

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา ศูนย์รังสิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ข้อมูลทั่วไป

- ชื่อหลักสูตร
ภาษาไทย: หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Biotechnology
- ชื่อปริญญาและสาขาวิชา
ภาษาไทย ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)
ชื่อย่อ วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ)
ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Biotechnology)
ชื่อย่อ B.Sc. (Biotechnology)
- วิชาเอก ไม่มี
- จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร
จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 139 หน่วยกิต
- รูปแบบของหลักสูตร
5.1 รูปแบบ
หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี
5.2 ภาษาที่ใช้
หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทย
5.3 การรับเข้าศึกษา
รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างประเทศที่สามารถใช้ภาษาไทยได้เป็นอย่างดี
5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น
เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันโดยเฉพาะ
5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา
ให้ปริญญาสาขาวิชาเดียว
- สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ พ.ศ. 2552
กำหนดเปิดสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556

ได้พิจารณาถ้อยแถลงโดยคณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 18/2555 เมื่อวันที่ 3 ธันวาคม พ.ศ.

2555

ได้พิจารณาถ้อยแถลงโดยคณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยด้านหลักสูตรและการจัดการศึกษา ในการประชุมครั้งที่ 7/2555 เมื่อวันที่ 4 ธันวาคม พ.ศ. 2555

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยในการประชุมครั้งที่ 12/2555

เมื่อวันที่ 24 ธันวาคม พ.ศ. 2555

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติในการศึกษา

2558

8. อาชีพที่สามารถประกอบอาชีพได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 อาจารย์

8.2 นักวิจัยและนักวิทยาศาสตร์

8.3 พนักงานราชการและพนักงานรัฐวิสาหกิจ

8.4 ผู้ประกอบการ

8.5 ลูกจ้างตามสถานประกอบการ

8.6 อาชีพอิสระ

9. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

10. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

10.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศจำเป็นต้องอาศัยความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดังนั้นเทคโนโลยีชีวภาพ จึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน ทั้งด้านอาหาร ยา วัคซีนโรค เครื่องนุ่งห่ม และสิ่งแวดล้อม โดยคุณภาพชีวิตของประชาชนที่ดีย่อมส่งผลให้การพัฒนาเศรษฐกิจของชาติเป็นไปในทิศทางที่ดี ถูกต้อง และเหมาะสมกับสภาวะของประเทศ จึงมีความจำเป็นต้องมีการวางแผนหลักสูตรเพื่อความเหมาะสมและสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้

10.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาสังคมและวัฒนธรรม

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพทำให้วิถีชีวิตของผู้คนเปลี่ยนแปลงไป เทคโนโลยีชีวภาพสร้างงานทำให้รายได้ ประชาชาติสูงขึ้น ทำให้สถานภาพของคนในสังคมสูงขึ้น ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีชีวภาพยังเอื้อต่อการผลิตสินค้าอุปโภคและบริโภคให้เป็นไปในทิศทางที่เหมาะสมและสอดคล้องกับวิถีชีวิตของคนที่เปลี่ยนแปลงไป

11. ผลกระทบจากข้อ 10 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

11.1 การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรที่นำไปสู่การเพิ่มหรือการพัฒนาทักษะและกระบวนการคิดสร้างสรรค์ สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงและพัฒนาศักยภาพของบุคคลให้มีคุณธรรมและจริยธรรม และสามารถนำความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพไปประยุกต์ได้อย่างเหมาะสมตามสภาวะของประเทศ

11.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

บูรณาการพันธกิจด้านการศึกษาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาองค์ความรู้ที่จำเป็นและเป็นประโยชน์ในการพัฒนาประเทศ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรม จริยธรรม ความรู้และความสามารถในการค้นคว้าวิจัย เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการพัฒนาประเทศ

12. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

12.1 รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

12.1.1 วิชาศึกษาทั่วไป จำนวน 11 รายวิชา คือ

มธ.110 สหวิทยาการมนุษยศาสตร์ TU 110 Integrated Humanities	2	หน่วยกิต
มธ.100 พลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคม TU 100 Civic Education	3	หน่วยกิต
มธ.120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์ TU 120 Integrated Social Sciences	2	หน่วยกิต
มธ.130 สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี TU 130 Integrated Sciences and Technology	2	หน่วยกิต
มธ.156 คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น TU156 Introduction to Computers and Programming	3	หน่วยกิต
ท.161 การใช้ภาษาไทย TH 161 Thai Usage	3	หน่วยกิต
สข.070 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 EL 070 English Course 1	0	หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
สข.171 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 EL 171 English Course 2	3	หน่วยกิต
สข.172 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3 EL 172 English Course 3	3	หน่วยกิต
มธ.155 สถิติพื้นฐาน TU 155 Elementary Statistics	3	หน่วยกิต
สข.296 ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 1 EL 296 English for Academic Purpose 1	3	หน่วยกิต

12.1.2 หมวดวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 รายวิชา คือ

วท.121 เคมี 1 SC 121 Chemistry 1	3	หน่วยกิต
วท.122 เคมี 2 SC 122 Chemistry 2	3	หน่วยกิต
วท.131 ฟิสิกส์ 1 SC 131 Physics 1	3	หน่วยกิต

วท.132 ฟิสิกส์ 2	3	หน่วยกิต
SC 132 Physics 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		
12.1.3 หมวดวิชาบังคับเลือกนอกสาขา จำนวน 4 รายวิชา คือ		
คม.206 เคมีอินทรีย์	4	หน่วยกิต
CM 206 Organic Chemistry		
คม.227 เคมีวิเคราะห์และการประยุกต์	4	หน่วยกิต
CM 227 Analytical Chemistry and Applications		
ศ.338 การออกแบบการทดลองสำหรับวิทยาศาสตร์	3	หน่วยกิต
ST 338 Experimental Designs for Science		
ศ.431 การออกแบบการทดลองเบื้องต้น	3	หน่วยกิต
ST 431 Introduction to Experimental Designs		
12.1.4 หมวดวิชาเลือกนอกสาขา จำนวน 9 รายวิชา คือ		
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.251	ระบบฐานข้อมูล 1	3	หน่วยกิต
CS 251	Database System I		
คพ.365	ระบบปัญญาประดิษฐ์	3	หน่วยกิต
CS 365	Artificial Intelligent Systems		

12.2 รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนให้วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน มีทั้งหมด 10 วิชา คือ

ทช.201	จุลชีววิทยา	3	หน่วยกิต
BT 201	Microbiology		
ทช.202	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1	หน่วยกิต
BT 202	Microbiology Laboratory		
ทช.203	จุลชีววิทยาพื้นฐาน	2	หน่วยกิต
BT 203	Fundamental Microbiology		
ทช.242	พันธุศาสตร์	3	หน่วยกิต
BT 242	Genetics		
ทช.243	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์	1	หน่วยกิต
BT 243	Genetics Laboratory		
ทช.281	ชีวเคมีพื้นฐาน	2	หน่วยกิต
BT 281	Fundamental Biochemistry		
ทช.282	ชีวเคมี	3	หน่วยกิต
BT 282	Biochemistry		
ทช.284	ปฏิบัติการชีวเคมี	1	หน่วยกิต
BT 284	Biochemistry Laboratory		
ทช.353	เทคโนโลยีชีวภาพ 1	3	หน่วยกิต
BT 353	Biotechnology 1		
ทช.354	เทคโนโลยีชีวภาพ 2	3	หน่วยกิต
BT 354	Biotechnology 2		

12.3 การบริหารจัดการ

แต่งตั้งผู้ประสานงานรายวิชา เพื่อทำหน้าที่ประสานงานกับภาควิชา อาจารย์ผู้สอน และ นักศึกษา ในการพิจารณาการจัดการเรียนการสอน

ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญาและความสำคัญ

เพื่อผลิตบัณฑิตทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ที่มีความรู้ ความสามารถทางวิชาการ มีคุณธรรม จริยธรรม และสนองต่อการพัฒนาประเทศชาติ เพื่อให้สอดคล้องกับปณิธานของมหาวิทยาลัย คือ เป็นเลิศ เป็นธรรม ร่วมนำสังคม

1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.2.1 เพื่อผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรีหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ อันเป็นการตอบสนองความขาดแคลนทรัพยากรบุคคลของภาครัฐบาล รัฐวิสาหกิจ และเอกชน

1.2.2 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ และมีความสามารถในการดำเนินการค้นคว้าวิจัย และปฏิบัติงานในด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

1.2.3 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพสูงทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์และถ่ายทอดได้ตามความเหมาะสมของสภาพเศรษฐกิจและสังคม

1.2.4 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้พื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพในระดับที่สามารถศึกษาต่อขั้นสูงได้

1.2.5 เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรมและจริยธรรม

ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ และอาจเปิดภาคฤดูร้อนได้โดยใช้เวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ แต่ให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคปกติ

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน-เวลาราชการปกติ (วันจันทร์ ถึงวันศุกร์ เวลา 08.30 น. ถึง 16.30 น.)

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน-กันยายน

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์

ภาคฤดูร้อน เดือนมีนาคม-พฤษภาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2540 (พร้อมฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) ข้อ 7

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบการคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาชั้นอุดมศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือการคัดเลือกตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

2.5 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ)

2.6 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนข้ามมหาวิทยาลัย

1) การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2540 (พร้อมฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) ข้อ 10.10 และ ข้อ 15

2) หลักเกณฑ์การลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์ เรื่อง หลักเกณฑ์และเงื่อนไขการจดทะเบียนศึกษารายวิชาข้ามโครงการและการจดทะเบียนศึกษารายวิชาข้ามสถาบันอุดมศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2552

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมและระยะเวลาศึกษา

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 139 หน่วยกิต

ระยะเวลาศึกษา เป็นหลักสูตรแบบศึกษาเต็มเวลา นักศึกษาต้องใช้ระยะเวลาการศึกษาตลอดหลักสูตร อย่างน้อย

7 ภาคการศึกษาปกติ และอย่างมากไม่เกิน 14 ภาคการศึกษาปกติ

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

นักศึกษาจะต้องจดทะเบียนศึกษารายวิชา รวมไม่น้อยกว่า 139 หน่วยกิต โดยศึกษารายวิชาต่างๆ ตามโครงสร้างองค์ประกอบ และข้อกำหนดของหลักสูตรดังนี้

1. วิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
2. วิชาเฉพาะ	(ไม่น้อยกว่า) 103	หน่วยกิต
2.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	30	หน่วยกิต
2.2 วิชาบังคับในสาขา	41	หน่วยกิต
2.3 วิชาบังคับเลือกนอกสาขา	11	หน่วยกิต
2.4 วิชาเลือก	21	หน่วยกิต
3. วิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

3.1.3.1 รหัสวิชา

รายวิชาในหลักสูตรประกอบด้วยอักษรย่อ 2 ตัว และเลขรหัส 3 ตัว โดยมีความหมายดังนี้

อักษรย่อ ทช./BT หมายถึงอักษรย่อของสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ตัวเลข มีความหมาย ดังนี้

เลขหลักหน่วย	หมายถึง วิชาบังคับหรือวิชาเลือก
เลข 0-5	หมายถึง วิชาบังคับ
เลข 6-9	หมายถึง วิชาเลือก
เลขหลักสิบ	หมายถึง หมวดวิชาที่เปิดสอนในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
เลข 0	หมายถึง หมวดวิชาเกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์
เลข 1	หมายถึง หมวดวิชาเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม
เลข 2	หมายถึง หมวดวิชาเกี่ยวข้องกับพืช
เลข 3	หมายถึง หมวดวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ
เลข 4	หมายถึง หมวดวิชาการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ พันธุศาสตร์ และชีวสารสนเทศศาสตร์
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

3.1.3.2 รายวิชาและข้อกำหนดของหลักสูตร

1) วิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป รวมแล้วไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ตามโครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 : เป็นหลักสูตรกลางของมหาวิทยาลัยที่กำหนดให้นักศึกษาทุกคนต้องเรียนจำนวน 21 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)		
หมวดมนุษยศาสตร์ บัณฑิต 1 วิชา 2 หน่วยกิต		
มธ.110	สหวิทยาการมนุษยศาสตร์	2 (2-0-4)
TU 110 Integrated Humanities		
หมวดสังคมศาสตร์ บัณฑิต 2 วิชา 5 หน่วยกิต		
มธ.100	พลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคม	3(3-0-6)
TU 100 Civic Education		
มธ.120	สหวิทยาการสังคมศาสตร์	2 (2-0-4)
TU 120 Integrated Social Sciences		
หมวดวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		
: วิทยาศาสตร์ บัณฑิต 1 วิชา 2 หน่วยกิต		
มธ.130	สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2 (2-0-4)
TU 130 Integrated Sciences and Technology		
: คณิตศาสตร์หรือคอมพิวเตอร์ บัณฑิต 1 วิชา 3 หน่วยกิต		
มธ.156	คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	3 (3-0-6)
TU 156 Introduction to Computers and Programming		
หมวดภาษา		
ท.161	การใช้ภาษาไทย	3 (3-0-6)
TH 161 Thai Usage		
สข.070	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	0 (3-0-6)
EL 070 English Course 1		
(สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานความรู้ไม่ถึง สข.171)		
สข.171	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3 (3-0-6)
EL 171 English Course 2		
สข. 172	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3	3 (3-0-6)
EL 172 English Course 3		

ส่วนที่ 2 : นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาต่างๆ ตามเงื่อนไขรายวิชาที่ภาควิชากำหนดไว้ จำนวน 9 หน่วยกิต ดังนี้ คือ

มธ.155 สถิติพื้นฐาน 3(3-0-6)

TU 155 Elementary Statistics

สข.296 ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 1 3(3-0-6)

EL 296 English for Academic Purpose 1

สข.396 ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 2 3(3-0-6)

EL 396 English for Academic Purpose 2

2) วิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต

2.1) วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์จำนวน 30 หน่วยกิต จากรายวิชาดังต่อไปนี้

วท.111 ชีววิทยา 1 3(3-0-6)

SC 111 Biology 1

วท.112 ชีววิทยา 2 3(3-0-6)

SC 112 Biology 2

วท.121 เคมี 1 3(3-0-6)

SC 121 Chemistry 1

วท.122 เคมี 2 3(3-0-6)

SC 122 Chemistry 2

วท.131 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

SC 131 Physics 1

วท.132 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)

SC 132 Physics 2

วท.161 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-0)

SC 161 Biology Laboratory 1

วท.162 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 1(0-3-0)

SC 162 Biology Laboratory 2

วท.171 ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-0)

SC 171 Chemistry Laboratory 1

วท.172 ปฏิบัติการเคมี 2 1(0-3-0)

SC 172 Chemistry Laboratory 2

วท.181 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-0)

SC 181 Physics Laboratory 1

วท.182 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-3-0)

SC 182 Physics Laboratory 2

ค.218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 3(3-0-6)

MA 218 Calculus for Science I

ค.286 แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3(3-0-6)

MA 286 Calculus and Elementary Differential Equation for Bioscience

2.2) วิชาบังคับในสาขา นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชา จำนวน 41 หน่วยกิต จากรายวิชาดังต่อไปนี้

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.251	เทคโนโลยีชีวภาพ	2(2-0-4)
BT 251	Biotechnology	
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	
ทช.332	หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	4(3-3-6)
BT 332	Unit Operations in Bioprocess Engineering	
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(1-0-3)
BT 345	Genetic Engineering Laboratory 1	
ทช.352	ระเบียบการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	1(1-0-2)
BT 352	Biosciences Research Methodology	
ทช.440	ชีวสารสนเทศศาสตร์ 1	3(3-0-6)
BT 440	Bioinformatics I	
ทช.450	การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ	2(2-0-4)
BT 450	Quality Control of Biological Products	

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	
ทช. 494	จรรยาบรรณทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1(1-0-2)
BT 494	Ethics in Biotechnology	

2.3) วิชาบังคับเลือกนอกสาขา 11 หน่วยกิต

คม.206	เคมีอินทรีย์	4(3-3-6)
CM 206	Organic Chemistry	
คม.227	เคมีวิเคราะห์และการประยุกต์	4(3-3-6)
CM 227	Analytical Chemistry and Applications	
และเลือกศึกษาอีก 1 วิชา 3 หน่วยกิต จาก วิชาต่อไปนี้		
ศ.338	การออกแบบการทดลองสำหรับวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
ST 338	Experimental Designs for Science	
ศ.431	การออกแบบการทดลองเบื้องต้น	3(3-0-6)
ST 431	Introduction to Experimental Designs	

2.4) วิชาเลือก 21 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกศึกษารายวิชาที่กำหนดไว้ในหมวดวิชาใดหมวดวิชาหนึ่งจาก 5 หมวดวิชา ได้แก่ หมวดเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม หมวดเทคโนโลยีชีวภาพพืช หมวดเทคโนโลยีชีวภาพ ชีวสารสนเทศศาสตร์ หมวดเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม และหมวดเทคโนโลยีชีวภาพทั่วไป จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

2.4.1) หมวดเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาต่อไปนี้ รวม 15 หน่วยกิต ได้แก่

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.376	จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม	3(2-3-4)
BT 376	Industrial Microbiology	
ทช.476	เทคโนโลยีการหมัก	3(2-3-4)
BT 476	Fermentation Technology	

ทช.487	เทคโนโลยีเอนไซม์	3(2-3-4)
BT 487	Enzyme Technology	
	และเลือกศึกษาอีกไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาในวิชาเลือกของสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพหรือวิชาเลือกนอกสาขา	
	2.4.2) หมวดเทคโนโลยีชีวภาพพืช	
	นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาต่อไปนี้ รวม 15 หน่วยกิต ได้แก่	
ทช.386	ชีวเคมีพืช	3(3-0-6)
BT 386	Plant Biochemistry	
ทช.426	การควบคุมโดยชีววิธี	3(3-0-6)
BT 426	Biological Control	
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(3-0-6)
BT 457	Plant Biotechnology	
	และเลือกศึกษาอีกไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาในวิชาเลือกของสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพหรือวิชาเลือกนอกสาขา	
	2.4.3) หมวดเทคโนโลยีชีวภาพชีวสารสนเทศศาสตร์	
	นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาต่อไปนี้ รวม 15 หน่วยกิต ได้แก่	
ทช.346	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับชีวสารสนเทศศาสตร์	3(2-3-4)
BT 346	Computer Programming for Bioinformatics	
ทช.347	อัลกอริทึมทางชีวสารสนเทศศาสตร์	3(3-0-6)
BT 347	Algorithms in Bioinformatics	
ทช.348	การทำเหมืองข้อมูลทางชีวสารสนเทศศาสตร์	3(3-0-6)
BT 348	Data Mining for Bioinformatics	
ทช.447	ชีวสารสนเทศศาสตร์ 2	3(2-3-4)
BT 447	Bioinformatics 2	
ทช.448	จีโนมิกส์	3(2-3-4)
BT 448	Genomics	
	และเลือกศึกษาอีกไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาในวิชาเลือกของสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพหรือวิชาเลือกนอกสาขา	
	2.4.4) หมวดเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม	
	นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาต่อไปนี้ รวม 15 หน่วยกิต ได้แก่	
ทช.316	ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการ	3(3-0-6)
BT 316	Biodiversity and Evolution	
ทช.317	จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม	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.416	การบำบัดของเสียทางชีวภาพ	3(3-0-6)
BT 416	Bioremediation	

และเลือกศึกษาอีกไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาในวิชาเลือกของสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพหรือวิชาเลือกนอกสาขา

2.4.5) หมวดวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทั่วไป

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาต่อไปนี้ รวม 12 หน่วยกิต ได้แก่

ทช.318	เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
BT 318	Environmental Biotechnology	
ทช.357	นาโนเทคโนโลยีชีวภาพ	3(3-0-6)
BT 357	Nanobiotechnology	
ทช.376	จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม	3(2-3-4)
BT 376	Industrial Microbiology	
ทช.457	เทคโนโลยีชีวภาพพืช	3(3-0-6)
BT 457	Plant Biotechnology	

และเลือกศึกษาอีกไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต จากรายวิชาในวิชาเลือกของสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพหรือวิชาเลือกนอกสาขา

2.4.6) วิชาเลือกในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ ได้แก่

ทช.246	พันธุศาสตร์กับสังคม	3(3-0-6)
BT 246	Genetics and Society	
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	จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม	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)
BT319	Biotechnology for Waste and Wastewater Treatment	
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.346	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับชีวสารสนเทศศาสตร์	3(2-3-4)
BT 346	Computer Programming for Bioinformatics	
ทช.347	อัลกอริทึมทางชีวสารสนเทศศาสตร์	3(3-0-6)
BT 347	Algorithms in Bioinformatics	
ทช.348	การทำเหมืองข้อมูลทางชีวสารสนเทศศาสตร์	3(3-0-6)
BT 348	Data Mining for Bioinformatics	
ทช.349	พันธุศาสตร์มนุษย์	3(3-0-6)
BT 349	Human Genetics	
ทช.356	การออกแบบและพัฒนาา	3(3-0-6)
BT 356	Drug Design and Development	
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	เทคโนโลยีชีวภาพสาหร่ายและแพลงก์ตอน	3(2-3-4)
BT 419	Algal and 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	

ทข.438	การประกอบการทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(3-0-6)
BT 438	Entrepreneurship in Biotechnology	
ทข.439	การสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมทางชีวภาพ	2(2-0-4)
BT439	Creativity and Development in Biological Innovation	
ทข.446	พันธุวิศวกรรม 2	3(2-3-4)
BT 446	Genetic Engineering 2	
ทข.447	ชีวสารสนเทศศาสตร์ 2	3(2-3-4)
BT 447	Bioinformatics 2	
ทข.448	จีโนมิกส์	3(2-3-4)
BT 448	Genomics	
ทข.449	พันธุศาสตร์และการปรับปรุงพันธุ์พืช	3(3-0-6)
BT 449	Plant Genetics and Breeding	
ทข.456	การใช้ประโยชน์จากของเสียทางการเกษตร	3(2-3-4)
BT 456	Agricultural Waste Utilization	
ทข.457	เทคโนโลยีชีวภาพพืช	3(2-3-4)
BT 457	Plant Biotechnology	
ทข.458	ชีววิทยาระบบ	3(3-0-6)
BT 458	Systems Biology	
ทข.459	เภสัชกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(3-0-6)
BT 459	Pharmaceutical Biotechnology	
ทข.466	ภูมิคุ้มกันวิทยา	3(3-0-6)
BT 466	Immunology	
ทข.476	เทคโนโลยีการหมัก	3(2-3-4)
BT 476	Fermentation Technology	
ทข.477	เทคโนโลยีเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	3(2-3-4)
BT 477	Alcoholic Beverage Technology	
ทข.486	หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมี	3(3-0-6)
BT 486	Selected Topics in Biochemistry	
ทข.487	เทคโนโลยีเอนไซม์	3(2-3-4)
BT 487	Enzyme Technology	
ทข.488	โครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน	3(3-0-6)
BT 488	Protein Structure and Function	

2.4.7) วิชาเลือกนอกสาขา ได้แก่

กอ.211	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารเบื้องต้น	3(3-0-6)
FD 211	Introduction to Food Science and Technology	
กอ.212	กฎหมายและข้อบังคับเกี่ยวกับอาหาร	2(2-0-4)
FD 212	Food Laws and Regulations	
กอ.321	จุลชีววิทยาทางอาหาร	4(3-3-6)
FD321	Food Microbiology	
กอ.426	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารหมัก	3(2-3-4)
FD 426	Food Fermentation Technology	
ทก.312	สรีรวิทยาการผลิตพืช	3(2-3-4)
AT 312	Physiology of Crop Production	
ทก.316	พืชอุตสาหกรรมและพืชพลังงาน	3(3-0-6)
AT 316	Industrial and Power Plants	
ทก.411	หลักการและเทคนิคปรับปรุงพันธุ์พืช	3(3-0-6)
AT 411	Principles and Techniques in Plant Breeding	
คพ.251	ระบบฐานข้อมูล 1	3(3-0-6)
CS 251	Database Systems 1	
คพ.365	ทฤษฎีพื้นฐานทางปัญญาประดิษฐ์	3(3-0-6)
CS 365	Basic Theory in Artificial Intelligent	

3. วิชาเลือกเสรี

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาวิชาใดก็ได้ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ทั้งนี้ให้หมายรวมถึง วิชาศึกษาทั่วไป หมวดภาษาต่างประเทศด้วย

นักศึกษาจะนำวิชาเหล่านี้มานับเป็นวิชาเลือกเสรีไม่ได้

- 1) วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ทุกวิชา (รวมทั้งวิชาที่ไม่ได้กำหนดไว้ในวิชาพื้นฐานทั่วไปส่วนที่ 2)
- 2) วิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไปทั้งส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 ที่ใช้รหัสย่อ “มธ” ทุกวิชา
- 3) วิชา ท.162 การเขียนรายงานทางวิชาการ และ ท.163 การเขียนเพื่อการสื่อสารในองค์กร

4. การศึกษาวิชาโท

นักศึกษานอกภาควิชาที่ประสงค์จะศึกษาวิชาโทสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ จะต้องศึกษารายวิชา รวมไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต ดังนี้

- 1) ศึกษาวิชาบังคับ 6 หน่วยกิต ดังนี้

ทช.353	เทคโนโลยีชีวภาพ 1	3(3-0-6)
BT 353	Biotechnology 1	
ทช.354	เทคโนโลยีชีวภาพ 2	3(3-0-6)
BT 354	Biotechnology 2	

และ

2) เลือกศึกษาอีกไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิตจากรายวิชาในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

5. การศึกษาเพื่อรับอนุปริญญาในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

นักศึกษาผู้ได้ได้ศึกษารายวิชาต่างๆตามหลักสูตรในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพได้หน่วยกิต สะสมไม่น้อยกว่า 101 หน่วยกิต ตามเงื่อนไขต่อไปนี้มีสิทธิได้รับอนุปริญญา

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

3.1.4 แผนการศึกษา

ปีการศึกษาที่ 1	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
วท.111 ชีววิทยา 1	3
วท.121 เคมี 1	3
วท.131 ฟิสิกส์ 1	3
วท.161 ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1
วท.171 ปฏิบัติการเคมี 1	1
วท.181 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1
ท.161 การใช้ภาษาไทย	3
สข.171 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3
ค.218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3
รวม	21
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
มธ.110 สหวิทยาการมนุษยศาสตร์	2
วท.112 ชีววิทยา 2	3
วท.122 เคมี 2	3
วท.132 ฟิสิกส์ 2	3
มธ.156 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์	3
วท.162 ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1
วท.172 ปฏิบัติการเคมี 2	1
วท.182 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1
สข.172 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3	3
รวม	20

ปีการศึกษาที่ 2	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
มธ.120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์	2
มธ.100 พลเมืองกับหน้าที่ความรับผิดชอบต่อสังคม	3
มธ.130 สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	2
มธ.155 สถิติพื้นฐาน	3
คม.206 เคมีอินทรีย์	4
คม.227 เคมีวิเคราะห์และการประยุกต์	4
ค.286 แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	3
รวม	21
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
ทช.201 จุลชีววิทยา	3
ทช.202 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1
ทช.231 วิศวกรรมชีวเคมี	2
ทช.242 พันธุศาสตร์	3
ทช.243 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์	1
ทช.251 เทคโนโลยีชีวภาพ	2
ทช.282 ชีวเคมี	3
ทช.284 ปฏิบัติการชีวเคมี	1
สข.296 ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 1	3
รวม	19

ปีการศึกษาที่ 3	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
ทช.301 สรีรวิทยาและพันธุศาสตร์จุลินทรีย์	3
ทช.332 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	4
ทช.341 เซลล์และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	4
สข.396 ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 2	3
ศ.338 การออกแบบการทดลองสำหรับวิทยาศาสตร์ หรือ	3
ศ.431 การออกแบบการทดลองเบื้องต้น	
XXxxx วิชาเลือก	3
รวม	20
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
ทช.344 พันธุวิศวกรรม 1	3
ทช.345 ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม 1	1
ทช.352 ระเบียบการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	1
XXxxx วิชาเลือกเสรี	3
XXxxx วิชาเลือกเสรี	3
XXxxx วิชาเลือก	3
XXxxx วิชาเลือก	3
XXxxx วิชาเลือก	3
รวม	20

ภาคฤดูร้อน ปีการศึกษาที่ 3	
ทช.493 ฝึกงานภาคสนาม (ไม่น้อยกว่า 180 ชั่วโมง)	หน่วยกิต
ไม่น้อยหน่วยกิต	ไม่น้อยหน่วยกิต
รวม	0

ปีการศึกษาที่ 4	
ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
ทช.440 ชีวสารสนเทศศาสตร์ 1	3
ทช.450 การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ	2
ทช.491 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1
XXxxx วิชาเลือก	3
XXxxx วิชาเลือก	3
รวม	12
ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
ทช.492 โครงการพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ	2
ทช.494 จรรยาบรรณทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1
XXxxx วิชาเลือก	3
รวม	6

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

3.1.5.1 คำอธิบายรายวิชาภาษาไทย

วิชาศึกษาทั่วไป

หมวดมนุษยศาสตร์

มธ.110 สหวิทยาการมนุษยศาสตร์ 2 (2-0-4)

TU110 Integrated Humanities

ความเป็นมาของมนุษย์ในยุคต่างๆ ที่ได้สะท้อนความเชื่อ ความคิด การพัฒนาทางสติปัญญาสร้างสรรค์ของมนุษย์ ตลอดจนให้รู้จักวิถีการคิด วิเคราะห์และมองปัญหาต่าง ๆ ที่มนุษยชาติกำลังเผชิญอยู่ อาทิ ผลกระทบของการพัฒนาทางเทคโนโลยี ปัญหาความรุนแรง สงครามและวิกฤตต่าง ๆ ของโลกเพื่อที่เราจะสามารถดำเนินชีวิตต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงของโลกนี้

หมวดสังคมศาสตร์

มธ.100 พลเมืองกับความรับผิดชอบต่อสังคม 3 (3-0-6)

TU100 Civic Education

การเรียนรู้หลักการพื้นฐานของการปกครองในระบอบประชาธิปไตย และการปกครองโดยกฎหมาย (The Rule of Law) เข้าใจความหมายของ “พลเมือง” ในระบอบประชาธิปไตย ฝึกฝนให้นักศึกษาได้พัฒนาตนเองให้เป็น “พลเมือง” ในระบอบประชาธิปไตยและให้มีความรับผิดชอบต่อสังคมโดยใช้วิธีการเรียนรู้โดยลงมือปฏิบัติ (Learning by doing)

มธ.120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์ 2 (2-0-4)

TU120 Integrated Social Sciences

วิชาสหวิทยาการสังคมศาสตร์ มุ่งแสดงให้เห็นว่าวิชาสังคมศาสตร์มีความหมายต่อมนุษย์ โดยศึกษากำเนิดของสังคมศาสตร์กับโลกยุคสมัยใหม่ การแยกตัวของสังคมศาสตร์ออกจากวิทยาศาสตร์ การรับเอากระบวนทัศน์ (Paradigm) ของวิทยาศาสตร์มาใช้อธิบายปรากฏการณ์ทางสังคมศาสตร์ ศึกษาถึงศาสตร์ (Discipline) มโนทัศน์ (Concept) และทฤษฎีต่าง ๆ สำคัญ ๆ ทางสังคมศาสตร์ โดยชี้ให้เห็นถึงจุดแข็งและจุดอ่อนของสังคมศาสตร์ ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาสังคมร่วมสมัยแบบต่าง ๆ โดยใช้ความรู้และมุมมองทางสังคมศาสตร์เป็นหลักเพื่อให้เข้าใจและมองเป็นปัญหานั้น ๆ ทั้งในระดับปัจเจกบุคคลระดับกลุ่ม ระดับมหภาคทางสังคม ระดับสังคม ที่เป็นรัฐชาติและระดับสังคมที่รวมเป็นระบบโลก

หมวดวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์

วิทยาศาสตร์

มธ.130 สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2 (2-0-4)

TU130 Integrated Sciences and Technology

แนวคิด ทฤษฎีปรัชญาพื้นฐาน และกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ วิวัฒนาการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีความสำคัญและมีส่วนเกี่ยวข้องต่อการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน ผลกระทบระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีกับเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม และศึกษาประเด็นการถกเถียงที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน รวมถึงจริยธรรม คุณธรรมของความเป็นมนุษย์

คณิตศาสตร์

มธ.155 สถิติพื้นฐาน 3 (3-0-6)

TU155 Elementary Statistics

ลักษณะปัญหาทางสถิติ ทบทวนสถิติเชิงพรรณนา ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงของตัวแปรสุ่มทวินาม ปัวซอง และปกติ เทคนิคการชักตัวอย่างและการแจกแจงของตัวสถิติ การประมาณค่า และการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยประชากร กลุ่มเดียวและสองกลุ่ม การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้นเชิงเดียว การทดสอบไคกำลังสอง

มธ.156 คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น 3 (3-0-6)

TU156 Introduction to Computers and Programming

หลักการพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์ หลักการการประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ซอฟต์แวร์ระบบและซอฟต์แวร์ประยุกต์ ขั้นตอนวิธี ฟังก์ชัน การแทนข้อมูล วิธีการการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม การแก้ปัญหาด้วยภาษาโปรแกรมระดับสูง

หมวดภาษา

ภาษาไทย

ท.161 การใช้ภาษาไทย 3 (3-0-6)

TH161 Thai Usage

หลักและฝึกทักษะการใช้ภาษาไทย ด้านการฟัง การอ่าน การเขียน และการพูด โดยเน้นการจับใจความสำคัญ การถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดและการเขียน เรียบเรียงได้อย่างเหมาะสม

ภาษาอังกฤษ

สข.070 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1

0 (3-0-6)

EL070 English Course 1

(ไม่นับหน่วยกิต)

วิชาบังคับก่อน : กำหนดจากการจัดระดับความรู้ภาษาอังกฤษของสถาบันภาษา

เป็นวิชาเสริมที่มีได้คิดหน่วยกิต (Non-Credit) เพื่อช่วยนักศึกษาที่มีพื้นฐานความรู้ภาษาอังกฤษยังไม่สูงพอที่จะเข้าศึกษาในระดับพื้นฐานได้ (รายงานผลการศึกษาระบุเพียงใช้ได้ (S) หรือใช้ไม่ได้ (U) และจะไม่นำไปคิดรวมกับจำนวนหน่วยกิตทั้งหมด หรือคำนวณค่าระดับเฉลี่ย)

หลักสูตรเบื้องต้นเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับนักศึกษาฝึกทักษะภาษาอังกฤษที่ใช้ในชีวิตจริงทั้ง 4 ทักษะ คือ ฟัง พูด อ่าน เขียน

สข.171 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2

3 (3-0-6)

EL 171 English Course 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ สข.070 หรือ กำหนดจากการจัดระดับความรู้ภาษาอังกฤษของสถาบันภาษา

หลักสูตรระดับกลางเพื่อส่งเสริมทักษะฟัง พูด อ่าน เขียน แบบบูรณาการ รวมทั้งเตรียมความพร้อมนักศึกษาสำหรับการเรียนภาษาอังกฤษในระดับที่สูงขึ้น

สข.172 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3

3 (3-0-6)

EL172 English Course 3

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ สข.171 หรือ กำหนดจากการจัดระดับความรู้ภาษาอังกฤษของสถาบันภาษา

หลักสูตรระดับกลางสูง เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาใช้ทักษะภาษาอังกฤษอย่างบูรณาการในระดับที่ซับซ้อนกว่าในวิชาภาษาอังกฤษระดับกลาง โดยเน้นทักษะการพูดและการเขียน

สข.296 ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 1

3 (3-0-6)

EL296 English for Academic Purposes 1

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ สข. 172

พัฒนาทักษะด้านการฟัง พูด อ่านและเขียน โดยเน้นเกี่ยวกับการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ การฝึกทำโน้ตย่อ การเขียนคำนิยาม การบรรยายกระบวนการ การใช้ประโยคคำสั่ง การรายงานผลการทดลอง การระบุความสัมพันธ์ของงานเขียนประเภทที่บอกเหตุและผล และการเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง

สข.396 ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 2

3 (3-0-6)

EL396 English for Academic Purposes 2

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ สข. 296

พัฒนาทักษะด้านการฟัง พูด อ่านและเขียนในระดับที่สูงขึ้น โดยเน้นการใช้ภาษาเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ เพื่อให้สามารถทำโน้ตย่อ เขียนรูปประโยคที่มีโครงสร้างหลากหลาย สรุปใจความสำคัญ การตีความข้อมูลจากแผนภูมิและตาราง การอ่านบทความงานวิจัย ตลอดจนสามารถนำเสนอผลงานได้

วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

วท.111 ชีววิทยา 1

3 (3-0-6)

SC111 Biology 1

ชีววิทยาเบื้องต้นของสัตว์ โครงสร้างและกระบวนการทำงานเพื่อการดำรงชีพของสัตว์ตั้งแต่ระดับโมเลกุล เซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบ ถึงระดับชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของกรคนิวคลีอิกในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การจัดจำแนกสัตว์ การเจริญเติบโตและพัฒนาการ การสืบพันธุ์ พฤติกรรม วิวัฒนาการ และนิเวศวิทยาของสัตว์

วท.112 ชีววิทยา 2

3 (3-0-6)

SC112 Biology 2

ชีววิทยาเบื้องต้นของพืช โครงสร้าง สรีรวิทยา และธรรมชาติของพืช พลังเคลื่อนไหวและกระบวนการทำงานเบื้องต้นเพื่อการดำรงชีวิต การจัดจำแนกพืช การสืบพันธุ์ วิวัฒนาการ และนิเวศวิทยาของพืช

วท.121 เคมี 1

3(3-0-6)

SC121 Chemistry 1

ทฤษฎีอะตอม โครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม ตารางธาตุ พลังงานการแตกตัวเป็นไอออน พลังงานสัมพรรคภาพอิเล็กตรอน พลังงานสภาพไฟฟ้าลบบ พันธะเคมี ออร์บิทัลเชิงอะตอมและเชิงโมเลกุล รูปร่างโมเลกุล สารประกอบเชิงซ้อน เคมีนิวเคลียร์ ความเสถียรของนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลายและคอลลอยด์ กฎของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี พลังงานอิสระ และจลนพลศาสตร์เคมีวท.161 ปฏิบัติการชีววิทยา 1

วท. 122 เคมี 2

3 (3-0-6)

SC122 Chemistry 2

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วท. 121

เคมีไฟฟ้า ปฏิกิริยารีดอกซ์ เซลล์กัลวานิก การแยกสลายด้วยไฟฟ้า สมดุลเคมี หลักทฤษฎีกรด-เบส ความแรงของกรด-เบส สมบัติกรด-เบสของเกลือ เคมีอินทรีย์พื้นฐาน โครงสร้างและสมบัติของสารอินทรีย์ การเตรียมและปฏิกิริยาชนิดต่าง ๆ ของสารอินทรีย์ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์ ฟีนอล แอลดีไฮด์กับคีโตน เอมีน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์

วท.131 ฟิสิกส์ 1

3 (3-0-6)

SC131 Physics 1

เวกเตอร์ ปริมาณทางกายภาพ ระบบหน่วย การเคลื่อนที่และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งาน พลังงาน โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์ การเคลื่อนที่แบบหมุน โมเมนตัมเชิงมุมและกฎการอนุรักษ์ สมดุล สภาพยืดหยุ่น กลศาสตร์ของไหล การแกว่งกวัด คลื่น เสียง ความร้อน อุณหภูมิตามสมบัติทางความร้อนของวัสดุ อุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ

วท.132	ฟิสิกส์ 2	3 (3-0-6)
SC132	Physics 2	
วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วท.131 กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ความจุไฟฟ้า ไดอิเล็กทริก พลังงานไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า การนำไฟฟ้าในวัสดุ กฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้ากระแสตรง กฎของเคิร์ชฮอฟฟ์ สนามแม่เหล็ก กฎของบิโอต์-สวัต กฎของแอมแปร์ ความเหนี่ยวนำ สมบัติทางแม่เหล็กของสสาร พลังงานแม่เหล็ก กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสง ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิตและเชิงฟิสิกส์ ฟิสิกส์อะตอม ทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น		
วท.161	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
SC161	Biology Laboratory 1	
วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.111 ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.111		
วท.162	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
SC162	Biology Laboratory 2	
วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.112 ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.112		
วท. 171	ปฏิบัติการเคมี 1	1 (0-3-0)
SC171	Chemistry Laboratory 1	
วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ วท.121 ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.121		
วท. 172	ปฏิบัติการเคมี 2	1 (0-3-0)
SC172	Chemistry Laboratory 2	
วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.122 ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.122		
วท.181	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1 (0-3-0)
SC181	Physics Laboratory 1	
ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การวัดและความคลาดเคลื่อน กลศาสตร์ คลื่น และอุณหพลศาสตร์		
วท.182	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1 (0-3-0)
SC182	Physics Laboratory 2	
ปฏิบัติการเกี่ยวกับ ไฟฟ้า แม่เหล็ก ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่		

ค.218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1

3 (3-0-6)

MA218 Calculus for Science 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย กฎลูกโซ่ อนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง ทฤษฎีบทของรอล ทฤษฎีบทค่ามัธยฐาน การประยุกต์ของอนุพันธ์ ผลต่างเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ปฏิยานุพันธ์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต เทคนิคของการหาปริพันธ์ ปริพันธ์จำกัดเขตและการประยุกต์ในทางเรขาคณิตและฟิสิกส์ อนุกรมอนันต์
หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.111 หรือ ค.211 หรือ ค.216

ค.286 แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

3(3-0-6)

MA286 Calculus and Elementary Differential Equations for Bioscience

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.218

ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและความหมายทางเรขาคณิต อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง อนุพันธ์ย่อยโดยปริยาย กฎลูกโซ่ ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและการประยุกต์ ค่าสูงสุดสัมพัทธ์ ค่าต่ำสุดสัมพัทธ์ของฟังก์ชันสองตัวแปรและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์ การหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ในการสร้างแบบจำลองของปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์
หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.219

วิชาบังคับในสาขา

ทช.201 จุลชีววิทยา

3(3-0-6)

BT201 Microbiology

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

หรือ 2. เคยศึกษา วท.113

ชนิด รูปร่าง ลักษณะ การเจริญเติบโต เมแทบอลิซึมและการสืบพันธุ์ของจุลินทรีย์ อนุกรมวิธาน การจำแนกและตรวจสอบจุลินทรีย์ ความสัมพันธ์และผลกระทบของจุลินทรีย์ต่อระบบนิเวศ การควบคุมจุลินทรีย์ ภูมิคุ้มกันวิทยา และการประยุกต์

ทช.202 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา

1(0-3-0)

BT202 Microbiology Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา หรือ ศึกษาพร้อมกันกับ ทช.201

ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีของวิชา ทช.201

- ทช.231 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
- สตอยชิโอเมตรี จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์และเซลล์ การใช้สับสเตรต การสร้างผลผลิต ผลได้ของกระบวนการ รูปแบบของถังปฏิกรณ์ สเตอริไรเซชัน การกวนและการให้อากาศ เครื่องมือและการควบคุม การขยายขนาดกระบวนการ การเก็บเกี่ยวผลผลิต การแยกและการทำให้ผลิตภัณฑ์บริสุทธิ์ และเศรษฐศาสตร์ของกระบวนการ
-
- ทช.242 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
-
- ทช.243 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ 1(0-3-0)
- BT243 Genetics Laboratory**
- วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ ทช.242
- ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีของวิชา ทช.242
-
- ทช.251 เทคโนโลยีชีวภาพ 2(2-0-4)
- BT251 Biotechnology**
- วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ ทช.281 หรือ ทช.282
- เทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรม การแพทย์ และการเกษตร การจัดการของเสียและการย่อยสลายทางชีวภาพ การควบคุมและความปลอดภัยทางชีวภาพ สิทธิบัตรและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ และศึกษาดูงานนอกสถานที่
-
- ทช.282 ชีวเคมี 3(3-0-6)
- BT282 Biochemistry**
- วิชาบังคับก่อน : 1. เคมีศึกษาวิชา วท.111 หรือ วท.112 หรือ วท.113
และ 2. เคมีศึกษาวิชา วท.122 หรือ วท.127
- โครงสร้าง สมบัติ หน้าที่และบทบาททางชีวภาพของสารชีวโมเลกุล เมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด และกรดนิวคลีอิก จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ กระบวนการควบคุมวิถีเมแทบอลิซึม ความรู้เบื้องต้นของพันธุวิศวกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ และการประยุกต์

- ทช.284 ปฏิบัติการชีวเคมี 1(0-3-0)
BT284 Biochemistry Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ วิชา ทช.281 หรือ ทช.282
 ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีของวิชา ทช.281 หรือ ทช.282
- ทช.301 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 กระบวนการ เมแทบอลิซึมและการเจริญเติบโต องค์ประกอบของอาหาร การขนส่งสาร ระบบการควบคุม พันธุศาสตร์และพันธุศาสตร์โมเลกุลพื้นฐานของจุลินทรีย์ พันธุวิศวกรรมพื้นฐาน และการประยุกต์
- ทช.332 หน่วยปฏิบัติการทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 4(3-3-6)
BT 332 Unit Operations in Bioprocess Engineering
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.231
 หน่วยและมิติ การคำนวณทางวิศวกรรม หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับสมดุลมวลและพลังงาน กลศาสตร์และ ธรรมชาติของของไหล การกวนและการผสมของไหล การถ่ายเทมวลและความร้อน การนำ การพา และการแผ่รังสีความร้อน อุปกรณ์ถ่ายเทความร้อน การดำเนินการภายใต้สภาวะสมดุล หน่วยปฏิบัติการการกรอง การนอนกั้น การเหวี่ยงแยก การละลายและสารละลาย การตกผลึก การระเหย การอบแห้งของแข็ง การผสม การดูดซับ การกลั่น และการสกัด และศึกษาดูงานนอกสถานที่
- ทช.341 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
- ทช.344 พันธุวิศวกรรม 1 3(3-0-6)
BT344 Genetic Engineering 1
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.201 และ ทช.242 และ ทช.282
 โครงสร้างและหน้าที่ของดีเอ็นเอ เอนไซม์ที่ใช้ในการโคลนนิ่ง การเตรียมดีเอ็นเอสำหรับโคลนนิ่ง เวกเตอร์ที่ใช้ในการโคลนนิ่ง การตรวจสอบและวิเคราะห์ดีเอ็นเอที่โคลนได้ การถ่ายฝากยีนใน โปรคาริโอตและยูคาริโอต การประยุกต์เทคนิคพันธุวิศวกรรมในทางการแพทย์ การเกษตร และอุตสาหกรรม และศึกษาดูงานนอกสถานที่

- ทช.345 ปฏิบัติการพันธุวิศวกรรม 1 1(0-3-0)
BT345 Genetic Engineering Laboratory 1
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือ ศึกษาพร้อมกับ ทช.344
 ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีของวิชา ทช.344
- ทช.352 ระเบียบการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1(1-0-2)
BT352 Biosciences Research Methodology
 การสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ความหมายของโครงการวิจัยและแผนงานวิจัย โครงสร้างรูปแบบ วิธีการเขียน และรูปแบบการนำเสนอโครงการวิจัยและรายงานการวิจัย และการฝึกปฏิบัติ
- ทช.440 ชีวสารสนเทศศาสตร์ 1 3(3-0-6)
BT440 Bioinformatics 1
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือ ศึกษาพร้อมกับ ทช.344
 ประวัติความเป็นมาของชีวสารสนเทศศาสตร์ เว็บไซต์ทางชีวสารสนเทศศาสตร์และวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ฐานข้อมูลทางชีววิทยา เครื่องมือทางชีวสารสนเทศศาสตร์สำหรับงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์สิ่งมีชีวิต และชีวสารสนเทศศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมชีวภาพ
- ทช.450 การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ 2(2-0-4)
BT450 Quality Control of Biological Products
 วิชาบังคับก่อน : 1. สอบได้ ทช.251 หรือ
 2. สอบได้ ทช.353 และ ทช.354
 หลักการและวิธีการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ชีวภาพจากกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม การกำหนดมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ การควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบ กระบวนการแปรรูป ผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย และศึกษาดูงานนอกสถานที่
- ทช.491 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1(1-0-2)
BT491 Seminar in Biotechnology
 วิชาบังคับก่อน : เป็นนักศึกษาตั้งแต่ชั้นปีที่ 4 ขึ้นไป
 รวบรวม วิเคราะห์ และนำเสนอผลงานงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง
- ทช.492 โครงการพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2(0-6-0)
BT492 Special Project in Biotechnology
 วิชาบังคับก่อน : เป็นนักศึกษาตั้งแต่ชั้นปีที่ 4 ขึ้นไป
 ทดลองและเขียนรายงานโครงการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ ภายใต้คำแนะนำและควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

ทช.493 ฝึกงานภาคสนาม

ไม่นับหน่วยกิต

BT493 Field Training

(ไม่น้อยกว่า 180 ชั่วโมง)

ฝึกปฏิบัติงานในหน่วยงานที่ภาควิชาฯ เห็นชอบไม่ต่ำกว่า 180 ชั่วโมง เขียนรายงานการฝึกปฏิบัติงานและนำเสนอ มีการประเมินผลจากหน่วยงานหรือโรงงานอุตสาหกรรมที่ให้การฝึกแก่นักศึกษา และวัดผลด้วยระดับ S หรือ U

ทช.494 จรรยาบรรณทางเทคโนโลยีชีวภาพ

1(1-0-2)

BT494 Ethics in Biotechnology

ประเด็นสำคัญของจริยธรรมและกฎหมายทางเทคโนโลยีชีวภาพด้านการแพทย์ อุตสาหกรรม การเกษตร และสิ่งแวดล้อม และศึกษาดูงานนอกสถานที่

วิชาบังคับเลือกนอกสาขา

คม. 206 เคมีอินทรีย์

4 (3-3-6)

CM206 Organic Chemistry

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท. 122

สเตอริโอเคมี โครงสร้างต่อความเป็นกรด-เบส คาร์โบไฮเดรต ไขมัน กรดอะมิโน และโปรตีน กลไกของปฏิกิริยาแทนที่แบบนิวคลีโอฟิลิก และอิเล็กโตรฟิลิก อนุมูลอิสระ ปฏิกิริยาการจัดเรียงตัวใหม่ สารประกอบโพลีไซคลิกอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก (สำหรับนักศึกษานอกสาขา)

คม. 227 เคมีวิเคราะห์และการประยุกต์

4 (3-3-6)

CM227 Analytical Chemistry and Applications

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท. 122

บทบาททางเคมีวิเคราะห์ การจำแนกวิธีวิเคราะห์ ขั้นตอนการวิเคราะห์ การประกันคุณภาพการวิเคราะห์ การประเมินข้อมูลทางสถิติ เทคนิคการวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนักและการวัดปริมาตร โดยใช้ปฏิกิริยาต่างๆ และการประยุกต์ใช้เทคนิคทางเคมีไฟฟ้า และคัลเลอร์ิเมตรี (สำหรับนักศึกษานอกสาขา)

ส.338 การออกแบบการทดลองสำหรับวิทยาศาสตร์

3 (3-0-6)

ST338 Experimental Designs for Science

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ มธ.155

แนวความคิดพื้นฐานในการออกแบบการทดลอง แผนแบบการทดลองสุ่มบริบูรณ์ แผนแบบการทดลองบล็อกสุ่มบริบูรณ์ แผนแบบการทดลองจัดสุ่มละติน การทดลองแฟกทอเรียล แผนแบบการทดลองสปลิตพลอต แผนแบบการทดลองวัดซ้ำ การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ส.431 การออกแบบการทดลองเบื้องต้น 3 (3-0-6)

ST431 Introduction to Experimental Designs

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ มข.155 หรือ ส.212

หลักพื้นฐานที่ใช้ในการออกแบบการทดลอง แผนแบบการทดลองสุ่มบริบูรณ์ แผนแบบ การทดลองบล็อกสุ่มบริบูรณ์
แผนแบบการทดลองจตุรัสละติน การประมาณค่าข้อมูลสูญหาย แผนแบบ การทดลองบล็อกไม่บริบูรณ์ สเปดพลอต แฟกทอเรียล การ
คอนฟาวนด์ แฟกทอเรียลเศษส่วน การวิเคราะห์ ความแปรปรวนร่วม การเลือกใช้แผนแบบการทดลองที่เหมาะสม การใช้
โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

วิชาเลือกในสาขา

ทช.246 พันธุศาสตร์กับสังคม 3(3-0-6)

BT246 Genetics and Society

เซลล์และชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของสารพันธุกรรม การแบ่งเซลล์ กฎเมนเดล กลไก การถ่ายทอดลักษณะ
พันธุกรรม การกำหนดเพศ พันธุประวัติ การกลาย พันธุศาสตร์ประชากร และ การประยุกต์

ทช.306 ไวรัสวิทยา 3(3-0-6)

BT306 Virology

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

หรือ 2. ได้อนุมัติจากผู้บรรยาย

ลักษณะและสมบัติของไวรัสในคน สัตว์ พืช แบคทีเรีย รา สาหร่าย และโปรโตซัว การจัดหมวดหมู่และการจำแนกไวรัส
พันธุกรรมของไวรัส กลไกการเพิ่มจำนวนและอินเทอร์เฟียร์เรนซ์ พยาธิสภาพและการก่อโรค ระบาดวิทยา ระบบภูมิคุ้มกัน ไวรัสก่อ
มะเร็ง วิธีการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ สารต้านไวรัส การใช้ไวรัสในการควบคุมโดยวิธีชีวภาพ และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช.308 ราวิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)

BT308 Basic Mycology

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ทช.201 และ ทช.202

ชีววิทยาของรา หลักการจัดจำแนกและอนุกรมวิธานของราสมัยใหม่ วิวัฒนาการของรา ราเมือก ราน้ำ ราก่อโรค ราใน
อุตสาหกรรม เห็ด และเทคนิคการคัดแยกรา

ทช.316 ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการ 3(3-0-6)

BT316 Biodiversity and Evolution

ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต การประเมินสถานภาพและการสูญเสียแหล่งทรัพยากรความ
หลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย การอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติโดยใช้เทคโนโลยีที่
เหมาะสม การใช้เทคนิคชีวโมเลกุลในการศึกษา ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต และศึกษาดูงาน
นอกสถานที่

ทช.317 จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

BT317 Environmental Microbiology

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษาวิชา ทช.201

บทบาทของจุลินทรีย์ในระบบนิเวศ อิทธิพลของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในดินและแหล่งน้ำ ความสำคัญของจุลินทรีย์ที่มีผลต่อการเกิดภาวะมลพิษ และการประยุกต์จุลินทรีย์เป็นดัชนีในการชี้วัดความเป็นพิษ

ทช.318 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

BT318 Environmental Biotechnology

วิชาบังคับก่อน : 1. เคมีศึกษา ทช.201

หรือ 2. เคมีศึกษา ทช.353

หลักการและการประยุกต์เทคโนโลยีชีวภาพเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและนิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม การตรวจคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระบวนการบำบัดสารเคมีโดยเทคนิคทางชีวภาพ การจัดการมลพิษภาคอุตสาหกรรมและภาคการเกษตร การใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อทดแทนการใช้สารเคมี พลังงานชีวภาพ และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช.319 เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัดของเสียและน้ำเสีย

3(2-3-4)

BT319 Biotechnology for Waste and Wastewater Treatment

แหล่งของเสียและน้ำเสียอันตราย จุลินทรีย์และพืชในกระบวนการบำบัดของเสียและน้ำเสีย การประยุกต์กระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพและชีวเคมีในการบำบัดของเสียและน้ำเสีย ปัญหาของระบบการบำบัดของเสียและน้ำเสีย การนำของเสียมาใช้ประโยชน์ การนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่ และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช.336 สมดุลมวลสารและพลังงาน

2(2-0-4)

BT336 Material and Energy Balances

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ ทช.231

การคำนวณเบื้องต้นทางวิศวกรรมเคมีชีวภาพ การแปลงหน่วยและมิติ สเตอียิโอเมตรีและ การคำนวณสมดุลของมวลสาร การคำนวณพื้นฐานของสมดุลพลังงาน และการใช้ตารางทางเทอร์โมไดนามิกส์

ทช.337 การถ่ายเทมวล ความร้อน และโมเมนตัม

2(2-0-4)

BT337 Mass, Heat, and Momentum Transfer

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ ทช.336

การถ่ายเทมวล กฎการแพร่ของฟิค์ การถ่าย การนำ การพา และ การแผ่รังสีความร้อน กฎการนำความร้อนของฟูเรียร์ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายเทความร้อน การถ่ายเทโมเมนตัม กฎความหนืดของนิวตัน สถิติศาสตร์และพลศาสตร์ของไหล ปรัชญาการไหลของการไหล สมการพื้นฐานของการไหล การไหลของของไหลชนิดอัดตัวไม่ได้และชนิดอัดตัวได้ในท่อและชั้นบาง อุปกรณ์ส่งผ่านของไหล เครื่องมือที่ใช้วัดอัตราการไหล การผสมและการกวน และการประยุกต์

ทช.338 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 ปัจจัย ปัญหา และอุปสรรคในการถ่ายทอดเทคโนโลยี กระบวนการบ่มเพาะธุรกิจชีวภาพ ความสำคัญของนวัตกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ สิทธิทางทรัพย์สินทางปัญญา และการจัดการเทคโนโลยีชีวภาพ และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช.346 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับชีวสารสนเทศศาสตร์ 3(2-3-4)

BT346 Computer Programming for Bioinformatics

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา มช.156

หลักการเขียนโปรแกรมสำหรับงานด้านชีวสารสนเทศศาสตร์ การแปลงข้อมูลทางชีววิทยาให้เป็นข้อมูลดิจิทัล การประยุกต์และการดัดแปลงคำสั่งในโปรแกรมทางชีวสารสนเทศศาสตร์ การสร้างและการจัดการฐานข้อมูลทางชีววิทยา และการพัฒนาเครื่องมือในการแก้ปัญหาทางชีววิทยา

ทช.347 อัลกอริทึมทางชีวสารสนเทศศาสตร์ 3(3-0-6)

BT347 Algorithms in Bioinformatics

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.346

อัลกอริทึมเบื้องต้น โครงสร้างข้อมูล การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของอัลกอริทึม เทคนิคการออกแบบอัลกอริทึมทางชีวสารสนเทศศาสตร์ และการศึกษาขั้นตอนวิธีคิดแต่ละชนิดในการแก้ปัญหาทางชีวสารสนเทศศาสตร์

ทช.348 การทำเหมืองข้อมูลทางชีวสารสนเทศศาสตร์ 3(3-0-6)

BT348 Data Mining for Bioinformatics

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.347

ภาพรวมของการทำเหมืองข้อมูลทางชีวสารสนเทศศาสตร์ กระบวนการค้นหาความรู้ การวิเคราะห์ข้อมูลทางชีววิทยาด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล การประยุกต์สถิติในชีวสารสนเทศศาสตร์ และปัญหาทางชีวสารสนเทศศาสตร์ที่สัมพันธ์กับการทำเหมืองข้อมูล

ทช.349 พันธุศาสตร์มนุษย์ 3(3-0-6)

BT349 Human Genetics

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.242 หรือ ทช.246

การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมมนุษย์ การควบคุมการแสดงออกของยีนในประชากรมนุษย์ การเกิดความผิดปกติทางพันธุกรรม การวินิจฉัยและการบำบัดโรคพันธุกรรม เทคโนโลยีด้านเซลล์ พันธุศาสตร์โมเลกุล โครงการจีโนมมนุษย์ ความก้าวหน้า และการประยุกต์

ทช.356 การออกแบบและพัฒนายา

3(3-0-6)

BT356 Drug Design and Development

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.282 และ คม.206

กระบวนการของการพัฒนา ยา การค้นหาและวิเคราะห์โครงสร้างและหน้าที่ของสารชีวโมเลกุลขนาดใหญ่ทางคอมพิวเตอร์ แนวคิดและเทคนิคของการออกแบบยาโดยใช้คอมพิวเตอร์ การจำลองปฏิกิริยาระหว่างยาและเป้าหมายของยา

ทช.357 นาโนเทคโนโลยีชีวภาพ

3(3-0-6)

BT357 Nanobiotechnology

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.281 หรือ ทช.282

เทคโนโลยีชีวภาพระดับนาโนโมเลกุล การประยุกต์สารชีวโมเลกุลกับวัสดุอินทรีย์และอนินทรีย์ การออกแบบและประดิษฐ์วัสดุนาโนเพื่อประโยชน์ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ สารออกฤทธิ์ทางการแพทย์ อุปกรณ์ศึกษาวิจัยระดับนาโน แนวทางแก้ไขปัญหาจากเทคโนโลยีแบบเดิมด้วยวิธีทางนาโนเทคโนโลยี และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช.376 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม

3(2-3-4)

BT376 Industrial Microbiology

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.301

บทบาท คุณสมบัติ และการประยุกต์จุลินทรีย์ในระดับอุตสาหกรรม การแยกและคัดเลือกจุลินทรีย์จากแหล่งธรรมชาติ การเก็บรักษาและการปรับปรุงสายพันธุ์จุลินทรีย์ การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและชีวเคมีของจุลินทรีย์ในระหว่างกระบวนการผลิต กรรมวิธีที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตในระดับห้องปฏิบัติการและระดับอุตสาหกรรม และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช.386 ชีวเคมีพืช

3(3-0-6)

BT386 Plant Biochemistry

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.281 หรือ ทช.282

โครงสร้างและการทำงานของเซลล์พืช เมแทบอลิซึมสารชีวโมเลกุลของพืช กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง กระบวนการหายใจ การตรึงไนโตรเจน ฮอโมนพืช และพฤษเคมี

ทช.406 ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์

3(2-3-4)

BT 406 Microbial Products

วิชาบังคับก่อน : 1. สอบได้ ทช.201

หรือ 2. สอบได้ ทช.353 และ ทช.354

กระบวนการผลิตสารชีวภาพที่มีมูลค่าสูงและมีคุณค่าทางอุตสาหกรรม สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ สภาวะและกระบวนการผลิตของจุลินทรีย์ การแยกและการทำให้สารชีวภาพบริสุทธิ์ และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช.407 เทคโนโลยียีสต์ 3(2-3-4)

BT407 Yeast Technology

วิชาบังคับก่อน : 1. สอบได้ ทช.201

หรือ 2. สอบได้ ทช.353 และ ทช.354

สรีรวิทยา การจัดจำแนกหมวดหมู่ และพันธุศาสตร์ของยีสต์ การเก็บรักษาและปรับปรุงสายพันธุ์ จลนพลศาสตร์ของการเจริญเติบโตและสร้างผลผลิต ความสำคัญของยีสต์ในระดับอุตสาหกรรม และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช.408 เทคโนโลยีชีวภาพรา 3(3-0-6)

BT408 Fungal Biotechnology

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.201

การใช้เซลล์ของราเส้นสายเป็นโรงงานผลิตโปรตีนที่ใช้ในการรักษาโรค สารปฏิชีวนะ เอนไซม์ วิตามิน สารสีและสารให้กลิ่น สารพิษจากรา สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชและสารควบคุมศัตรูพืช และทรานส์ฟอร์มชันในรา

ทช.416 การบำบัดของเสียทางชีวภาพ 3(3-0-6)

BT416 Bioremediation

หลักการย่อยสลายสารสังเคราะห์ที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมจาก อุตสาหกรรม ชุมชน และการเกษตร กระบวนการทางชีวภาพและชีวเคมีเพื่อบำบัดและฟื้นฟูสภาพแวดล้อมที่ปนเปื้อน และ การประยุกต์

ทช.419 เทคโนโลยีชีวภาพสาหร่ายและแพลงก์ตอน 3(2-3-4)

BT419 Algal and Plankton Biotechnology

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.201

ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของสาหร่ายและแพลงก์ตอน บทบาทของสาหร่ายและแพลงก์ตอนต่อระบบนิเวศในแหล่งน้ำและบนบก การนำสาหร่ายและแพลงก์ตอนไปใช้ประโยชน์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช.426 การควบคุมโดยชีววิธี 3(3-0-6)

BT426 Biological Control

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ทช.201 และ ทช.242

หลักการและกลวิธีการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี แมลงศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติที่สำคัญ การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยแมลงตัวห้ำและแมลงตัวเบียน การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยรา แบคทีเรีย และไวรัส การควบคุมวัชพืชโดยชีววิธี การควบคุมจุลินทรีย์ก่อโรคพืชโดยชีววิธี สถานการณ์ปัจจุบันและกรณีศึกษาด้านการควบคุมโดยชีววิธี

ทช.436 การออกแบบกระบวนการทางชีวภาพ

3(3-0-6)

BT436 Bioprocess Design

วิชาบังคับก่อน : 1. เคมีศึกษา ทช.231 และ ทช.332 และ ทช.476

หรือ 2. เคมีศึกษา ทช.353 และ ทช.354

หลักการออกแบบกระบวนการชีวภาพ การบริหารโครงการ การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ การประเมินค่าใช้จ่าย การตรวจสอบความถูกต้องของกระบวนการทางชีวภาพ การสูญเสีย การป้องกัน การจำลองกระบวนการทางชีวภาพ และกรณีศึกษา

ทช.437 วิศวกรรมเมแทบอลิค

3(3-0-6)

BT437 Metabolic Engineering

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ทช. 231 และ ทช.301

โมเดลของปฏิกิริยาภายในเซลล์ สมดุลมวลสารและความต่อเนื่องของข้อมูล การควบคุมและจัดการวิถีเมแทบอลิซึม การสังเคราะห์วิถีเมแทบอลิซึมและการวิเคราะห์สารที่ผ่านเข้าออกปฏิกิริยาเมแทบอลิซึม การวิเคราะห์การควบคุมปฏิกิริยาเมแทบอลิซึมและการวิเคราะห์โครงสร้างของเครือข่ายเมแทบอลิซึม การวิเคราะห์ปริมาณสารที่ผ่านเข้าออกในเครือข่ายเมแทบอลิซึม และเทอร์โมไดนามิกของกระบวนการภายในเซลล์

ทช.438 การประกอบการทางเทคโนโลยีชีวภาพ

3(3-0-6)

BT438 Entrepreneurship in Biotechnology

อุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ นวัตกรรมและทรัพย์สินทางปัญญา การจัดทำแผนธุรกิจ แผนการตลาด แผนการเงินและการบัญชี แผนการผลิตและแผนการบริหารบุคลากร แหล่งทุนในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และเริ่มต้นธุรกิจ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการประกอบการ และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช.439 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 และกรณีศึกษาการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ

ทช.446 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 การตรวจสอบดีเอ็นเอและยีนที่โคลนได้โดยวิธีเซาเทิร์นไฮบริดเชชัน หลักการการหาลำดับเบสของดีเอ็นเอ วิวัฒนาการชาติพันธุ์ และหลักการไมโครอะเรย์

ทช.447 ชีวสารสนเทศศาสตร์ 2

3(2-3-4)

BT447 Bioinformatics 2

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.440

ความรู้เบื้องต้นทางระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ การประยุกต์เครื่องมือทางชีวสารสนเทศศาสตร์ขั้นสูง การรวมข้อมูลทางชีววิทยาโดยใช้เครื่องมือทางชีวสารสนเทศศาสตร์ และการผสมผสานวิธีการทางชีวสารสนเทศศาสตร์สำหรับงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์สิ่งมีชีวิต

ทช.448 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

ทช.449 พันธุศาสตร์และการปรับปรุงพันธุ์พืช

3(3-0-6)

BT449 Plant Genetics and Breeding

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.242 และ ทช.243

ระบบการสืบพันธุ์พืช พันธุศาสตร์การวิเคราะห์ลิงเคจในการปรับปรุงพันธุ์พืช พันธุศาสตร์ปริมาณและพันธุศาสตร์ประชากรกับการปรับปรุงพันธุ์พืช การวิเคราะห์โพลีพลอยดีย์ การปรับปรุงพันธุ์พืชผสมตัวเอง พืชผสมข้าม และพืชที่สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ การสร้างพันธุ์พืชลูกผสม เทคนิคทางเทคโนโลยีชีวภาพในการปรับปรุงพันธุ์พืช และการชักนำให้เกิดการกลาย

ทช.456 การใช้ประโยชน์จากของเสียทางการเกษตร

3(2-3-4)

BT456 Agricultural Waste Utilization

วิชาบังคับก่อน : 1. เคมีศึกษา ทช.201

หรือ 2. เคมีศึกษา ทช.353

ชนิดและองค์ประกอบของของเสียและของเหลือทิ้งจากการเกษตรกรรมและโรงงานอุตสาหกรรมการเกษตร การนำของเสียและของเหลือทิ้งมาใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการและกำจัดของเสียและของเหลือทิ้งอย่างเหมาะสม และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช.457 เทคโนโลยีชีวภาพพืช

3(3-0-6)

BT 457 Plant Biotechnology

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.341 และ ทช.344 และ ทช.345

ความสำคัญของกระบวนการทางเทคโนโลยีทางชีวภาพต่อการปรับปรุงพันธุ์และเพิ่มผลผลิตพืช หลักการทางอนุพันธุศาสตร์และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชที่เกี่ยวข้องและเหมาะสมกับการสร้างพืชตัดแปลงพันธุกรรมและพืชพันธุ์ใหม่ อุปสรรค ปัญหาและทางแก้ไขในการผลิตพืชตัดแปลงพันธุกรรมและการปรับปรุงพันธุ์พืช การควบคุมด้านความปลอดภัย การประเมินความเสี่ยง

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและเผยแพร่พืชดัดแปลงพันธุกรรมสู่ผู้บริโภค สถานการณ์ปัจจุบัน และทิศทางในอนาคตของการพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช. 458 ชีววิทยาระบบ

3(3-0-6)

BT458 Systems Biology

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.440

หลักการทางชีววิทยาระบบ แหล่งของข้อมูล วิธีการและเทคนิคทางชีววิทยาระบบ ทฤษฎีของกราฟ การวิเคราะห์เครือข่ายทางชีววิทยา แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การศึกษาข้อมูลชีววิทยาแบบองค์รวมของสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ทางการเกษตร การแพทย์ และสิ่งแวดล้อม

ทช.459 เกษษกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ

3(3-0-6)

BT459 Pharmaceutical Biotechnology

วิชาบังคับก่อน : 1. สอบได้ ทช.201 และ ทช.251

หรือ 2. สอบได้ ทช.353 และ ทช.354

การพัฒนาจากข้อมูลโปรตีนและสารพันธุกรรมในระดับห้องปฏิบัติการและอุตสาหกรรม สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญที่ผลิตจากกระบวนการชีวภาพ และการประยุกต์เทคโนโลยีชีวภาพกับชีวเภสัชกรรม

ทช.466 ภูมิคุ้มกันวิทยา

3(3-0-6)

BT466 Immunology

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ทช.201 และ ทช.202

เซลล์วิทยาและกายวิภาคศาสตร์ของระบบภูมิคุ้มกัน ปฏิกิริยาการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกัน ภูมิคุ้มกันด้านสารน้ำ และด้านเซลล์ แอนติเจนและแอนติบอดี คอมพลีเมนต์ ภาวะภูมิไวเกิน ภูมิคุ้มกันทางโลหิตวิทยา ภูมิคุ้มกันวิทยาของการปลูกถ่าย อวัยวะ ภูมิคุ้มกันต่อเนื้อเยื่อตนเอง ภูมิคุ้มกันวิทยาของเนื้องอก ภูมิคุ้มกันต่อการติดเชื้อ ภูมิคุ้มกันบกพร่อง การเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน การประยุกต์ และศึกษา
ดูงานนอกสถานที่

ทช.476 เทคโนโลยีการหมัก

3(2-3-4)

BT476 Fermentation Technology

วิชาบังคับก่อน : 1. สอบได้ ทช.301

หรือ 2. สอบได้ ทช.353 และ ทช.354

กระบวนการหมัก ปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการหมัก อาหารเลี้ยงเชื้อ ชนิดของถังหมัก เทคนิคปลอดเชื้อ การควบคุมที่ใช้ในกระบวนการหมัก การให้อากาศและการกวน พลศาสตร์ชีวภาพ จลนพลศาสตร์ของการเจริญเติบโต การใช้สารอาหาร การสร้างผลผลิต ปฏิบัติการเสริมทฤษฎี และศึกษาดูงานนอกสถานที่

ทช.477 เทคโนโลยีเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ 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

ทช.486 หัวข้อคัดสรรทางชีวเคมี 3(3-0-6)

BT486 Selected Topics in Biochemistry

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ทช.281 หรือ ทช.282

หัวข้อที่น่าสนใจ ความก้าวหน้า และวิทยาการสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีวเคมี

ทช.487 เทคโนโลยีเอนไซม์ 3(2-3-4)

BT487 Enzyme Technology

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ทช.281 หรือ ทช.282

โครงสร้างและสมบัติทางเคมี การเรียกชื่อและแบ่งกลุ่ม ความจำเพาะและกลไกการเร่งปฏิกิริยา จลนพลศาสตร์และการยับยั้งการทำงาน กลไกการควบคุมการทำงานและการสังเคราะห์ กระบวนการ การแยกและการทำให้บริสุทธิ์ การตรึงรูป และการประยุกต์ทางอุตสาหกรรมของเอนไซม์ และศึกษา ดูงานนอกสถานที่

ทช.488 โครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน 3(3-0-6)

BT488 Protein Structure and Function

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ทช.281 หรือ ทช.282

โครงสร้างและสมบัติของกรดอะมิโนและโปรตีน การจัดแบ่งกลุ่มโปรตีน ปัจจัยที่มีผลต่อโครงสร้างตติยภูมิของโปรตีน ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน และเทคนิคการตรวจวิเคราะห์โครงสร้างโปรตีน

วิชาเลือกนอกสาขา

กอ.211 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารเบื้องต้น 3(3-0-6)

FD211 Introduction to Food Science and Technology

แหล่งอาหารและความต้องการอาหารของมนุษย์ ส่วนประกอบของอาหาร สมบัติและการเปลี่ยนแปลงของอาหาร การเสื่อมเสียของอาหาร ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในอุตสาหกรรมอาหาร หลักการและกระบวนการแปรรูปอาหาร การประกันและการประเมินคุณภาพอาหาร บรรจุภัณฑ์อาหาร การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การสุขาภิบาลอาหาร

หมายเหตุ : นักศึกษาในภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารสามารถศึกษาวิชานี้ได้แต่ไม่สามารถนับหน่วยกิตได้

- กอ.212 กฎหมายและข้อบังคับเกี่ยวกับอาหาร 2(2-0-4)
FD212 Food Laws and Regulations
 กฎหมายและข้อบังคับเกี่ยวกับการผลิตอาหาร เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค การกำหนดมาตรฐาน การแสดงฉลาก และการโฆษณาอาหาร ตลอดจนมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ
- กอ.321 จุลชีววิทยาทางอาหาร 4(3-3-6)
FD321 Food Microbiology
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ทช. 201
 จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญต่ออาหาร ชนิดของจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษและการควบคุม แหล่งที่มาของการปนเปื้อน จุลินทรีย์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตอาหาร จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ ผลของกรรมวิธีการผลิตต่อจุลินทรีย์ มาตรฐานและการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในอาหาร
- กอ. 426 เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อาหารหมัก 3(2-3-4)
FD426 Food Fermentation Technology
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ กอ. 321
 ประเภทของกระบวนการหมัก จลนพลศาสตร์ของการหมัก การออกแบบและชนิดของถังหมักชีวภาพ การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์และเอนไซม์ในการหมักอาหารประเภท เบียร์ ไวน์ น้ำส้มสายชู ซีอิ๊ว เต้าเจี้ยว ผลิตภัณฑ์นม กรดอะมิโน และอาหารพื้นบ้าน เป็นต้น การใช้เทคโนโลยีการหมักเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ และกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ มีการศึกษาดูงานนอกสถานที่
- ทก.312 สรีรวิทยาการผลิตพืช 3 (2-3-4)
AT312 Physiology of Crop Production
 วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา ทช. 282
 สรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการเจริญเติบโตของพืช ภายใต้แสง อุณหภูมิ น้ำ ธาตุอาหารในดิน รวมทั้งปัจจัยภายในของพืช การสังเคราะห์แสง การหายใจ และกิจกรรมทางเมตาบอลิซึมในระดับหนึ่งและสอง การตอบสนองต่อปัจจัยต่างๆของพืชเพื่อการปรับปรุงผลผลิตและคุณภาพของพืช
- ทก.316 พืชอุตสาหกรรมและพืชพลังงาน 3 (3-0-6)
AT316 Industrial and Power Plants
 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชอุตสาหกรรมและพืชพลังงาน การปลูก การปฏิบัติรักษา การเก็บเกี่ยว การนำมาใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรมและเป็นพลังงาน มาตรฐานการผลิตของยาสูบ สับปะรด ยางพารา อ้อย มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน สบู่ดำ

ทก.411 หลักการและเทคนิคปรับปรุงพันธุ์พืช 3 (3-0-6)

AT411 Principles and Techniques in Plant Breeding

วิชาบังคับ : เคมีศึกษา ทช.242

หลักการและวิธีการในการปรับปรุงพันธุ์พืช โดยวิธีผสมพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพ พันธุวิศวกรรม การผลิตลูกผสม พระราชบัญญัติพันธุ์พืชและกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับพันธุ์พืช มีการศึกษางานนอกสถานที่

คพ.251 ระบบฐานข้อมูล 1 3 (3-0-6)

CS251 Database Systems 1

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คพ.213

แนวคิดพื้นฐานและสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล การจำลองข้อมูลเชิงแนวคิด การออกแบบฐานข้อมูลและการทำให้เกิดผล ภาษาสอบถาม เมตาเดตา การจัดระเบียบแฟ้มและหน่วยเก็บข้อมูลเชิงกายภาพ แนะนำการจัดการรายการเปลี่ยนแปลง มีฝึกปฏิบัตินอกเวลา

คพ.365 ทฤษฎีพื้นฐานทางปัญญาประดิษฐ์ 3 (3-0-6)

CS365 Basic Theory in Artificial Intelligence

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา คพ.213

นิยามของพฤติกรรมชาญฉลาด การออกแบบเอเจนต์ชาญฉลาด (ธรรมชาติของสภาพแวดล้อมและประเภทของเอเจนต์) การแก้ปัญหาด้วยการค้นหา การค้นหาแบบไม่มีข้อมูล การค้นหาแบบมีข้อมูล เกมแบบผู้เล่นสองคน การกำหนดเงื่อนไขเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา การแสดงความรู้ด้วยตรรกศาสตร์ การให้เหตุผลอัตโนมัติ และการพิสูจน์ทฤษฎี

วิชาที่เปิดสอนให้วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

ทช.203 จุลชีววิทยาพื้นฐาน 2(2-0-4)

BT203 Fundamental Microbiology

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา วท.111 หรือ วท.112 หรือ วท.113

กล้องจุลทรรศน์ อนุกรมวิธานและการจำแนกจุลินทรีย์ การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง การควบคุมจุลินทรีย์ แบคทีเรีย ฟังไจ ปาราสิต และไวรัส ภูมิคุ้มกันวิทยาเบื้องต้น และการประยุกต์ด้านอาหาร อุตสาหกรรม เกษตร และสิ่งแวดล้อม

ทช.281 ชีวเคมีพื้นฐาน 2(2-0-4)

BT281 Fundamental Biochemistry

วิชาบังคับก่อน : 1. เคมีศึกษาวิชา วท.111 หรือ วท.112 หรือ วท.113

และ 2. เคมีศึกษาวิชา วท.122 หรือ วท.123 หรือ วท.127

เคมีเบื้องต้น โครงสร้าง หน้าที่ และเมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล

การศึกษาวิชาโท

ทช.353 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)

ทช.354 เทคโนโลยีชีวภาพ 2

3(3-0-6)

BT354 Biotechnology 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ทช.353

หน่วยและมิติ การคำนวณพื้นฐานทางวิศวกรรม การประยุกต์ทฤษฎีสมดุลมวลสารและพลังงานในการคำนวณทางวิศวกรรม การถ่ายเทมวลและความร้อน กลศาสตร์ของไหล จลนพลศาสตร์ของกระบวนการชีวภาพ กระบวนการหมักและการขยายขนาด สเตอริไรเซชัน กระบวนการแยกและการทำผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพให้บริสุทธิ์ เศรษฐศาสตร์ของกระบวนการ และศึกษาดูงานนอกสถานที่ (สำหรับนักศึกษานอกภาควิชา)

3.5.1.2 คำอธิบายรายวิชาภาษาอังกฤษ

General Education Courses Part I

Humanities

TU 110 Integrated Humanities

2 (2-0-4)

To study the history of human beings in different periods, reflecting their beliefs, ideas, intellectual and creative development. To instill analytical thinking, with an awareness of the problems that humanities are confronting, such as the impacts of: technological development, violence, wars, and various world crises so that we can live well in a changing world.

Social Science

TU100 Civic Education

3(3-0-6)

Study of principles of democracy and government by rule of law. Students will gain understanding of the concept of “citizenship” in a democratic rule and will have opportunity for self-development to become a citizen in a democratic society and to take responsibility in addressing issues in their society through real-life practices.

TU120 Integrated Social Sciences 2 (2-0-4)

This interdisciplinary course focuses on the fact that social sciences play an important role for society. The course explains the origins of the social sciences and the modern world, the separation of social sciences from pure sciences, and the acceptance of the scientific paradigm for the explanation of social phenomenon. It also involves the analysis of important disciplines, concepts, and major theories of social sciences by pointing out strengths and weaknesses of each one. Included is the analysis of contemporary social problems, using knowledge and various perspectives— individual, group, macro-social, national and world perspectives- to view those problems.

Sciences and Technology

TU130 Integrated Sciences and Technology 2 (2-0-4)

To study basic concepts in science, scientific theory and philosophies. Standard methods for scientific investigations. Important evolutions of science and technology influencing human lives as well as the impacts of science and technology on economies, societies and environments. Current issues involving the impacts of science and technology on moral, ethics and human values.

Mathematics and Computers

TU156 Introduction to Computers and Programming 3 (3-0-6)

Basic concepts of computer systems, electronic data processing concepts, system and application software, algorithms, flowcharts, data representation, program design and development methodology, problem solving using high-level language programming.

Languages

Thai

TH161 Thai Usage 3 (3-0-6)

Thai language usage skills: listening, reading, writing and speaking, with emphases on drawing the main idea, communicating knowledge, thoughts and composing properly.

English

EL070 English Course 1 0 (3-0-6)

Prerequisite : Language Institute placement

A non-credit course designed for those students with low English command and unable to enroll directly into English Foundation Course (The assessment criteria are ‘S’ for Satisfactory or ‘U’ for Unsatisfactory and will not be counted towards the students’ total credits and GPA).

A preparatory course designed to enable students to cope up with real English use of four basic integrated skills of listening, speaking, reading and writing.

EL171 English Course 2

3 (3-0-6) Prerequisite

: Have earned credits of EL 070 or Language Institute placement

An intermediate English course designed to promote four integrated skills to develop students' English proficiency at a higher level.

EL172 English Course 3

3 (3-0-6)

Prerequisite : Have earned credits of EL 171 or Language Institute placement

An upper-intermediate English course to enable students to use integrated skills at a more sophisticated level than the prior course especially in speaking and writing.

General Education Courses Part II

TU155 Elementary Statistics

3 (3-0-6)

To identify the Nature of statistical problems; review of descriptive statistics; probability; random variables and some probability distributions (binomial, poison and normal) ; elementary sampling and sampling distributions; estimation and hypotheses testing for one and two populations; one-way analysis of variance; simple linear regression and correlation; chi-square test.

EL296 English for Academic Purposes 1

3 (3-0-6)

Prerequisite : Have earned credits of EL 172

Improving the students' speaking, listening, reading and writing skills in English for academic purposes, note-taking, writing a definition, describing a process, giving an instruction, reporting an experiment, identifying cause and effect and comparison and contrast.

EL396 English for Academic Purposes 2

3 (3-0-6)

Prerequisite : Have earned credits of EL 296

Practising listening, speaking, reading and writing at a more advanced level for academic purposes, note-taking, paraphrasing, summarizing, interpreting data from graphs and charts, reading research reports, giving presentations.

Basic Sciences and Mathematics

SC111 Biology 1

3 (3-0-6)

Fundamental biological concepts of animals, structures and basic metabolic processes of animal at molecular, cell, tissue, organ, system, and individual levels, structures and functions of nucleic acids in genetic inheritance, animal classifications, growth and development, reproduction, behavior, evolution, and ecology of animals.

SC112 Biology 2

3 (3-0-6)

Fundamental biological concepts of plants, structures, physiological and natural aspects of plants, energetic and basic metabolic processes for life, plant classifications, reproduction, evolution, and plant ecology.

SC121 Chemistry 1

3 (3-0-6)

Atomic Theory, Electronic Structure of Atoms, Periodic Table, Ionization Energy, Electron Affinity, Electronegativity, Chemical Bonding, Atomic Orbitals and Molecular Orbitals, Molecular Geometry, Coordination Complexes, Nuclear Chemistry, Nuclear Stability, Radioactivity, Nuclear Reactions, Stoichiometry, Gases, Liquids, Solids, Solutions and Colloids, Laws of Thermodynamics, Entropy, Free energy and Chemical Kinetics.

SC122 Chemistry 2

3 (3-0-6)

Prerequisite: Have taken SC 121

Electrochemistry, redox reactions, galvanic cells, electrolysis, chemical equilibrium, concepts of acids-bases, strength of acids-bases, acid-base properties of salts, basic organic chemistry, structures and properties of organic compounds, preparations and reactions of organic compounds, hydrocarbons, alcohols, phenols, aldehydes and ketones, amines, carboxylic acid, and their derivatives.

SC131 Physics 1

3 (3-0-6)

Vectors, physical quantities, systems of units, motion and Newton's laws of motion, work, energy, momentum and the conservation law, rotational motion, angular momentum and the conservation law, equilibrium, elasticity, fluid mechanics, oscillations, waves, sound, heat, temperature, thermal properties of materials, thermodynamics, the kinetic theory of gases.

SC132 Physics 2

3 (3-0-6)

Prerequisite : Have taken SC 131

Coulomb's law, electric fields, Gauss' law, capacitance, dielectrics, electric energy, electric current, conduction in materials, Ohm's law, DC circuits, Kirchhoff's laws, magnetic fields, Biot-Savart law, Ampere's law, inductance, magnetic properties of matter, magnetic energy, Faraday's law of induction, AC circuits, electromagnetic waves, light, geometrical and physical optics, atomic physics, elementary quantum theory, elementary nuclear physics.

SC161 Biology Laboratory 1

1(0-3-0)

Prerequisite : Have taken SC 111 or currently taking SC 111

Experiments related to the contents in SC111

SC162 Biology Laboratory 2 **1(0-3-0)**

Prerequisite : Have taken SC 112 or currently taking SC 112

Experiments related to the contents in SC112

SC171 Chemistry Laboratory 1 **1 (0-3-0)**

Prerequisite : Have taken SC 121 or taking SC 121 in the same semester

Experiments related to the contents in SC121

SC172 Chemistry Laboratory 2 **1 (0-3-0)**

Prerequisite : have taken SC 122 or taking SC 122 in the same semester

Experiments related to the contents in SC 122

SC181 Physics Laboratory 1 **1 (0-3-0)**

Laboratory practices involving measurement and errors, mechanics, waves and thermodynamics.

SC182 Physics Laboratory 2 **1 (0-3-0)**

Laboratory practices involving electricity, magnetism, optics and modern physics.

MA218 Calculus for Science 1 **3(3-0-6)**

Limits and continuity of functions, derivatives of algebraic functions and transcendental functions, the chain rule, derivative of implicit functions, higher order derivatives, Roll's theorem, the mean valued theorem, applications of derivative, differential and its applications, antiderivatives, indefinite integrals, techniques of integration, definite integral and geometric and physical applications of integral, infinite series.

Note : There is no credit for students who are studying or passed MA111 or MA211 or MA216

MA286 Calculus and Elementary Differential Equations for Bioscience **3(3-0-6)**

Prerequisite : Have earned credits of MA218

Improper integrals, functions of several variables, limits and continuity of functions of several variables, partial derivatives and the interpretation in geometry, higher order partial derivatives, implicit partial differentiation, the chain rule, total differentials and its applications, maxima and minima of functions of two variables and its applications, differential equations, method for determining general solutions and particular solution of differential equations and the application in modeling of scientific problems, systems of differential equations and its applications.

Note : There is no credit for students who are studying or passed MA219

Core Course

BT 201 Microbiology 3(3-0-6)

**Prerequisite : 1. Have taken SC111 and SC112
or 2. Have taken SC113**

Types, morphologies, characteristics, growth, metabolisms, and reproduction of microorganisms, taxonomies, classifications and identifications of microorganisms, relationship and influences of microorganisms on ecosystems, controls of microorganisms, immunology, and applications.

BT202 Microbiology Laboratory 1(0-3-0)

**Prerequisite : Have taken or Currently taking BT201
Laboratory approaches in Microbiology.**

BT231 Biochemical Engineering 2(2-0-4)

**Prerequisite : 1. Have taken SC or SC123 or SC127
and 2. Have taken MA218 or MA211**

Stoichiometries, kinetics of enzymes and cells, substrate utilization, product formations, process yields, reactor types, sterilization, agitations and aerations, instrumentations and controls, scale-up processes, downstream processing, product separations and purifications, and process economics.

BT242 Genetics 3(3-0-6)

**Prerequisite : 1. Have taken SC111 and SC112
or 2. Have taken SC113**

Concepts of Mendelian genetics, hereditary mechanisms, cytogenetics, quantitative and population genetics, molecular genetics, and genetic engineering.

BT243 Genetics Laboratory 1(0-3-0)

**Prerequisite : Have taken or currently taking BT242
Laboratory approaches in Genetics.**

BT251 Biotechnology 2(2-0-4)

Prerequisite : Have taken or currently taking BT281 or BT282

Biotechnology in industry, medicine, and agriculture, waste management and biodegradation, biotechnological safety and control, patent and law related to biotechnology, and field trips.

BT282 Biochemistry 3(3-0-6)

Prerequisite : 1. Have taken SC111 or SC112 or SC113

and 2. Have taken SC122 or SC127

Structures, properties, functions, and biological roles of biomolecules, metabolisms of carbohydrates, proteins, lipids, and nucleic acids, enzyme kinetics, controls of metabolic pathways, introduction to genetic engineering, biotechnology, and applications.

BT284 Biochemistry Laboratory 1(0-3-0)

Prerequisite : Have taken or currently taking BT281 or BT282

Laboratory approaches in Biochemistry or Fundamental Biochemistry.

BT301 Microbial Physiology and Genetics 3(2-3-4)

Prerequisite : 1. Have taken BT201 and BT202

and 2. Have taken BT281 or BT282

Chemical compositions, structures and functions of microbial organelles, metabolisms and growth, nutrient compositions, transport, regulations, basic theories of genetics and molecular genetics of microorganisms, fundamental genetic engineering, and applications.

BT332 Unit Operations in Bioprocess Engineering 4(3-3-6)

Prerequisite : Have taken BT231

Dimensions and units, engineering calculations, basic concepts of mass and energy balances, mechanics and nature of fluids, agitation and mixing of fluids, mass and heat transfer, conduction, convection, and radiation of heat, heat exchangers, equilibrium-stage operations, unit operations filtration, sedimentation, centrifugation, solution and solubility, crystallization, evaporation, drying of solids, mixing, adsorption, distillation, and extraction, and field trips.

BT341 Cell and Tissue Culture 4(3-3-6)

Prerequisite : 1. Have taken SC111 and SC112

or 2. Have taken SC113

Plant and animal tissue culture technology, Valuable agent productions using plant and animal tissue culture, production methodologies employing genetic engineering, and field trips.

BT344 Genetic Engineering 1 3(3-0-6)

Prerequisite : Have taken BT201 and BT242 and BT282

Structures and functions of DNA, enzymes for gene cloning, preparation of DNA for gene cloning, cloning vectors, identifications and analyses of specifically cloned DNA, gene transfer in prokaryotes and eukaryotes, applications of genetic engineering in medical, agricultural, and industrial aspects, and field trips.

BT345 Genetic Engineering Laboratory 1

1(0-3-0)

Prerequisite : Have taken or currently taking BT344

Laboratory approaches in Genetic Engineering 1.

BT352 Biosciences Research Methodology

1(1-0-2)

Data searching from biological science databases, definitions of a research project and a plan, structures, format, writing procedures, and presentation format of a research proposal and a report, and practical approaches on research writing and presentation.

BT440 Bioinformatics 1

3(3-0-6)

Prerequisite : Have taken or currently taking BT344

The history of bioinformatics, bioinformatics and biological websites, biological databases, bioinformatics tools for life science researches, and bioinformatics related to biological industry.

BT450 Quality Control of Biological Products

2(2-0-4)

Prerequisite : 1. Have earned credits of BT251

or 2. Have earned credits of BT353 and BT354

Principles and methods of quality control of biological products from industrial processes, standardizations of the products, controls of raw materials, transformations, final products, and field trips.

BT491 Seminar in Biotechnology

1(1-0-2)

Prerequisite : Senior standing

Gathering, analysis, and presentation of research articles in biotechnology or relevant area.

BT492 Special Project in Biotechnology

2(0-6-0)

Prerequisite : Senior standing

Laboratory approaches and report writing of projects relevant to biotechnology under supervision of project advisors.

BT493 Field Training (not less than 180 hours)

(Non-credit)

Practical training in appropriate sectors approved by the Department of Biotechnology for a minimum of 180 hours, report writing and presentation of the training, student performance evaluation from appropriate sectors, and no credit course (S/U only).

BT494 Ethics in Biotechnology

1(1-0-2)

Important ethical and legal issues in biotechnological aspects of medicine, industry, agriculture, and environment, and field trips.

Required Elective Course Offered By Other Department

CM206 Organic Chemistry

4 (3-3-6)

Prerequisite: Have earned credits of SC 122

Stereochemistry, structural effect on acidity and basicity, carbohydrate, lipid, amino acid, protein, reaction mechanism, nucleophilic substitution, electrophilic substitution, free radical, molecular rearrangement, polycyclic aromatic compounds, hydrocarbon, heterocyclic compounds. (For non-chemistry major students)

CM227 Analytical Chemistry and Applications

4 (3-3-6)

Prerequisite: Have earned credits of SC 122

Introduction of analytical chemistry, classification of analytical methods, steps of analysis, quality assurance in analytical measurements, statistics treatment of analytical data, gravimetric analysis, volumetric analysis in various reactions, applications of electrochemistry and colorimetry. (For non-chemistry major students)

ST338 Experimental Designs for Science

3 (3-0-6)

Prerequisite : Have earned credits of TU 155

Basic concepts of experimental designs; completely randomized design; randomized complete block design, latin squares design; factorial experiments; split plot design; repeated measures design; analysis of covariance; use of statistical packages.

ST431 Introduction to Experimental Designs

3 (3-0-6)

Prerequisite : Have earned credits of TU 155 or ST 212

Basic principles of experimental designs; completely randomized design; randomized complete block design; latin squares design; estimating missing values; incomplete block design; split plot; factorial; confounding; fractional factorial; analysis of covariance; choosing the most suitable design ; use of statistical packages.

Elective Course

BT246 Genetics and Society

3(3-0-6)

Cells and lives, structures and functions of genetic materials, cell divisions, Mendel's law, hereditary mechanisms, sex determinations, pedigrees, mutations, population genetics, and applications.

BT306 Virology 3(3-0-6)

Prerequisite :1. Have taken or currently taking BT201 and BT202

or 2. Consent of instructor

Characteristics and properties of viruses in humans, animals, plants, bacteria, algae, and protozoa, viral taxonomies and classifications, viral genetics, replication mechanisms and interferences, pathology and pathogenesis, epidemiology, immunity, oncogenic viruses, laboratory diagnoses, antiviral agents, viruses as biological control agents, and field trips.

BT308 Basic Mycology 3(3-0-6)

Prerequisite : Have earned credits of BT201 and BT202

Fungal biology, modern classifications and taxonomies, fungal evolution, slime molds, water molds, pathogenic fungi, industrial fungi, mushrooms, and fungal isolation and screening techniques.

BT316 Biodiversity and Evolution 3(3-0-6)

Biodiversity and evolution of organisms, biodiversity assessment and loss of natural resources in Thailand, conservation and sustainable uses of biodiversity employing befitting technologies, analyses of biodiversity and evolution of organisms employing biomolecular techniques, and field trips.

BT317 Environmental Microbiology 3(3-0-6)

Prerequisite : Have taken BT201

Roles of microorganisms in ecosystems, effects of factors on growth of microorganisms in aquatic and terrestrial habitats, roles of microorganisms in polluted environments, and applications of microorganisms as indicators of pollutions.

BT318 Environmental Biotechnology 3(3-0-6)

Prerequisite : 1. Have taken BT201

or 2. Have taken BT353

Principles and applications of biotechnology related to environment and environmental ecology, environmental monitoring, biotechnological techniques for chemical treatment processes, management of industrial and agricultural pollutions, biotechnology for sustainable chemical technology, biofuel, and field trips.

BT319 Biotechnology for Waste and Wastewater Treatment 3(2-3-4)

Sources of hazardous waste and wastewater, microorganisms and plants in waste and wastewater treatments, applications of biotechnological and biochemical processes for the treatment of waste and wastewater, problems of waste and wastewater treatment systems, waste utilization, wastewater reuse, and field trips.

BT336 Material and Energy Balances 2(2-0-4)

Prerequisite : Have taken or currently taking BT231

Basic calculations in biochemical engineering, unit and dimension conversions, stoichiometries and material balance calculations, principle calculations of energy balances, and the uses of thermodynamic data.

BT337 Mass, Heat, and Momentum Transfer 2(2-0-4)

Prerequisite : Have taken or currently taking BT336

Mass transfer, Fick's law of diffusion, transfer, conduction, convection, and radiation of heat, Fourier's law of conduction, heat transfer related equipments, momentum transfer; Newton's law of viscosity, fluid statics and dynamics, fluid flow phenomena, basic equations of fluid flow, flow of incompressible and compressible fluids in pipelines and thin layers, fluid transporting devices, fluid measuring devices, mixing and agitation, and applications.

BT338 Technology Transfer and Biotechnology Management 2(2-0-4)

Prerequisite : 1. Have taken BT231 and BT251

or 2. Have taken BT353 or BT354

Types and methods of technology transfer, factors, problems, and treats for technology transfer, bio-business incubators, the essentials of bio-innovation, intellectual property rights, biotechnology management, and field trips.

BT346 Computer Programming for Bioinformatics 3(2-3-4)

Prerequisite : Have taken TU156

Programming principles for bioinformatics, conversion of biological data to digital data, code applications and modificatins in bioinformatics programs, creation and management of biological databases, and tool development to resolve biological problem.

BT347 Algorithms in Bioinformatics 3(3-0-6)

Prerequisite : Have taken BT346

Introduction to algorithms, data structures, analyses of algorithms efficiencies, bioinformatics algorithms design techniques, and case studies in algorithms to unravel bioinformatics problems.

BT348 Data Mining for Bioinformatics 3(3-0-6)

Prerequisite : Have taken BT347

Overview of data mining in bioinformatics, knowledge discovery processes, biological data analyses employing data mining techniques, statistical applications in bioinformatics, and bioinformatics problems related to data mining.

BT349 Human Genetics 3(3-0-6)

Prerequisite : Have taken BT242 or BT246

Heredity in human, regulation of gene expression in human population, genetics aberrations, diagnoses and gene therapies for genetic diseases, molecular cytogenetic technology, human genome projects, subject futherance, and applications.

BT356 Drug Design and Development 3(3-0-6)

Prerequisite : Have taken BT282 and CM206

Processes of drug development, computer-based searching and analysis of structures and functions of biological macromolecules, concepts and techniques of computer-aided drug design, simulation of the interactions between drugs and their targets.

BT357 Nanobiotechnology 3(3-0-6)

Prerequisite : Have taken BT281 or BT282

Biotechnology at a level of nanomolecule, applications of biological molecules with organic and inorganic materials, design and invention of nanomaterials for biotechnology used, medicinal substances, nanodevices, resoluteness perspectives of traditional technological problems employing nanotechnological techniques, and field trips.

BT376 Industrial Microbiology 3(2-3-4)

Prerequisite : Have taken BT301

Roles, characteristics, and applications of microorganisms for industrial approaches, screening and isolation of microorganisms from natural resources, preservation and strain improvement of microorganisms, physiological and biochemical changes during the productions, processes related to the productions at laboratory and industrial scales, and field trips.

BT386 Plant Biochemistry 3(3-0-6)

Prerequisite : Have taken BT281 or BT282

Plant cell structures and functions, metabolisms of plant biomolecules, photosynthesis, respiration, nitrogen fixation, plant hormones, and phytonutrients.

BT406 Microbial Products 3(2-3-4)

Prerequisite : 1. Have earned credits of BT201

or 2. Have earned credits of BT353 and BT354

Productions of high-value and potential products for industrial used, microbial physiology, process conditions and productions of microorganisms, separations and purifications of biological products, and field trips.

BT407 Yeast Technology 3(2-3-4)

Prerequisite : 1. Have earned credits of BT201

or 2. Have earned credits of BT353 and BT354

Physiology, classification, and genetics of yeast, strain preservation and improvement, kinetics of growth and product formations, important aspects of yeast at an industrial level, and field trips.

BT408 Fungal Biotechnology 3(3-0-6)

Prerequisite : Have taken BT201

Filamentous fungi as cell factories for the productions of therapeutic proteins, antibiotics, enzymes, vitamins, food additives, mycotoxins, plant growth regulators and pesticides, and fungal transformations.

BT416 Bioremediation 3(3-0-6)

Principles of degradation processes of synthetic materials that contaminated in environment by industrial, domestic, and agricultural activities, biotechnological and biochemical processes to remediate and improve contaminated sites, and applications.

BT419 Algal and Plankton Biotechnology 3(2-3-4)

Prerequisite : Have taken BT201

Biology and ecology of algae and plankton, roles of algae and plankton in aquatic and terrestrial ecosystems, applications of algae and plankton in biotechnology, and field trips.

BT426 Biological Control 3(3-0-6)

Prerequisite : Have earned credits of BT201 and BT242

Principles and methods of biological control, important pests and natural enemies, biological control of pests by insects as predators and parasitoids, pest control by fungi, bacteria, and viruses, biological control of weeds, biological controls of plant pathogens, current situations, and case studies in the field of biological control.

BT436 Bioprocess Design 3(3-0-6)

Prerequisite : 1. Have taken BT231 and BT332 and BT476

or 2. Have taken BT353 and BT354

Principles of bioprocess design, project management, project feasibility study, economics evaluation, bioprocess validation, loss of prevention, bioprocess simulation, and case studies.

BT437 Metabolic Engineering 3(3-0-6)

Prerequisite : Have earned credits of BT 231 and BT301

Comprehensive models for cellular reactions, material balances and data consistency, regulations and manipulations of metabolic pathways, metabolic pathway syntheses and metabolic flux analyses, metabolic control analyses and analyses of structure of metabolic networks, flux analyses of metabolic networks, and thermodynamics of cellular processes.

BT438 Entrepreneurship in Biotechnology 3(3-0-6)

Biotechnology industry, innovation and intellectual property, writing business plan, marketing plan, financial plan, production plan, and human resource management plan, funding sources for product development and the dawn of business, related law for entrepreneurship, and field trips.

BT439 Creativity and Development in Biological Innovation 2(2-0-4)

Prerequisite : 1. Have earned credits of BT251

or 2. Have earned credits of BT353 and BT354

Types of thinking, thinking, and product development, development of thinking system, analytical and creative thinking development, creative thinking applications, and case studies on biotechnological product creation.

BT446 Genetic Engineering 2 3(2-3-4)

Prerequisite : Have taken BT281 or BT282 or BT344

PCR principle and technology, primer synthesis and design, gene library construction and cloning, probe construction and labeling, target clone selections, analysis of specifically cloned DNAs and genes by southern hybridization, principle of DNA sequencing, phylogenetics, and microarrays principle.

BT447 Bioinformatics 2 3(2-3-4)

Prerequisite : Have taken BT440

An introduction to UNIX, advanced applications of bioinformatics tools, biological data integration utilizing bioinformatics tools, and integration of bioinformatics approaches for life science researches.

BT448 Genomics 3(2-3-4)

Prerequisite : Have taken BT242 and BT243

Genomes, gene structures and functions, gene expression and regulation, gene mapping using DNA markers, DNA sequencing, gene location, applications in medicine, agriculture, and industry, genome analysis techniques, and field trips.

BT449 Plant Genetics and Breeding

3(3-0-6)

Prerequisite : Have taken BT242 and BT243

Plant reproduction systems, genetic linkage analyses for plant breedings, quantitative and population genetics in plant breedings, polyploidy analyses, breedings of self-, cross-pollinated crops, and asexually reproductive plants, hybrid crop productions, biological techniques for plant breedings, and induction of mutations.

BT456 Agricultural Waste Utilization

3(2-3-4)

Prerequisite : 1. Have taken BT201

or 2. Have taken BT353

Types and compositions of agricultural and agro-industrial waste and residues, effectual use of waste and residues, proper manipulation and elimination of waste and residues, and field trips.

BT457 Plant Biotechnology

3(3-0-6)

Prerequisite : Have taken BT341 and BT344 and BT345

Importance of plant biotechnology on crop and yield improvement, principle of molecular biological techniques and plant tissue culture involved in production of genetically modified plants and new varieties of plants, problems and solutions on the production of genetically modified plants, safety, risk assessment, environmental impacts, and ethical issues related to the production and consumption of genetically modified plants, current and future situations in plant biotechnology, and field trips.

BT458 Systems Biology

3(3-0-6)

Prerequisite : Have taken BT440

Systems biology principles, information sources, methods and techniques in systems biology, graph theories, biological network analyses, mathematical models, studying to biological data integration of organisms, and applications in agriculture, medicine, and environment.

BT459 Pharmaceutical Biotechnology

3(3-0-6)

Prerequisite : 1. Have earned credits of BT201 and BT251

or 2. Have earned credits of BT353 and BT354

Drug development at laboratory and industrial levels employing protein and genetic informations, important biologically active compounds produced from bioprocesses, and applications of biotechnology in biopharmaceutical.

BT466 Immunology 3(3-0-6)

Prerequisite : Have taken BT201 and BT202

Cytology and anatomy of immune system, immune response, humoral and cell-mediated immunity, antigen and antibody, complement, hypersensitivity, immunohematology, transplantation immunology, autoimmunity, tumor immunology, immunity to infection, immunodeficiency, immunization, applications, and field trips.

BT476 Fermentation Technology 3(2-3-4)

Prerequisite : 1. Have earned credits of BT301

or 2. Have earned credits of BT353 and BT354

Fermentation processes, factors affecting fermentation, culture media, fermentor types, aseptic techniques, fermentation process controls, agitations and aerations, biological dynamics, growth kinetics, nutrient consumptions, product formations, laboratory approaches, and field trips.

BT477 Alcoholic Beverage Technology 3(2-3-4)

Prerequisite : 1. Have earned credits of BT301

or 2. Have earned credits of BT353 and BT354

Novel technologies and fermentation techniques for alcoholic beverage productions at laboratory and industrial scales, standard equipments and production processes, law and regulation concerned with alcoholic beverages, and field trips.

BT486 Selected Topics in Biochemistry 3(3-0-6)

Prerequisite : Have earned credits of BT281 or BT282

Concepts and research strategies of current interests in the fields of biochemistry.

BT487 Enzyme Technology 3(2-3-4)

Prerequisite : Have earned credits of BT281 or BT282

Structures and chemical properties, nomenclature and classification, specificity and mechanism of catalysis, kinetics and inhibition, regulation and control of activity and biosynthesis, isolation and purification, immobilization, and industrial applications of enzymes, and field trips.

BT488 Protein Structure and Function 3(3-0-6)

Prerequisite : Have earned credits of BT281 or BT282

Structures and chemical properties of amino acids and proteins, protein classifications, factors affecting tertiary structures of proteins, protein structure and function relationship, and protein structure identification techniques.

For All But Students In The Department of Biotechnology

BT203 Fundamental Microbiology

2(2-0-4)

Prerequisite: Have taken SC111 or SC112 or SC113

Microscopes, taxonomies and identifications of microorganisms, growth of microorganisms and relevant factors, controls of microorganisms, bacteria, fungi, yeasts, parasites, and viruses, basic immunology, and applications in food, industry, agriculture, and environment.

BT281 Fundamental Biochemistry

2(2-0-4)

Prerequisite : 1. Have taken SC111 or SC112 or SC113

and 2. Have taken SC122 or SC123 or SC127

Basic chemistry, structures, functions, and metabolisms of biomolecules.

Minor in Biotechnology

BT353 Biotechnology 1

3(3-0-6)

Prerequisite : 1. Have taken BT201

and 2. Have taken BT281 or BT282

Fundamental biotechnology, applied biology, microbiology, biochemistry, genetic engineering, bioprocess engineering, and enzyme technology, biotechnology development at an industrial level, control and safety policy, patent and law in biotechnology, applications in medicine, agriculture, industry, and environment, and field trips (for all but students in the Department of Biotechnology).

BT354 Biotechnology 2

3(3-0-6)

Prerequisite : Have earned credits of BT353

Units and dimensions, fundamental engineering calculation, theoretical applications of material and energy balances in engineering calculations, heat and mass transfer, fluid mechanics, kinetics of bioprocess, fermentation and scale-up processes, sterilization, separation and purification processes of biological products, process economics, and field trips (for all but students in the Department of Biotechnology).

Elective Course Offered By Other Department

FD211 Introduction to Food Science and Technology

3(3-0-6)

Human food sources and requirement. Food composition. Properties, changes, and deterioration of food. Unit operation in food industry. Principles and methods of food processing. Quality assurance and evaluation. Food packaging. Product development. Food sanitation.

Remark : Students from the department of Food Science and Technology can enroll in the course but the credits cannot be earned

- FD212 Food Laws and Regulations 2(2-0-4)**
Laws and regulations related to food manufacturing for consumer safety. Standardization. Food labeling and advertisement. International food standards
- FD321 Food Microbiology 4(3-3-6)**
Prerequisite : Have earned credits of BT 201
Microorganism important in food. Types of food spoilage microorganism and food borne pathogen and control. Source of contamination. Microorganisms used in food processing and in health food. Effects of food processing on microorganism. Standard and analysis of microorganisms in foods.
- FD426 Food Fermentation Technology 3(2-3-4)**
Prerequisite : Have earned credits of FD 321
Types of fermentation process. Fermentation kinetics. Bioreactor design and types. Applications of microorganism and enzymes used in beer, wine, vinegar, soy sauce, soy paste, dairy products, amino acid, indigenous foods and other fermented foods. Fermentation and purification technology employed for value added products. Field trips.
- AT312 Physiology of Crop Production 3(2-3-4)**
Prerequisite : Have taken BT 282
Physiological aspects of crop growth and development under light, temperature, water, soil minerals including internal factors in plant, photosynthesis, respiration, primary and secondary metabolism, plant responsiveness to various factors for crop yield and quality improvement.
- AT316 Industrial and Power Plants 3(3-0-6)**
Botanical characteristics of industrial and power plants, planting methods, cultural practices, harvesting methods, utilization of industrial and power plants, good agricultural practices of tobacco, pineapple, sugarcane, cassava, oil palm, physic nut.
- AT411 Principles and Techniques in Plant Breeding 3(3-0-6)**
Prerequisite : Have taken BT 242
Principles, methods and techniques in plant breeding based on hybridization and selection, induced mutation, biotechnology application, genetic engineering, F_1 -hybrid production, plant regulation and other laws related to plant varieties, field trips.

Prerequisite: Have taken CS213

Fundamental database concepts and architecture, conceptual data models, design and implementation, query languages, metadata, physical data storage, file organizations, and introduction to transaction management.

CS365 Basic Theory in Artificial Intelligence

3 (3-0-6)

Prerequisite: Have taken CS213

Definition of Intelligent behavior, design of intelligent agents (nature of environments and nature of agents), problem solving by searching, uninformed search, informed search, two-player search, constraint satisfaction problem, knowledge representation with logics, automated reasoning and theorem proving.

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับการฝึกภาคสนาม การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา

มีกำหนดในหลักสูตรให้มีการส่งนักศึกษาไปฝึกปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการในสถาบันวิจัยหรือห้องวิจัยทั้งทางภาคราชการและเอกชน

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

1. ทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการ ความจำเป็นในการเรียนรู้ ทฤษฎีมากยิ่งขึ้น

2. บูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหาโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพเป็นเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม

3. มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี

4. มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานที่ฝึกงานได้

5. มีความกล้าในการแสดงออก และนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์ในงานได้

4.2 ช่วงเวลา

ภาคฤดูร้อน ปีการศึกษาที่ 3

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาในภาคฤดูร้อน (รวมเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 180 ชั่วโมง)

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการปัญหาพิเศษหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

ทดลองและเขียนรายงานโครงการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ ภายใต้คำแนะนำและควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

1) รู้จักขั้นตอนในการทำวิจัยขั้นต้น

2) รู้จักนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาในโครงการ

3) รู้จักวิเคราะห์และประมวลผลได้ถูกต้อง

4) รู้จักการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

2 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

- 1) นักศึกษาทำการค้นคว้าหาเรื่องที่สนใจในการทำโครงการปัญหาพิเศษ
- 2) สํารวจสารเคมี อุปกรณ์ เครื่องมือในการทำโครงการปัญหาพิเศษ
- 3) นักศึกษากำหนดหัวข้อ ขอบเขต และนำเสนอข้อเสนอโครงการกับอาจารย์ที่ปรึกษา

5.6 กระบวนการประเมินผล

แต่งตั้งคณะกรรมการในการประเมินผลข้อเสนอโครงการปัญหาพิเศษ การรายงานความก้าวหน้า การรายงานผลโครงการปัญหาพิเศษ

หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

1.1 การวัดผล ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2540 (พร้อมฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) ข้อ 12, 13 และ 14

1.2 การวัดผลการศึกษาแบ่งเป็น 8 ระดับ มีชื่อและค่าระดับต่อหนึ่งหน่วยกิตดังต่อไปนี้

ระดับ	A	B+	B	C+	C	D+	D	F
ค่าระดับ	4.00	3.50	3.00	2.50	2.00	1.50	1.00	0.00

1.3 การวัดผลการศึกษาวิชา ทช.493 ฝึกงานภาคสนาม แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ S (ใช้ได้) และ ระดับ U (ใช้ไม่ได้)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

- (1) การทวนสอบในระดับรายวิชาโดยนักศึกษาระเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา
- (2) มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน

2.2. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

(1) ภาวการณ์ได้งานทำของบัณฑิต ระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจในการประกอบกรงานอาชีพ

(2) ประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตของผู้ใช้บัณฑิต โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การส่งแบบสอบถาม

(3) ประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในด้านความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนรวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

(4) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทวนสอบการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 ได้ศึกษารายวิชาต่างๆ ครบตามโครงสร้างหลักสูตร และมีหน่วยกิตสะสมไม่ต่ำกว่า

139 หน่วยกิต

3.2 ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน)

3.3 ได้ค่าระดับ S (ใช้ได้) วิชา ทช.493 ฝึกงานภาคสนาม

3.4 ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ที่คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด