

สาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2558) ขึ้น โดยปรับปรุงตามรอบระยะเวลาการปรับปรุงหลักสูตรที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) กำหนด รวมทั้งเป็นการพัฒนาหลักสูตรให้ตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงาน และความต้องการของประเทศ รวมทั้งสร้างนักวิจัย และนักวิชาการสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีคุณภาพเพื่อการพัฒนาประเทศ อีกทั้งเป็นการเตรียมบุคลากรของชาติสำหรับรองรับการเข้าร่วมประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (Asean Economic Community : AEC)

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์
ภาษาอังกฤษ	Master of Science Program in Applied Biology

ชื่อปริญญา

ชื่อเต็มภาษาไทย	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีววิทยาประยุกต์)
ชื่อย่อภาษาไทย	วท.ม. (ชีววิทยาประยุกต์)
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Master of Science (Applied Biology)
ชื่อย่อภาษาอังกฤษ	M.Sc. (Applied Biology)

โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก แบบ ก 1 เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการทำวิทยานิพนธ์อย่างเดียว

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36	หน่วยกิต
หมวดวิชาบังคับ (ไม่นับหน่วยกิต)	5	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือก	0	หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์	36	หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2 เป็นแผนการศึกษาที่เป็นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ และศึกษารายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	38	หน่วยกิต
หมวดวิชาบังคับ	8	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือก	18	หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์	12	หน่วยกิต

รายวิชา

หมวดวิชาบังคับ ให้ศึกษาจากรายวิชาดังนี้

09-041-601	ชีววิทยาประยุกต์ Applied Biology	3(3-0-6)
09-041-602	ระเบียบวิธีวิจัยทางชีววิทยาประยุกต์*	3(3-0-6)
	Research Methodology in Applied Biology	
09-041-603	สัมมนา 1*	1(0-3-1)
	Seminar 1	
09-041-701	สัมมนา 2*	1(0-3-1)
	Seminar 2	

* หมายเหตุ สำหรับผู้เข้าศึกษา แผน ก แบบ ก 1 ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชานี้ โดยไม่นับหน่วยกิตและประเมินผลเป็น S หรือ U

หมวดวิชาเลือก ศึกษาไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

กลุ่มวิชาจุลชีววิทยา

09-042-601	สรีรวิทยาขั้นสูงของจุลินทรีย์ Advanced Microbial Physiology	3(3-0-6)
09-042-602	สาหร่ายวิทยาขั้นสูง Advanced Phycology	3(2-3-5)
09-042-603	แบคทีเรียวิทยาขั้นสูง Advanced Bacteriology	3(2-3-5)
09-042-604	ราวิทยาขั้นสูง Advanced Mycology	3(2-3-5)
09-042-605	จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อมขั้นสูง Advanced Environmental Microbiology	3(2-3-5)
09-042-606	จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรมขั้นสูง Advanced Industrial Microbiology	3(2-3-5)
09-042-607	จุลชีววิทยาทางอาหารขั้นสูง Advanced Food Microbiology	3(2-3-5)
09-042-701	ปัญหาพิเศษด้านจุลชีววิทยา Special Problems in Microbiology	3(0-9-3)

กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

09-043-601	หน่วยปฏิบัติการอุตสาหกรรมกระบวนการ Unit Operation in Process Industries	3(2-3-5)
09-043-602	วิศวกรรมเคมีชีวภาพ Biochemical Engineering	3(2-3-5)
09-043-603	กระบวนการอุตสาหกรรมหมัก Industrial Fermentation Process	3(2-3-5)
09-043-604	เทคโนโลยีของเอนไซม์ขั้นสูง Advanced Enzyme Technology	3(2-3-5)
09-043-605	กระบวนการแยกผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ Downstream Processing in Biotechnology	3(2-3-5)
09-043-606	เทคโนโลยีของยีน Gene Technology	3(2-3-5)
09-043-607	เทคโนโลยีแหล่งทรัพยากรทดแทน Renewable Resource Technology	3(2-3-5)
09-043-608	การประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ Product Quality Assurance	3(3-0-6)
09-043-701	ปัญหาพิเศษด้านเทคโนโลยีชีวภาพ Special Problems in Biotechnology	3(0-9-3)
09-212-704	นาโนเทคโนโลยีชีวภาพ Nanobiotechnology	3(3-0-6)
09-212-705	ปฏิบัติการนาโนเทคโนโลยีชีวภาพ Nanobiotechnology Laboratory	2(0-6-2)

กลุ่มวิชาชีววิทยาส่งแวดล้อม

09-044-601	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมประยุกต์ Applied Environmental Science	3(3-0-6)
09-044-602	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม Environmental Impact Assessment	3(2-3-5)
09-044-603	ชลชีววิทยา Limnology	3(2-3-5)
09-044-604	เทคโนโลยีการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยวิธีทางชีวภาพ Environmental Restoration Technology by Biological Method	3(2-3-5)

09-044-605	การตรวจติดตามสิ่งแวดล้อมโดยวิธีทางชีวภาพ Environmental Monitoring by Biological Method	3(2-3-5)
09-044-606	เทคโนโลยีการบำบัดของเสีย Waste Treatment Technology	3(2-3-5)
09-044-607	การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และโทรสัมผัส Geographical Information Systems and Remote Sensing Application	3(3-0-6)
09-044-608	มลพิษทางน้ำและการควบคุม Water Pollution and Control	3(2-3-5)
09-044-609	มลพิษทางอากาศและการควบคุม Air Pollution and Control	3(2-3-5)
09-044-610	มลพิษทางดินและการควบคุม Soil Pollution and Control	3(2-3-5)
09-044-701	ปัญหาพิเศษด้านสิ่งแวดล้อม Special Problems in Environment	3(0-9-3)

กลุ่มวิชาสัตววิทยาประยุกต์

09-045-601	สัตว์เศรษฐกิจ Economic Animals	3(2-3-5)
09-045-602	นิเวศวิทยาและพฤติกรรมสัตว์ Ecology and animal behavior	3(2-3-5)
09-045-603	วิธีการระดับโมเลกุลสำหรับการควบคุมโดยชีววิธี Molecular Approaches for Biological Control	3(3-0-6)
09-045-604	วิทยาสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม Mammalogy	3(2-3-5)
09-045-605	การพัฒนาการและวิวัฒนาการของสัตว์ Animal Development and Evolution	3(2-3-5)
09-045-606	สรีรวิทยาสัตว์ชั้นสูง Advanced Animal Physiology	3(3-0-6)
09-045-607	สรีรวิทยาการสืบพันธุ์ของสัตว์ Animal Reproduction Physiology	3(2-3-5)
09-045-608	ชีววิเคราะห์ Bioassay	3(2-3-5)
09-045-609	เทคโนโลยีชีวภาพของเซลล์สัตว์ Animal Cell Biotechnology	3(2-3-5)

09-045-701 ปัญหาพิเศษด้านสัตววิทยาประยุกต์ 3(0-9-3)
Special Problems in Applied Zoology

กลุ่มวิชาพฤกษศาสตร์ประยุกต์

09-046-601 เทคโนโลยีชีวภาพทางพืช 3(2-3-5)
Plant Biotechnology

09-046-602 นิเวศวิทยาป่าเขตร้อน 3(3-0-6)
Tropical Forest Ecology

09-046-603 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเชิงพาณิชย์ 3(2-3-5)
Commercial Plant Tissue Culture

09-046-604 พฤกษศาสตร์อุตสาหกรรมแบบยั่งยืน 3(2-3-5)
Sustainable Industrial Botany

09-046-605 ชีวสารสนเทศศาสตร์ทางพืช 3(2-3-5)
Plant Bioinformatics

09-046-606 รุกขกาลวิทยา 3(2-3-5)
Dendrochronology

09-046-607 การผลิตไม้ดอกไม้ประดับเพื่อการค้า 3(2-3-5)
Commercial Floriculture and Ornamental Plant Production

09-046-608 การอารักขาต้นไม้ในเมือง 3(2-3-5)
Urban Plant Protection

09-046-701 ปัญหาพิเศษด้านพฤกษศาสตร์ประยุกต์ 3(0-9-3)
Special Problems in Applied Botany

วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-047-601 วิทยานิพนธ์ สำหรับแผน ก แบบ ก 1 36(0-0-108)
Thesis for student type 1

09-047-701 วิทยานิพนธ์ สำหรับแผน ก แบบ ก 2 12(0-0-36)
Thesis for student type 2

แผนการศึกษา :

แผน ก แบบ ก 1 เป็นแบบการศึกษาที่เน้นการทำวิทยานิพนธ์อย่างเดียว

	ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-041-602	ระเบียบวิธีวิจัยทางชีววิทยาประยุกต์	3	3	0	6
09-041-603	สัมมนา 1	1	0	3	1
09-047-601	วิทยานิพนธ์	3	0	0	9
	รวม	7	หน่วยกิต		

	ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-041-701	สัมมนา 2	1	0	3	1
09-047-601	วิทยานิพนธ์	9	0	0	27
	รวม	10	หน่วยกิต		

	ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-047-601	วิทยานิพนธ์	12	0	0	36
	รวม	12	หน่วยกิต		

	ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-047-601	วิทยานิพนธ์	12	0	0	36
	รวม	12	หน่วยกิต		

แผน ก แบบ ก 2 เป็นแบบการศึกษาที่มีการลงเรียนรายวิชาและทำวิทยานิพนธ์

	ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-041-601	ชีววิทยาประยุกต์	3	3	0	6
09-041-602	ระเบียบวิธีวิจัยทางชีววิทยาประยุกต์	3	3	0	6
09-04x-xxx	วิชาเลือก	3	x	x	x
	รวม	9			

	ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-041-603	สัมมนา 1	1	0	3	1
09-04x-xxx	วิชาเลือก	3	x	x	x
09-04x-xxx	วิชาเลือก	3	x	x	x
09-04x-xxx	วิชาเลือก	3	x	x	x
	รวม	10			

	ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-041-701	สัมมนา 2	1	0	3	1
09-04x-xxx	วิชาเลือก	3	x	x	x
09-04x-xxx	วิชาเลือก	3	x	x	x
09-047-701	วิทยานิพนธ์	6	0	0	18
	รวม	13			

	ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-047-701	วิทยานิพนธ์	6	0	0	18
	รวม	6			

คำอธิบายรายวิชา

- 09-041-601 **ชีววิทยาประยุกต์** 3(3-0-6)
Applied Biology
องค์ความรู้ด้านเซลล์และชีววิทยาของเซลล์ พฤกษศาสตร์ นิเวศวิทยา พันธุศาสตร์ จุลชีววิทยา เทคโนโลยีชีวภาพ ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม และสัตววิทยา การเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางชีววิทยาเหล่านี้ รวมทั้งองค์ความรู้ของศาสตร์ต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา และการสร้างสรรค์นวัตกรรม
Concepts of cells and biology of cells, botany, ecology, genetics, microbiology, biotechnology, environmental biology and zoology, integration of those biological areas and other areas to problem solving and innovation
- 09-041-602 **ระเบียบวิธีวิจัยทางชีววิทยาประยุกต์** 3(3-0-6)
Research Methodology in Applied Biology
หลักและระเบียบวิธีการวิจัยทางชีววิทยา การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดหัวข้อวิจัย เทคนิคการสืบค้นข้อมูล การรวบรวมข้อมูล การวางแผนการวิจัย การประยุกต์ใช้สถิติในงานวิจัยทางชีววิทยา การวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผลการวิจัย เทคนิคการนำเสนอผลงานทางวิชาการ การเขียนโครงการวิจัย และการจัดเตรียมเอกสารการวิจัยเพื่อตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ
Principles and research methodologies in biology, problem analysis for determination of research topics, literature review techniques, data collection, research planning, application of statistics in biological research, data analysis and discussion, academic presentation techniques, research proposal writing and research manuscript preparation for academic journal publication
- 09-041-603 **สัมมนา 1** 1(0-3-1)
Seminar 1
การคัดเลือกหัวข้อเรื่อง การค้นคว้าข้อมูล การอ่านรายงานทางวิทยาศาสตร์ การนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษและการมีส่วนร่วมในการอภิปรายเกี่ยวกับงานวิจัยทางด้านชีววิทยาประยุกต์ที่ทันสมัย ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา
Topic selection, literature review, reading of scientific reports, English presentation and participation in biological research discussion on modern applied biological research under the supervision of supervisor

- 09-041-701 **สัมมนา 2** 1(0-3-1)
Seminar 2
วิชาบังคับก่อน : 09-041-603 สัมมนา 1
Pre-requisite : 09-041-603 Seminar 1
 การนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษและร่วมอภิปรายรายงานการวิจัยขั้นสูงด้านชีววิทยาประยุกต์
 English presentation and participation in advanced applied biological research discussion
- 09-042-601 **สรีรวิทยาขั้นสูงของจุลินทรีย์** 3(3-0-6)
Advanced Microbial Physiology
 กลไกและการควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึม ระบบรับส่งสัญญาณทางชีวภาพ ชีวพลังงานศาสตร์
 การปรับตัวและเปลี่ยนแปลงระดับโมเลกุล กรณีศึกษาและการศึกษานอกสถานที่
 Mechanisms and controls of metabolism, biological signal systems, bioenergetics,
 molecular adaptation and changing, case studies and field trip required
- 09-042-602 **สาหร่ายวิทยาขั้นสูง** 3(2-3-5)
Advanced Phycology
 ศักยภาพของการใช้สาหร่ายในระดับอุตสาหกรรม การนำสาหร่ายและผลิตภัณฑ์จากสาหร่ายมาใช้
 ประโยชน์ เทคโนโลยีใหม่เกี่ยวกับเทคนิคการเพาะเลี้ยง เทคนิคการเก็บรักษา และการนำสาหร่ายมา
 ใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำ กรณีศึกษา และการศึกษานอกสถานที่
 Potential use of algae in industry, the utilization of algae and algal products, modern
 technology in algal mass cultivation techniques, culture collection techniques and
 using of algae as biological indicators of water quality, case studies and field trip
 required
- 09-042-603 **แบคทีเรียวิทยาขั้นสูง** 3(2-3-5)
Advanced Bacteriology
 เทคโนโลยีใหม่เกี่ยวกับเทคนิคการแยก การจัดจำแนกและการเก็บรักษาแบคทีเรีย โครงสร้างและ
 คุณสมบัติรวมถึงกระบวนการเมแทบอลิซึมในระดับโมเลกุล การนำแบคทีเรียไปใช้ประโยชน์ในด้าน
 ต่างๆ กรณีศึกษาและการศึกษานอกสถานที่
 Modern technology in isolation, classification and preservation techniques, structure
 and characteristic including molecular metabolism, utilization of bacteria in various
 field, case studies and field trip required

- 09-042-604 **ราวิทยาขั้นสูง** 3(2-3-5)
Advanced Mycology
 ความสัมพันธ์องค์ความรู้ใหม่และเทคโนโลยีใหม่เกี่ยวกับนิเวศวิทยาของเชื้อรา การจำแนกหมวดหมู่ การแยก การเก็บรักษาและการปรับปรุงสายพันธุ์ การประยุกต์ใช้เชื้อราเพื่อการพัฒนาแบบยั่งยืน กรณีศึกษาและการศึกษานอกสถานที่
 Corelationship of Modern concept and technology in ecology of fungi, classification, isolation, preservation and strain improvement, application of fungi for sustainable development, case studies and field trip required
- 09-042-605 **จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อมขั้นสูง** 3(2-3-5)
Advanced Environmental Microbiology
 ความหลากหลายของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม การแพร่กระจายและบทบาทของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์จากสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ ความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ประโยชน์และโทษของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม การบำบัดของเสียด้วยจุลินทรีย์ การย่อยสลายสารปนเปื้อนด้วยจุลินทรีย์ กรณีศึกษาและการศึกษานอกสถานที่ มีการศึกษานอกสถานที่
 Diversity of environmental microorganism, distribution and roles of microorganism in environment, application of environmental microorganism in various field, relationship between environmental microorganism and other organism, beneficial and harmful effects of microorganism in environmental, waste treatment by microorganisms, biodegradation of pollutant, case studies and field trip required
- 09-042-606 **จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรมขั้นสูง** 3(2-3-5)
Advanced Industrial Microbiology
 จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ลักษณะเฉพาะของจุลินทรีย์และการนำมาใช้ประโยชน์ การปรับปรุงและคัดเลือกสายพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิต ความรู้ใหม่เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ในอุตสาหกรรม กรณีศึกษาและการศึกษานอกสถานที่
 Importance of microorganisms in economy, specific characteristics of microorganisms and applications, strain improvement and selection for increasing productivity, modern knowledge in application of microorganisms in industries, field trip required
- 09-042-607 **จุลชีววิทยาทางอาหารขั้นสูง** 3(2-3-5)
Advanced Food Microbiology
 ความรู้ใหม่เกี่ยวกับกระบวนการผลิตอาหาร วิธีการถนอมอาหาร การเน่าเสียของอาหาร จุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร หลักการของวิธีรวดเร็วในการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในอาหารและสภาพแวดล้อม จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของอาหาร หลักการสุขาภิบาล การจัดการด้านความปลอดภัย

การประเมินความเสี่ยงและการประกันคุณภาพอาหาร เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพอาหารทางจุลชีววิทยา

Modern knowledge in food production, food preservation, food spoilage, foodborne pathogens, principle of rapid methods for detection of microorganisms in food and environment, microorganism associated with food safety, principle of sanitation, safety management, microbiological risk assessment and quality assurance in food and benchmark the quality of food microbiology

09-042-701 **ปัญหาพิเศษด้านจุลชีววิทยา** **3(0-9-3)**

Special Problems in Microbiology

การดำเนินงานวิจัยในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจด้านจุลชีววิทยาระดับปริญญาโท เพื่อเป็นแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

Conduct a research on student's interest topics in microbiology at master's degree for thesis guideline under the supervision of advisor

09-043-601 **หน่วยปฏิบัติการอุตสาหกรรมกระบวนการ** **3(2-3-5)**

Unit Operation in Process Industries

หน่วยและการคำนวณทางวิศวกรรม อุณหพลศาสตร์ สมดุลมวลสารและพลังงาน หลักการถ่ายเทมวลสารและความร้อน กลศาสตร์ของไหล หลักการทำงานและการคำนวณของเครื่องมือชนิดต่าง ๆ ในหน่วยปฏิบัติการอุตสาหกรรมกระบวนการ

Engineering unit and calculation, thermodynamics, mass and energy balances, principle of mass and heat transfer, fluid mechanics, principle of operation and calculation of the instruments in unit operation in process industries

09-043-602 **วิศวกรรมเคมีชีวภาพ** **3(2-3-5)**

Biochemical Engineering

ความสัมพันธ์ของหลักการทางวิศวกรรมเคมีชีวภาพกับเซลล์จุลินทรีย์ จลนพลศาสตร์การเจริญ การใช้อาหารและการสร้างผลิตภัณฑ์ของจุลินทรีย์ กระบวนการเพาะเลี้ยงเซลล์แบบต่าง ๆ รูปแบบของถังปฏิกรณ์ชีวภาพที่ใช้ในกระบวนการเพาะเลี้ยงเซลล์ การควบคุมและการหาสภาวะที่เหมาะสมในกระบวนการเพาะเลี้ยงเซลล์ การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในกระบวนการเพาะเลี้ยงเซลล์ การสร้างแบบจำลองและการเลียนแบบกระบวนการเพาะเลี้ยงเซลล์

The relationships between biochemical engineering principles and microbial cells, microbial growth kinetics, substrate utilization and product formation, mode of operation in cell cultivation process, configuration of bioreactor, controlling and optimization of cell cultivation process, computer application in cell cultivation process, modeling and simulation of cell cultivation process

- 09-043-603 **กระบวนการอุตสาหกรรมหมัก** 3(2-3-5)
Industrial Fermentation Process
ความก้าวหน้าของกระบวนการหมักในอุตสาหกรรม จุลินทรีย์ที่สำคัญในอุตสาหกรรมหมัก การเลือกใช้วัตถุดิบที่เหมาะสมมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เชิงการค้า กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดต่าง ๆ ด้วยกระบวนการหมัก การปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการหมักในอุตสาหกรรม แนวโน้มของอุตสาหกรรมหมักในอนาคต
Progress in industrial fermentation process, an important microorganisms in industrial fermentation, selection of appropriate raw material to produce commercial products, fermentation process for production of microbial products, improvement of fermentation process efficiency in industrial scale, trend of industrial fermentation process in the future
- 09-043-604 **เทคโนโลยีของเอนไซม์ขั้นสูง** 3(2-3-5)
Advanced Enzyme Technology
ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีของเอนไซม์ กระบวนการผลิตเอนไซม์เชิงอุตสาหกรรม การเก็บรักษาเอนไซม์ การทำเอนไซม์ให้บริสุทธิ์ การใช้เทคนิคทางพันธุวิศวกรรมมาปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของเอนไซม์ การตรึงเอนไซม์ การใช้ประโยชน์ของเอนไซม์ในด้านต่าง ๆ
Knowledge in enzyme technology, enzyme production in industrial scale, preservation of enzyme, enzyme purification, improving of effectively catalysis of enzyme using genetic engineering techniques, enzyme immobilization, application of enzyme in various area
- 09-043-605 **กระบวนการแยกผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ** 3(2-3-5)
Downstream Processing in Biotechnology
หลักการของกระบวนการแยกผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ การทำงานของเครื่องมือชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการแยกผลิตภัณฑ์จากกระบวนการผลิตทางชีวภาพ การแยกผลิตภัณฑ์ด้วยวิธีการต่าง ๆ การทำให้ผลิตภัณฑ์เข้มข้นและบริสุทธิ์ด้วยเทคนิคต่าง ๆ
Principles of downstream processing for bioproducts, operation of instruments for separate bioproducts from bioprocesses, products separation by various processes, concentration and purification of products using various techniques
- 09-043-606 **เทคโนโลยีของยีน** 3(2-3-5)
Gene Technology
การแยกและการวิเคราะห์ดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิต การโคลนยีน การควบคุมการทำงานของยีน การถ่ายโอนยีนเข้าสู่เซลล์เจ้าบ้าน การคัดเลือกเซลล์เจ้าบ้านที่มียีนที่ต้องการ การแสดงออกของยีน การ

ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีของยีนทางด้านการแพทย์ การเกษตร อุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อมการใช้ชีวสารสนเทศในงานวิจัยด้านยีน

Isolation and analysis of DNA in organisms, gene cloning, regulation

of gene function, gene transfer into host cell, selection of recombinant host cell, gene expression, application of gene technology in medicine, agriculture, industry and environment, application of bioinformatics in gene technology research

09-043-607 **เทคโนโลยีแหล่งทรัพยากรทดแทน** 3(2-3-5)

Renewable Resource Technology

การผลิตแก๊สเชื้อเพลิง เชื้อเพลิงเหลว และวัตถุดิบทางอุตสาหกรรมต่าง ๆ จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร โดยกระบวนการทางชีวภาพและเคมี การใช้ประโยชน์จากแหล่งทรัพยากรทดแทนตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง

Production of gaseous fuel, liquid fuel and various industrial raw materials from agricultural residue by biological and chemical processes, utilization of renewable resource based on sufficiency economy

09-043-608 **การประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์** 3(3-0-6)

Product Quality Assurance

หลักการของการประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์อันตรายและจุดควบคุมวิกฤติที่ต้องควบคุม มาตรฐานผลิตภัณฑ์ในระดับประเทศและระดับสากล และศึกษาดูงานนอกสถานที่

Principles of product quality assurance, good manufacturing practices (GMPs), hazard analysis and critical control points (HACCPs), national and international standard of product, field trip required

09-043-701 **ปัญหาพิเศษด้านเทคโนโลยีชีวภาพ** 3(0-9-3)

Special Problems in Biotechnology

การดำเนินงานวิจัยในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจด้านเทคโนโลยีชีวภาพระดับปริญญาโทเพื่อเป็นแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

Conduct a research on student's interest topics in biotechnology at master's degree for thesis guideline under the supervision of advisor

09-212-704 **นาโนเทคโนโลยีชีวภาพ** 3(3-0-6)

Nanobiotechnology

ความสำคัญของนาโนเทคโนโลยีชีวภาพในปัจจุบัน การใช้นาโนพอลิเมอร์ โลโฟโซมและอนุภาคนาโนร่วมกับวัสดุชีวภาพ การประยุกต์ใช้นาโนเทคโนโลยีชีวภาพทางด้านการแพทย์ สิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรม

Advantages of nanotechnology nowadays, incorporation of nanopolymer, liposome and nanoparticles with biological sensing elements, applications of nanotechnology in medical, environmental and industry

- 09-212-705 **ปฏิบัติการนาโนเทคโนโลยีชีวภาพ** **2(0-6-2)**
Nanobiotechnology Laboratory
ปฏิบัติการสกัดสารชีวโมเลกุล ตรึงสารชีวโมเลกุล สังเคราะห์วัสดุนาโน ตรึงสารชีวโมเลกุลบนวัสดุนาโนสำหรับประยุกต์ทางการแพทย์และสิ่งแวดล้อม
Experiments on biomolecules extraction, biomolecules immobilization, nanomaterials synthesis, immobilization of biomolecules on nanomaterials for medical and environmental applications
- 09-044-601 **วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมประยุกต์** **3(3-0-6)**
Applied Environmental Science
หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่างศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมกับเทคโนโลยีที่เหมาะสม การพัฒนาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการและการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมแบบบูรณาการตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และหลักเศรษฐกิจพอเพียง มีการศึกษานอกสถานที่
Principles of environmental science, relationships among related disciplines, environment and appropriate technology, integrated development in environmental science and integrated environmental management based on the national economic and social development plan and the sufficiency economy, field trip required
- 09-044-602 **การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม** **3(2-3-5)**
Environmental Impact Assessment
หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม วิธีการและกระบวนการวิเคราะห์ระดับนานาชาติ ระดับชาติ และระดับภูมิภาค กฎหมายและข้อบังคับ กลยุทธ์และเทคนิคในกระบวนการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม การกำหนดมาตรการป้องกัน แก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และตรวจติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา
Principles and concepts of environmental impact assessment, methods and processes for analysis of international, national and regional level, law and regulation, strategies and techniques for environmental impact analysis, determination to prevent, improve environmental impact and monitor environmental quality, case studies

- 09-044-603 **ชลธิวิทยา** 3(2-3-5)
Limnology
 บทนำ ระบบนิเวศน้ำนิ่งและระบบนิเวศน้ำไหล ปัจจัยทางกายภาพ เคมีและชีวภาพของแหล่งน้ำ
 ปัจจัยทางกายภาพและเคมีที่มีผลกระทบต่อประชากรในแหล่งน้ำ การกระจายของสิ่งมีชีวิตใน
 แหล่งน้ำนิ่งและน้ำไหล การใช้สิ่งมีชีวิตเป็นดัชนีทางชีวภาพในแหล่งน้ำนิ่งและน้ำไหล มลพิษทางน้ำ
 ปรากฏการณ์ยูโทรฟิเคชัน การบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น
 Introduction, standing water and running water, the physical, chemical and biological
 properties of the freshwater environment and their effects on freshwater
 communities, the distribution of freshwater organisms in standing water and running
 water, using of organisms as biological indicators in standing water and running
 water, water pollution, eutrophication, wastewater treatment
- 09-044-604 **เทคโนโลยีการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยวิธีทางชีวภาพ** 3(2-3-5)
Environmental Restoration Technology by Biological Method
 หลักการของเทคโนโลยีการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยวิธีทางชีวภาพ กลไกเมแทบอลิซึมเพื่อการย่อยสลาย
 สารพิษ ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยวิธีทางชีวภาพ ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง
 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม การศึกษานอกสถานที่
 Principles of environmental restoration technology by biological method,
 mechanical of metabolism for toxic degradation, affect influencing of environmental
 restoration efficiency by biological method, interaction between organisms and
 organisms, field trip required
- 09-044-605 **การตรวจติดตามสิ่งแวดล้อมโดยวิธีทางชีวภาพ** 3(2-3-5)
Environmental Monitoring by Biological Method
 หลักการตรวจติดตามสิ่งแวดล้อมโดยวิธีทางชีวภาพ ตัวชี้วัดระบบสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ การ
 ตอบสนองของสิ่งมีชีวิต การตรวจติดตามสิ่งแวดล้อมโดยใช้สิ่งมีชีวิตและการประเมินผล การศึกษา
 นอกสถานที่
 Principles of environment monitoring by biological method, biological indicator of
 environment system, responsibility of organisms, environmental monitoring by
 organisms and assessment, field trip required
- 09-044-606 **เทคโนโลยีการบำบัดของเสีย** 3(2-3-5)
Waste Treatment Technology
 ความหมายและหลักการจำแนกของเสีย เทคโนโลยีการบำบัดของเสียขั้นต้นจากดิน น้ำ และอากาศ
 โดยการเลือกใช้เทคนิคและกระบวนการบำบัดของเสียทางกายภาพ เคมี และชีวภาพที่เหมาะสม
 กระบวนการนำของเสียอินทรีย์และของเสียอนินทรีย์เพื่อการหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่แบบยั่งยืน

Definition and principle of waste classification, primary waste treatment technologies in soil, water, and air, selection of suitable physical, chemical and biological techniques and process for waste treatment, sustainable recycling process of organic and inorganic wastes

- 09-044-607 **การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และโทรสัมผัสด** 3(3-0-6)
Geographical Information Systems and Remote Sensing Application
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ องค์ประกอบ หน้าที่ การทำงานและลักษณะ ข้อมูลของระบบ การนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และ โทรสัมผัสด เป็นเครื่องมือในการนำไปใช้ ประยุกต์ในการจัดการสิ่งแวดล้อม
Basic knowledge of geographical information systems, composition, function, operation and information characteristic of the system, applications of geographical information systems and remote sensing as a tool for environmental management
- 09-044-608 **มลพิษทางน้ำและการควบคุม** 3(2-3-5)
Water Pollution and Control
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมลพิษทางน้ำ การบำบัดน้ำเสียทางกายภาพ เคมีและชีววิทยา การกำจัดสารที่ปนเปื้อนในน้ำและสารเป็นพิษ มาตรฐานและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ การวางแผน และการควบคุมมลพิษทางน้ำ เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการบำบัดมลพิษทางน้ำ กรณีศึกษาและการศึกษานอกสถานที่
Introduction of water pollution, the physical, chemical and biological wastewater treatment, removal of water pollutants and toxic substances, standard parameters and related regulation of water pollution, planning and control of water pollution, new technology of wastewater treatment, case studies and field trip required
- 09-044-609 **มลพิษทางอากาศและการควบคุม** 3(2-3-5)
Air Pollution and Control
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมลพิษทางอากาศ แหล่งกำเนิดของมลพิษทางอากาศ คุณภาพอากาศและการตรวจวัด ผลกระทบของมลพิษทางอากาศ การบำบัดมลพิษทางอากาศ มาตรฐานและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศ การวางแผนและการควบคุมมลพิษทางอากาศ เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการบำบัดมลพิษทางอากาศ กรณีศึกษาและการศึกษานอกสถานที่
Introduction of air pollution, sources of air pollution, air quality and measurements, effects of air pollution, air pollution treatment, standard parameters and related regulation of air pollution, planning and control of air pollution, new technology of air pollution treatment, case studies and field trip required

- 09-044-610 **มลพิษทางดินและการควบคุม** **3(2-3-5)**
Soil Pollution and Control
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมลพิษทางดิน องค์ประกอบและสมบัติของดิน แหล่งกำเนิดของมลพิษทางดิน ผลกระทบของมลพิษทางดิน การบำบัดมลพิษทางดิน หลักการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเหมาะสม มาตรฐานและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางดิน การวางแผนและการควบคุมมลพิษทางดิน เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการบำบัดมลพิษทางดิน กรณีศึกษาและการศึกษานอกสถานที่
 Introduction of soil pollution, soil composition and properties, sources of soil pollution, effects of soil pollution, soil pollution treatment, principle of appropriate land uses, standard parameters and related regulation of soil pollution, planning and control of soil pollution, new technology of soil pollution treatment, case studies and field trip required
- 09-044-701 **ปัญหาพิเศษด้านสิ่งแวดล้อม** **3(0-9-3)**
Special Problems in Environment
 การดำเนินงานวิจัยในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจด้านสิ่งแวดล้อมระดับปริญญาโท เพื่อเป็นแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา
 Conduct a research on student's interested topic in environment at master's degree for thesis guideline under the supervision of the advisor
- 09-045-601 **สัตว์เศรษฐกิจ** **3(2-3-5)**
Economic Animals
 สัณฐานวิทยา กายวิภาค นิเวศวิทยา การกระจาย ถิ่นอาศัย การจัดจำแนกหมวดหมู่ของสัตว์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ รูปแบบความเสียหายที่เกิดจากสัตว์ วิธีการเก็บรักษาตัวอย่างสัตว์ การควบคุมกำจัดสัตว์
 Morphology, anatomy, ecology, distribution, habitat, classification of economically important animals, type of damages, collecting and preserving techniques, methods of pest control
- 09-045-602 **นิเวศวิทยาและพฤติกรรมสัตว์** **3(2-3-5)**
Ecology and animal behavior
 เน้นแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการของพฤติกรรมสัตว์ และนิเวศวิทยาสัตว์ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมและการเรียนรู้ของสัตว์ การศึกษาทางชีวภาพจากพฤติกรรมของสัตว์ สิ่งแวดล้อมเพื่อการผลิตสัตว์ และแนวทางการประยุกต์ด้านงานวิจัยสัตว์ทดลอง
 Focuses on the concepts and processes of animal behavior and animal ecology, factors related to behavior and learning of animals, biological study from animal

behavior, and the environment to animal production, guidelines for the application of research animals

- 09-045-603 **วิธีการระดับโมเลกุลสำหรับการควบคุมโดยชีววิธี** 3(3-0-6)
Molecular Approaches for Biological Control
การใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ ไล่เดือนฝอย แมลงห้ำ แมลงเบียน และพืช ในการควบคุมสัตว์ วัชพืช และแมลงศัตรูที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ การใช้วิธีการระดับโมเลกุลเพื่อการศึกษาและพัฒนาชีวภัณฑ์ควบคุมศัตรูดังกล่าว มีการศึกษานอกสถานที่
Utilization of microbes, nematodes, insect predators, parasitic insects and plants to control economic animal, weed and insect pests. Molecular techniques used for study and development of bio-agents in controlling of pests, field trip required
- 09-045-604 **วิทยาสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม** 3(2-3-5)
Mammalogy
วิวัฒนาการ และนิเวศวิทยาของสัตว์ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมและการเรียนรู้ของสัตว์ การจัดการด้านพฤติกรรม และสิ่งแวดล้อมเพื่อการผลิตสัตว์ แนวทางการประยุกต์งานวิจัยของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
Evolution and ecology of animals, factors related to behavior, learning of animals, management behavior and the environment to animal production, guidelines for the application of mammal research
- 09-045-605 **การพัฒนาการและวิวัฒนาการของสัตว์** 3(2-3-5)
Animal Development and Evolution
การพัฒนาและวิวัฒนาการของสัตว์ โดยเน้นกระบวนการทางชีววิทยาโมเลกุล การวิจัยและความผิดปกติที่เกี่ยวข้อง การเปรียบเทียบโมเดลของสัตว์มีกระดูกสันหลังกับไม่มีกระดูกสันหลัง แผนการพัฒนาร่างกาย ความหลากหลายทางชนิดของเซลล์ การกำเนิดอวัยวะ การกำเนิดรูปร่าง เซลล์ต้นกำเนิด การโคลน และการพัฒนาของมนุษย์
Animal development and evolution that focus on molecular biological process, research and relevant disorders, comparison of vertebrate and invertebrate models, body developing plan, diversity of cell types, organogenesis, morphogenesis, stem cells, cloning and human development
- 09-045-606 **สรีรวิทยาสัตว์ชั้นสูง** 3(3-0-6)
Advanced Animal Physiology
โครงสร้าง หน้าที่ และคุณสมบัติพิเศษของกล้ามเนื้อ ระบบประสาท พฤติกรรมสัตว์ หรือระบบอื่นที่เน้นถึงการนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Structure, function and special properties of muscle, nervous system, animal behavior or other systems with an emphasis for application in related research

09-045-607 **สรีรวิทยาการสืบพันธุ์ของสัตว์** 3(2-3-5)

Animal Reproduction Physiology

อวัยวะสืบพันธุ์ของสัตว์เพศเมีย อวัยวะสืบพันธุ์ของสัตว์เพศผู้ ฮอรโมนในระบบสืบพันธุ์ วงรอบการเป็นสัด การสร้างอสุจิ การสร้างไข่ สรีรวิทยาของเพศหญิงก่อนและหลังคลอด

Female reproductive organ, male reproductive organ, sex hormones, oestrous cycle, spermatogenesis, oogenesis, physiological of female pre- and postpartulition

09-045-608 **ชีววิเคราะห์** 3(2-3-5)

Bioassay

คำจำกัดความ และหลักเกณฑ์พื้นฐานของชีววิเคราะห์ การเปรียบเทียบการตรวจวิเคราะห์ในหลอดทดลองกับการตรวจวิเคราะห์โดยใช้สัตว์ทดลอง การประเมินทางชีวภาพของการออกฤทธิ์ของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การพัฒนาวิธีชีววิเคราะห์ การตรวจสอบความถูกต้องของวิธีชีววิเคราะห์ และการวิเคราะห์หาปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในตัวอย่างชีววิเคราะห์

Definition and fundamental aspects of bioassay, comparison between in vitro and in vivo assays, biological assessment of biological active compounds; development of bioassay method, method validation of bioassay and quantitative analysis of biological active compounds in bioassay samples

09-045-609 **เทคโนโลยีชีวภาพของเซลล์สัตว์** 3(2-3-5)

Animal Cell Biotechnology

คุณลักษณะและการเจริญเติบโตของเซลล์สัตว์เพาะเลี้ยง ซีรัมและปัจจัยการเจริญเติบโต พันธุวิศวกรรมของเซลล์สัตว์เพาะเลี้ยง กระบวนการผลิตโปรตีนรีคอมบิแนนท์ การผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดี เครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพสำหรับเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ การตรวจติดตามและการควบคุมเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ กระบวนการแยกผลิตภัณฑ์จากเซลล์สัตว์ ผลิตภัณฑ์ชีวภาพจากการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์

Characteristics and growth of cultured cells, serum and growth factors, genetic engineering of animal cells, the production processes of recombinant proteins, monoclonal antibody production, bioreactors for animal cell cultures, monitoring and control of bioreactors, downstream processing of animal cell products, biological products from animal cell cultures

- 09-045-701 **ปัญหาพิเศษด้านสัตววิทยาประยุกต์** 3(0-9-3)
Special Problems in Applied Zoology
 การดำเนินงานวิจัยในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจด้านสัตววิทยาประยุกต์ระดับปริญญาโท เพื่อเป็นแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา
 Conduct a research on student's interest topics in applied zoology at master's degree for thesis guideline under the supervision of advisor
- 09-046-601 **เทคโนโลยีชีวภาพทางพืช** 3(2-3-5)
Plant Biotechnology
 พื้นฐานของเทคโนโลยีชีวภาพด้านพืช การปรับปรุงพันธุ์ด้วยเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อพันธุ์กรรมพืช การควบคุมการตอบสนองของพืชต่อสภาพแวดล้อม เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพเทคโนโลยีชีวภาพทางพืชในอนาคต
 Fundamentals of plant biotechnology, breeding biotechnologies, plant germplasm, controlling plant response to the environment, biotechnologies for yield and quality improvements, the future plant biotechnology
- 09-046-602 **นิเวศวิทยาป่าเขตร้อน** 3(3-0-6)
Tropical Forest Ecology
 พื้นฐานของนิเวศวิทยาป่าไม้และนิเวศวิทยาป่าเขตร้อน ชีววิทยาการสืบพันธุ์ ความหลากหลายทางชีวภาพ การอนุรักษ์และการฟื้นฟูป่าเขตร้อนรวมถึงการตรวจติดตาม การประยุกต์ใช้เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม
 Fundamentals of forest ecology and tropical forest ecology, reproductive biology, biological diversity, tropical forest conservation and restoration including monitoring, applications for environmental management
- 09-046-603 **การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเชิงพาณิชย์** 3(2-3-5)
Commercial Plant Tissue Culture
 วิชาบังคับก่อน : 09-313-367 หลักการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช
 Pre-requisite : 09-313-367 Principles of Plant Tissue Culture
 เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การขยายพันธุ์ปริมาณมาก การย้ายปลูก การวางแผนการผลิต กระบวนการส่งออก การวิเคราะห์มูลค่าเชิงพาณิชย์อย่างเป็นระบบ มีการศึกษานอกสถานที่
 Plant tissue culture techniques, mass propagation, transplantation, production planning, exporting process, systematic analysis for commercial value, field trip required

- 09-046-604 **พฤกษศาสตร์อุตสาหกรรมแบบยั่งยืน** 3(2-3-5)
Sustainable Industrial Botany
 พื้นฐานของพฤกษศาสตร์อุตสาหกรรม ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การกระจายพันธุ์ นิเวศวิทยาของพืชอุตสาหกรรม หลักการผลิตด้วยวิธีทางชีวภาพ การใช้ประโยชน์จากพืชในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ ระดับอุตสาหกรรม มีการศึกษานอกสถานที่
 Fundamentals of industrial botany, botanical characters, distribution, ecology of industrial plants, principle production by biological control, utilization of plants for industrial scale production, field trip required
- 09-046-605 **ชีวสารสนเทศศาสตร์ทางพืช** 3(2-3-5)
Plant Bioinformatics
 พื้นฐานของชีวสารสนเทศศาสตร์ทางพืช การใช้แหล่งบริการฐานข้อมูลนิวคลีโอไทด์ โปรตีน และข้อมูลชีววิทยาของพืช การวิเคราะห์และทำนายโครงสร้างของยีนและโปรตีน การเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์และลำดับกรดอะมิโน การวิเคราะห์เครื่องหมายไมโครแซทเทลไลท์ การใช้ฐานข้อมูลเชื้อพันธุกรรมพืชและระบบการจัดการฐานข้อมูลของพิพิธภัณฑ์พืช
 Fundamentals of plant bioinformatics, using database service in nucleotide, protein and plant biotechnological data, gene structure and protein analysis and prediction, nucleotide sequence and amino acid sequence alignments, microsatellite markers analysis, using germplasm database and herbarium management system
- 09-046-606 **รุกชกาลวิทยา** 3(2-3-5)
Dendrochronology
 พื้นฐานของรุกชกาลวิทยา การเติบโตและโครงสร้างของต้นไม้ กระบวนการทางสรีรวิทยาและลักษณะทางกายวิภาค การวัดความกว้างวงปี การสร้างดัชนีวงปีไม้ สถิติและซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง การประยุกต์ใช้เพื่ออธิบายการเปลี่ยนแปลงสภาวะแวดล้อม
 Fundamentals of dendrochronology, tree growth and structure, physiological processes and anatomical characteristics, tree-ring width measurement, tree-ring index construction, relevant statistics and software, applications for environmental change description
- 09-046-607 **การผลิตไม้ดอกไม้ประดับเพื่อการค้า** 3(2-3-5)
Commercial Floriculture and Ornamental Plant Production
 ความรู้เรื่องไม้ดอกไม้ประดับ การจัดการการผลิตฟาร์มไม้ดอกไม้ประดับ ปัจจัยทางสรีรวิทยาที่มีผลต่อการเจริญเติบโต การจัดการโรงเรือนและสภาพแวดล้อม เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว การวิเคราะห์การพัฒนารผลิต การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อประเมินสถานการณ์ปัจจุบันของตลาดไม้ดอกไม้ประดับทั้งในและต่างประเทศ มีการศึกษานอกสถานที่

Knowledge of flowering and ornamental plant, floriculture and ornamental plant production management, physiological factors affecting the plant growth, nursery environmental management, postharvest technology, production development analysis, application of information technology for update situation assessment of the market in Thailand and abroad, field trip required

- 09-046-608 **การอารักขาด้านไม้ในเมือง** **3(2-3-5)**
Urban Plant Protection
พื้นฐานของระบบนิเวศในเมือง ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ถิ่นกำเนิดและการกระจายพันธุ์ทางภูมิศาสตร์ ชนิดกับปัจจัยแวดล้อมการเลือกชนิด การปลูก การดูแลรักษา และการตัดแต่งต้นไม้ การควบคุมโรคและแมลง มีการศึกษานอกสถานที่
Fundamentals of urban ecology, botanical characters, origin and geographic distribution of urban trees, species and environmental factors, species selection, planting, maintenance and pruning, pest and pathogen control, field trip required
- 09-046-701 **ปัญหาพิเศษด้านพฤกษศาสตร์ประยุกต์** **3(0-9-3)**
Special Problems in Applied Botany
การดำเนินงานวิจัยในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจด้านพฤกษศาสตร์ประยุกต์ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท
Conducting a research on topics of student's interest in applied botany under the advisor's supervision to be a master's degree thesis guideline
- 09-047-601 **วิทยานิพนธ์ สำหรับแผน ก แบบ ก 1** **36(0-0-108)**
Thesis for student type 1
การทำวิจัยในระดับปริญญาโท และเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์
Research at the master degree level and compile into thesis
- 09-047-701 **วิทยานิพนธ์ สำหรับแผน ก แบบ ก 2** **12(0-0-36)**
Thesis for student type 2
การทำวิจัยในระดับปริญญาโท และเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์
Research at the master degree level and compile into thesis