หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)
หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
จังหวัดเชียงใหม่

แผนการศึกษา

1. โปรแกรมปกติ

ปีที่ 1/ ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10302100	ชีววิทยาทั่วไป	3	2	3	5
10303100	เคมีทั่วไป	3	2	3	5
10305109	คณิตศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรม	3	3	0	6
.....	หมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มภาษาและการสื่อสาร รายวิชาภาษาไทย (10700304 ภาษาไทยเพื่องานเขียนเชิงวิชาการ)	3	2	2	5
.....	หมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มภาษาและการสื่อสาร รายวิชาภาษาต่างประเทศ รายวิชาที่ 1 (10700307 ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับศตวรรษที่ 21)	3	2	2	5
.....	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสังคมและวัฒนธรรม รายวิชาที่ 1	3	-	-	-
รวม		**18**	.....	.....	.....

ปีที่ 1/ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10100214	เกษตรเพื่อชีวิต	3	3	0	6
10200504	การเป็นผู้ประกอบการ	3	2	2	5
10303250	เคมีอินทรีย์	3	2	3	5
10309109	ฟิสิกส์	3	3	0	6
10309110	ปฏิบัติการฟิสิกส์	1	0	3	1
10700313	ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และนวัตกรรม	3	2	2	5
.....	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มการคิดคำนวณการใช้เหตุผลและเทคโนโลยี รายวิชาที่ 1	3	-	-	-
รวม		**19**	.....	.....	.....

ปีที่ 2/ ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10302200	จุลชีววิทยา	3	2	3	5
10302210	เทคโนโลยีชีวภาพ	3	3	0	6
10302214	การสร้างนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์	1	1	0	2
10303320	ชีวเคมีเบื้องต้น	3	3	0	6
10303321	ปฏิบัติการชีวเคมี	1	0	3	1
10304301	หลักสถิติ	3	2	2	5
10310340	พันธุศาสตร์เบื้องต้น	3	2	3	5
.....	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มภาษาและการสื่อสาร รายวิชาภาษาต่างประเทศ รายวิชาที่ 2	3	-	-	-
รวม		**20**	.....	.....	.....

ปีที่ 2/ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10302211	หลักวิศวกรรมชีวภาพ	3	3	0	6
10302212	เทคนิควิเคราะห์พื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1	0	3	1
10302213	เทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุล	3	2	3	5
10303210	เคมีวิเคราะห์	3	2	3	5
.....	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสังคมและวัฒนธรรม รายวิชาที่ 2	3	-	-	-
.....	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มภาษาและการสื่อสาร รายวิชาภาษาต่างประเทศ รายวิชาที่ 3	3	-	-	-
.....	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มการคิดคำนวณการใช้เหตุผลและเทคโนโลยี รายวิชาที่ 2	3	-	-	-
รวม		**19**	.....	.....	.....

ที่ 3/ ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10302310	เมแทบอลิซึมและการควบคุมของสิ่งมีชีวิต	3	3	0	6
10302311	เทคโนโลยีการหมัก	3	2	3	5
10302312	หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางชีวกระบวนการ	3	2	3	5
10302313	สรีรวิทยาและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	3	2	3	5
10302314	การบำบัดและการใช้ประโยชน์จากของเสีย	3	2	3	5
10304307	การวางแผนการทดลองเบื้องต้นสำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ	3	2	2	5
รวม		**18**	.....	.....	.....

ปีที่ 3/ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10302315	สัมมนา	1	0	2	1
10302316	ปฏิบัติการสร้างต้นแบบนวัตกรรมและการทดสอบตลาด	1	0	3	1
103025XX	เอกเลือก วิชาที่ 1	3	-	-	-
103025XX	เอกเลือก วิชาที่ 2	3	-	-	-
103025XX	เอกเลือก วิชาที่ 3	3	-	-	-
.....	เลือกเสรี รายวิชาที่ 1	3	-	-	-
รวม		**14**	.....	.....	.....

ปีที่ 4/ ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10302497	สหกิจศึกษา หรือ	6	-	ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์	-
10302498	การเรียนรู้อิสระ หรือ	6	-		-
10302499	การศึกษาหรือฝึกงานหรือฝึกอบรมต่างประเทศ	6	-		-
รวม		**6**	**ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์**		

ปีที่ 4/ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10302410	การออกแบบและจัดการผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ	3	2	3	5
.....	เลือกเสรี รายวิชาที่ 2	3	-	-	-
รวม		**6**	.....	.....	.....

หมายเหตุ:

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 และภาคการศึกษาที่ 2 สามารถปรับเปลี่ยนสลับกันได้ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

2. โปรแกรมก้าวหน้า

2.1 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

ปีที่ 1/ ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10302100	ชีววิทยาทั่วไป	3	2	3	5
10303100	เคมีทั่วไป	3	2	3	5
10305109	คณิตศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรม	3	3	0	6
.....	หมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มภาษาและการสื่อสาร รายวิชาภาษาไทย (10700304 ภาษาไทยเพื่องานเขียนเชิงวิชาการ)	3	2	2	5
.....	หมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มภาษาและการสื่อสาร รายวิชาภาษาต่างประเทศ รายวิชาที่ 1 (10700307 ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับศตวรรษที่ 21)	3	2	2	5
.....	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสังคมและวัฒนธรรม รายวิชาที่ 1	3	-	-	-
รวม		**18**	.....	.....	.....

ปีที่ 1/ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10100214	เกษตรเพื่อชีวิต	3	3	0	6
10200504	การเป็นผู้ประกอบการ	3	2	2	5
10303250	เคมีอินทรีย์	3	2	3	5
10309109	ฟิสิกส์	3	3	0	6
10309110	ปฏิบัติการฟิสิกส์	1	0	3	1
10700313	ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และนวัตกรรม	3	2	2	5
.....	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มการคิดคำนวณการใช้เหตุผลและเทคโนโลยี รายวิชาที่ 1	3	-	-	-
รวม		**19**	.....	.....	.....

ปีที่ 2/ ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10302200	จุลชีววิทยา	3	2	3	5
10302210	เทคโนโลยีชีวภาพ	3	3	0	6
10302214	การสร้างนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์	1	1	0	2
10303320	ชีวเคมีเบื้องต้น	3	3	0	6
10303321	ปฏิบัติการชีวเคมี	1	0	3	1
10304301	หลักสถิติ	3	2	2	5
10310340	พันธุศาสตร์เบื้องต้น	3	2	3	5
.....	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มภาษาและการสื่อสาร รายวิชาภาษาต่างประเทศ รายวิชาที่ 2	3	-	-	-
รวม		**20**	.....	.....	.....

ปีที่ 2/ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10302211	หลักวิศวกรรมชีวภาพ	3	3	0	6
10302212	เทคนิควิเคราะห์พื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1	0	3	1
10302213	เทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุล	3	2	3	5
10303210	เคมีวิเคราะห์	3	2	3	5
.....	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสังคมและวัฒนธรรม รายวิชาที่ 2	3	-	-	-
.....	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มภาษาและการสื่อสาร รายวิชาภาษาต่างประเทศ รายวิชาที่ 3	3	-	-	-
.....	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มการคิดคำนวณการใช้เหตุผลและเทคโนโลยี รายวิชาที่ 2	3	-	-	-
รวม		**19**	.....	.....	.....

ปีที่ 3/ ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10302310	เมแทบอลิซึมและการควบคุมของสิ่งมีชีวิต	3	3	0	6
10302311	เทคโนโลยีการหมัก	3	2	3	5
10302312	หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางชีวกระบวนการ	3	2	3	5
10302313	สรีรวิทยาและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	3	2	3	5
10302314	การบำบัดและการใช้ประโยชน์จากของเสีย	3	2	3	5
10304307	การวางแผนการทดลองเบื้องต้นสำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ	3	2	2	5
รวม		**18**	.....	.....	.....

ปีที่ 3/ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10302315	สัมมนา	1	0	2	1
10302316	ปฏิบัติการสร้างต้นแบบนวัตกรรมและการทดสอบตลาด	1	0	3	1
103025XX	เอกเลือกระดับปริญญาตรี วิชาที่ 1	3	-	-	-
20302200	หัวข้อสนใจทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3	3	0	6
20302207	เครื่องมือช่วยสร้างนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ชีวภาพ	3	3	0	6
.....	เลือกเสรี รายวิชาที่ 1	3	-	-	-
รวม		**14**	.....	.....	.....

ปีที่ 4/ ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10302496	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี	6	-	ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์	-
รวม		**6**	**ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์**		

ปีที่ 4/ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10302410	การออกแบบและจัดการผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ	3	2	3	5
20302100	ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3	3	0	6
20302101	เทคนิคทางเทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูง	3	1	6	5
.....	เลือกเสรี รายวิชาที่ 2	3	-	-	-
รวม		**12**	.....	.....	.....

หมายเหตุ:

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 และภาคการศึกษาที่ 2 สามารถปรับเปลี่ยนสลับกันได้ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

2.2 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

ปีที่ 1/ ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10302100	ชีววิทยาทั่วไป	3	2	3	5
10303100	เคมีทั่วไป	3	2	3	5
10305109	คณิตศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรม	3	3	0	6
.....	หมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มภาษาและการสื่อสาร รายวิชาภาษาไทย (10700304 ภาษาไทยเพื่องานเขียนเชิงวิชาการ)	3	2	2	5
.....	หมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มภาษาและการสื่อสาร รายวิชาภาษาต่างประเทศ รายวิชาที่ 1 (10700307 ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับศตวรรษที่ 21)	3	2	2	5
.....	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสังคมและวัฒนธรรม รายวิชาที่ 1	3	-	-	-
รวม		**18**	.....	.....	.....

ปีที่ 1/ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10100214	เกษตรเพื่อชีวิต	3	3	0	6
10200504	การเป็นผู้ประกอบการ	3	2	2	5
10303250	เคมีอินทรีย์	3	2	3	5
10309109	ฟิสิกส์	3	3	0	6
10309110	ปฏิบัติการฟิสิกส์	1	0	3	1
10700313	ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และนวัตกรรม	3	2	2	5
.....	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มการคิดคำนวณการใช้เหตุผลและเทคโนโลยี รายวิชาที่ 1	3	-	-	-
รวม		**19**	.....	.....	.....

ปีที่ 2/ ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10302200	จุลชีววิทยา	3	2	3	5
10302210	เทคโนโลยีชีวภาพ	3	3	0	6
10302214	การสร้างนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์	1	1	0	2
10303320	ชีวเคมีเบื้องต้น	3	3	0	6
10303321	ปฏิบัติการชีวเคมี	1	0	3	1
10304301	หลักสถิติ	3	2	2	5
10310340	พันธุศาสตร์เบื้องต้น	3	2	3	5
.....	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มภาษาและการสื่อสาร รายวิชาภาษาต่างประเทศ รายวิชาที่ 2	3	-	-	-
รวม		**20**	.....	.....	.....

ปีที่ 2/ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10302211	หลักวิศวกรรมชีวภาพ	3	3	0	6
10302212	เทคนิควิเคราะห์พื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1	0	3	1
10302213	เทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุล	3	2	3	5
10303210	เคมีวิเคราะห์	3	2	3	5
.....	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสังคมและวัฒนธรรม รายวิชาที่ 2	3	-	-	-
.....	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มภาษาและการสื่อสาร รายวิชาภาษาต่างประเทศ รายวิชาที่ 3	3	-	-	-
.....	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มการคิดคำนวณการใช้เหตุผลและเทคโนโลยี รายวิชาที่ 2	3	-	-	-
รวม		**19**	.....	.....	.....

ปีที่ 3/ ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10302310	เมแทบอลิซึมและการควบคุมของสิ่งมีชีวิต	3	3	0	6
10302311	เทคโนโลยีการหมัก	3	2	3	5
10302312	หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางชีวกระบวนการ	3	2	3	5
10302313	สรีรวิทยาและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	3	2	3	5
10302314	การบำบัดและการใช้ประโยชน์จากของเสีย	3	2	3	5
10304307	การวางแผนการทดลองเบื้องต้นสำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ	3	2	2	5
รวม		**18**	.....	.....	.....

ปีที่ 3/ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10302315	สัมมนา	1	0	2	1
10302316	ปฏิบัติการสร้างต้นแบบนวัตกรรมและการทดสอบตลาด	1	0	3	1
103025XX	เอกเลือกระดับปริญญาตรี วิชาที่ 1	3	-	-	-
20312511	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	3	3	0	6
20312513	เทคโนโลยีการบำบัดมลพิษ	3	2	2	5
.....	เลือกเสรี รายวิชาที่ 1	3	-	-	-
รวม		**14**	.....	.....	.....

ปีที่ 4/ ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10302496	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี	6	-	ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์	-
รวม		**6**	**ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์**		

ปีที่ 4/ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
10302410	การออกแบบและจัดการผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ	3	2	3	5
20312512	การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม	3	1	6	5
20312514	การจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม	3	3	0	6
.....	เลือกเสรี รายวิชาที่ 2	3	-	-	-
รวม		**12**	.....	.....	.....

หมายเหตุ:

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 และภาคการศึกษาที่ 2 สามารถปรับเปลี่ยนสลับกันได้ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มวิชาทั่วไป

1. กลุ่มวิชาสังคมและวัฒนธรรม (ELO1)

10700105 มนุษย์ สังคม เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาความเป็นมาของมนุษย์ ความสัมพันธ์ของมนุษย์ และธรรมชาติ วิวัฒนาการของสังคม เทคโนโลยี และผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ประชากร การเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก ความเสี่ยง และผลกระทบในการพัฒนาที่มีต่อธรรมชาติและระบบนิเวศและการพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10700105 Man, Society, Technology and Environment 3 (3-0-6)

Prerequisite : None

Study of the origin of human beings, human relation with natural being, social evolution, technology and its impacts on society and environment, population, global change and risk society, the impact of development towards environment and ecological system, sustainable development for preservation of natural resources and environment

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

10700108 อาหารกับสังคม 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาความหมายของอาหาร ความสัมพันธ์ของมนุษย์กับอาหาร อิทธิพลของตลาดกับวัฒนธรรมท้องถิ่น ความเชื่อมโยงของอาหารกับวัฒนธรรม พิธีกรรมและความเชื่อของมนุษย์ การเคลื่อนที่ของอาหารจากแหล่งผลิตไปสู่ผู้บริโภค ความสัมพันธ์เชิงอำนาจของผู้ปฏิบัติการหลากหลายกลุ่มในห่วงโซ่อาหาร พลวัตของวัฒนธรรมอาหาร รวมถึงผลกระทบของอาหารที่มีต่อสังคม

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10700108 Food and Society 3 (2-2-5)

Prerequisite : None

Studying the definition of food; the relation of human and food; the roles and influences of local market to culture; the connecting of food, culture, ritual, and belief; the movement of food from production sector to consumer; the power relations of multiple actors in the food chain; the dynamics of food culture, including the effects of food to society.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

11400110 เศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาที่ยั่งยืน 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความหมาย ความเป็นมา คุณลักษณะ เงื่อนไขและประเด็นสำคัญของแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงที่ส่งผลต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยเน้นการศึกษากรณีตัวอย่างของไทย

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

11400110 Sufficiency Economy and Sustainable Development 3 (2-2-5)

Prerequisite : None

Definition, background, characteristics, conditions, and key points of the concept of sufficiency economy, Including the relationship between the concept of sufficiency economy affecting sustainable development. With an emphasis on Thai case studied.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

11400111 อาเซียนศึกษา 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาประวัติศาสตร์และพัฒนาการของอาเซียน หลักการพื้นฐานของอาเซียน กรอบความร่วมมือด้านต่างๆ ของสมาชิกอาเซียน ความร่วมมือระหว่างอาเซียนและคู่เจรจา กฎบัตรอาเซียน ปัญหาและอุปสรรคของการเป็นประชาคมอาเซียน ประเด็นร่วมสมัยเกี่ยวกับอาเซียน ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ 10 ประเทศสมาชิกอาเซียน

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

11400111 ASEAN Studies 3 (2-2-5)

Prerequisite : None

The History and evolution of ASEAN; Principles of ASEAN; Scope of co-operations among ASEAN's member states; ASEAN and external partners; ASEAN Charter; ASEAN and its problems and obstacles towards ASEAN Community; Contemporary issues about ASEAN; the basic information relevant to 10 ASEAN's member states.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

11400112 การต่อต้านการทุจริต 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความหมายของการทุจริต ประเภทและรูปแบบของการทุจริต ทุจริตโดยตรง ทุจริตโดยอ้อม ทุจริตเชิงนโยบาย ผลประโยชน์ส่วนตนและส่วนรวมสาเหตุและปัจจัยที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งของผลประโยชน์ส่วนตนและผลประโยชน์ส่วนรวม ผลกระทบของการทุจริตที่มีต่อสภาวะทางการเมือง เศรษฐกิจ และสังคม ผลกระทบของการทุจริตที่มีต่อพัฒนาการและความเจริญเติบโตของประเทศ สาเหตุและปัจจัยที่ก่อให้เกิดการทุจริต หลักธรรมาภิบาลสากลในการปฏิบัติงานนโยบายและแนวทางในการบริหารงานด้านธรรมาภิบาล กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการป้องกัน และปราบปราม การทุจริตในระดับสากลระดับประเทศทัศนคติและความตระหนักถึงผลกระทบที่ร้ายแรงของการทุจริต จิตสำนึกความเป็นพลเมืองดีในการป้องกันและต่อต้านการทุจริต แนวทางในการพัฒนาตนเองเพื่อหลีกเลี่ยงการทุจริต

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

11400112 Anti-corruption 3 (2-2-5)

Prerequisite : None

Definition, type and forms of corruption: direct and indirect corruption, policy corruption. Causes and impacts of conflict of interest. corruption impact on political, economic and social sector include economic growth and development of the country. Corruption concepts and theories. Good governance, anti-corruption laws and international corruption. Attitude and awareness in disastrous effect of corruption. public conscious in anti-corruption and self-development for corruption avoidance.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

10800113 พลเมืองดิจิทัล 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความสำคัญ แนวคิดและแนวปฏิบัติเกี่ยวกับการเป็นพลเมืองดิจิทัล ได้แก่ การสื่อสารดิจิทัล (Digital Communication) การรู้เท่าทันดิจิทัล (Digital Literacy) การซื้อ/ขายธุรกิจผ่านสื่อดิจิทัล (Digital Commerce) การเข้าถึงสื่อดิจิทัล (Digital Access) การใช้สื่ออย่างมีมารยาท (Digital Etiquette) กฎหมายดิจิทัล (Digital Law) สิทธิทางดิจิทัลและความรับผิดชอบ (Digital Right & Responsibilities) ความปลอดภัยทางดิจิทัล (Digital Security) และการใช้สื่อดิจิทัลอย่างมีสุขภาวะทางกายทางใจ (Digital Health) ไปจนถึงเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีต่อสังคม และใช้เพื่อสร้างการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในเชิงบวก

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10800113 Digital Citizenship **3 (3-0-6)**

Prerequisite : None

Importance, concepts, and practices related to digital citizenship: digital communication, digital literacy, trading / business through digital commerce, digital access, use of Media digital etiquette, digital law, digital rights & responsibilities, digital security, and the use of digital media in a healthy way. understanding the impact of digital technology on society. and use it to create positive social change.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

10800114 ความฉลาดทางดิจิทัล **3 (3-0-6)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความสำคัญ แนวคิดและแนวปฏิบัติเกี่ยวกับทักษะความฉลาดทางดิจิทัล ได้แก่ ทักษะในการรักษาอัตลักษณ์ที่ดีของตนเอง (Digital Citizen Identity) ทักษะการคิดวิเคราะห์มีวิจารณญาณที่ดี (Critical Thinking) ทักษะในการรักษาข้อมูลส่วนตัว (Privacy Management) ทักษะในการจัดสรรเวลาหน้าจอ (Screen Time Management) ทักษะในการบริหารจัดการข้อมูลที่ผู้ใช้งานมีการทิ้งไว้บนโลกออนไลน์ (Digital Footprints) ทักษะในการรับมือกับการกลั่นแกล้งบนโลกไซเบอร์ (Cyberbullying Management) ทักษะการใช้เทคโนโลยีอย่างมีจริยธรรม (Digital Empathy) และสามารถวิเคราะห์ บูรณาการทักษะ สร้างสรรค์ข้อมูลและสื่อด้วยเครื่องมือดิจิทัลหรือเทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหาหรือหาทางออกแก่สังคม

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10800114 Digital Intelligence Quotient **3 (3-0-6)**

Prerequisite : None

Importance, concepts and practices regarding digital intelligence skills such as digital citizen identity, critical thinking, privacy management, screen time management, digital footprints, cyberbullying management, digital empathy, and ability to analyze, integrate skills, create information and using media digital tools or technology to solve problems or find solutions to society

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

2. กลุ่มคุณค่าความเป็นมนุษย์และการใช้ชีวิต

10700214 เกษตรเพื่อชีวิต 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิวัฒนาการ และความสำคัญของการเกษตร ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบนิเวศวิทยา ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ระบบการเกษตร ทรัพยากรการผลิตด้านจุลินทรีย์ พืช สัตว์ ประมงความหลากหลายของทรัพยากร การนำมาใช้ประโยชน์ การ : จัดการและการอนุรักษ์ เพื่อการเกษตรที่ยั่งยืน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การสื่อสารองค์ความรู้ทางการเกษตร การพัฒนาตามแนวพระราชดำริกับการเกษตร

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10700214 Agriculture for Life 3 (3-0-6)

Prerequisite : None

Evolution and importance of agriculture; biodiversity in the ecosystem; environmental factors affecting agricultural production; agricultural production systems; resources from microorganism, plants, land animals and aquatic animals: diversity of resources, utilization, management and conservation for sustainable and environmental friendly agriculture; communication of agricultural knowledge; royal initiative development and agriculture

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

3. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร

10700304 ภาษาไทยเพื่องานเขียนเชิงวิชาการ 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาภาษาไทยเพื่อใช้ในงานเขียนเชิงวิชาการที่สำคัญในระดับอุดมศึกษา เน้นการเขียนที่ถูกต้อง เหมาะสมชัดเจน ทั้งในเรื่องการใช้คำ คำทับศัพท์ เครื่องหมายวรรคตอน การเรียบเรียงประโยค ระดับภาษา การวางโครงเรื่อง การเขียนย่อหน้า คำนำ บทสรุป การเขียนรายงานเชิงวิชาการ การเขียนบทความเชิงวิชาการ และการเรียบเรียงเนื้อหาในโครงการร่างปัญหาพิเศษ

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10700304 Technical Writing in Thai 3 (2-2-5)

Prerequisite : None

Studying Thai language for use in academic writing, focusing on vocabulary, transliteration, punctuation, sentence arrangement, formal and informal languages, plotting, writing a paragraph, introduction, summary, writing academic reports, writing academic articles, and compiling the content in a special problem proposal.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

10700307 ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับศตวรรษที่ 21 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในระดับสูงขึ้น ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับการดำเนินชีวิตประจำวันในศตวรรษที่ 21 เน้นคำศัพท์ ไวยากรณ์ การฟัง การพูด การอ่าน และ การเขียน โดยมีเนื้อหาที่พื้นฐานมาจากภาษาอังกฤษสำหรับการดำเนินชีวิตประจำวันในศตวรรษที่ 21

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10700307 English Skill for 21st Century 3 (2-2-5)

Prerequisite : None

English for communicative purposes on higher level; English skill for 21st Century in everyday life focusing on vocabulary, grammar, listening, speaking, reading and writing; based on English for 21st Century content.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

10700312 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : 10700307 ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับศตวรรษที่ 21 หรือ
10700308 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน

พัฒนาทักษะภาษาอังกฤษด้านคำศัพท์ ไวยากรณ์ การอ่าน การฟัง การพูดและการเขียนในบริบทเชิงวิชาการ

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10700312 English for Academic Purposes 3 (2-2-5)

Prerequisite : 10700307 English Skill for 21st Century or
10700308 English for Everyday

Developing English skills in academic context, focusing on vocabulary, grammar, reading, listening, speaking and writing skills.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

10700316 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสีเขียว ในชีวิตประจำวัน 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : 10700307 ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับศตวรรษที่ 21 หรือ
10700308 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน

คำศัพท์และโครงสร้างทางไวยากรณ์ภาษาอังกฤษในบริบททางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม มุ่งเน้นการฝึกฝนทักษะภาษาอังกฤษและกลวิธีการเรียนภาษาอังกฤษเพื่อใช้สื่อสารเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10700316 English for Green Science and Technology in Daily Life **3 (2-2-5)**

Prerequisite : 10700307 English Skill for 21st Century or
10700308 English for Everyday

English vocabulary and structures in the fields of science and technology for environment, focusing on practice of overall English language skills and English learning strategies for communicating in science and technology areas.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

10700317 ภาษาอังกฤษเพื่อผู้ประกอบการทางการเกษตรสร้างสรรค์ **3 (2-2-5)**

วิชาบังคับก่อน : 10700307 ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับศตวรรษที่ 21 หรือ
10700308 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน

คำศัพท์และโครงสร้างภาษาอังกฤษทางด้านการเกษตรเพื่อประยุกต์ใช้ในการเป็นผู้ประกอบการทางการเกษตรสร้างสรรค์ในยุคดิจิทัล

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10700317 English for Creative Agripreneurs **3 (2-2-5)**

Prerequisite : 10700307 English Skill for 21st Century or
10700308 English for Everyday

Vocabulary and structures in the context of agriculture for applying to become a creative agripreneur in the digital age.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

10700319 ภาษาอังกฤษสำหรับผู้ประกอบการและการค้าระหว่างประเทศ **3 (2-2-5)**

วิชาบังคับก่อน : 10700307 ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับศตวรรษที่ 21 หรือ
10700308 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน

คำศัพท์สำคัญในแวดวงธุรกิจ สำนวนภาษา องค์ความรู้ มารยาทและวัฒนธรรมทางการค้าและประยุกต์องค์ความรู้ เพื่อเพิ่มคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการและการค้าระหว่างประเทศ

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10700319 English for Entrepreneur and International Business **3 (2-2-5)**

Prerequisite : 10700307 English Skill for 21st Century or
10700308 English for Everyday

Business vocabulary, idiomatic term, key concept, cultural etiquette, and applications to enhance entrepreneurial qualities and international business ventures.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

10700320 ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ **3 (2-2-5)**

วิชาบังคับก่อน : 10700307 ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับศตวรรษที่ 21 หรือ
10700308 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน

คำศัพท์ สำนวน และทักษะภาษาอังกฤษที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10700320 English for Further Studies and Future Careers **3 (2-2-5)**

Prerequisite : 10700307 English Skill for 21st Century or
10700308 English for Everyday

Vocabulary, expressions, and skills essential for further studies and future careers.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

10700321 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารด้านการเกษตร **3 (2-2-5)**

วิชาบังคับก่อน : 10700307 ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับศตวรรษที่ 21 หรือ
10700308 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน

ฝึกทักษะการพูดภาษาอังกฤษเพื่อสื่อสารเกี่ยวกับการเกษตรในชีวิตประจำวัน

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10700321 Communicative English for Agriculture **3 (2-2-5)**

Prerequisite : 10700307 English Skill for 21st Century or
10700308 English for Everyday

Practicing English communication skills to communicate effectively in Agriculture topics in everyday life.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

4. กลุ่มการคิดคำนวณ การใช้เหตุผลและเทคโนโลยี

10300402 การใช้ชีวิตในสังคมดิจิทัล 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดเกี่ยวกับความเข้าใจและการใช้ดิจิทัล สิทธิและความรับผิดชอบการใช้ชีวิตในสังคมดิจิทัล ความสำคัญของข้อมูลสารสนเทศ การเข้าถึงแหล่งข้อมูล การพัฒนาทักษะในการสืบค้นและอ้างอิงข้อมูล การใช้และจัดการสารสนเทศได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ และมีวิจารณญาณ ตระหนักในจรรยาบรรณและผลกระทบที่มีต่อบุคคลและสังคม รวมทั้งกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10300402 Living in Digital Society 3 (2-2-5)

Prerequisite : None

Study about digital literacy concept, rights and responsibilities, the life patterns in digital society, importance of ICT data, access to sources, development of searching and referencing skills, and appropriate use of ICT . Study the computer crime act and follow with discretion and ethics.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hour, Self Study 5 hours/week)

10300403 โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการศึกษา 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานแพร่หลายสำหรับการศึกษา ได้แก่ โปรแกรมการประมวลผลคำ โปรแกรมตารางคำนวณ โปรแกรมนำเสนอผลงาน และโปรแกรมอื่นๆ ที่น่าสนใจ รวมทั้งการทำความเข้าใจหน้าที่การทำงานของแต่ละโปรแกรม และ การเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมในการทำงาน

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10300403 Educational Software 3 (2-2-5)

Prerequisite : None

Study about the use of widely used applications for education, including word processing programs spread sheet program, presentation program and other interesting programs. Understand the functions of each tool. Target the right tools for the tasks you have to perform.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hour, Self Study 5 hours/week)

10300405 การคำนวณทางธุรกิจและการลงทุนสำหรับผู้ประกอบการยุคใหม่ 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นสำหรับผู้ประกอบการยุคใหม่ การคำนวณอัตราดอกเบี้ย การคำนวณภาษี มูลค่าของเงินและเงินงวด การคำนวณสินเชื่อ การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน ผลตอบแทนและความเสี่ยงจากการลงทุน ค่าเสื่อมราคา แหล่งเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจและการลงทุน การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปช่วยในการคำนวณ กรณีศึกษาและการประยุกต์ใช้ แก้ปัญหาทางธุรกิจและการลงทุนของผู้ประกอบการ

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10300405 Business and Investment Calculations for Modern Entrepreneurs 3 (2-2-5)

Prerequisite : None

Basic knowledge for modern entrepreneurs; interest rate calculation; tax calculation; value of money and annuity; loan calculation, break-even point analysis; return and investment risk; depreciation; information technology for business and investment resources; using Package Software helps to calculate. Case studies and application of business solutions and entrepreneurial investment.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hour, Self Study 5 hours/week)

10400408 อาหารและเทคโนโลยี 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

องค์ประกอบของอาหารและคุณค่าทางโภชนาการของแต่ละองค์ประกอบ การเปลี่ยนแปลงของอาหาร เทคโนโลยียืดอายุ การเก็บและแปรรูปอาหาร เทคโนโลยีการบรรจุอาหาร เทคโนโลยีกับการจัดเก็บและการกระจายสินค้าอาหาร เทคโนโลยี การจัดการของเหลือในอุตสาหกรรมอาหาร

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10400408 Food and Technology 3 (3-0-6)

Prerequisite : None

Food compositions and their nutrition, Food changes, Technology for food preservation and processing, Food packaging technology, Technology for food product storation and distribution, Technology for waste management in food industry

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

10300410 ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์สำหรับโลกสมัยใหม่ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การวิจารณ์สารสนเทศเชิงปริมาณทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิธีการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ศักยภาพและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การให้เหตุผลทางสถิติเพื่ออธิบายและแปรผลข้อมูล และการประยุกต์ใช้ทักษะการให้เหตุผลเชิงวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กับประเด็นเหตุการณ์สำคัญในโลกปัจจุบัน

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10300410 Scientific Literacy for the Modern World 3 (3-0-6)

Prerequisite : None

Critique quantitative scientific and technological information, Scientific and Mathematical methods, Potential and limitations of science and technology, Statistical reasoning to describe and interpret data presented in daily life, and applying critical mathematical and scientific reasoning skills through the issues drawn from the real world and current events.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

5. กลุ่มการเป็นผู้ประกอบการ

10200504 การเป็นผู้ประกอบการ 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาความหมายและแนวคิดของการเป็นผู้ประกอบการ คุณลักษณะและแรงบันดาลใจในการเป็นผู้ประกอบการ การคัดเลือกธุรกิจที่เหมาะสมกับผู้ประกอบการและการตั้งเป้าหมาย รวมถึงศึกษาภาพรวมของการเขียนแผนธุรกิจ

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10200504 Entrepreneurship 3 (2-2-5)

Prerequisite : None

Study the meaning, concept and mindset of entrepreneurship, including entrepreneurial characteristics and inspiration. Screening the right business for the entrepreneur and goals setting, including studying of the overview of writing a business plan.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

กลุ่มวิชาแกน

10302100 ชีววิทยาทั่วไป 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โลกของสิ่งมีชีวิต วิธีการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ หลักการทางเคมี สารชีวโมเลกุล โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ พลังงานของสิ่งมีชีวิต โครโมโซมและการแบ่งเซลล์ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต อาณาจักร โมเนอรา โพรทิสตา ฟังไจ พืช สัตว์ นิเวศวิทยา

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302100 General Biology 3 (2-3-5)

Prerequisite : None

World of life, scientific method, chemical organization of life, biomolecules, cell structure and function, cell membrane, energy of life, chromosome and cell division, heredity, origin of life, biodiversity, Kingdom Monera, Protista, Fungi, Plant and Animal, ecology.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302230 จุลชีววิทยา 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับวิวัฒนาการของจุลินทรีย์ กล้องจุลทรรศน์ การย้อมสี รูปร่างและโครงสร้างของจุลินทรีย์การเพาะเลี้ยง การสืบพันธุ์ การเจริญของจุลินทรีย์ การจำแนกจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ เอนไซน์และแมทาบอลิซึมของแบคทีเรีย ไวรัส ริกเก็ตเชีย คลามัยเดีย เดลโลวิบรีโอ โรคติดเชื้อ ภูมิคุ้มกันและการต้านทานโรค การควบคุมจุลินทรีย์ จุลชีววิทยาทางดิน จุลชีววิทยาทางน้ำ จุลชีววิทยาทางอากาศ จุลชีววิทยาทางนม จุลชีววิทยาทางอาหาร และจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302230 Microbiology 3 (2-3-5)

Prerequisite : None

Study of microbial evolution, microscopes, staining, microbial shape and microbial structure; cultivation, reproduction and growth of microorganisms; microbial determination, enzymes and bacterial metabolisms, viruses, rickettsia, chlamydia, bdellovibrio, infectious diseases, immunology and disease resistance, control of microorganisms; soil microbiology, water microbiology, air microbiology, dairy microbiology, food microbiology and industrial microbiology.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302214 การสร้างนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ 1 (1-0-2)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาความหมาย ประเภท และระบบการสร้างนวัตกรรม วิธีวิเคราะห์โอกาสและสร้างนวัตกรรมในรูปแบบต่าง ๆ โดยใช้ความสร้างสรรผ่านกระบวนการและเครื่องมือที่จำเป็น การสร้างสมดุลของความสร้างสรรค์กับสร้างมูลค่าของงานนวัตกรรม การสำรวจตัวอย่างความสำเร็จของธุรกิจผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมระดับประเทศและระดับสากล

(บรรยาย 1 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 2 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302214 Innovation and Creativity 1 (1-0-2)

Prerequisite : None

Study of term, classification, and creation system of innovation. Opportunity analysis and innovation creation through necessary processes and tools. Balancing creativity and innovation value-added. Survey of successful bio-based business, driven by the national and international technology and innovation.

(Lecture 1 hour, Practice 0 hour, Self Study 2 hours/week)

10302316 การสร้างต้นแบบนวัตกรรมและการทดสอบตลาด 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาวิธีการสร้างต้นแบบนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ชีวภาพอย่างเป็นระบบ การลดความเสี่ยงและความไม่แน่นอนของต้นแบบนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ชีวภาพ การเรียนรู้จากความล้มเหลวของนวัตกรรม การปฏิบัติจริงในภาคสนามเพื่อทดสอบการตลาดและเรียนรู้ความเป็นไปได้ของต้นแบบและมิติอื่น ๆ ของการเริ่มต้นทำธุรกิจนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ชีวภาพ

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302316 Innovation Project and Market Testing 1 (0-3-1)

Prerequisite : None

Study of systematic prototype generation for bio-product innovation. Risk and uncertainty reduction of bio-product innovation prototype. Learning from innovation failures. Practical project for market testing and feasibility study of bio-product innovation prototype including bio-based business startup.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

10303100 เคมีทั่วไป 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สสารและการเปลี่ยนแปลง ปริมาณสารสัมพันธ์ ตารางธาตุและสมบัติของธาตุในตารางธาตุ โครงสร้างของอะตอม พันธะเคมี สารละลาย สมดุลกรด-เบส ไฟฟ้าเคมี จลนศาสตร์และอุณหพลศาสตร์

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/ สัปดาห์)

10303100 General Chemistry 3 (2-3-5)

Prerequisite : None

Matters and changes, stoichiometry, periodic table and properties of elements, atomic structure, chemical bonding, solution and acid- bases equilibria, electrochemistry, chemical kinetics and thermodynamics.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10303210 เคมีวิเคราะห์ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : 10303100 เคมีทั่วไป หรือ
10303103 หลักเคมี 2 และ 10303104 ปฏิบัติการเคมี 2 หรือ
10303105 เคมีพื้นฐาน และ 10303106 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน

การศึกษาการวิเคราะห์โดยน้ำหนักและการวิเคราะห์โดยปริมาตร และปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์เชิงปริมาณที่เกี่ยวข้องเพื่อหาสารประกอบบางชนิดในตัวอย่าง รวมทั้งการวิเคราะห์เชิงเครื่องมือโดยเทคนิคโครมาโตกราฟี และสเปกโทรสโกปี

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10303210 Analytical Chemistry 3 (2-3-5)

Prerequisite : 10303100 General Chemistry or
10303103 Principles of Chemistry 2 and
10303104 Chemistry Laboratory 2 or
10303105 Fundamental Chemistry and
10303106 Fundamental Chemistry Laboratory

Study of gravimetric, volumetric analyses and their practical laboratories for the quantitative determination of selected compounds in various samples, including instrumental analysis by chromatographic and spectroscopic techniques.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10303250 เคมีอินทรีย์ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : 10303100 เคมีทั่วไป หรือ
10303103 หลักเคมี 2 และ 10303104 ปฏิบัติการเคมี 2 หรือ
10303105 เคมีพื้นฐาน และ 10303106 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน

คำจำกัดความของเคมีอินทรีย์กับสารอินทรีย์ พันธะเคมี การจำแนกและการเรียกชื่อสารอินทรีย์ สารประกอบอะลิฟาติกไฮโดรคาร์บอน อะลิไซคลิกไฮโดรคาร์บอน รวมทั้งสารประกอบ แอโรมาติกชนิดอื่น แอลกอฮอล์ อีเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโทน กรดอินทรีย์และอนุพันธ์ เอมีน การศึกษาปฏิกิริยาของสารอินทรีย์บางชนิด และการประยุกต์ใช้ประโยชน์กับสิ่งมีชีวิตที่น่าสนใจ

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10303250 Organic Chemistry 3 (2-3-5)

Prerequisite : 10303100 General Chemistry or
10303103 Principles of Chemistry 2 and
10303104 Chemistry Laboratory 2 or
10303105 Fundamental Chemistry and
10303106 Fundamental Chemistry Laboratory

Definition of organic chemistry and organic compounds, chemical bonding, classification and nomenclature of organic compounds, aliphatic hydrocarbon, alicyclic hydrocarbon, aromatic hydrocarbon and its derivatives, alcohol, ether, aldehyde, ketone, carboxylic acid and its derivatives, amines. Studies of some organic reactions and theirs applications in living species.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10303320 ชีวเคมีเบื้องต้น 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : 10303250 เคมีอินทรีย์ หรือ
10303253 เคมีอินทรีย์ 2 และ
10303254 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2

กรด เบส และบัฟเฟอร์ โครงสร้างทางเคมี และคุณสมบัติของโมเลกุลที่สำคัญในสิ่งมีชีวิต คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน กรดนิวคลีอิก เอนไซม์ และวิตามิน การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของสารชีวโมเลกุลเช่น เมตาบอลิสมที่สำคัญ โดยเฉพาะวิถีไกลคอไลซีส วัฏจักรเครบส์ วิถีเพนโตฟอสเฟต การสังเคราะห์ และการสลายไขมัน กรดนิวคลีอิกและโปรตีน

(บรรยาย ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10303320 Fundamental Biochemistry 3 (3-0-6)

Prerequisite : 10303250 Organic Chemistry or
10303253 Organic Chemistry 2 and
10303254 Organic Chemistry Laboratary 2

Acid-base and buffer, chemical structure, properties of important biomolecules such as carbohydrate, lipid, protein, nucleic acid, enzyme, and vitamins and their qualitative analysis. The main metabolisms especially glycolysis pathway, Kreb's cycle, pentose phosphate pathway.The synthesis and degradation of nucleic acid and protein.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

10303321 ปฏิบัติการชีวเคมี 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการเตรียมบัฟเฟอร์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพและปริมาณของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน กรดนิวคลีอิก เอนไซม์ และจลนศาสตร์ของเอนไซม์ ชีวพลังงานของเซลล์

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10303321 Biochemistry Laboratories 1 (0-3-1)

Prerequisite : None

Practical laboratories for buffer preparation, quantitative and qualitative analysis of carbohydrate, lipid, protein, nucleic acid and enzyme and enzyme kinetic energy metabolism.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

10304301 หลักสถิติ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทบทวนแนวคิดเกี่ยวกับสถิติพรรณนาและความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปกติ การแจกแจงของกลุ่มตัวอย่าง การประมาณค่าและการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์อย่างง่าย

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10304301 Principles of Statistics 3 (3-0-6)

Prerequisite : None

Review concepts of descriptive statistics and probability, probability distribution, binomial distribution, Poisson distribution, normal distribution, sampling distribution, estimation and hypothesis testing for parameters, analysis of variance, simple linear regression analysis and simple correlation

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

10304307 การวางแผนการทดลองเบื้องต้นสำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : 10304301 หลักสถิติ

หลักการวางแผนการทดลอง แผนแบบสุ่มสมบูรณ์ แผนแบบบล็อกสมบูรณ์เชิงสุ่ม การทดลองแฟกทอเรียล การเปรียบเทียบพหุคูณ แผนแบบผิวตอบสนอง

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10304307 Introduction to Experimental Designs for Biotechnology 3 (2-2-5)

Prerequisite : 10304307 Principles of Statistics

Principles of experimental design, completely randomized design, randomized completely blocks design, factorial experiment, multiple comparison s, response surface design.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

10305109 คณิตศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรม 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ฟังก์ชัน ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ อินทิกรัลไม่จำกัดเขตและเทคนิคการอินทิเกรต อินทิกรัลจำกัดเขตและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญแบบแยกตัวแปรได้และการประยุกต์ การโปรแกรมเชิงเส้นเบื้องต้น

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10305109 Mathematics for industry 3 (3-0-6)

Prerequisite : None

Functions; Limits and continuity of functions; Derivatives of functions and applications; Indefinite integrals and techniques of integrations; Definite integrals and applications; Separable ordinary differential equations and applications; Basic linear programming

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

10309109 ฟิสิกส์เบื้องต้น 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้พื้นฐานทางด้านกลศาสตร์ การสั่นและคลื่น อุณหพลศาสตร์ ของไหล สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก เสียง แสงและทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น ฟิสิกส์อาเซียน

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10309109 Basics Physics 3 (3-0-6)

Prerequisite : None

The fundamental of mechanics, oscillators and wave, thermodynamic, fluid mechanics, electric field, magnetic field, sound, light optic, modern physics and physics with ASEAN

(Lecture 3 hours, Practice 3 hours, Self Study 7 hours/week)

10309110 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปฏิบัติการฟิสิกส์ด้านกลศาสตร์ การสั่นและคลื่น อุณหพลศาสตร์ ของไหล สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก เสียง แสงและทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10309110 Basics Physics Laboratory 1 (0-3-1)

Prerequisite : None

Physics laboratory of mechanics, oscillators and wave, thermodynamic, fluid Mechanics, electric field, magnetic field, sound, light and optic, modern physics

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

10310340 พันธุศาสตร์เบื้องต้น 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การแบ่งเซลล์ และการสร้างเซลล์สืบพันธ์ กรดนิวคลีอิค การแสดงออกของยีน กฎของ เมนเดล การกำหนดเพศ การถ่ายทอดลักษณะที่มียีนควบคุมตั้งอยู่บนโครโมโซม X ยีนที่ถ่ายทอดไปบน โครโมโซมเดียวกัน ลักษณะเชิงปริมาณ การวิเคราะห์ลักษณะเชิงปริมาณ พันธ์ศาสตร์ประชากร การเปลี่ยนแปลงความถี่ของยีนในประชากร การเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรม พันธุกรรมนอกนิวเคลียส พันธุวิศวกรรม

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10310340 Introductory Genetics 3 (2-3-5)

Prerequisite : None

Cell division and gametogenesis; nucleic acids as genetic material; gene expression; Mendelian principles; sex determination; inheritance of X-linked genes; linkage; quantitative traits and analysis of polygenic inheritance; population genetics and changes in gene frequencies; changes in genetic material; extranuclear inheritance; genetic engineering

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10700313 ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์และนวัตกรรม 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : 10700307 ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับศตวรรษที่ 21 หรือ
10700308 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน

คำศัพท์เฉพาะด้าน โครงสร้างทางไวยากรณ์ ในบริบทของวิทยาศาสตร์และนวัตกรรม โดยใช้ทักษะสัมพันธ์ด้านการฟัง พูด อ่านและเขียน ประกอบกับการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10700313 English for Science and Innovation 3 (2-2-5)

Prerequisite : 10700307 English Skill for 21st Century or
10700308 English for Everyday

Specific vocabulary and grammatical structures in the context of science and innovation, using integrated skills, and 21st century skills.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

กลุ่มวิชาเอกบังคับ

10302210 เทคโนโลยีชีวภาพ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : 10302100 ชีววิทยาทั่วไป

นิยามและขอบเขตของเทคโนโลยีชีวภาพ จุลินทรีย์และสารเมแทบอไลท์จากจุลินทรีย์ หลักการเทคโนโลยีการหมัก เอนไซม์ในอุตสาหกรรม เทคโนโลยีชีวภาพของอาหารคนและสัตว์ การใช้ประโยชน์จากชีวมวลและของเสีย เทคโนโลยีชีวภาพทางพืช เทคโนโลยีเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เทคโนโลยีชีวภาพทางสัตว์ เทคนิคทางอณูชีววิทยา นาโนเทคโนโลยี และเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง / สัปดาห์)

10302210 Biotechnology 3 (3-0-6)

Prerequisite : 10302100 General Biology

Definition and scope of biotechnology, microorganisms and microbial metabolites, principle of fermentation technology, industrial enzymes, food and feed biotechnology, biomass and waste utilization, plant biotechnology, plant tissue culture technology, animal biotechnology, molecular biology techniques, nanotechnology, and medical biotechnology.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

10302211 หลักวิศวกรรมชีวภาพ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : 10305109 คณิตศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรม หรือ
10309109 ฟิสิกส์เบื้องต้น

แนวคิดเบื้องต้นทางอุณหพลศาสตร์ หน่วยและการเปลี่ยนหน่วย สมบัติของสารบริสุทธิ์ กฎข้อที่ 1 และข้อที่ 2 ของอุณหพลศาสตร์ การถ่ายเทความร้อนโดยการนำ การพา และการแผ่รังสี คุณสมบัติของของไหล หลักการพื้นฐานของการไหล การไหลในท่อ การถ่ายเทมวล สมดุลมวล การอนุรักษ์มวล และจลนศาสตร์

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302211 Principles of Bio-Engineering 3 (3-0-6)

Prerequisite : 10305109 Mathematics for industry or
10309109 Basics Physics

Conceptual thermodynamic, unit and unit conversion, properties of a pure substance, the 1^{st} and 2^{nd} law of thermodynamics, heat transfer: conduction, convection, and radiation, properties of fluid, fundamental of fluid flow, flow in pipe, mass transfer: equilibrium, mass conservation, and kinetic.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

10302212 เทคนิควิเคราะห์พื้นฐานทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 (0-3-1)

วิชาบังคับก่อน : 10302100 ชีววิทยาทั่วไป

เทคนิคพื้นฐานสำหรับงานเกษตรอาหาร สารออกฤทธิ์ชีวภาพ และพลังงานทดแทนและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ การวิเคราะห์น้ำตาล โปรตีน และไขมันในอาหาร การตรวจสอบจุลินทรีย์ในอาหาร เทคนิคการสกัดสารออกฤทธิ์ชีวภาพ การวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ชีวภาพด้วยเทคนิคสเปกโตรโฟโตมิเตอร์และโครมาโทกราฟี การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งจุลินทรีย์ และการวิเคราะห์คุณภาพดิน น้ำ และอากาศ

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302212 Biotechnological Laboratory Training 1 (0-3-1)

Prerequisite : 10302100 General Biology

Basic techniques for the study of Agri-Food, bioactive compounds and renewable energy and environment, i.e. sugar, protein and lipid analysis, food microbe testing, bioactive compound extraction techniques, bioactive compound analysis by spectrophotometry and chromatography techniques, antimicrobial activity assay, and quality analysis of soil water and air.

(Lecture 0 hour, Practice 3 hours, Self Study 1 hour/week)

10302213 เทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุล 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : 10302100 ชีววิทยาทั่วไป

ความรู้พื้นฐานทางอณูชีววิทยาและการประยุกต์ใช้ในงานด้านต่างๆ การดัดแปลงสารชีวโมเลกุล กลไกการแสดงออกของยีน ตลอดจนเทคนิคต่างๆ ทางชีวโมเลกุล เช่น การเตรียมดีเอ็นเอ และอาร์เอ็นเอ การทำปฏิกิริยาลูกโซ่โพลิเมอเรส การหาลำดับเบสบนดีเอ็นเอ เทคนิคการทำโปรตีนให้บริสุทธิ์ เป็นต้น

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302213 Molecular Biotechnology 3 (2-3-5)

Prerequisite : 10302100 General Biology

Basic knowledges in molecular biology and its applications in various fields such as modification of biomolecules, mechanisms of gene expression, DNA and RNA preparation, Polymerase Chain Reaction (PCR), DNA Sequencing Techniques etc.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302310 เมแทบอลิซึมและการควบคุมของสิ่งมีชีวิต 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : 10303320 ชีวเคมีเบื้องต้น และ
10302230 จุลชีววิทยา

การควบคุมและปฏิสัมพันธ์ของกระบวนการเมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล ได้แก่ คาร์โบไฮเดรท ไขมัน โปรตีน และสารประกอบไนโตรเจน ตลอดจนการประยุกต์ใช้

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302310 Metabolism and Regulation of Organism 3 (3-0-6)

Prerequisite : 10303320 Fundamental Biochemistry and
10302230 Microbiology

A study of mechanisms, regulations and interactions of biomolecules; carbohydrates, lipids, protein and nitrogen compounds, and application.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

10302311 เทคโนโลยีการหมัก 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : 10302230 จุลชีววิทยา

ศึกษาวิธีการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ การฆ่าเชื้อ ปัจจัยที่สำคัญต่อกระบวนการหมัก จลนพลศาสตร์การเจริญของเซลล์ในระบบการหมัก การเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ได้จากการหมักและการนำไปใช้ประโยชน์ การขยายขนาดของถังหมักจากระดับห้องปฏิบัติการจนถึงระดับอุตสาหกรรม

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302311 Fermentation Technology 3 (2-3-5)

Prerequisite : 10302230 Microbiology

Study of media preparation, sterilization, parameters in fermentation processes, fermentation kinetics, fermentation growth, harvesting and application of fermentation products. Scale-up of the fermentation processes from laboratory scale to industrial scale.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302312 หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางชีวกระบวนการ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : 10305109 คณิตศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรม หรือ
10309109 ฟิสิกส์เบื้องต้น

การหมุนเหวี่ยง การสกัด การกลั่น การตกผลึก การดูดซับ การผสมและการกวน โฮโมจิไนเซอร์ อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน การฆ่าเชื้อ การทำแห้ง

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302312 Bioprocess Unit Operation 3 (2-3-5)

Prerequisite : 10305109 Mathematics for Industry or
10309109 Basics Physics

Study of centrifugation, extraction, distillation, crystallization, adsorption, mixing and agitation, homogenization, heat exchanger, sterilization, and drying.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302313 สรีรวิทยาและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : 10302100 ชีววิทยาทั่วไป

ศึกษากระบวนการทางสรีรวิทยาพืชที่สำคัญของพืช ได้แก่ การเจริญเติบโตและพัฒนาของเซลล์และเนื้อเยื่อ ธาตุอาหาร การลำเลียงน้ำและสารอาหาร การหายใจ การสังเคราะห์ด้วยแสง การตอบสนองต่อฮอร์โมน รวมไปถึงหลักการเบื้องต้นของเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ได้แก่ เซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะของพืชที่นำมาใช้เพาะเลี้ยง องค์ประกอบของอาหาร เทคนิคการปฏิบัติงานภายใต้สภาพปลอดเชื้อ การประยุกต์การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชในด้านต่าง ๆ

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302313 Plant Physiology and Tissue Culture 3 (2-3-5)

Prerequisite : 10302100 General Biology

Study of important plant physiological processes including growth and development of cells and tissues, nutrients, water and nutrient transport, respiration, photosynthesis, and hormonal responses. As well as, study of the basic principles of plant tissue culture such as cells, tissues and organs of plants used for cultivation, culture media, techniques for operating under aseptic condition, and applications of plant tissue culture in various fields.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302314 การบำบัดและใช้ประโยชน์จากของเสีย 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : 10302230 จุลชีววิทยา และ
10302210 เทคโนโลยีชีวภาพ

การศึกษาลักษณะสมบัติของของเสีย หลักการย่อยสลายทางชีวภาพ การบำบัดน้ำเสีย การจัดการขยะมูลฝอย การจัดการของเหลือจากการเกษตร การนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302314 Waste Treatment and Utilization 3 (2-3-5)

Prerequisite : 10302230 Microbiology and
10302210 Biotechnology

Study on waste characteristics, principles of biodegradation, wastewater treatment, solid waste management, agriculture waste management, waste utilization.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302315 สัมมนา 1 (0-2-1)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ให้นักศึกษาค้นคว้าและวิเคราะห์เรื่องที่น่าสนใจทางเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อนำเสนอและ อภิปรายในขั้นเรียน

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302315 Seminar 1 (0-2-1)

Prerequisite : None

Students search and analyze interested topics in biotechnology for presentation and discussion in the class.

(Lecture 0 hour, Practice 2 hours, Self Study 1 hour/week)

10302410 การออกแบบและจัดการผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : 10302312 หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางชีวกระบวนการ หรือ
10302314 การควบคุมคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมชีวภาพ การกำหนดคุณลักษณะผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ ตัวอย่างจำลอง กระบวนการการออกแบบผลิตผลิตภัณฑ์และวางผังโรงงาน ออกแบบแผนการควบคุมคุณภาพในโรงงาน การจัดการทรัพย์สินทางปัญญา การศึกษาความเป็นไปได้ทางธุรกิจ การจัดทำโมเดลธุรกิจผลิตภัณฑ์ชีวภาพ และการนำเสนอเพื่อการลงทุน

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302410 Biotechnological product design and management 3 (3-0-6)

Prerequisite : 10302312 Bioprocess Unit Operation or
10302314 Biotechnological Quality Control

Introduction to biotechnology plant design, biotechnological product specification, mockup, biotechnology process design and plant layout, quality control plan, intellectual property rights management, business feasibility study, business model and pitching.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/ week)

10302496 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี 6 หน่วยกิต

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์
ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

การค้นคว้าด้วยตนเองและนำเสนอหัวข้อวิจัยที่สนใจทางเทคโนโลยีชีวภาพเฉพาะทาง ซึ่งเป็นผลงานที่แสดงออกถึงองค์ความรู้และความสามารถในการทำการวิจัย นักศึกษาต้องทำวิจัยหรือวิทยานิพนธ์ขนาดเล็กภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี และส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ที่มีการเขียนอธิบายและวิจารณ์อย่างชัดเจน และนำเสนอผลงานภายในภาคการศึกษานั้น

(ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)

10302496 Undergraduate Thesis 6 credits

Prerequisite : As approved by program committee

An independent research and presentation in specific topic related to biotechnology, representing student's knowledge and research skills. Students are required to do project or mini thesis under supervision of an academic advisor, and submit a full report provided discussion details at the end of the course.

(Minimum practice of 16 weeks)

10300497 สหกิจศึกษา 6 หน่วยกิต

วิชาบังคับก่อน : ตามเงื่อนไขของสาขาวิชา และผ่านการอบรมเตรียม
ความพร้อมก่อนไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง

การปฏิบัติงานจริงเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานในสถานประกอบการที่มีการดำเนินงานเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่ศึกษาอยู่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ต่อเนื่อง นักศึกษาจะต้องผ่าน การอบรม เตรียมความพร้อมก่อนไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ต้องจัดทำรายงานผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา และนำเสนอผลงานในการสัมมนาระหว่างนักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษา หรืออาจารย์นิเทศ หลังจากเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้ว

(ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)

10300497 Co-operative Education 6 credits

Prerequisite : Approval by the Curriculum Committee that the proposed work study relates to the major field of study and; students are required to pass a minimum 30-hour preparation session.

The minimum practical work experience will consist of 16 weeks in a workplace in which the work is related to the major field of study of the student; students are required to pass a preparation session prior to their placement in a selected workplace; students are required to submit a report of their work study placement education and give a presentation in a seminar in the presence of their classmates and academic advisors at the end of the course.

(Minimum practice of 16 weeks)

10300498 การเรียนรู้อิสระ 6 หน่วยกิต

วิชาบังคับก่อน : ตามเงื่อนไขของสาขาวิชา

การวิจัยหรือศึกษาหรือทำโครงงานวิชาชีพ ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง อาจมีการฝึกอบรม เพื่อเสริมสร้างความรู้ในการทำวิจัยหรือศึกษาหรือทำโครงงานวิชาชีพได้ตามความเหมาะสมภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาการเรียนรู้อิสระ นักศึกษาต้องเขียนโครงการหรือโครงร่างการเรียนรู้อิสระ ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ และนำเสนอผลงานภายใน 1 ภาคการศึกษา

(ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)

10300498 Independent Study 6 credits

Prerequisite : Approval by the Curriculum Committee that the proposed. Independent Study is related to the student's major field of study.

A research study or a professional development project in the student's major field of study under supervision of an academic advisor; training in research methodology or project consultation is required to meet academic requirements; students are required to develop a research or project proposal prior to undertaking the project, to submit a fully detailed paper describing their research or project and give a presentation by the end of the semester in which the training is undertaken.

(Minimum practice of 16 weeks)

10300499 การศึกษา หรือ ฝึกงาน หรือ ฝึกอบรมต่างประเทศ 6 หน่วยกิต

วิชาบังคับก่อน : ตามเงื่อนไขของมหาวิทยาลัย

การศึกษาหรือฝึกงานหรือฝึกอบรมต่างประเทศในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง นักศึกษาต้องเขียนโครงการศึกษา ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ และนำเสนอผลงาน โดยทุกขั้นตอนอยู่ในความเห็นชอบ ของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาการศึกษาหรือฝึกงานหรือฝึกอบรมต่างประเทศ

(ปฏิบัติไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์)

10300499 Overseas Study, Training or Internship 6 credits

Prerequisite : Approval by the University that the proposed. Overseas Study, Training or Internship is related to the student's major field of study.

Overseas study, training or internship in an area related to the student's major field of study; students are required to develop a study project proposal prior to undertaking the training, remain under the supervision of an academic advisor, and submit a full report on completion of the training and give a presentation by the end of the semester in which the training is undertaken.

(Minimum practice of 16 weeks)

กลุ่มวิชาระดับบัณฑิตศึกษา สำหรับโปรแกรมก้าวหน้า

1. หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

20302100 ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทบาทและความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการเกษตร อุตสาหกรรมการเกษตร เทคโนโลยีการหมัก เทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์และสิ่งแวดล้อม การใช้ประโยชน์จากสาร ชีวโมเลกุลในด้านต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน รวมถึงปัญหาที่กระทบต่อมวลชนและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีชีวภาพ

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

20302100 Advances in Biotechnology 3 (3-0-6)

Prerequisite : None

Role and significance of biotechnology, application of biotechnological for agricultural, agroindustrial, fermentation technology as well as medical and environmental biotechnology, utilization of biomolecule in everyday life, public aspects and legalities concerning biotechnology research and application are discussed.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

20302101 เทคนิคทางเทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูง 3 (1-6-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาระเบียบและข้อกำหนดต่าง ๆ เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ หลักการและเทคนิคการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ การใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุล เทคนิคทางจุลชีววิทยา เทคนิคทางภูมิคุ้มกันวิทยา เทคนิคเฉพาะการเพาะเลี้ยงและศึกษาเซลล์มะเร็ง

(บรรยาย 1 ชั่วโมง ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

20302101 Advanced Techniques in Biotechnology 3 (1-6-5)

Prerequisite : None

Study of rules and regulations pertaining to laboratory safety concept and techniques or utilization of scientific tools, electromicroscopy, techniques in molecular biology, microbiology, immunology, cell culture and cancer cell study.

(Lecture 1 hour, Practice 6 hours, Self Study 5 hours/week)

20302200 หัวข้อสนใจทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

การนำเสนอผลงานและการยกประเด็นที่น่าสนใจขึ้นมาเป็นหัวข้อสนทนาโดยเน้นทั้งในด้านหลักการพื้นฐานและแนวคิดใหม่ที่จะเป็นประโยชน์ในการศึกษาวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพในอนาคต

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

20302200 Selected Topics in Biotechnology 3 (3-0-6)

Prerequisite : As approved by program committee

Presentation, journal discussion and readings on current topics selected from various journals in the field of biotechnology with emphasis on new concepts and principles, which could be beneficial to future study and research in biotechnology

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

20302207 เครื่องมือช่วยสร้างนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ชีวภาพ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ชีวภาพ วงจรชีวิตเทคโนโลยี การประเมิน S-curve ความท้าทายด้านอุปสงค์และอุปทาน กระบวนการผลิตเทคโนโลยี กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การลงทุน ประสบการณ์เกี่ยวกับนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ชีวภาพ

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

20302207 Toolbox for Bio-product Innovation 3 (3-0-6)

Prerequisite : As approved by program committee

Bio-product innovation, technology lifecycle and innovation dynamics, S-curve evaluation, supply-side challenges, demand-side challenges, technology process, product-development process, investment, innovative bioproduct development experience

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

2. หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

20312511 เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์

ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ระเบียบข้อบังคับ และกฎหมายสิ่งแวดล้อม ความเป็นมาและพัฒนาการของเทคโนโลยีที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมในยุคต่าง ๆ สถานการณ์ทางสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ พลังงานทดแทน การผลิตที่สะอาด แนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวม ที่มุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรชีวภาพเพื่อสร้างมูลค่า (เศรษฐกิจชีวภาพ) โดยคำนึงถึงการนำวัสดุต่าง ๆ กลับมาใช้ประโยชน์ให้มากที่สุด (เศรษฐกิจหมุนเวียน) ภายใต้เศรษฐกิจสีเขียวซึ่งมุ่งเน้นการรักษาสิ่งแวดล้อม

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

20312511 Environmental Technology for Sustainable Development 3 (3-0-6)

Prerequisite : As approved by program committee

Environmental regulations and law, history and development of technology that causes environmental problems over the period of time, current environmental issues, modern and eco-friendly technology such as renewable energy and clean production process, integrated economic development concept (BCG model) including bioeconomy, circular economy and green economy.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

20312512 การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม 3 (1-6-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์

ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

กระบวนการและเทคนิคทางด้านสิ่งแวดล้อมในการเก็บตัวอย่างน้ำ อากาศ ดินและขยะมูลฝอย การติดตามตรวจสอบ การวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อมและการแปลผล การใช้เครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อมระดับสูง

(บรรยาย 1 ชั่วโมง ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

20312512 Environmental Quality Sampling and Analysis 3 (1-6-5)

Prerequisite : As approved by program committee

Environmental pollutant sampling techniques and procedures in water, air, soil and solid waste. Environmental monitoring. Analytical methods and result interpretation. Advanced analytical instruments.

(Lecture 1 hours, Practice 6 hour, Self Study 5 hours/week)

20312513 เทคโนโลยีการบำบัดมลพิษสิ่งแวดล้อม 3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์

ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

หลักการ ทฤษฎี และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการบำบัด ควบคุม การป้องกัน มลพิษสิ่งแวดล้อม นวัตกรรมการบำบัดมลพิษ

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 2 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

20312513 Environmental Pollution Treatment Technologies 3 (2-2-5)

Prerequisite : As approved by program committee

Principles, concepts and applications of technologies for pollution treatment, control and prevention. Innovative treatment technologies.

(Lecture 2 hours, Practice 2 hours, Self Study 5 hours/week)

20312514 การจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ตามความเห็นชอบของอาจารย์

ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมจากภาคอุตสาหกรรม, กฎหมาย ข้อบังคับ มาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม และมาตรฐาน EMS และ ISO, การจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมภาคอุตสาหกรรม, หลักการอาชีวอนามัยและปลอดภัย, กฎหมาย และบทบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับงานอาชีวอนามัยและความปลอดภัย, การควบคุมสุขาภิบาลในโรงงาน การประเมินความเสี่ยงที่เกิดจากสภาวะแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรม

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

20312514 Industrial Environmental Management and Occupational Health and Safety 3 (3-0-6)

Prerequisite : As approved by program committee

Environmental issues from industrial sector; Environmental regulations, standards, EMS and ISO; Environmental management in industrial sector; Principles of occupational health and safety; Regulations of occupational health and safety; Industrial sanitation control; Environmental industrial risk assessment evaluation.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hours, Self Study 6 hours/week)

กลุ่มวิชาเอกเลือก

10302501 การผลิตเครื่องดื่มเชิงอุตสาหกรรม 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นของผลิตภัณฑ์เครื่องดื่ม ผลิตภัณฑ์จากนม เครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ เครื่องดื่มที่ไม่มีแอลกอฮอล์ สารปรุงแต่งในเครื่องดื่ม การผลิตแบบปลอดเชื้อ การบรรจุแบบปลอดเชื้อ ระบบท่อ สุขาภิบาล กฎหมายเกี่ยวกับเครื่องดื่มและแอลกอฮอล์

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302501 Beverage Production for Bio-industry 3 (3-0-6)

Prerequisite : None

Introduction to beverages, dairy product, alcoholic and non-alcoholic beverage, food additive for beverage, aseptic production, aseptic packing, pipping systems, sanitation, beverage law, alcohol beverage control act

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

10302502 การศึกษาหัวข้อสนใจด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางเกษตรอาหาร 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เลือกศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจ ทันสมัย หรือความรู้ใหม่ๆ ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับเกษตรอาหาร

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302502 Selected Topic in Agri-food Biotechnology 3 (3-0-6)

Prerequisite: None

Students select the interested recent topic or new knowledge in agri-food biotechnology

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

10302503 เกณฑ์ทางจุลชีววิทยาและวิธีการตรวจในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรและอาหาร 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน: 10302230 จุลชีววิทยา

จุลินทรีย์ที่กลุ่มที่เกี่ยวข้อง และกลุ่มที่เป็นอันตรายต่อกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร และอาหาร เกณฑ์ทางจุลชีววิทยาที่กำหนดของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง วิธีการตรวจสอบจุลินทรีย์ หรือสารพิษจากจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ เพื่อบ่งชี้สมรรถนะของกระบวนการผลิต และความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

10302503 Microbiological Criteria and Detection Method Related to Agriculture and Food Products **3 (2-3-5)**

Prerequisite: 10302230 Microbiology

Related groups of microorganisms and hazardous microorganisms in agricultural and food products, microbiological criteria of relevant organizations, Detection methods for microorganisms or microbial toxins in products that indicate process performance and safety of product.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302504 เทคโนโลยีของเอนไซม์ **3 (2-3-5)**

วิชาบังคับก่อน : 10303320 ชีวเคมีเบื้องต้น

คุณสมบัติเบื้องต้นของเอนไซม์ การเรียกชื่อเอนไซม์ คุณสมบัติของเอนไซม์ กลไกการทำงานของเอนไซม์ จลศาสตร์ของเอนไซม์ การผลิตเอนไซม์ การทำเอนไซม์ให้บริสุทธิ์ เอนไซม์ตรึงรูป การนำเอนไซม์ไปใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ ได้แก่ อุตสาหกรรมอาหาร สารชำระล้าง การเกษตร อุตสาหกรรมที่ไม่ใช่อาหาร และการใช้เอนไซม์เป็นตัวตรวจวัดทางชีวภาพ

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302504 Enzyme Technology **3 (2-3-5)**

Prerequisite : 10303320 Fundamental Biochemistry

Fundamentals of enzyme properties, nomenclatures, characteristics, mechanisms, enzyme kinetics, enzyme production, enzyme purification, enzyme immobilization, application of enzymes: food industry, detergency, agriculture, non-food industry and enzymes as biosensors.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302505 นวัตกรรมและเทคโนโลยีการปลูกพืช **3 (3-0-6)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพืชมีเมล็ด โครงสร้างเมล็ด การงอกของเมล็ด คุณค่าและความสำคัญของเมล็ดพันธุ์ต่อภาคการเกษตร อาหาร และสุขภาพ การขยายพันธุ์พืช ความสัมพันธ์ระหว่างดินและพืช แนวคิดและวิธีการปลูกพืชในอดีต ปัจจุบัน และอนาคต การปลูกพืชแบบไร้ดิน นวัตกรรมและเทคโนโลยีการปลูกพืชสมัยใหม่ การปลูกพืชเพื่อธุรกิจและอุตสาหกรรม การเกษตรเพื่อการพึ่งตนเอง ทัศนศึกษา การทำโครงงานขนาดเล็ก

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302505 Innovation and Technology of Growing Plant 3 (3-0-6)

Prerequisite: None

Introduction to seed plant, seed structure, seed germination; the value and importance of seed for agriculture, food and health; plant propagation; soil and plant relationships; concepts and plant growing methods in the past, at present and in the future; soilless cultivation; smart farm innovation and technology; growing plants for business and industry; agriculture for self-reliance; field trip; mini project.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

10302506 พิษวิทยาอุตสาหกรรม 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการทางพิษวิทยาเบื้องต้น นิยามและประเภทของสารพิษที่พบในอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารได้แก่ ยาปฏิชีวนะ ฝุ่นแป้ง เชื้อก่อโรค วัตถุกันเสีย สารเคมีทางการเกษตร ตัวทำละลาย เป็นต้น การวิเคราะห์อันตรายและการควบคุมจุดวิกฤติทางเคมีที่เกิดในอุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร เส้นทางและอันตรายจากการสัมผัสสารพิษ ผลกระทบของสารพิษต่อมนุษย์ การป้องกันอันตรายจากสารพิษอุตสาหกรรม

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302506 Industrial Toxicology 3 (2-3-5)

Prerequisite: None

Fundamental of toxicology, definition and types of toxic substances found in agro and food industry such as antibiotics, flour dust, pathogen, preservatives, agricultural chemicals and solvents etc., hazard analysis and determination of chemical critical control point in agro and food industry, means and hazard of exposure to toxic compounds, toxic effects to humans as well as personal protective methods.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302507 ระบบควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : 10302312 หน่วยปฏิบัติการเฉพาะทางชีวกระบวนการ

กระบวนการผลิตแบบแบตช์ และแบบต่อเนื่องในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ หลักการของเซนเซอร์และเครื่องมือวัด การวัดพารามิเตอร์เฉพาะเจาะจง การกำหนดคุณสมบัติอุปกรณ์และเครื่องมือ การตรวจสอบความถูกต้องของกระบวนการผลิต ระบบควบคุมกึ่งอัตโนมัติและระบบควบคุมอัตโนมัติสำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ การออกแบบระบบควบคุมในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302507 Introduction to Biotechnology Control Systems 3 (3-0-6)

Prerequisite: 10302312 Bioprocess Unit Operation

Batch and continuous process in biotechnology production, sensors and measurement principles, specific parameter measurement, instrumentation specification, process validation, biotechnology semi-automation systems, biotechnology automation systems, control system design for biotechnology product.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

10302520 การศึกษาหัวข้อสนใจด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เลือกศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจ ทันสมัย หรือความรู้ใหม่ๆ ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302520 Selected Topic in Biotechnology of Bioactive Compounds 3 (3-0-6)

Prerequisite: None

Students select the interested recent topic or new knowledge in biotechnology of bioactive compounds

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

10302521 เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : 10302100 ชีววิทยาทั่วไป

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์สัตว์ เครื่องมืออุปกรณ์และภาชนะสำหรับการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ อาหารสำหรับการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ การแยกและการเพาะเลี้ยงเซลล์ปฐมภูมิ การเพาะเลี้ยงเซลล์สายพันธุ์ การแช่แข็งเก็บรักษาเซลล์สัตว์ การประยุกต์ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ด้านการแพทย์ เช่น การผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพ พิษวิทยา วิศวกรรมเนื้อเยื่อ เทคโนโลยีสเต็มเซลล์ และเทคโนโลยีการเจริญพันธุ์

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

10302521 Animal Cell Culture Technology 3 (2-3-5)

Prerequisite : 10302100 General Biology

Introduction to animal cell culture technology. Animal cell structure and function. Culture equipment and vessel. Culture media. Primary cell isolation and culture. Cell line culture. Animal cell cryopreservation. Animal cell culture application in medicine such as bioproduct production, toxicology, tissue engineering, stem cell technology and reproductive technology.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302530 การจัดการของเสียตามหลักการเศรษฐกิจหมุนเวียน 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการการจัดการของเสียจากภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมชีวภาพด้วยหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน การลดของเสียและใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด หลักการ 3Rs การออกแบบที่ยั่งยืน การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากของเสียที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302530 Solid Waste Management aspect in Circular Economy 3 (3-0-6)

Prerequisite: None

Principles of solid waste management from agro-industries by employing the circular economy concept, solid waste reduction and waste utilization, 3Rs concept, eco-design, development of environmental-friendly products from waste.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

10302531 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในภาคอุตสาหกรรมชีวภาพ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปัญหาสิ่งแวดล้อม การขาดแคลนและการแย่งชิงการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ หลักการการพัฒนาอย่างยั่งยืน กฎหมาย ข้อกำหนด และแนวทางการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2562 และการจัดการมลพิษที่เกิดจากภาคอุตสาหกรรมชีวภาพ

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302531 Environmental Impact Assessment of Biotechnology Industrial Sector 3 (3-0-6)

Prerequisite: None

Environmental situation, natural resources and environmental scarcity and conflict, sustainable development, environmental regulation and standard, environmental impact assessment in Thailand (enhancement and conservation of national environmental quality act B.E. 2019), pollution and waste management from biotechnology industrial sector.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

10302532 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และความมั่นคงทางอาหาร 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบัน สาเหตุการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ปัจจัยเร่งต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากกิจกรรมทางการเกษตร ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อภาคการเกษตร และปริมาณการผลิตอาหารของประเทศไทยในฐานะครัวโลก

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302532 Climate Change and Food Security 3 (3-0-6)

Prerequisite : None

Climate change and causes, climate change driving forces from agriculture, effects of climate change on agriculture and food productions in Thailand - a kitchen of the world country.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

10302533 การลดของเสียและเทคโนโลยีสะอาด 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความสำคัญของการลดของเสียและเทคโนโลยีสะอาดในการจัดการของเสีย การลดของเสียจากแหล่งกำเนิด การนำมาใช้หมุนเวียนในกระบวนการผลิต การปล่อยทิ้ง เทคโนโลยีสะอาดแบบต่าง ๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรมชีวภาพ

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302533 Waste Minimization and Clean Technology 3 (3-0-6)

Prerequisite : None

Importance of waste minimization and clean technology on waste management, waste reduction at sources, recycling of waste in industrial process, discharge of waste, clean technology in various agro-industries.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

10302534 การศึกษาหัวข้อสนใจด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางทางพลังงานและสิ่งแวดล้อม 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เลือกศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจ ทันสมัย หรือความรู้ใหม่ๆ ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและสิ่งแวดล้อม

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302534 Selected Topic in Energy and Environmental Biotechnology 3 (3-0-6)

Prerequisite: None

Students select the interested recent topic or new knowledge in energy and environmental biotechnology

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

10302535 จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม บทบาทของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายชีวมวล สารปนเปื้อนจากภาคการเกษตรและอุตสาหกรรม วิถีการย่อยสลายสารประเภทต่างๆ ด้วยกระบวนชีวภาพ วัฏจักรของสารที่ขับเคลื่อนด้วยจุลินทรีย์ การบำบัดทางชีวภาพ การวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อมด้วยเทคนิคทางจุลชีววิทยา การทดสอบและประเมินความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการทางเทคโนโลยีชีวภาพ

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

Environmental Microbiology 3 (2-3-5)

Prerequisite: None

Utilization of microorganisms in the environment, roles of microbes in biomass degradation, contaminants originated from agricultural and industrial sectors, biotic degradation pathways of compounds, geochemical cycle of elements driven by microorganisms, bioremediation, environmental quality analysis via microbiological methods, application of biotechnology in environmental risk assessment and analysis.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302536 ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัยเบื้องต้น 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดทฤษฎีของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรม หลักการของสุขภาพอนามัยและความปลอดภัย การประเมินความเสี่ยงที่เกิดจากสภาพแวดล้อม ISO 14000 ISO 18000 องค์กรสีเขียว

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302536 Introduction to Environmental Management System and Occupational Health 3 (3-0-6)

Prerequisite: None

Concepts and theory of environmental system and management for industry; principals of occupational health and safety; Environmental industrial risk assessment evaluation; ISO 14000; ISO 18000; green office.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/week)

10302540 การประยุกต์ใช้แบคทีเรียบาซิลลัสเพื่อการจัดการผลผลิตเกษตร 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน: 10302230 จุลชีววิทยา

ความรู้พื้นฐานทางสรีรวิทยาของแบคทีเรียบาซิลลัส สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากแบคทีเรียบาซิลลัส ความปลอดภัยทางชีวภาพและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องในการใช้แบคทีเรียบาซิลลัสในภาคการเกษตร การใช้เซลล์และสารสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของแบคทีเรียบาซิลลัสเพื่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตพืช การจัดการศัตรูพืช และการจัดการสิ่งแวดล้อมทางการเกษตร

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

10302540 Applications of *Bacillus* for Crop Management 3 (2-3-5)

Prerequisite: 10302230 Microbiology

Basic physiology of *Bacillus*, bioactive compounds of *Bacillus*, biosafety and regulations related to *Bacillus* utilization in agricultures, applications of *Bacillus* cells and their bioactive compounds for plant growth promoting, crop improvement, pest management and management of agricultural environment.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302541 เทคโนโลยีการผลิตต้นพันธุ์พืชด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน: 10302100 ชีววิทยาทั่วไป

ศึกษาบทบาทความสำคัญของการขยายพันธุ์พืชด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เนื้อหาครอบคลุมถึงโครงสร้างพืชเกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ หลักการสำคัญของการขยายพันธุ์ 5 ขั้นตอน คือ การเตรียมต้นแม่พันธุ์ การชักนำให้เกิดต้น การเพิ่มปริมาณต้น การกระตุ้นให้ต้นยืดยาวและออกราก การปรับสภาพต้นและย้ายปลูกในโรงเรือน นอกจากนี้ศึกษาการตรวจสอบการกลายพันธุ์ของพืชที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การผลิตต้นพันธุ์ด้วยเทคโนโลยีไบโอรีแอคเตอร์ การวางแผนระบบการผลิตต้นพันธุ์พืชเศรษฐกิจชนิดต่าง ๆ การออกแบบและการจัดตั้งห้องปฏิบัติการ

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

10302541 Plant Production Technology by Micropropagation Method 3 (2-3-5)

Prerequisite: 10302100 General Biology

Study the important roles of plant propagation by tissue culture method. The contents cover plant structure related to tissue culture, the main principle of 5-steps micropropagation: preparation of stock mother plants, shoot induction, shoot multiplication, shoot elongation and rooting, and acclimatization and transferring to greenhouse condition. As well as study of mutation assays in in vitro derived plants, plant production via bioreactor technology, planning of production systems for various economic plants, and design and establishment of laboratories.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302542 เทคโนโลยีการผลิตสมุนไพร 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สมุนไพร พระราชบัญญัติผลิตภัณฑ์สมุนไพร การทำความสะอาดสมุนไพร การแปรรูปเบื้องต้น เทคโนโลยีการทำแห้ง การเก็บรักษาสมุนไพร การสกัดและวิเคราะห์สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การผลิตยาแผนโบราณจากสมุนไพรไทย การผลิตเครื่องสำอางจากสมุนไพรไทย การผลิตอาหารจากสมุนไพรไทย

(บรรยาย 2 ชั่วโมง, ปฏิบัติการ 3 ชั่วโมง, ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302542 Herbal Production Technology 3 (2-3-5)

Prerequisite: None

Herb, Act of legislation (herbal product) 2019, cleaning process for herb, minimal processing of herb, drying technology, herbal storage, bioactive compound extraction and analysis, Thai traditional medicine production, Cosmetic production, food production.

(Lecture 2 hours, Practice 5 hours, Self Study 6 hours/week)

10302543 เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน: 10302100 ชีววิทยาทั่วไป

ศึกษาบทบาทความสำคัญของเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เนื้อหาครอบคลุมถึงกระบวนการเจริญเติบพัฒนาของเซลล์และเนื้อเยื่อพืชไปเป็นเป็นอวัยวะในสภาพปลอดเชื้อ การเพาะเลี้ยงแคลลัสและเซลล์แขวนลอย โซมาติกเอ็มบริโอเจเนซีส โปรโตพลาสท์ การเก็บรักษาพันธุกรรมพืช การผลิตพืชดับเบิลแฮพลอยด์ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด การผลิตเมแทบอไลท์โดยเนื้อเยื่อพืชเพาะเลี้ยง

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

10302543 Plant Tissue Culture Technology 3 (2-3-5)

Prerequisite: 10302100 General Biology

Study of the important roles of plant tissue culture technology. The contents cover in vitro growth and development of plant cells and tissues into organs, callus and cell suspension culture, somatic embryogenesis, protoplast, conservation of plant germplasm, production of double haploid plants, meristem tip culture, and production of metabolites by cultured plant tissues.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302544 เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและการประยุกต์ใช้ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : 10303320 ชีวเคมีเบื้องต้น หรือ

10302230 จุลชีววิทยา

คุณสมบัติทางเคมีของน้ำตาล คุณสมบัติเชิงหน้าที่ของน้ำตาลบางชนิด ได้แก่ น้ำตาลหายาก โอลิโกแซคคาไรด์ และน้ำตาลแอลกอฮอล์ คุณสมบัติทางเคมีและคุณสมบัติทางกายภาพของแป้ง อะไมโลสและอะไมโลเพคติน ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ได้จากแป้ง แป้งดัดแปร แป้งทนย่อย ประโยชน์ของแป้งในอุตสาหกรรมอาหาร และอุตสาหกรรมที่ไม่ใช่อาหาร เทคนิคการวิเคราะห์คาร์โบไฮเดรตเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302544 Carbohydrate Technology and Applications 3 (2-3-5)

Prerequisite : 10303320 Fundamental Biochemistry or
10302230 Microbiology

Chemical properties of sugars, functional properties of some sugars i.e. rare sugars, oligosaccharides and alcohol sugars, chemical and physical properties of starches, amylose and amylopectin, products from starch, modified starch, resistant starch, starch applications in the food industry and non-food industry, techniques for quantitative and qualitative analysis of carbohydrate.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302545 เทคโนโลยีชีวภาพของสาหร่ายและการประยุกต์ใช้ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีชีวภาพกับระบบสาหร่าย ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสาหร่าย การเลี้ยงสาหร่าย ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากสาหร่าย ผลิตภัณฑ์ร่วมจากสาหร่าย (สารทางยา สารบริสุทธิ์ เวชสำอาง) ผลิตภัณฑ์อาหารจากสาหร่าย เชื้อเพลิงชีวภาพจากสาหร่าย (ไบโอเอทานอล ไบโอบิวทานอล ไบโอไฮโดรเจน ไบโอแก๊ส ไบโอดีเซล) ปุ๋ยชีวภาพ วัสดุบำบัดทางธรรมชาติ สารกำจัดแมลงทางชีวภาพ และงานที่ประยุกต์ใช้กับสาหร่าย

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง และศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302545 Algal Biotechnology and Applications 3 (2-3-5)

Prerequisite : None

Introduction of applied biotechnology using algae systems, algae in general, cultivation of algae, natural products of algae, co-products of algae (pharmaceuticals, fine chemicals, cosmeceuticals), food or feed products from algae, biofuels from algae (bioethanol, biobutanol, biohydrogen, biogas, biodiesel) , green fertilizers, bioremediation materials, green insecticides and applied work performed with algae.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302546 เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมอาหารฟังก์ชั่น 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : 10303320 ชีวเคมีเบื้องต้น หรือ
10302230 จุลชีววิทยา

หลักการอาหารฟังก์ชั่น บทบาทอาหารฟังก์ชั่นต่อผู้บริโภค การใช้องค์ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพในการศึกษาและผลิตอาหารฟังก์ชั่นกลุ่มต่างๆ ได้แก่ โพรไบโอติก พรีไบโอติก ซินไบโอติก สารต้านอนุมูลอิสระ เส้นใยอาหาร และอาหารเสริมวิตามินและเกลือแร่ ข้อบังคับเกี่ยวกับอาหารฟังก์ชั่น และปฏิบัติการออกแบบนวัตกรรมอาหารฟังก์ชั่น

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302546 Biotechnology in Functional Food Industry 3 (2-3-5)

Prerequisite : 10303320 Fundamental Biochemistry or
10302230 Microbiology

The principle of functional foods, role of functional foods to consumer, biotechnology as a tool to study and produce functional foods i.e. probiotic, prebiotic, synbiotic, antioxidant, dietary fiber and vitamin and mineral fortifying foods, the regulation issue for functional food, and the practice of innovative functional food design.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302547 เทคโนโลยีนิวคลีโอไทด์ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : 10302213 เทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุล

การศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์เพื่อการประเมินความหลากหลายและความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต เช่น การระบุ SNP, allelic variation, mutation เป็นต้น การตรวจสอบร่องรอยการตัดต่อพันธุกรรม ปรับแก้จีโนม เทคโนโลยีการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์แบบดั้งเดิมและสมัยใหม่ (high throughput) ตลอดจนเทคโนโลยีแบบเซลล์เดี่ยว (Single cell technology) รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนิวคลีโอไทด์เพื่อการเกษตรและอุตสาหกรรม

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302547 Nucleotide Technology 3 (2-3-5)

Prerequisite : 10302213 Molecular biotechnology

Study of nucleotide sequences (mainly DNA) to evaluate biodiversity and predict relationship of the assayed samples; identification of single nucleotide polymorphisms (SNPs), allelic variation, and mutation; GM detection; sequencing technology, including Sanger sequencing, high-throughput technology, and single-cell analysis; the applications of DNA sequencing in agro-industry.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302548 เทคโนโลยีอาหารหมัก 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การใช้จุลินทรีย์ในเทคโนโลยีการหมัก จุลินทรีย์และกระบวนการเมแทบอลิซึม การผลิตเบียร์ ไวน์ ขนมปัง โยเกิร์ต เนยแข็ง กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ เอนไซม์ พอลิแซคคาไรด์ สารให้ความหวาน น้ำตาลแอลกอฮอล์ สารให้กลิ่นรส สารสี โกโก้ ชา กาแฟ แบคเทอริโอซิน อาหารเชิงหน้าที่ และความปลอดภัยทางอาหาร

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302548 Food Fermentation Technology 3 (2-3-5)

Prerequisite : None

The use of microorganisms in fermentation technology, microorganisms and metabolism, production of beer, wine, bread, yogurt, cheese, amino acids, organic acids, enzymes, polysaccharides, sweeteners, sugar alcohols, flavors, pigments, cocoa, tea, coffee, bacteriocins, functional foods and food safety.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302560 การจัดการน้ำและบำบัดน้ำเสียสำหรับอุตสาหกรรมทางชีวภาพ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แหล่งน้ำเพื่อผลิตน้ำประปา กระบวนการบำบัดน้ำสำหรับอุตสาหกรรมทางชีวภาพ สาเหตุและองค์ประกอบของน้ำเสียจากอุตสาหกรรมชีวภาพ กระบวนการบำบัดน้ำเสียสำหรับอุตสาหกรรมชีวภาพ

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

10302560 Water Management and Wastewater Treatment for Bio-industry 3 (2-3-5)

Prerequisite: None

Water sources for water supply production. Water treatment processes for bio-industry. Cause and composition of wastewater from bio-industry. Wastewater treatment processes for bio-industry.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302561 การผลิตพลังงานจากชีวมวลโดยกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการเรื่องพลังงานแบบยั่งยืน ประเภทของเชื้อเพลิงชีวภาพจากชีวมวล แหล่งที่มาและองค์ประทางเคมีของชีวมวลประเภทต่างๆ การปรับสภาพวัตถุดิบ ปฏิกิริยาทางชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตพลังงานทางชีวภาพ ซึ่งได้แก่ การหมักเอทานอลและบิวทานอล การผลิตไฮโดรเจน การผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยสีย้อมจากชีวมวล (ไบโอโซลาร์) และการหมักก๊าซชีวภาพ กระบวนการผลิตไบโอดีเซลจากชีวมวลรุ่นที่ 1-3 การเก็บเกี่ยวผลผลิต การทำให้บริสุทธิ์ รวมถึงการนำไปใช้ประโยชน์

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

10302561 Energy Production from Biomass by Biotechnological Process **3 (2-3-5)**

Prerequisite : None

Principle of sustainable energy, types of biofuel generated form biomass, chemical components and sources of biomass, substrate pre-treatment, biochemical processes related to bio-energy generation including fermentation of ethanol and butanol, generation of hydrogen, solar cell from biomass dye (bio-solar) and biogas, biodiesel production processes utilizing first, second and third generation substrates, down-stream processing as well as application.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302562 การผลิตเอทานอลโดยกระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพ **3 (2-3-5)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การคัดเลือกวัตถุดิบสำหรับผลิตเอทานอล เทคนิคการย่อยแป้ง การเตรียมหัวเชื้อ การหมักเอทานอล การเก็บเกี่ยวผลผลิต การนำเอทานอลไปใช้ประโยชน์ในรูปเครื่องดื่มและพลังงาน

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302562 Biotechnological Process of Ethanol Production **3 (2-3-5)**

Prerequisite : None

Selection of raw material for industrial ethanol production, technical amylolysis, selection of yeast strain, preparation of yeast inoculums, ethanol fermentation, product recovery, application of ethanol for beverages and energy

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302580 การจัดการสายพันธุ์จุลินทรีย์และการเก็บรักษา **3 (2-3-5)**

วิชาบังคับก่อน: 10302230 จุลชีววิทยา

การแยกเชื้อจุลินทรีย์บริสุทธิ์จากแหล่งที่อยู่ ความปลอดภัยทางชีวภาพและการรักษาความปลอดภัยทางชีวภาพ การจัดการสายพันธุ์จุลินทรีย์ด้วยเทคนิคดั้งเดิม และเทคนิคสมัยใหม่ หลักการและวิธีการเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ การจัดระบบและการรวบรวมข้อมูลของเชื้อจุลินทรีย์ที่เก็บรักษา เครือข่ายของศูนย์เก็บรักษาสายพันธุ์ของจุลินทรีย์และการใช้บริการ

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

10302580 Microbial Gene Manipulation and Preservation **3 (2-3-5)**

Prerequisite: 10302230 Microbiology

Isolation of microbial pure cultures from habitats, biosafety and biosecurity, conventional microbial genes manipulation and modern techniques, principles and methods for microbial culture preservation, system management and information collection culture, collection network and services.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302581 การจำแนกจุลินทรีย์สำหรับนักเทคโนโลยีชีวภาพ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน: 10302230 จุลชีววิทยา

การจัดจำแนกจุลินทรีย์ตามหลักการทางจุลชีววิทยา โดยอาศัยคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยา ปฏิกิริยาทางชีวเคมีของระบบเมแทบอลิซึม รวมทั้งการใช้เทคนิคทางอณูชีววิทยาและการใช้เทคนิครวดเร็วที่มีการพัฒนาโดยเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อการใช้อย่างถูกวัตถุประสงค์ทางการเกษตร อาหาร พลังงาน และสิ่งแวดล้อม

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

10302581 Microbial Identification for Biotechnologists 3 (2-3-5)

Prerequisite: 10302230 Microbiology

Microbial identification according to principles of microbiology, identification by morphology and physiology, identification by biochemical reactions of microbial metabolisms, identification by molecular techniques, rapid method identification developed by biotechnology for proper uses in agricultural, food, energy and environmental purposes

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302582 การปรับปรุงพันธุ์พืชระดับโมเลกุลและเทคโนโลยีชีวภาพ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน: 10302213 เทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุล

การปรับปรุงพันธุ์สิ่งมีชีวิตด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ การศึกษาโปรตีโอมิกส์และเมตาโบโลมิกส์สำหรับการปรับปรุงพันธุ์ การส่งถ่ายยีน การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยเทคโนโลยีลำไอออนและ พลาสม่า การสร้างแบบจำลองและวิศวกรรมพืชและแบคทีเรีย

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

10302582 Molecular Plant Breeding and Biotechnology 3 (2-3-5)

Prerequisite: 10302213 Molecular biotechnology

Breeding of living organism with modern technology, study of proteomics and metabolomics for breeding, gene transfer mutation induction with ion beam and plasma technology, plant and bacterial modeling and engineering.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302583 การผลิตโปรตีนและโมเลกุลชีวภาพขนาดเล็กในจุลินทรีย์ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน : 10302213 เทคโนโลยีชีวภาพระดับโมเลกุล

การคัดเลือกยีนที่สนใจ ออกแบบและสร้างเวกเตอร์เพื่อผลิตโปรตีนและโมเลกุลชีวภาพขนาดเล็กในเซลล์แบคทีเรียและยีสต์ การตรวจสอบประสิทธิภาพในการส่งถ่ายยีนและควบคุมการแสดงออกของยีนในระดับการแปลรหัส การทำโปรตีนให้บริสุทธิ์ และการตรวจสอบโมเลกุลชีวภาพขนาดเล็ก ได้แก่ เพปไทด์ ฟีนอล และเมแทบอไลต์ทุติยภูมิอื่น ๆ ด้วยวิธีการทางชีวเคมีและเคมีวิเคราะห์เพื่อพัฒนาต่อยอดเป็นนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302583 Production of Proteins and Small Biomolecules in Microbial Hosts **3 (2-3-5)**

Prerequisite : 10302213 Molecular biotechnology

Selection of gene of interest, designing and construction of vectors for protein and small molecule production in bacterial and yeast cells, evaluating the efficiency of gene transfer and translational expression, protein purification, detection and quantitation of small molecules including peptides, phenols, and other secondary metabolites using biochemistry and analytical chemistry approaches – the relevant processes for innovative product development.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302584 การสกัดสารสำคัญจากพืชและการประยุกต์ใช้ **3 (2-3-5)**

วิชาบังคับก่อน : 10302210 เทคโนโลยีชีวภาพ

การสกัดสารสำคัญจากพืชที่สนใจ การสกัดรงควัตถุจากพืช การตรวจสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของพืช เช่น การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์และสารพิษตกค้าง เทคนิคเบื้องต้นในการวิเคราะห์คุณสมบัติของสารสกัด ทั้งทางกายภาพและทางชีวภาพ ได้แก่ การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีแบบเหลวสมรรถนะสูง การวิเคราะห์ปริมาณฟินอลิกรวม การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลและโปรตีนจากสารสกัด การประเมินฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เป็นต้น

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302584 Extraction Technology and Applications of Plant Extract **3 (2-3-5)**

Prerequisite : 10302210 Biotechnology

Extracting plants of interest for the desired groups of metabolites and pigments, an initial quality check of the plant materials (e.g., microbial contamination and toxic residues), fundamental analyses of chemical and biological properties, including high-performance liquid chromatography (HPLC)-based chemical characterization, determination of total phenolic content, sugar and protein quantitation, anti-oxidant activity evaluation, and antibiotic property evaluation.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302585 โครงการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการเกษตรและเกษตรอุตสาหกรรม **3 (0-9-0)**

วิชาบังคับก่อน: 10302230 จุลชีววิทยา

การสร้างโครงการวิจัยขนาดเล็กที่น่าสนใจ ทันสมัย หรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ รวมถึงผลิตภัณฑ์ จากความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีชีวภาพด้าน เพื่อใช้ประโยชน์ในภาคการเกษตร และอุตสาหกรรมการเกษตร

(บรรยาย 0 ชั่วโมง ปฏิบัติ 9 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 0 ชั่วโมง / สัปดาห์)

10302585 Mini Research Project of Biotechnology for Agriculture and **3 (0-9-0)**

Agroindustry

Prerequisite: 10302230 Microbiology

Creating interesting, up-to-date small research projects or creating new knowledge including products from basic knowledge of biotechnology for use in the agricultural and agro-industry

(Lecture 0 hour, Practice 9 hours, Self Study 0 hour/week)

10302586 จุลินทรีย์เพื่อเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรและอุตสาหกรรม 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน: 10302230 จุลชีววิทยา

พื้นฐานจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับทางการเกษตร การใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในทางการเกษตร กลไกพื้นฐานในการก่อโรคพืชของจุลินทรีย์ จุลินทรีย์และเอนไซม์บ่งชี้ความอุดมสมบูรณ์ของดิน พื้นฐานการหมักโดยจุลินทรีย์ การใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ที่มีการผลิตในระดับอุตสาหกรรม รวมถึงการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรและอุตสาหกรรม

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

10302586 Microorganisms for Agricultures and Industries 3 (2-3-5)

Prerequisite: 10302230 Microbiology

Principles of microorganisms in agricultures, application of microorganisms in agriculture, basic plant disease mechanism of microorganisms, microbial indicator and enzyme indicator for soil health, principle of microbial fermentation, utilization of microorganisms for value added products, microbial products in industry scale, including utilizing of agricultural and industrial residues.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302587 ชีววิทยาของยีสต์และการประยุกต์ใช้ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน: 10302230 จุลชีววิทยา

ศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ยีสต์ วงจรเซลล์ ธาตุอาหาร เมแทบอลิซึม การเจริญ การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ นิเวศวิทยา ชีววิทยาโมเลกุลพื้นฐาน การเก็บรักษาสายพันธุ์ยีสต์ หลักการพื้นฐานของกระบวนการหมักโดยยีสต์ การประยุกต์ใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร อาหาร และอุตสาหกรรม

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

10302587 Biology of Yeast and Applications 3 (2-3-5)

Prerequisite: 10302230 Microbiology

Study of yeast structures and role of yeast cells, cell cycle, nutrient, metabolism, growth, sexual reproduction, ecology, basic molecular biology, yeast culture collection, basic principles of yeast fermentation, applications of yeast for agriculture, food, and industry.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302588 เทคนิคทางภูมิคุ้มกันเพื่อการวิเคราะห์และพัฒนาผลิตภัณฑ์ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน: 10302230 จุลชีววิทยา

พื้นฐานระบบภูมิคุ้มกัน ปฏิสัมพันธ์ของแอนติเจนและแอนติบอดี การผลิตแอนติเจน การผลิตแอนติบอดี ระบบตรวจจับและการประยุกต์เอนไซม์ สารเรืองแสงและสารฟลูออเรสเซนต์ ในปฏิกิริยาทางภูมิคุ้มกันและซีรัมวิทยา และการแปลผล รวมถึงการใช้เทคนิคทางภูมิคุ้มกันสำหรับการวินิจฉัยและการวิจัย เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องด้วยการใช้เทคนิคทางภูมิคุ้มกัน

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

10302588 Immunological Techniques for Analytical and Product Development 3 (2-3-5)

Prerequisite: 10302230 Microbiology

Fundamental of immune system. Interaction of antigens and antibodies. Production of antigens and antibodies. Monitoring system and enzyme application. Fluorochromes and fluorescent dyes in immune reactions and serology, and interpretation. Immunological techniques for diagnosis and researches for development of products relevant to such techniques.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302589 ไวรัสเพื่องานทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน: 10302230 จุลชีววิทยา

ศึกษาคุณสมบัติของไวรัส การจำแนกชนิดของไวรัส การเพิ่มจำนวนของไวรัส ไวรัสของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ เช่น สัตว์ พืช และจุลินทรีย์ โรคที่เกิดจากไวรัสและการควบคุม การเพาะเลี้ยงและการวินิจฉัยไวรัส และการใช้ไวรัสเป็นพาหะทางเทคโนโลยีชีวภาพ

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

10302589 Virus for Biotechnological Aspects 3 (2-3-5)

Prerequisite: 10302230 Microbiology

Properties of viruses. Classification of viruses. Virus propagation. Viruses of living organisms such as animals, plants, and microbes. Diseases associated with viruses and their controls. Culture and identification of viruses, and application of viruses as vectors for biotechnological aspects.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302590 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์และการประยุกต์ใช้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน: 10302230 จุลชีววิทยา

ศึกษาโครงสร้างและส่วนประกอบทางเคมีของเซลล์จุลินทรีย์ ได้แก่ แบคทีเรีย แอคติโนมัยซีท ยีสต์ และรา สารอาหารและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่จำเป็นต่อจุลินทรีย์ในการเจริญและการสืบพันธุ์ รูปแบบการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์กระบวนการแมทาบอลิซึมของจุลินทรีย์ พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์และการควบคุมการทำงานของยีน การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ที่สำคัญทางด้านเศรษฐกิจการเกษตร อาหาร อุตสาหกรรม และเทคโนโลยีชีวภาพ และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการนำจุลินทรีย์ไปประยุกต์ใช้

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

10302590 Microbial Physiology and Biotechnological Applications 3 (2-3-5)

Prerequisite: 10302230 Microbiology

Study of structures and chemical compositions of microbial cells including bacteria, actinomycetes, yeast and molds, essential nutrients and environmental factors for microbial growth and reproduction, types of microbial cultivation, microbial metabolisms, microbial genetics and gene regulations, cultivation, and application of microorganisms of important strains in economic, agriculture, food, industry, biotechnology and environment.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302591 สารเมแทบอไลท์จากจุลินทรีย์เพื่อการเกษตรและอุตสาหกรรม 3 (2-3-5)

วิชาบังคับก่อน: 10302230 จุลชีววิทยา

การศึกษาการสร้างเมแทบอไลท์ของจุลินทรีย์ กลไกการผลิตและการควบคุมการผลิตเมแทบอไลท์ภายในเซลล์จุลินทรีย์ ฤทธิ์ทางชีวภาพของสารเมแทบอไลท์จากจุลินทรีย์ การประยุกต์ใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร อาหาร และอุตสาหกรรม

(บรรยาย 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง / สัปดาห์)

10302591 Microbial Metabolites for Agriculture and Industry 3 (2-3-5)

Prerequisite: 10302230 Microbiology

Study of microbial metabolite production, mechanism of metabolite production and regulations in microbial cells, biological activities of microbial metabolites, applications of microbial metabolites in agriculture, food, and industry.

(Lecture 2 hours, Practice 3 hours, Self Study 5 hours/week)

10302592 การควบคุมคุณภาพทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : 10304301 หลักสถิติ

หลักการควบคุมคุณภาพ และการประกันคุณภาพ ปัจจัยคุณภาพ มาตรฐานความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ GMP และ HACCP คุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ใหม่ การประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ เทคโนโลยีความปลอดภัยในการทำงาน วิธีการป้องกันอุบัติเหตุในการทำงาน กฎหมายของความปลอดภัยและอาชีวอนามัย มาตรฐานคุณภาพการจัดการสิ่งแวดล้อม แนวความคิดเกี่ยวกับแผนภาพการควบคุมและการตรวจสอบโดยวิธีสุ่มตัวอย่าง เทคนิคการกำหนดขอบข่ายและรายละเอียดผลิตภัณฑ์ การควบคุมกระบวนการตรวจสอบเพื่อการยอมรับ เทคนิคเกี่ยวกับการให้ความเชื่อมั่นในคุณภาพโดยอาศัยสถิติ

(บรรยาย 3 ชั่วโมง ปฏิบัติ 0 ชั่วโมง ศึกษาด้วยตนเอง 6 ชั่วโมง/สัปดาห์)

10302592 Biotechnological Quality Control 3 (3-0-6)

Prerequisite : 10304301 Principles of Statistics

Principles of quality control and quality assurance, quality factors, food safety standards include GMP and HACCP, product quality and new product standard, product quality evaluation, safety technology, accident prevention, occupational health and safety law, environmental management quality standard, concept about control and check diagram by sampling, and quality control by statistics.

(Lecture 3 hours, Practice 0 hour, Self Study 6 hours/ week)