธุ์พืช	3(3-0-6)
BT 449	Plant Genetics and Breeding	
ทช.456	การใช้ประโยชน์จากของเสียทางการเกษตร	3(2-3-4)
BT 456	Agricultural Waste Utilization	
ทช.457	เทคโนโลยีชีวภาพพืช	3(2-3-4)
BT 457	Plant Biotechnology	
ทช.458	การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ	3(3-0-6)
BT 458	Quality Control of Biological Products	
ทช.459	เภสัชกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(3-0-6)
BT 459	Pharmaceutical Biotechnology	
ทช.466	ภูมิคุ้มกันวิทยา	3(3-0-6)
BT 466	Immunology	
ทช.476	เทคโนโลยีการหมัก	3(2-3-4)
BT 476	Fermentation Technology	
ทช.477	เทคโนโลยีเกี่ยวกับเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	3(2-3-4)
BT 477	Alcoholic Beverage Technology	
ทช.486	หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมี	3(3-0-6)
BT 486	Selected Topics in Biochemistry	
ทช.487	เทคโนโลยีเอนไซม์	3(2-3-4)
BT 487	Enzyme Technology	
ทช.488	โครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน	3(3-0-6)
BT 488	Protein Structure and Function	
ทช.491	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1(1-0-2)
BT 491	Seminar in Biotechnology	
ทช.492	โครงการพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ	2(0-6-0)
BT 492	Special Project in Biotechnology	
ทช.493	ฝึกงานภาคสนาม (ไม่น้อยกว่า 180 ชั่วโมง)	ไม่นับหน่วยกิต
BT 493	Field Training	

13.5 แผนการศึกษา

การศึกษาที่ 1			
ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2	
วท.111 ชีววิทยา 1	3 หน่วยกิต	มธ.110 สหวิทยาการมนุษยศาสตร์	3 หน่วยกิต
วท.121 เคมี 1	3 หน่วยกิต	วท.112 ชีววิทยา 2	3 หน่วยกิต
วท.131 ฟิสิกส์ 1	3 หน่วยกิต	วท.122 เคมี 2	3 หน่วยกิต
วท.161 ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1 หน่วยกิต	วท.132 ฟิสิกส์ 2	3 หน่วยกิต
วท.171 ปฏิบัติการเคมี 1	1 หน่วยกิต	มธ.156 คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	3 หน่วยกิต
วท.181 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1 หน่วยกิต	วท.162 ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1 หน่วยกิต
ท.161 การใช้ภาษาไทย	3 หน่วยกิต	วท.172 ปฏิบัติการเคมี 2	1 หน่วยกิต
สข.171 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3 หน่วยกิต	วท.182 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1 หน่วยกิต
ค.218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3 หน่วยกิต	สข.172 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3	3 หน่วยกิต
รวม	21 หน่วยกิต	รวม	21 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 2			
ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2	
มธ.120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์	3 หน่วยกิต	ทข.201 จุลชีววิทยา	3 หน่วยกิต
มธ.130 สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 หน่วยกิต	ทข.202 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1 หน่วยกิต
มธ.155 สถิติพื้นฐาน	3 หน่วยกิต	ทข.231 วิศวกรรมชีวเคมี	2 หน่วยกิต
คม.206 เคมีอินทรีย์	4 หน่วยกิต	ทข.242 พันธุศาสตร์	3 หน่วยกิต
คม.227 เคมีวิเคราะห์และการประยุกต์	4 หน่วยกิต	ทข.243 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์	1 หน่วยกิต
ค.286 แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	3 หน่วยกิต	ทข.251 เทคโนโลยีชีวภาพ	2 หน่วยกิต
		ทข.282 ชีวเคมี	3 หน่วยกิต
		ทข.284 ปฏิบัติการชีวเคมี	1 หน่วยกิต
		สข.296 ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 1	3 หน่วยกิต
รวม	20 หน่วยกิต	รวม	19 หน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 3			
ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2	
ทช.301 สรีรวิทยาและพันธุศาสตร์จุลินทรีย์	3 หน่วยกิต	ทช.344 พันธุวิศวกรรม 1	3 หน่วยกิต
ทช.332 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรม กระบวนการชีวภาพ	4 หน่วยกิต	ทช.345 ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม 1	1 หน่วยกิต
ทช.341 เซลล์และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	4 หน่วยกิต	ทช.352 ระเบียบการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ชีวภาพ	1 หน่วยกิต
สข.396 ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทาง วิชาการ 2	3 หน่วยกิต		
ส.338 การออกแบบการทดลองสำหรับวิทยาศาสตร์ หรือ ส.431 การออกแบบการทดลองเบื้องต้น	3 หน่วยกิต	XX xxx วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
		XX xxx วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
XX xxx วิชาเลือก	3 หน่วยกิต	XX xxx วิชาเลือก	3 หน่วยกิต
		XX xxx วิชาเลือก	3 หน่วยกิต
		XX xxx วิชาเลือก	3 หน่วยกิต
รวม	20 หน่วยกิต	รวม	20 หน่วยกิต

ภาคฤดูร้อน ปีการศึกษาที่ 3	
ทช.493 ฝึกงานภาคสนาม (ไม่น้อยกว่า 180 ชั่วโมง)	ไม่นับหน่วยกิต

ปีการศึกษาที่ 4			
ภาคเรียนที่ 1		ภาคเรียนที่ 2	
ทช.491 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1 หน่วยกิต	ทช.492 โครงการพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ	2 หน่วยกิต
XX xxx วิชาเลือก	3 หน่วยกิต	XX xxx วิชาเลือก	3 หน่วยกิต
XX xxx วิชาเลือก	3 หน่วยกิต	XX xxx วิชาเลือก	3 หน่วยกิต
XX xxx วิชาเลือก	3 หน่วยกิต		
รวม	10 หน่วยกิต	รวม	8 หน่วยกิต

13.6 คำอธิบายรายวิชา

ทช201 จุลชีววิทยา 3(3-0-6)

BT201 Microbiology

วิชาบังคับก่อน : 1. เคมีศึกษา วท.111 และ วท.112

หรือ 2. เคมีศึกษา วท.113

ชนิด รูปร่าง ลักษณะ การเจริญเติบโต เมแทบอลิซึมและการสืบพันธุ์ของจุลินทรีย์ อนุกรมวิธาน การจำแนกและตรวจสอบจุลินทรีย์ ความสัมพันธ์และผลกระทบของจุลินทรีย์ต่อระบบนิเวศ และการประยุกต์

ทช202 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา 1(0-3-0)

BT202 Microbiology Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือ ศึกษาพร้อมกับ ทช.201

ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีของวิชา ทช.201

ทช231 วิศวกรรมชีวเคมี 2(2-0-4)

BT231 Biochemical Engineering

วิชาบังคับก่อน : 1. เคมีศึกษา วท.122 หรือ วท.123 หรือ วท.127

และ 2. เคมีศึกษา ค.218 หรือ ค.211

สโตยชีโอเมตรี จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์และเซลล์ การใช้สับสเตรต การสร้างผลผลิต ผลได้ของกระบวนการ รูปแบบของถังปฏิกรณ์ สเตอริไรเซชัน การกวนและการให้อากาศ เครื่องมือและการควบคุม การขยายขนาดกระบวนการ การเก็บเกี่ยวผลผลิต การแยกและการทำให้ผลิตภัณฑ์บริสุทธิ์ และเศรษฐศาสตร์ของกระบวนการ

ทช242 พันธุศาสตร์ 3(3-0-6)

BT242 Genetics

วิชาบังคับก่อน : 1. เคมีศึกษา วท.111 และ วท.112

หรือ 2. เคมีศึกษา วท.113

กฎเมนเดล กลไกการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม พันธุศาสตร์ของเซลล์ พันธุศาสตร์ปริมาณและประชากร พันธุศาสตร์โมเลกุล และพันธุวิศวกรรม

ทช243 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ 1(0-3-0)

BT243 Genetics Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ ทช.242

ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีของวิชา ทช.242

<p>ทช246 พันธุศาสตร์กับสังคม</p> <p>BT246 Genetics and Society</p> <p>เซลล์และชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของสารพันธุกรรม การแบ่งเซลล์ กฎเมนเดล กลไกการถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรม การกำหนดเพศ พันธุประวัติ การกลายพันธุ์ พันธุศาสตร์ประชากร และการประยุกต์</p>	<p>3(3-0-6)</p>
<p>ทช247 พื้นฐานชีวสารสนเทศศาสตร์</p> <p>BT247 Biological Aspects Related to Bioinformatics</p> <p>ความรู้พื้นฐานทางชีววิทยาสำหรับชีวสารสนเทศศาสตร์ โครงสร้างและหน้าที่ของสารชีวโมเลกุล กระบวนการสังเคราะห์ดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ และโปรตีน กระบวนการกลายของสารพันธุกรรม การเปรียบเทียบลำดับเบสและลำดับกรดอะมิโนระหว่างสิ่งมีชีวิตเพื่อศึกษาวิวัฒนาการ และการใช้โปรแกรมพื้นฐานทางชีวสารสนเทศในการวิเคราะห์ข้อมูลของกระบวนการชีววิทยา (สำหรับนักศึกษานอกภาควิชา)</p>	<p>3(3-0-6)</p>
<p>ทช248 ปฏิบัติการพื้นฐานชีวสารสนเทศศาสตร์</p> <p>BT248 Biological Aspects Related to Bioinformatics Laboratory</p> <p>วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ ทช.247</p> <p>ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีของวิชา ทช.247 (สำหรับนักศึกษานอกภาควิชา)</p>	<p>1(0-3-0)</p>
<p>ทช251 เทคโนโลยีชีวภาพ</p> <p>BT251 Biotechnology</p> <p>วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ ทช.281 หรือ ทช.282</p> <p>เทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรม การแพทย์ และการเกษตร การจัดการของเสียและการย่อยสลายทางชีวภาพ การควบคุมและความปลอดภัยทางชีวภาพ สิทธิบัตรและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ และศึกษาดูงานนอกสถานที่</p>	<p>2(2-0-4)</p>
<p>ทช281 ชีวเคมีพื้นฐาน</p> <p>BT281 Fundamental Biochemistry</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 1. เคยศึกษาวิชา วท.111 หรือ วท.112 หรือ วท.113 และ 2. เคยศึกษาวิชา วท.122 หรือ วท.123 หรือ วท.127</p> <p>เคมีเบื้องต้น โครงสร้าง หน้าที่ และเมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล</p>	<p>2(2-0-4)</p>
<p>ทช282 ชีวเคมี</p> <p>BT282 Biochemistry</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 1. เคยศึกษาวิชา วท.111 หรือ วท.112 หรือ วท.113 และ 2. เคยศึกษาวิชา วท.122 หรือ วท.127</p> <p>โครงสร้าง สมบัติ หน้าที่และบทบาททางชีวภาพของสารชีวโมเลกุล เมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด และกรดนิวคลีอิก จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ กระบวนการควบคุมวิถีเมแทบอลิซึม ความรู้เบื้องต้นของพันธุวิศวกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ และการประยุกต์</p>	<p>3(3-0-6)</p>

ทช284 ปฏิบัติการชีวเคมี 1(0-3-0)

BT284 Biochemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ วิชา ทช.281 หรือ ทช.282

ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีของวิชา ทช.281 หรือ ทช.282

ทช301 สรีรวิทยาและพันธุศาสตร์จุลินทรีย์ 3(2-3-4)

BT301 Microbial Physiology and Genetics

วิชาบังคับก่อน : 1. เคมีศึกษา ทช.201 และ ทช.202

และ 2. เคมีศึกษา ทช.281 หรือ ทช.282

องค์ประกอบทางเคมี โครงสร้างและการทำงานของออร์แกเนลล์ในจุลินทรีย์ กระบวนการเมแทบอลิซึมและการเจริญเติบโต องค์ประกอบของอาหาร การขนส่งสาร ระบบการควบคุม พันธุศาสตร์และพันธุศาสตร์โมเลกุลพื้นฐานของจุลินทรีย์ พันธุวิศวกรรมพื้นฐาน และการประยุกต์

ทช306 ไวรัสวิทยา 3(3-0-6)

BT306 Virology

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ทช.201 และ ทช.202

ลักษณะและสมบัติของไวรัส การจัดหมวดหมู่และการจำแนกไวรัส พันธุกรรมของไวรัส พยาธิสภาพและการก่อโรคระบาดวิทยา ระบบภูมิคุ้มกันและการเกิดอินเทอร์เฟียร์เรนซ์ ไวรัสก่อมะเร็ง วิธีการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ สารต้านไวรัส การใช้ไวรัสในการควบคุมโดยวิธีชีวภาพ และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช308 ราวิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)

BT308 Basic Mycology

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ทช.201 และ ทช.202

ชีววิทยาของรา หลักการจัดจำแนกและอนุกรมวิธานของราสมัยใหม่ วิวัฒนาการของรา ราเมือก ราหน้า ราก่อโรค ราในอุตสาหกรรม เห็ด และเทคนิคการคัดแยกรา

ทช316 ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการ 3(3-0-6)

BT316 Biodiversity and Evolution

ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต การประเมินสถานภาพและการสูญเสียแหล่งทรัพยากร ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย การอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม การใช้เทคนิคชีวโมเลกุลในการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช317 จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

BT317 Environmental Microbiology

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษาวิชา ทช.201

บทบาทของจุลินทรีย์ในระบบนิเวศ อิทธิพลของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในดินและแหล่งน้ำ ความสำคัญของจุลินทรีย์ที่มีผลต่อการเกิดภาวะมลพิษ และการประยุกต์จุลินทรีย์เป็นดัชนีในการชี้วัดความเป็นพิษ

ทช318 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

BT318 Environmental Biotechnology

วิชาบังคับก่อน : 1. เคมีศึกษา ทช.201

หรือ 2. เคมีศึกษา ทช.353

หลักการและการประยุกต์เทคโนโลยีชีวภาพเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม การตรวจคุณภาพ สิ่งแวดล้อม กระบวนการบำบัดสารเคมีโดยเทคนิคทางชีวภาพ การจัดการมลพิษภาคอุตสาหกรรมและภาคการเกษตร การใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อทดแทนการใช้สารเคมี พลังงานชีวภาพ และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช319 เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัดของเสียและน้ำเสีย

3(2-3-4)

BT319 Biotechnology for Waste and Wastewater Treatment

แหล่งของเสียและน้ำเสียอันตราย จุลินทรีย์และพืชในกระบวนการบำบัดของเสียและน้ำเสีย การประยุกต์ กระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพและชีวเคมีในการบำบัดของเสียและน้ำเสีย ปัญหาของระบบการบำบัดของเสียและน้ำเสีย การนำของเสียมาใช้ประโยชน์ การนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช332 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

4(3-3-6)

BT332 Unit Operations in Bioprocess Engineering

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.231

หน่วยและมิติ การคำนวณทางวิศวกรรม หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับสมดุลมวลและพลังงาน กลศาสตร์และ ธรรมชาติของของไหล การกวนและการผสมของไหล การถ่ายเทมวลและความร้อน การนำ การพา และการแผ่รังสีความร้อน อุปกรณ์ถ่ายเทความร้อน การดำเนินการภายใต้สภาวะสมดุล หน่วยปฏิบัติการการกรอง การนอนก้น การเหวี่ยงแยก การละลายและสารละลาย การตกผลึก การระเหย การอบแห้งของแข็ง การผสม การดูดซับ การกลั่น และการสกัด และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช336 สมดุลมวลสารและพลังงาน

2(2-0-4)

BT336 Material and Energy Balances

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ ทช.231

การคำนวณเบื้องต้นทางวิศวกรรมเคมีชีวภาพ การแปลงหน่วยและมิติ สตอยชิโอเมตรีและการคำนวณสมดุลของมวลสาร การคำนวณพื้นฐานของสมดุลพลังงาน และการใช้ตารางทางเทอร์โมไดนามิกส์

ทช337 การถ่ายเทมวล ความร้อน และโมเมนตัม 2(2-0-4)

BT337 Mass, Heat, and Momentum Transfer

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ ทช.336

การถ่ายเทมวล กฎการแพร่ของฟิกค์ การถ่าย การนำ การพา และการแผ่รังสีความร้อน กฎการนำความร้อนของฟูเรียร์ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายเทความร้อน การถ่ายเทโมเมนตัม กฎความหนืดของนิวตัน สถิติศาสตร์และพลศาสตร์ของไหล ปฏิกิริยาการไหล สมการพื้นฐานของการไหล การไหลของของไหลชนิดอัดตัวไม่ได้และชนิดอัดตัวได้ในท่อและชั้นบาง อุปกรณ์ส่งผ่านของไหล เครื่องมือที่ใช้วัดอัตราการไหล การผสมและการกวน และการประยุกต์

ทช338 การถ่ายโอนเทคโนโลยีและการจัดการเทคโนโลยีชีวภาพ 2(2-0-4)

BT338 Technology Transfer and Biotechnology Management

วิชาบังคับก่อน : 1. เคมีศึกษา ทช.231 และ ทช.251

หรือ 2. เคมีศึกษา ทช.353 หรือ ทช.354

รูปแบบและวิธีการของการถ่ายโอนเทคโนโลยี การประเมินเพาเชธุรกิจชีวภาพ ความสำคัญของนวัตกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ สิทธิทางทรัพย์สินทางปัญญา ประเด็นการจัดการเทคโนโลยีชีวภาพ ชีวจริยธรรม กฎหมายชีวภาพและกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้อง มาตรฐานความปลอดภัยของอาหารและผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช341 เซลล์และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 4(3-3-6)

BT341 Cell and Tissue Culture

วิชาบังคับก่อน : 1. เคมีศึกษา วท.111 และ วท.112

หรือ 2. เคมีศึกษา วท.113

เทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์พืชและสัตว์ การใช้เซลล์พืชและสัตว์ในการผลิตสารที่เป็นประโยชน์ วิธีการผลิตโดยใช้ความรู้ทางพันธุวิศวกรรม และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช344 พันธุวิศวกรรม 1 3(3-0-6)

BT344 Genetic Engineering 1

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.201 และ ทช.282 และ ทช.242

โครงสร้างและหน้าที่ของดีเอ็นเอ เอนไซม์ที่ใช้ในการโคลนยีน การเตรียมดีเอ็นเอสำหรับโคลนยีน เวกเตอร์ที่ใช้ในการโคลนยีน การตรวจสอบและวิเคราะห์ดีเอ็นเอที่โคลนได้ การถ่ายฝากยีนในโปรคาริโอตและยูคาริโอต การประยุกต์เทคนิคพันธุวิศวกรรมในทางการแพทย์ การเกษตร และอุตสาหกรรม และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช345 ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม 1 1(0-3-0)

BT345 Genetic Engineering Laboratory 1

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือ ศึกษาพร้อมกับ ทช.344

ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีของวิชา ทช.344

ทช346 ชีวสารสนเทศศาสตร์ 1

3(3-0-6)

BT346 Bioinformatics 1

วิชาบังคับก่อน : 1. เคมีศึกษาทช.242 และ ทช.344
หรือ 2. เคมีศึกษา ทช.247

ประวัติความเป็นมาของชีวสารสนเทศศาสตร์ เว็บไซต์ทางชีวสารสนเทศศาสตร์และวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ฐานข้อมูลทางชีววิทยา และเครื่องมือทางชีวสารสนเทศศาสตร์ในการวิเคราะห์เชิงโมเลกุล

ทช349 พันธุศาสตร์มนุษย์

3(3-0-6)

BT349 Human Genetics

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.242 หรือ ทช.246

การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมมนุษย์ การควบคุมการแสดงออกของยีนในประชากรมนุษย์ การเกิดความคิดปกติทางพันธุกรรม การวินิจฉัยและการบำบัดโรคพันธุกรรม เทคโนโลยีด้านเซลล์พันธุศาสตร์โมเลกุล โครงการจีโนมมนุษย์ ความก้าวหน้า และการประยุกต์

ทช352 ระเบียบการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

1(1-0-2)

BT352 Biosciences Research Methodology

การสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ความหมายของโครงการวิจัยและแผนงานวิจัย โครงสร้างรูปแบบ วิธีการเขียน และรูปแบบการนำเสนอโครงร่างการวิจัยและรายงานการวิจัย และการฝึกปฏิบัติและวิพากษ์โครงร่างการวิจัย

ทช353 เทคโนโลยีชีวภาพ 1

3(3-0-6)

BT353 Biotechnology 1

วิชาบังคับก่อน : 1. เคมีศึกษา ทช.201
และ 2. เคมีศึกษา ทช.281 หรือ ทช.282

เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น ชีววิทยาประยุกต์ จุลชีววิทยา ชีวเคมี พันธุวิศวกรรม วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ และเทคโนโลยีเอนไซม์ การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพระดับอุตสาหกรรม การควบคุมและความปลอดภัย สิทธิบัตรและกฎหมายทางเทคโนโลยีชีวภาพ การประยุกต์ด้านการแพทย์ การเกษตร อุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อม และศึกษาดูงานนอกสถานที่ (สำหรับนักศึกษานอกภาควิชา)

ทช354 เทคโนโลยีชีวภาพ 2

3(3-0-6)

BT354 Biotechnology 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ทช.353

หน่วยและมิติ การคำนวณพื้นฐานทางวิศวกรรม การประยุกต์ทฤษฎีสมดุลมวลสารและพลังงานในการคำนวณทางวิศวกรรม การถ่ายเทมวลและความร้อน กลศาสตร์ของไหล จลนพลศาสตร์ของกระบวนการชีวภาพ กระบวนการหมักและการขยายขนาด สตอร์ไรเซชัน กระบวนการแยกและการทำผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพให้บริสุทธิ์ เศรษฐศาสตร์ของกระบวนการ ศึกษา ดูงานนอกสถานที่ (สำหรับนักศึกษานอกภาควิชา)

- ทช357 นาโนเทคโนโลยีชีวภาพ 3(3-0-6)
BT357 Nanobiotechnology
วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.281 หรือ ทช.282
เทคโนโลยีชีวภาพระดับนาโนโมเลกุล การประยุกต์สารชีวโมเลกุลกับวัสดุอินทรีย์และอนินทรีย์ การออกแบบและประดิษฐ์วัสดุนาโนเพื่อประโยชน์ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ สารออกฤทธิ์ทางการแพทย์ อุปกรณ์ศึกษาวิจัยระดับนาโน แนวทางแก้ไขปัญหาจากเทคโนโลยีแบบเดิมด้วยวิธีทางนาโนเทคโนโลยี และศึกษาดูงานนอกสถานที่
- ทช376 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 3(2-3-4)
BT376 Industrial Microbiology
วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.301
บทบาท คุณลักษณะ และการประยุกต์จุลินทรีย์ในระดับอุตสาหกรรม การแยกและคัดเลือกจุลินทรีย์จากแหล่งธรรมชาติ การเก็บรักษาและการปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์ การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและชีวเคมีของจุลินทรีย์ในระหว่างกระบวนการผลิต กรรมวิธีที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตในระดับห้องปฏิบัติการและระดับอุตสาหกรรม และศึกษาดูงานนอกสถานที่
- ทช386 ชีวเคมีพืช 3(3-0-6)
BT386 Plant Biochemistry
วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.281 หรือ ทช.282
โครงสร้างและการทำงานของเซลล์พืช เมแทบอลิซึมสารชีวโมเลกุลของพืช กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง กระบวนการหายใจ การตรึงไนโตรเจน สอริโมนพืช และพฤษเคมี
- ทช406 ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ 3(2-3-4)
BT406 Microbial Products
วิชาบังคับก่อน : 1. สอบได้ ทช.201
หรือ 2. สอบได้ ทช.353 และ ทช.354
กระบวนการผลิตสารชีวภาพที่มีมูลค่าสูงและมีคุณค่าทางอุตสาหกรรม สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ สภาวะและกระบวนการผลิตของจุลินทรีย์ การแยกและการทำให้สารชีวภาพบริสุทธิ์ และศึกษาดูงานนอกสถานที่
- ทช407 เทคโนโลยียีสต์ 3(2-3-4)
BT407 Yeast Technology
วิชาบังคับก่อน : 1. สอบได้ ทช.201
หรือ 2. สอบได้ ทช.353 และ ทช.354
สรีรวิทยา การจัดจำแนกหมวดหมู่และพันธุศาสตร์ของยีสต์ การเก็บรักษาและปรับปรุงสายพันธุ์ จลนพลศาสตร์ของการเจริญเติบโตและสร้างผลผลิต ความสำคัญของยีสต์ในระดับอุตสาหกรรม และศึกษาดูงานนอกสถานที่

- ทช408 เทคโนโลยีชีวภาพรา** **3(3-0-6)**
- BT408 Fungal Biotechnology**
- การใช้เซลล์ของราเส้นสายเป็นโรงงานผลิตโปรตีนที่ใช้ในการรักษาโรค สารปฏิชีวนะ เอนไซม์ วิตามิน สารสีและสารให้กลิ่น สารพิษจากรา สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชและสารควบคุมศัตรูพืช และทรานส์ฟอร์มชันในรา
- ทช416 การบำบัดของเสียทางชีวภาพ** **3(3-0-6)**
- BT416 Bioremediation**
- หลักการย่อยสลายสารสังเคราะห์ที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมจาก อุตสาหกรรม ชุมชน และการเกษตร กระบวนการทางชีวภาพและชีวเคมีเพื่อบำบัดและฟื้นฟูสภาพแวดล้อมที่ปนเปื้อน และการประยุกต์
- ทช419 เทคโนโลยีชีวภาพแพลงก์ตอน** **3(2-3-4)**
- BT419 Plankton Biotechnology**
- ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของแพลงก์ตอน บทบาทของแพลงก์ตอนต่อระบบนิเวศในแหล่งน้ำและบนบก การนำแพลงก์ตอนไปใช้ประโยชน์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ และศึกษาดูงานนอกสถานที่
- ทช426 การควบคุมโดยชีววิธี** **3(3-0-6)**
- BT426 Biological Control**
- วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ทช.201 และ ทช.242
- หลักการการควบคุมด้วยชีววิธีในทางนิเวศวิทยา กลไกการควบคุมด้วยชีววิธี วิธีการควบคุมการแพร่กระจายโรคพืช การประยุกต์ชีววิธีอย่างมีประสิทธิภาพ สถานการณ์และงานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมด้วยชีววิธี และทิศทางการพัฒนาการควบคุมด้วยชีววิธีในอนาคต
- ทช436 การออกแบบกระบวนการทางชีวภาพ** **3(3-0-6)**
- BT436 Bioprocess Design**
- วิชาบังคับก่อน : 1. เคยศึกษา ทช.231 และ ทช.332 และ ทช.476
หรือ 2. เคยศึกษา ทช.353 และ ทช.354
- หลักการออกแบบกระบวนการชีวภาพ การบริหารโครงการ การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ การประเมินค่าใช้จ่าย การตรวจสอบความถูกต้องของกระบวนการทางชีวภาพ การสูญเสียการป้องกัน การจำลองกระบวนการทางชีวภาพ และกรณีศึกษา
- ทช437 วิศวกรรมเมแทบอลิซึม** **3(3-0-6)**
- BT437 Metabolic Engineering**
- วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ทช. 231 และ ทช.301
- โมเดลของปฏิกิริยาภายในเซลล์ สมดุลมวลสารและความต่อเนื่องของข้อมูล การควบคุมและจัดการวิถีเมแทบอลิซึม การสังเคราะห์วิถีเมแทบอลิซึมและการวิเคราะห์สารที่ผ่านเข้าออกปฏิกิริยาเมแทบอลิซึม การวิเคราะห์การควบคุมปฏิกิริยาเมแทบอลิซึมและการวิเคราะห์โครงสร้างของเครือข่ายเมแทบอลิซึม การวิเคราะห์ปริมาณสารที่ผ่านเข้าออกในเครือข่ายเมแทบอลิซึม และเทอร์โมไดนามิกของกระบวนการภายในเซลล์

ทช438 การประกอบการทางเทคโนโลยีชีวภาพ

3(3-0-6)

BT438 Entrepreneurship in Biotechnology

อุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ นวัตกรรมและทรัพย์สินทางปัญญา การจัดทำแผนธุรกิจ แผนการตลาด แผนการเงิน และการบัญชี แผนการผลิตและแผนการบริหารบุคลากร แหล่งทุนในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และเริ่มต้นธุรกิจ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการประกอบการ และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช439 การสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมทางชีวภาพ

2(2-0-4)

BT439 Creativity and Development in Biological Innovation

วิชาบังคับก่อน : 1. สอบได้ ทช.251

หรือ 2. สอบได้ ทช.353 และ ทช.354

รูปแบบของการคิด การคิดและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การพัฒนาระบบคิด การพัฒนาความคิดเชิงวิเคราะห์และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การประยุกต์ความคิดสร้างสรรค์ และกรณีศึกษาการสร้างสรรคผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ

ทช446 พันธุวิศวกรรม 2

3(2-3-4)

BT446 Genetic Engineering 2

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.281 หรือ ทช.282 หรือ ทช.344

หลักการและเทคนิคทางพีซีอาร์ การสังเคราะห์และออกแบบไพรเมอร์ การสร้างธนาคารยีนและการโคลนยีน การสร้างโพรบและเทคนิคการติดตาม การคัดเลือกโคลนที่ต้องการ การตรวจสอบดีเอ็นเอและยีนที่โคลนได้โดยวิธีเซาเทิร์นไฮบริไดเซชัน หลักการการหาลำดับเบสของดีเอ็นเอ วิวัฒนาการชาติพันธุ์ และหลักการไมโครอะเรย์

ทช447 ชีวสารสนเทศศาสตร์ 2

3(2-3-4)

BT447 Bioinformatics 2

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.346

พื้นฐานกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ สถิติ และคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางชีววิทยา การจัดการข้อมูลทางชีววิทยา การวิเคราะห์ทางชีวสารสนเทศศาสตร์ในยุคหลังจีโนม และชีวสารบบ

ทช448 จีโนมิกส์

3(2-3-4)

BT448 Genomics

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.242 และ ทช.243

จีโนม โครงสร้างและหน้าที่ของยีน การแสดงออกและการควบคุมการแสดงออกของยีน การทำแผนที่ยีนด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอ การหาลำดับดีเอ็นเอ การระบุตำแหน่งยีน การประยุกต์ทางการแพทย์ การเกษตร และอุตสาหกรรม เทคนิคการวิเคราะห์จีโนม และศึกษาดูงานนอกสถานที่

- ทข449 พันธุศาสตร์และการปรับปรุงพันธุ์พืช 3(3-0-6)
BT449 Plant Genetics and Breeding
วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทข.242 และ ทข.243
ระบบการสืบพันธุ์พืช พันธุศาสตร์การวิเคราะห์ผลของการปรับปรุงพันธุ์พืช พันธุศาสตร์ปริมาณและพันธุศาสตร์ประชากรกับการปรับปรุงพันธุ์พืช การวิเคราะห์โพลีพลอยดี การปรับปรุงพันธุ์พืชผสมตัวเอง พืชผสมข้าม และพืชที่สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ การสร้างพันธุ์พืชลูกผสม เทคนิคทางเทคโนโลยีชีวภาพในการปรับปรุงพันธุ์พืช และการชักนำให้เกิดการกลาย
- ทข456 การใช้ประโยชน์จากของเสียทางการเกษตร 3(2-3-4)
BT456 Agricultural Waste Utilization
วิชาบังคับก่อน : 1. เคมีศึกษา ทข.201
หรือ 2. เคมีศึกษา ทข.353
ชนิดและองค์ประกอบของของเสียและของเหลือทิ้งจากการเกษตรกรรมและโรงงานอุตสาหกรรมการเกษตร การนำของเสียและของเหลือทิ้งมาใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการและกำจัดของเสียและของเหลือทิ้งอย่างเหมาะสม และศึกษาดูงานนอกสถานที่
- ทข457 เทคโนโลยีชีวภาพพืช 3(2-3-4)
BT457 Plant Biotechnology
วิชาบังคับก่อน : 1. สอบได้ ทข.251
หรือ 2. สอบได้ ทข.353
การใช้เทคนิคทางอณูชีววิทยาร่วมกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเพื่อเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงพันธุ์พืช การผลิตพืชดัดแปลงพันธุกรรม การพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากพืชโดยกระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพ และศึกษาดูงานนอกสถานที่
- ทข458 การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ 3(3-0-6)
BT458 Quality Control of Biological Products
วิชาบังคับก่อน : 1. สอบได้ ทข.251
หรือ 2. สอบได้ ทข.353 และ ทข.354
หลักการและวิธีการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ชีวภาพจากกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม การกำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ การควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบ กระบวนการแปรรูป ผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย และศึกษาดูงานนอกสถานที่
- ทข459 เภสัชกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(3-0-6)
BT459 Pharmaceutical Biotechnology
วิชาบังคับก่อน : 1. สอบได้ ทข.201 และ ทข.251
หรือ 2. สอบได้ ทข.353 และ ทข.354
การพัฒนาจากข้อมูลโปรตีนและสารพันธุกรรมในระดับห้องปฏิบัติการและอุตสาหกรรม สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญที่ผลิตจากกระบวนการชีวภาพ และการประยุกต์เทคโนโลยีชีวภาพกับชีวเภสัชกรรม

- ทช466 ภูมิคุ้มกันวิทยา 3(3-0-6)
 BT466 Immunology
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.201 และ ทช.202
 เซลล์วิทยาและกายวิภาคศาสตร์ของระบบภูมิคุ้มกัน ปฏิบัติการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน ภูมิคุ้มกันด้านสารน้ำและด้านเซลล์ แอนติเจนและแอนติบอดี คอมพลีเมนต์ ภาวะภูมิไวเกิน ภูมิคุ้มกันทางโลหิตวิทยา ภูมิคุ้มกันวิทยาของการปลูกถ่ายอวัยวะ ภูมิคุ้มกันต่อเนื้อเยื่อตนเอง ภูมิคุ้มกันวิทยาของเนื้องอก ภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อ ภูมิคุ้มกันบกพร่อง การเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน การประยุกต์ และศึกษาดูงานนอกสถานที่
- ทช476 เทคโนโลยีการหมัก 3(2-3-4)
 BT476 Fermentation Technology
 บังคับก่อน : 1. สอบได้ ทช.301
 หรือ 2. สอบได้ ทช.353 และ ทช.354
 กระบวนการหมัก ปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการหมัก อาหารเลี้ยงเชื้อ ชนิดของถังหมัก เทคนิคปลอดเชื้อ การควบคุมที่ใช้ในกระบวนการหมัก การให้อากาศและการกวน พลศาสตร์ชีวภาพ จลนพลศาสตร์ของการเจริญเติบโต การใช้สารอาหาร การสร้างผลผลิต ปฏิบัติการเสริมฤทธิ์ และศึกษาดูงานนอกสถานที่
- ทช477 เทคโนโลยีเกี่ยวกับเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ 3(2-3-4)
 BT477 Alcoholic Beverage Technology
 วิชาบังคับก่อน : 1. สอบได้ ทช.301
 หรือ 2. สอบได้ ทช.353 และ ทช.354
 เทคโนโลยีสมัยใหม่และเทคนิคการหมักในการผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ในระดับห้องปฏิบัติการและอุตสาหกรรม อุปกรณ์และกระบวนการผลิตที่ได้มาตรฐานและคุณภาพ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์เจือปน และศึกษาดูงานนอกสถานที่
- ทช486 หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมี 3(3-0-6)
 BT486 Selected Topics in Biochemistry
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ทช.281 หรือ ทช.282
 หัวข้อที่น่าสนใจ ความก้าวหน้า และวิทยาการสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีวเคมี
- ทช487 เทคโนโลยีเอนไซม์ 3(2-3-4)
 BT487 Enzyme Technology
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ทช.281 หรือ ทช.282
 โครงสร้างและสมบัติทางเคมี การเรียกชื่อและแบ่งกลุ่ม ความจำเพาะและกลไกการเร่งปฏิกิริยา จลนพลศาสตร์และการยับยั้งการทำงาน กลไกการควบคุมการทำงานและการสังเคราะห์ กระบวนการการแยกและการทำให้บริสุทธิ์ การตรึงรูป และการประยุกต์ทางอุตสาหกรรมของเอนไซม์ และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช488 โครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน

3(3-0-6)

BT488 Protein Structure and Function

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ทช.281 หรือ ทช.282

โครงสร้างและสมบัติของกรดอะมิโนและโปรตีน การจัดแบ่งกลุ่มโปรตีน ปัจจัยที่มีผลต่อโครงสร้างตติยภูมิของโปรตีน ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน และเทคนิคการตรวจวิเคราะห์โครงสร้างโปรตีน

ทช491 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ

1(1-0-2)

BT491 Seminar in Biotechnology

วิชาบังคับก่อน : เป็นนักศึกษาตั้งแต่ชั้นปีที่ 4 ขึ้นไป

รวบรวม วิเคราะห์ และนำเสนอผลงานงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง

ทช492 โครงการพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ

2(0-6-0)

BT492 Special Project in Biotechnology

วิชาบังคับก่อน : เป็นนักศึกษาตั้งแต่ชั้นปีที่ 4 ขึ้นไป

ทดลองและเขียนรายงานโครงการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ ภายใต้คำแนะนำและควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

ทช493 ฝึกงานภาคสนาม

ไม่นับหน่วยกิต

BT493 Field Training

(ไม่น้อยกว่า 180 ชั่วโมง)

ฝึกปฏิบัติงานในหน่วยงานที่ภาควิชาฯ เห็นชอบไม่น้อยกว่า 180 ชั่วโมง เขียนรายงานการฝึกปฏิบัติงานและนำเสนอ มีการประเมินผลจากหน่วยงานหรือโรงงานอุตสาหกรรมที่ให้การฝึกแก่นักศึกษา และวัดผลด้วยระดับ S หรือ U

14. เงื่อนไขอื่นๆ

เงื่อนไขอื่นๆ นอกจากที่ระบุไว้ในหลักสูตรนี้ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2540 รวมทั้งระเบียบและประกาศต่างๆ ของมหาวิทยาลัย