

สาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา ได้เริ่มจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา ตั้งแต่ปีการศึกษา 2547 และได้ทำการปรับปรุงหลักสูตรตามกรอบระยะเวลาการปรับปรุงหลักสูตร ให้สอดคล้องตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (Thai Qualifications Framework for Higher Education; TQF : HEd) ในปีการศึกษา 2553 และปีการศึกษา 2556 ปรับให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 (มคอ. 1) และในปีการศึกษา 2557 ได้มีการปรับย่อในกลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ ปัจจุบันหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา มีการเปลี่ยนชื่อเป็นหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559) ตามข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ มีการปรับเปลี่ยนรหัสรายวิชา ชื่อรายวิชา และคำอธิบายรายวิชาในกลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ และเพิ่มรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะทางด้านชีววิทยาประยุกต์ เพื่อให้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับหลักสูตรสาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์ นอกจากนี้มีการปรับให้มีจำนวนชั่วโมงเรียนปฏิบัติมากกว่าจำนวนชั่วโมงเรียนทฤษฎี เท่ากับ 64 : 36 และมีการกำหนดสมรรถนะสาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์ในแต่ละชั้นปีที่สามารถวัดและประเมินผลได้ เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในการพัฒนา มหาวิทยาลัยสู่มหาวิทยาลัยแห่งการสร้างนักปฏิบัติมืออาชีพด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ซึ่งจะมุ่งเน้นการผลิตบุคลากรที่มีความเป็นมืออาชีพ เป็นบัณฑิตนักปฏิบัติ มีความเชี่ยวชาญ ชำนาญการ มีทักษะขั้นสูงด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม จึงมีความจำเป็นต้องมีหลักสูตรที่ทันสมัย มีเนื้อหาที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน

หัวหน้าสาขาวิชา :

ผศ.ดร.นพรัตน์ พุทธกาล

วท.ด. (ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

คณาจารย์ :

ผศ.ดร.สิริแข พงษ์สวัสดิ์

วท.ด. (ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผศ.ดร.สุกาญจน์ รัตนเลิศนุสรณ์

วท.ด. (นิเวศวิทยาป่าไม้)

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผศ.ดร.นพรัตน์ พุทธกาล

วท.ด. (ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผศ.กาญจนา ภิญโญภาพ

วท.ม. (โรคพืช)

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผศ.สุพรรณ โพธิ์ศรี

วท.ม. (การศึกษาวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผศ.สุญา ฤทธิศร

วท.ม. (สิ่งแวดล้อม)

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ดร.ดลนภา แก้วภา	ปร.ด. (ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล
ดร.จิราภรณ์ อนันต์ชัยพัฒนา	Ph.D. (Bioresource Engineering) University of Tsukuba, Japan
ดร.วันทนีย์ เขตต์กรณ์	วท.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ดร.สุทศวรรณ สุพรรณ	วท.ด. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ดร.จันทิมา ทีฆะ	Ph.D. (Environmental Science and Engineering) Yamaguchi University, Japan
ดร.รัมภา จุฑะกนก	วท.ด. (จุลชีววิทยา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ดร.อัษฎาวุธ อารีศิริสุข	Ph.D. (Biotechnology) National Pingtung University of Science and Technology, Taiwan
ดร.พนารัตน์ ทองเพิ่ม	ปร.ด. (พฤกษศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ดร.ณัฐชยา คำรังษี	ปร.ด. (สัตววิทยา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ดร.อารณี โชติโก	วท.ด. (Food science) Louisiana State University, US
ดร.จรุงวิทย์ บุญโนรัตน์	วศ.ด. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
นางสาวมานิดา โขรัมย์	วท.ม. (ชีววิทยา แขนงวิชาจุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
นายประดัดรัฐ ประจันเขตต์	วท.ม. (จุลชีววิทยาประยุกต์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
นายวรกวี ชุมวรฐายี	วท.ม. (พันธุวิศวกรรม) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
นายทรงพล จำดิษฐ์	วท.ม. (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยบูรพา
นางสาวประภาพร พงษ์ไทย	ลาศึกษาต่อ

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์
ภาษาอังกฤษ	Bachelor of Science Program in Applied Biology

ชื่อปริญญา

ชื่อเต็มภาษาไทย	วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยาประยุกต์)
ชื่อย่อภาษาไทย	วท.บ. (ชีววิทยาประยุกต์)
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Bachelor of Science (Applied Biology)
ชื่อย่อภาษาอังกฤษ	B.Sc. (Applied Biology)

โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	131	หน่วยกิต
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	33	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	6	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	15	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	6	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ	1	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบูรณาการ	5	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	92	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	23	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาชีพบังคับ	38	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาชีพเลือก	24	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ	7	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

รายวิชา

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 33 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ 6 หน่วยกิต

รายวิชาสังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-110-002	มนุษย์กับสังคม Man and Society	3(3-0-6)
01-110-003	มนุษย์สัมพันธ์ Human Relations	3(3-0-6)

01-110-009	การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม Development of Social and Life Quality	3(3-0-6)
01-110-011	เศรษฐศาสตร์ทั่วไป General Economics	3(3-0-6)
01-110-014	กฎหมายในชีวิตประจำวัน Law in Daily Life	3(3-0-6)
01-110-016	กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา Intellectual Properties Law	3(3-0-6)

รายวิชามนุษยศาสตร์ 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-210-001	สารนิเทศและการเขียนรายงานทางวิชาการ Information and Academic Report Writing	3(3-0-6)
01-210-005	จิตวิทยาประยุกต์เพื่อการทำงาน Applied Psychology to Work	3(3-0-6)
01-210-008	การใช้เหตุผลและจริยธรรม Reasoning and Ethics	3(3-0-6)
01-210-016	พหุวัฒนธรรมในอาเซียน Cultural Pluralism of ASEAN	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาภาษา 15 หน่วยกิต

รายวิชาภาษาอังกฤษบังคับ 9 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-320-001	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 English for Communication 1	3(2-2-5)
01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 English for Communication 2	3(2-2-5)
01-320-003	สนทนาภาษาอังกฤษ English Conversation	3(2-2-5)

รายวิชาภาษาไทย 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-310-001	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai for Communication	3(2-2-5)
01-310-006	การอ่านและการเขียนทางวิชาการ Academic Reading and Writing	3(3-0-6)
01-310-007	การเขียนเชิงวิชาชีพ Writing for Careers	3(3-0-6)

01-310-009 ศิลปะการพูด 3(2-2-5)
Arts of Speaking

รายวิชาภาษา 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-320-004 การอ่านภาษาอังกฤษ 3(2-2-5)
English Reading

01-320-005 ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน 3(2-2-5)
English for Job Application

01-320-006 ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(2-2-5)
English for Science and Technology

01-320-007 ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ 3(2-2-5)
English for Presentations

01-320-010 ภาษาอังกฤษเพื่อการทดสอบ 3(2-2-5)
Preparation for English Standardized Tests

01-330-002 การสนทนาภาษาจีนเบื้องต้น 3(3-0-6)
Basic Chinese Conversation

01-330-007 สนทนาภาษาญี่ปุ่นเบื้องต้น 3(3-0-6)
Basic Japanese Conversation

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต

รายวิชาบังคับ 3 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-000-001 ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ 3(2-2-5)
Computer and Information Technology Skills

รายวิชาเลือก 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-121-045 สถิติทั่วไป 3(3-0-6)
General Statistics

09-130-042 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
Internet Technology for Daily Uses

09-311-051 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)
Life and Environment

09-311-052 ชีววิทยากับเศรษฐกิจพอเพียง 3(3-0-6)
Biology and Sufficiency Economy

กลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ 1 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-610-001	กีฬาประเภทบุคคล Individual Sports	1(0-2-1)
01-610-002	กีฬาประเภททีม Team Sports	1(0-2-1)
01-610-003	นันทนาการ Recreation	1(0-2-1)

กลุ่มวิชาบูรณาการ 5 หน่วยกิต

รายวิชาบังคับ 3 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-000-001	ทักษะทางสังคม Social Skills	3(3-0-6)
------------	--------------------------------	----------

รายวิชาเลือก 2 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-010-009	ทักษะการเรียนรู้สู่ความสำเร็จ Learning Skill for Success	2(2-0-4)
01-010-010	การพัฒนาบุคลิกภาพ Personality Development	3(3-0-6)
09-090-009	เทคโนโลยีกับโลกาภิวัตน์ Technology and Globalization	3(3-0-6)
09-090-011	การสื่อสารวิทยาศาสตร์และการสร้างความตระหนักรู้ด้าน วิทยาศาสตร์ Science Communication and Public Awareness	2(1-2-3)

หมวดวิชาเฉพาะ 92 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ 23 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-111-151	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
09-210-125	เคมี 1 Chemistry 1	3(3-0-6)
09-210-126	ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
09-210-127	เคมี 2 Chemistry 2	3(3-0-6)

09-210-128	ปฏิบัติการเคมี 2 Chemistry Laboratory 2	1(0-3-1)
09-311-148	หลักชีววิทยา Principles of Biology	3(3-0-6)
09-311-149	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา Principles of Biology Laboratory	1(0-3-1)
09-311-258	โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ Cell Structure and Function	3(3-0-6)
09-311-259	ปฏิบัติการโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ Cell Structure and Function Laboratory	1(0-3-1)
09-410-155	ฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics	3(3-0-6)
09-410-156	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics Laboratory	1(0-3-1)

กลุ่มวิชาชีพบังคับ 38 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-212-102	เคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry 1	3(3-0-6)
09-212-103	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
09-213-304	ชีวเคมี Biochemistry	3(3-0-6)
09-213-305	ปฏิบัติการชีวเคมี Biochemistry Laboratory	1(0-3-1)
09-311-250	สัตววิทยา Zoology	3(3-0-6)
09-311-251	ปฏิบัติการสัตววิทยา Zoology Laboratory	1(0-3-1)
09-311-252	พฤกษศาสตร์ Botany	3(3-0-6)
09-311-253	ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์ Botany Laboratory	1(0-3-1)
09-311-262	หลักพันธุศาสตร์ Principles of Genetics	3(3-0-6)

09-311-263	ปฏิบัติการหลักพันธุศาสตร์ Principles of Genetics Laboratory	1(0-3-1)
09-311-358	ชีวสถิติ Biostatistics	3(2-3-5)
09-312-263	จุลชีววิทยาทั่วไป General Microbiology	3(3-0-6)
09-312-264	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป General Microbiology Laboratory	1(0-3-1)
09-313-365	เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น Introduction to Biotechnology	3(2-3-5)
09-314-263	นิเวศวิทยาและชีววิทยาการอนุรักษ์ Ecology and Biological Conservation	3(3-0-6)
09-314-264	ปฏิบัติการนิเวศวิทยาและชีววิทยาการอนุรักษ์ Ecology and Biological Conservation Laboratory	1(0-3-1)
09-315-366	สัมมนาทางชีววิทยาประยุกต์ Seminar in Applied Biology	1(0-3-1)
09-315-467	โครงการด้านชีววิทยาประยุกต์ 1 Applied Biology Project 1	1(0-3-1)
09-315-468	โครงการด้านชีววิทยาประยุกต์ 2 Applied Biology Project 2	2(0-6-2)

กลุ่มวิชาชีพเลือก 24 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

รายวิชาชีววิทยาประยุกต์

09-311-257	ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Biology	3(3-0-6)
09-311-266	วิวัฒนาการ Evolution	3(3-0-6)
09-311-362	เทคนิคทางชีววิทยา Biological Techniques	3(0-6-3)
09-314-359	ความปลอดภัยทางชีววิทยา Biosafety	3(3-0-6)
09-314-364	อาชีวอนามัย Occupational Health	3(3-0-6)

09-314-366	เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียในระบบอุตสาหกรรม Wastewater Treatment Technology in Industrial Systems	3(2-3-5)
09-314-368	พิษวิทยาแนวเศ Ecotoxicology	3(2-3-5)

รายวิชาจุลชีววิทยา

09-312-365	สาหร่ายวิทยา Phycology	3(2-3-5)
09-312-367	เห็ดรา Fungi	3(2-3-5)
09-312-368	แบคทีเรียวิทยา Bacteriology	3(2-3-5)
09-312-369	จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Microbiology	3(2-3-5)
09-312-371	จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม Industrial Microbiology	3(2-3-5)
09-312-372	จุลชีววิทยาอาหาร Food Microbiology	3(2-3-5)
09-312-373	จุลชีววิทยาทางการแพทย์ Medical Microbiology	3(2-3-5)
09-312-374	เทคโนโลยีของยีสต์ Yeast Technology	3(2-3-5)

รายวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

09-313-366	ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น Basic Bioinformatics	3(2-3-5)
09-313-367	หลักการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช Principles of Plant Tissue Culture	3(2-3-5)
09-313-368	เทคโนโลยีของเอนไซม์ Enzyme Technology	3(2-3-5)
09-313-369	เทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรม Industrial Biotechnology	3(2-3-5)
09-313-371	พันธุวิศวกรรม Genetic Engineering	3(2-3-5)

09-313-372	หน่วยปฏิบัติการในอุตสาหกรรมชีวภาพ Unit Operation in Bio-Industries	3(2-3-5)
09-313-373	การประกันคุณภาพในอุตสาหกรรมชีวภาพ Quality Assurance in Bio-industries	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์วิชาชีพ 7 หน่วยกิต

รายวิชาบังคับ 1 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-316-307	การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางชีววิทยา ประยุกต์ Preparation for Professional Experience in Applied Biology	1(0-2-1)
------------	---	----------

รายวิชาเลือก 6 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-316-310	ฝึกงานทางชีววิทยาประยุกต์ On-the-Job Training in Applied Biology	3(0-40-0)
09-316-311	ฝึกงานต่างประเทศทางชีววิทยาประยุกต์ International on-the-Job Training in Applied Biology	3(0-40-0)
09-316-408	สหกิจศึกษาทางชีววิทยาประยุกต์ Cooperative Education in Applied Biology	6(0-40-0)
09-316-409	สหกิจศึกษาต่างประเทศทางชีววิทยาประยุกต์ International Cooperative Education in Applied Biology	6(0-40-0)
09-316-412	ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการทางชีววิทยาประยุกต์ Workplace Special Problem in Applied Biology	3(0-6-3)
09-316-413	ประสบการณ์ต่างประเทศทางชีววิทยาประยุกต์ International Experience in Applied Biology	3(0-6-3)

หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนจากรายวิชาใด ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ด้วยความเห็นชอบของสาขาวิชา

แผนการศึกษา :

	ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-210-xxx	เลือกจากรายวิชามนุษยศาสตร์	3	3	0	6
01-310-xxx	เลือกจากรายวิชาภาษาไทย	3	x	x	x
01-320-001	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1	3	2	2	5
09-111-151	แคลคูลัส 1	3	3	0	6
09-210-125	เคมี 1	3	3	0	6
09-210-126	ปฏิบัติการเคมี 1	1	0	3	1
09-311-148	หลักชีววิทยา	3	3	0	6
09-311-149	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1	0	3	1
	รวม	20	หน่วยกิต		

	ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-000-001	ทักษะทางสังคม	3	3	0	6
01-110-xxx	เลือกจากรายวิชาสังคมศาสตร์	3	3	0	6
01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2	3	2	2	5
01-610-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ	1	0	2	1
09-210-127	เคมี 2	3	3	0	6
09-210-128	ปฏิบัติการเคมี 2	1	0	3	1
09-410-155	ฟิสิกส์เบื้องต้น	3	3	0	6
09-410-156	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	1	0	3	1
	รวม	18	หน่วยกิต		

	ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-000-001	ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ	3	2	2	5
09-212-102	เคมีอินทรีย์ 1	3	3	0	6
09-212-103	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1	0	3	1
09-311-252	พฤกษศาสตร์	3	3	0	6
09-311-253	ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์	1	0	3	1
09-311-258	โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์	3	3	0	6
09-311-259	ปฏิบัติการโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์	1	0	3	1
09-314-263	นิเวศวิทยาและชีววิทยาการอนุรักษ์	3	3	0	6
09-314-264	ปฏิบัติการนิเวศวิทยาและชีววิทยาการอนุรักษ์	1	0	3	1
	รวม	19	หน่วยกิต		

	ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-311-250	สัตววิทยา	3	3	0	6
09-311-251	ปฏิบัติการสัตววิทยา	1	0	3	1
09-311-262	หลักพันธุศาสตร์	3	3	0	6
09-311-263	ปฏิบัติการหลักพันธุศาสตร์	1	0	3	1
09-312-263	จุลชีววิทยาทั่วไป	3	3	0	6
09-312-264	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	1	0	3	1
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	3	x	x	x
	รวม	15	หน่วยกิต		

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-320-003	สนทนาภาษาอังกฤษ	3	2	2	5
09-213-304	ชีวเคมี	3	3	0	6
09-213-305	ปฏิบัติการชีวเคมี	1	0	3	1
09-311-358	ชีวสถิติ	3	2	3	5
09-313-365	เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น	3	2	3	5
09-315-366	สัมมนาทางชีววิทยาประยุกต์	1	0	3	1
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาซีฟเลือก	3	x	x	x
รวม		17 หน่วยกิต			

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชาภาษา	3	x	x	x
09-315-467	โครงการด้านชีววิทยาประยุกต์ 1	1	0	3	1
09-316-307	การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์ วิชาชีพทางชีววิทยาประยุกต์	1	0	2	1
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาซีฟเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาซีฟเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาซีฟเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาซีฟเลือก	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาบูรณาการ	2	x	x	x
รวม		19 หน่วยกิต			

แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่เลือกรายวิชาสหกิจศึกษา

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-316-408	สหกิจศึกษาทางชีววิทยาประยุกต์				
	หรือ	6	0	40	0
09-316-409	สหกิจศึกษาต่างประเทศทางชีววิทยาประยุกต์				
	รวม	6			

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-315-468	โครงการด้านชีววิทยาประยุกต์ 2	2	0	6	2
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาซีพีเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาซีพีเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาซีพีเลือก	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
	รวม	17			

แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่เลือกรายวิชาฝึกงาน

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาฤดูร้อน		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-316-310	ฝึกงานทางชีววิทยาประยุกต์				
	หรือ	3	0	40	0
09-316-311	ฝึกงานต่างประเทศทางชีววิทยาประยุกต์				
	รวม	3			

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-316-412	ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการทางชีววิทยาประยุกต์	3	0	6	3
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
	รวม	6			

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-315-468	โครงการด้านชีววิทยาประยุกต์ 2	2	0	6	2
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาซีพีเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาซีพีเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาซีพีเลือก	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
	รวม	14			

คำอธิบายรายวิชา

- 01-110-002 มนุษย์กับสังคม 3(3-0-6)**
Man and Society
ความหมาย ขอบเขตและความสำคัญของสังคมศาสตร์ องค์ประกอบของสังคมและวัฒนธรรม บทบาทและหน้าที่ของสังคมและวัฒนธรรม เอกลักษณ์และค่านิยมของสังคมไทย ลักษณะของพฤติกรรมมนุษย์ การจัดระเบียบทางสังคม การขัดเกลาทางสังคม สถาบันทางสังคม การจำแนก ความแตกต่างทางสังคม การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรมและปัญหาสังคม
Concepts, scope and importance of social sciences, elements of society and culture, roles and functions of society and culture, uniqueness and values of Thai society, characteristics of human behaviors, social order, socialization, social institutions, social differentiation, social and cultural changes and social problems
- 01-110-003 มนุษย์สัมพันธ์ 3(3-0-6)**
Human Relations
ความสำคัญและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิชามนุษย์สัมพันธ์ พฤติกรรมของมนุษย์ มนุษย์สัมพันธ์ในครอบครัว มนุษย์สัมพันธ์ตามพื้นฐานวัฒนธรรมไทย หลักธรรมของศาสนากับมนุษย์สัมพันธ์ มนุษย์สัมพันธ์ในหน่วยงานกับการปฏิบัติงาน แรงจูงใจในการทำงาน ผู้นำกับมนุษย์สัมพันธ์ การติดต่อสื่อสารกับมนุษย์สัมพันธ์ และการฝึกอบรมเพื่อมนุษย์สัมพันธ์ที่ดี
Importance and theories related to human relations, human behavior, human relations in families, human relations based on Thai culture, religious doctrine in human relations, corporate human relations in work, work motivation, leadership and human relations, communication and training for good human relations
- 01-110-009 การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม 3(3-0-6)**
Development of Social and Life Quality
ปรัชญาและหลักธรรมในการดำรงชีวิตของบุคคล การสร้างแนวคิดและเจตคติของตนเอง หลักธรรมในการสร้างคุณภาพชีวิต บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของบุคคล หลักการบริหารและการพัฒนาตนเอง การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางสังคม เทคนิคการครองใจคน หลักการพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพ คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาวิชาชีพ
Philosophy and Dharma principles in daily life, creating their own ideas and attitudes, Dharma principles of creating life quality, individual roles and responsibilities, management principles and self-development, participation in social activities, technique of winning the one's hearts, principles for effective job development, ethics and code of conduct

- 01-110-011 **เศรษฐศาสตร์ทั่วไป** 3(3-0-6)
General Economics
 ความหมาย ขอบเขตของวิชาเศรษฐศาสตร์ การผลิต พฤติกรรมของผู้บริโภค อุปสงค์ อุปทาน และ
 ดุลยภาพของตลาด การตลาดและการแข่งขัน รายได้ประชาชาติ การเงิน การธนาคาร และการคลัง
 การค้าระหว่างประเทศ การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมตลอดจนปัญหาเศรษฐกิจและสังคมของ
 ประเทศไทย
 Concepts and scope of economics, production, consumer behavior demand, supply
 and market equilibrium, marketing and competition, principles of national income,
 finance and banking, public finance, international economic, economic and social
 development, and socioeconomic problems in Thailand
- 01-110-014 **กฎหมายในชีวิตประจำวัน** 3(3-0-6)
Law in Daily Life
 ความสำคัญของกฎหมายกับการดำรงชีวิต บุคคล นิติบุคคล นิติกรรมสัญญา หนี้ ทรัพย์สิน ครอบครัว
 และมรดก
 The importance of law usage in daily life, juristic person, juristic act and contract,
 obligation, property, family and succession law
- 01-110-016 **กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา** 3(3-0-6)
Intellectual Properties Law
 ลักษณะของกฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา ลิขสิทธิ์ สิทธิบัตร และเครื่องหมายการค้า
 Characteristics of intellectual properties law, copyright, patent, and trade mark law
- 01-210-001 **สารสนเทศและการเขียนรายงานทางวิชาการ** 3(3-0-6)
Information and Academic Report Writing
 สารสนเทศ รายงานทางวิชาการ แหล่งสารสนเทศ ทรัพยากรสารสนเทศและบริการสารสนเทศ การ
 สืบค้นและรวบรวมบรรณานุกรม การประเมิน การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการอ้างอิง การ
 จัดทำรูปเล่มรายงานทางวิชาการ
 Information, academic report writing, information source, information service and
 resource, information and bibliography retrieval, evaluating, analyzing, synthesizing
 and citation, compilation of papers with academic report writing standards
- 01-210-005 **จิตวิทยาประยุกต์เพื่อการทำงาน** 3(3-0-6)
Applied Psychology to Work
 พฤติกรรมการทำงาน การทำงานเป็นทีม การสื่อสารในการทำงาน แรงจูงใจในการทำงาน ภาวะ
 ผู้นำ วัฒนธรรมองค์การ สภาพแวดล้อมและสุขภาพในการทำงาน การบริหารความขัดแย้ง

Behavior of working, team work, communication in work, motivation, leadership, corporate culture, environment and health in work and conflict management

- 01-210-008 **การใช้เหตุผลและจริยธรรม** 3(3-0-6)
Reasoning and Ethics
การคิด การอ้างเหตุผล การใช้เหตุผลที่ใช้ในชีวิตประจำวัน จริยศาสตร์และจริยธรรมทางศาสนา การเรียนรู้จริยธรรมและการพัฒนาจริยธรรม ค่านิยมทางจริยธรรมของสังคมไทยและจรรยาบรรณทางวิชาชีพ
Thinking, argumentation, everyday life reasoning, ethics and morals, learning and development of ethics, ethical virtue in Thai society, and professional code of ethics
- 01-210-016 **พหุวัฒนธรรมในอาเซียน** 3(3-0-6)
Cultural Pluralism of ASEAN
แนวคิดเกี่ยวกับพหุวัฒนธรรม ที่มาของอาเซียน วัฒนธรรมของประเทศสมาชิกอาเซียน ผลกระทบของความหลากหลายทางวัฒนธรรมและการแพร่กระจายวัฒนธรรมอาเซียนสู่สังคมโลก
Multicultural concepts, the basic of ASEAN, cultures of ASEAN countries, multicultural impacts and cultural dissemination of ASEAN in global society
- 01-320-001 **ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1** 3(2-2-5)
English for Communication 1
คำศัพท์ สำนวน ภาษาที่ใช้ในการบอกข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง กิจกรรมประจำวัน ความสนใจ การสนทนาสั้นๆ ในสถานการณ์ต่างๆ การเขียนข้อความสั้นๆ การฟังและอ่านข้อความสั้นๆ จากสื่อต่างๆ
Vocabulary, expressions and language patterns for giving personal information, routines and interests; short conversations in various situations; writing short statements; and listening to and reading short and simple texts
- 01-320-002 **ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2** 3(2-2-5)
English for Communication 2
คำศัพท์ สำนวน ภาษาที่ใช้ในการเล่าเรื่อง อธิบาย และให้เหตุผล การสนทนาอย่างต่อเนื่องในสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน การเขียนบรรยายสั้น ๆ การฟังและการอ่านเนื้อหาในเรื่องที่เกี่ยวข้องจากสื่อ
Vocabulary, expressions and language patterns used in daily life for telling stories, giving explanations and reasons, exchanging information continuously, writing short and connected descriptions, listening to and reading longer texts

- 01-320-003 **สนทนาภาษาอังกฤษ** 3(2-2-5)
English Conversation
 คำศัพท์ สำนวน และโครงสร้างภาษาในการสนทนาตามสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา
 Vocabulary, expressions and language structures appropriately used in various situations according to native speaker's culture
- 01-310-001 **ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร** 3(2-2-5)
Thai for Communication
 หลักการสื่อสาร ความรู้พื้นฐานการใช้ภาษาไทย การฟังอย่างมีวิจารณญาณ การอ่านจับใจความและวิเคราะห์ความ การเขียนเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน และการพูดในโอกาสต่างๆ
 Principles of communication, Thai language usage, critical listening, reading for main ideas and analysis, writing for communication in daily life and speaking on different occasions
- 01-310-006 **การอ่านและการเขียนทางวิชาการ** 3(3-0-6)
Academic Reading and Writing
 หลักการอ่านเอกสารทางวิชาการ หลักการเขียนทางวิชาการ การอ่านและเขียนสรุปสาระสำคัญ การศึกษาค้นคว้า และการนำเสนอผลงานในรูปแบบวิชาการ
 Principles of academic reading and writing, Reading and note taking, information research and academic presentations
- 01-310-007 **การเขียนเชิงวิชาชีพ** 3(3-0-6)
Writing for Careers
 หลักและศิลปะในการเขียน ประเภทของการเขียน และการเขียนเพื่อนำเสนอผลงานที่เหมาะสมกับวิชาชีพ
 Principles and arts of writing, types of writing and writing for professional presentations
- 01-310-009 **ศิลปะการพูด** 3(2-2-5)
Arts of Speaking
 หลักและศิลปะในการพูด การสนทนา การเจรจาต่อรอง การพูดเพื่อนำเสนองาน การพูดในที่ประชุมชน การพูดในสถานการณ์และโอกาสต่างๆ
 Principles and arts of speaking, conversation, negotiation and oral, presentation public speaking in various situation and on various occasions

01-320-004	<p>การอ่านภาษาอังกฤษ</p> <p>English Reading</p> <p>การหาความหมายของคำศัพท์ สำนวนและข้อความจากเรื่องที่อ่าน กลวิธีการอ่าน การพัฒนาความสามารถการอ่านภาษาอังกฤษ</p> <p>Finding meanings of words, expressions and statements from reading texts; reading strategies; development of reading abilities</p>	3(2-2-5)
01-320-005	<p>ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน</p> <p>English for Job Application</p> <p>คำศัพท์ สำนวน และโครงสร้างภาษาในเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสมัครงาน และการสัมภาษณ์งาน</p> <p>Vocabulary, expressions, language structures and documents used in job application and job interview</p>	3(2-2-5)
01-320-006	<p>ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>English for Science and Technology</p> <p>คำศัพท์ สำนวน และโครงสร้างภาษาในการฟัง พูด อ่านและเขียน เพื่อการสื่อสารในสถานการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>Vocabulary, expressions and language structures, used in listening, speaking, reading and writing based on environment, science and technology topics</p>	3(2-2-5)
01-320-007	<p>ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ</p> <p>English for Presentations</p> <p>คำศัพท์ สำนวน โครงสร้างภาษาในการนำเสนองานในแต่ละขั้นตอน การใช้วจนภาษาและอวจนภาษา การใช้สื่อประกอบการนำเสนองาน การใช้เลขาภาพ การตั้งคำถามและการตอบคำถามระหว่างนำเสนองาน</p> <p>Language use for presentation stages, verbal and non-verbal languages in presentations, use of visual aids, describing facts and figures, and asking and answering questions</p>	3(2-2-5)
01-320-010	<p>ภาษาอังกฤษเพื่อการทดสอบ</p> <p>Preparation for English Standardized Tests</p> <p>โครงสร้างของข้อทดสอบภาษาอังกฤษมาตรฐานแบบต่างๆ ความรู้และทักษะที่จำเป็นทางด้านภาษาอังกฤษที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ กลวิธีต่างๆ ในการทำแบบทดสอบ</p> <p>Formats and structures of standardized tests, linguistic knowledge and skills needed for taking the tests, important strategies and techniques used to cope with standardized tests</p>	3(2-2-5)

- 01-330-002 **การสนทนาภาษาจีนเบื้องต้น** 3(3-0-6)
Basic Chinese Conversation
 ทักษะการฟังและการพูดในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เน้นการออกเสียงที่ถูกต้อง
 ความสามารถในการถ่ายทอดความต้องการเป็นภาษาจีนโดยใช้สถานการณ์จำลองได้
 Listening and speaking on topics in everyday life focusing on correct pronunciation
 and expressions in Chinese by means of model situations
- 01-330-007 **สนทนาภาษาญี่ปุ่นเบื้องต้น** 3(3-0-6)
Basic Japanese Conversation
 บทสนทนาภาษาญี่ปุ่นในรูปแบบต่างๆ โดยอาศัยสถานการณ์จำลองจากสถานการณ์จริงที่ผู้เรียน
 จะต้องพบในชีวิตประจำวัน โดยฝึกฝนให้สามารถใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว เมื่อชำนาญขึ้น สามารถนำ
 คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ มาประกอบเพื่อขยายขอบเขตของบทสนทนาให้กว้างต่อไป
 Various types of Japanese conversation in daily life, situational conversation practice
 with focus on fluency and relevant vocabulary use and further extension of
 conversation
- 09-000-001 **ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ** 3(2-2-5)
Computer and Information Technology Skills
 ความรู้พื้นฐานการใช้คอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมสำนักงาน ได้แก่ โปรแกรมประมวลผลคำ การใช้
 โปรแกรมตารางคำนวณ การใช้โปรแกรมนำเสนอ การใช้อินเทอร์เน็ตและการสื่อสารสังคมออนไลน์
 ได้แก่ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูล จดหมายอิเล็กทรอนิกส์แบบภายในและ
 ภายนอกองค์กร การท่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโลกออนไลน์
 Computing fundamentals, key application such as word processor (Microsoft Word),
 Spreadsheets (Microsoft Excel), presentation (Microsoft PowerPoint) living online
 such as computer network, communication technology, electronic mails for inside
 and outside organization, internet explorer and general knowledge about online
 living
- 09-121-045 **สถิติทั่วไป** 3(3-0-6)
General Statistics
 สถิติเชิงพรรณนา ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงตัวแปรสุ่ม การสุ่มตัวอย่าง การแจกแจง
 ของตัวอย่าง การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐานของประชากรกลุ่มเดียว และการทดสอบ
 ไคสแควร์
 Descriptive statistics, probability, random variable, probability distribution of random
 variable, sampling, sampling distribution, estimation, hypothesis testing of one
 population, Chi-Square test

- 09-130-042 **เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในชีวิตประจำวัน** 3(2-2-5)
Internet Technology for Daily Uses
 เทคโนโลยีของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในองค์กร ส่วนบุคคลหรือการใช้งานประจำบ้าน ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เทคนิคและเครื่องมือสำหรับอินเทอร์เน็ตเวิลด์ไวด์เว็บ การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์โดยใช้โปรแกรมประยุกต์ การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตให้เหมาะสมกับงานด้านต่างๆ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมายคอมพิวเตอร์
 Internet technology utilization in organizations, personnel or home usage, fundamental knowledge of e-commerce, tools and techniques for the Internet, world wide web, web design and development by means of applied software, appropriate application of the Internet in various aspects wide web, web design and development by means of applied software, appropriate application of the Internet in various aspects, introduction to computer law
- 09-311-051 **ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
Life and Environment
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นิเวศวิทยา ทรัพยากรธรรมชาติและ การอนุรักษ์มลพิษสิ่งแวดล้อม และการจัดการสิ่งแวดล้อม
 Fundamental knowledge of organisms and environment, ecology, natural resources and conservation, environmental pollutants and environmental management
- 09-311-052 **ชีววิทยากับเศรษฐกิจพอเพียง** 3(3-0-6)
Biology and Sufficiency Economy
 แนวคิดและปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ความหมายและขอบเขตของชีววิทยา เศรษฐกิจชุมชน เศรษฐกิจพอเพียงกับนิเวศวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพ ทรัพยากรธรรมชาติและ การอนุรักษ์ มลพิษสิ่งแวดล้อม การดำรงชีวิตโดยใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียง
 Concept and philosophy of sufficiency economy, definition and scope of biology, community's economy, sufficiency economy and ecosystem, biodiversity, biotechnology, natural resources and conservation, environmental pollutions, sufficiency economy for living
- 01-610-001 **กีฬาประเภทบุคคล** 1(0-2-1)
Individual Sports
 กีฬาประเภทบุคคล เช่น กรีฑา ลีลาศ กิจกรรมเข้าจังหวะ ยูโด แบดมินตัน เปตอง วាយน้ำ และ เทเบิลเทนนิส เป็นต้น ความรู้ทั่วไปของกีฬาวิธีการเล่นและการแข่งขัน กฎ กติกา พัฒนาการด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม

Individual sports e.g. athletics, social dance, judo, badminton, petanque, swimming, table tennis; general knowledge of sports; how to play them in competitions; rules; and physical, mental, emotional and social development

01-610-002 กีฬาประเภททีม 1(0-2-1)

Team Sports

กีฬาประเภททีม เช่น ฟุตบอล ฟุตซอล บาสเกตบอล วอลเลย์บอล ซอฟท์บอล เป็นต้น ความรู้ทั่วไปของกีฬา วิธีการเล่นและการแข่งขัน กฎ กติกา พัฒนาการด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม

Team Sports e.g., soccer, indoor soccer, basketball, volleyball, softball; general knowledge of sports, how to play them in competitions; rules; and physical, mental, emotional and social development

01-610-003 นันทนาการ 1(0-2-1)

Recreation

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับนันทนาการ กิจกรรมนันทนาการแบบต่าง ๆ และเลือกกิจกรรมนันทนาการที่เหมาะสม

General knowledge of recreation, types of recreational activities and selecting appropriate recreational activities

01-000-001 ทักษะทางสังคม 3(3-0-6)

Social Skills

ความสำคัญของทักษะทางสังคม การพัฒนาสุขภาพจิตและการปรับตัว การพัฒนาบุคลิกภาพ การเสริมสร้างมนุษยสัมพันธ์ การเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี มารยาททางสังคม องค์กร และการทำงานเป็นทีม การคิดและการแก้ปัญหา ความรับผิดชอบต่อตนเองและการมีจิตสาธารณะ ตลอดจนการสร้างนิสัยในสถานประกอบการ

Importance of social skills, mental hygiene development and adjustment, development of personality, how to create human relations, being good leadership and followership, social manners, organization and teamwork, thinking and problem solving, self-responsibility and having public consciousness (public mind), including creating habits in workplaces

01-010-009 ทักษะการเรียนรู้สู่ความสำเร็จ 2(2-0-4)

Learning Skill for Success

การเรียนรู้เกี่ยวกับตนเองและสมรรถนะแห่งตน การกำกับตนเอง การพัฒนาทักษะสู่ความสำเร็จ การเรียนและชีวิตการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

Self-perception and self-efficacy, self-control, skill development for success, and development of information technology and communication skills

01-010-010 **การพัฒนาบุคลิกภาพ** 3(3-0-6)

Personality Development

ความหมายและความสำคัญของการพัฒนาบุคลิกภาพ ทฤษฎีทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการพัฒนาและการประเมินบุคลิกภาพ สุขภาพจิตและการปรับตัว การพัฒนาบุคลิกภาพด้านการแต่งกาย การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร การคิดสร้างสรรค์ มารยาททางสังคม ความฉลาดทางอารมณ์ การเสริมสร้างมนุษยสัมพันธ์ ความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

Concepts and importance of personality development, psychological theories of personality development and personality assessment, mental health and adjustment, personality development in clothing, language for communication, creativity, social etiquette, emotional quotient, human relations, Leadership and followership

09-090-009 **เทคโนโลยีกับโลกาภิวัตน์** 3(3-0-6)

Technology and Globalization

สถานการณ์สิ่งแวดล้อมจากการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาวะโลกร้อนและผลกระทบจากภาวะโลกร้อน เทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทน เช่น พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานแสงอาทิตย์ นิวเคลียร์และการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีแสงและเสียง อาหารและโภชนาการ อาหารเพื่อสุขภาพ อาหารดัดแปลงพันธุกรรม และความปลอดภัยของอาหาร

Environmental situations from science and technology development, global warming and its effects, renewable energy technology such as water power, wind energy, solar energy, nuclear and its application, light and sound technology, food and nutrition, healthy food, genetically modified food and food safety

09-090-011 **การสื่อสารวิทยาศาสตร์และการสร้างความตระหนักรู้ด้านวิทยาศาสตร์** 2(1-2-3)

Science Communication and Public Awareness

ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน ความจำเป็นของการสื่อสารวิทยาศาสตร์กับประชาชน สื่อมวลชน และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ปัจจัยที่มีผลต่อทัศนคติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประชาชน ประวัติความเป็นมาของการสื่อสารวิทยาศาสตร์ ประชญาและแนวคิดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารวิทยาศาสตร์ ปัญหาสำคัญในการสื่อสารวิทยาศาสตร์กับผู้ฟังทั่วไป ความสำคัญของการสร้างความตระหนักรู้ด้านวิทยาศาสตร์และจริยธรรมในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ อิทธิพลของสื่อ ศูนย์เรียนรู้ การเมือง ประวัติศาสตร์ และค่านิยมทางวัฒนธรรมที่มีต่อความสนใจด้านวิทยาศาสตร์ของประชาชน รูปแบบของการสื่อสารใน

บริบทต่างๆ การให้ข้อมูลข่าวสารและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อสาธารณะ ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์

Knowledge of science communication, contemporary science and technology related to daily life, necessity of communicating science with the public, media as well as the government, factors affecting public opinion and attitudes towards science and technology, history and the development of science communication, philosophy and models of science communication in different contexts, problems in communicating science with non-expert audiences, the importance of public awareness of science and ethical issue in communicating science, the influence of media, learning centers, politics, history and cultural values on public's interest in science, science communication in different context, publicizing scientific information, correctness and reliability of scientific information

09-111-151 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)

Calculus 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงของหนึ่งตัวแปรจริง และการประยุกต์ ปริพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์

Limits and continuity of functions, differentiation of real-valued functions of a real variable and applications, integration of functions and applications

09-210-125 เคมี 1 3(3-0-6)

Chemistry 1

ทฤษฎีอะตอมและปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ และแนวโน้ม พันธะเคมี สารละลาย อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและสมดุลเคมี สมดุลไอออนในน้ำ และเคมีไฟฟ้า

Atomic theory and stoichiometry, electronic structure of atom, properties of elements and trends within the periodic table, chemical bonding, solutions, rates of chemical reaction and chemical equilibrium, ionic equilibrium in aqueous solution and electrochemistry

09-210-126 ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-1)

Chemistry Laboratory 1

วิชาบังคับก่อน : 09-210-125 เคมี 1 หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 09-210-125 Chemistry 1 or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการชั่ง ตวง วัดทางวิทยาศาสตร์ ปริมาณสัมพันธ์ สมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี สารละลาย อัตราปฏิกิริยาเคมีและสมดุลเคมี สมดุลไอออนในน้ำ เคมีไฟฟ้า

Experiments on the scientific measurements, stoichiometry, properties and trends within the periodic table, chemical bonding, solutions, rate of chemical and chemical equilibrium, ionic equilibrium in aqueous solution and electrochemistry

09-210-127 เคมี 2 3(3-0-6)

Chemistry 2

วิชาบังคับก่อน : 09-210-125 เคมี 1

Pre-requisite : 09-210-125 Chemistry 1

การคำนวณทางเคมี สมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว ทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น อุณหพลศาสตร์ เคมีนิวเคลียร์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ

Chemical calculation, properties of gases, solids and liquids, preliminary quantum theory, thermodynamics, nuclear chemistry, qualitative analysis

09-210-128 ปฏิบัติการเคมี 2 1(0-3-1)

Chemistry Laboratory 2

วิชาบังคับก่อน : 09-210-126 ปฏิบัติการเคมี 1 และ

09-210-127 เคมี 2 หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 09-210-126 Chemistry Laboratory 1 and

09-210-127 Chemistry 2 or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการคำนวณทางเคมี สมบัติของแก๊ส ของแข็งและของเหลว อุณหพลศาสตร์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ

Experiments on chemical calculation, properties of gases, solids and liquids, thermodynamic, qualitative analysis

09-311-148 หลักชีววิทยา 3(3-0-6)

Principles of Biology

พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต เซลล์ องค์ประกอบของเซลล์ การแบ่งเซลล์ กลไกของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช โครงสร้างและการเจริญเติบโตของพืช เนื้อเยื่อสัตว์ โครงสร้างและการเจริญเติบโตของสัตว์ วิวัฒนาการและความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาเบื้องต้น พันธุศาสตร์เบื้องต้น และพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต

Basic principles of organisms, cells, composition of cells, cell division, mechanism of organisms, plant tissues, structures and growth of plants, animal tissues, structures and growth of animals, evolution and biodiversity of organisms, fundamental of ecology, fundamental of genetics and behavior of organisms

- 09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1(0-3-1)
Principles of Biology Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : 09-311-148 หลักชีววิทยา หรือเรียนควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-311-148 Principles of Biology or concurrent enrollment
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ การแบ่งเซลล์ การลำเลียงสารผ่านเซลล์ กระบวนการเมแทบอลิซึม เนื้อเยื่อและโครงสร้างพืช เนื้อเยื่อและโครงสร้างสัตว์ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาเบื้องต้น พันธุศาสตร์เบื้องต้นและพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต
 Experiments on using of microscope, plant and animal cells, cell division, cell transportation, process of metabolism, tissues and structures of plant, tissues and structures of animals, classification of organisms, fundamental of ecology, fundamental of genetics and behavior
- 09-311-258 โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ 3(3-0-6)
Cell Structure and Function
 วิชาบังคับก่อน : 09-311-148 หลักชีววิทยา
Pre-requisite : 09-311-148 Principles of Biology
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ เซลล์โพรแคริโอตและยูแคริโอต สารชีวโมเลกุล โครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์ ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ การควบคุมวงจรเซลล์ การเพิ่มจำนวนเซลล์ การแปรสภาพของเซลล์ การกำจัดเซลล์ และการสื่อสารระหว่างเซลล์
 Basic concepts of cell structure and function, prokaryotic and eukaryotic cells, biomolecules, structure and function of organelles, cell envelope, regulation of cell cycle, cell proliferation, cell differentiation, cell apoptosis and intercellular communication
- 09-311-259 ปฏิบัติการโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ 1(0-3-1)
Cell Structure and Function Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : 09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา และ
 09-311-258 โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ หรือเรียนควบคู่กัน
**Pre-requisite : 09-311-149 Principles of Biology Laboratory and
 09-311-258 Cell Structure and Function or concurrent enrollment**
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์โพรแคริโอตและยูแคริโอต สารชีวโมเลกุล โครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์ วงจรเซลล์ เทคนิคทางชีววิทยาของเซลล์
 Experiments on cell structure and function of prokaryotic and eukaryotic cells, biomolecules, structure and function of organelles, cell cycle, cell biology techniques

- 09-410-155 **ฟิสิกส์เบื้องต้น** 3(3-0-6)
Introductory Physics
 เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นและคลื่นเสียง สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ไฟฟ้ากระแสตรง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสงและทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่
 Vector, force and motion, momentum and energy, oscillatory motion, fluid mechanics, thermodynamics, waves and sound waves, electric fields, magnetic fields, direct current, electromagnetic wave, light and optics, modern physics
- 09-410-156 **ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น** 1(0-3-1)
Introductory Physics Laboratory
วิชาบังคับก่อน : 09-410-155 ฟิสิกส์เบื้องต้นหรือเรียนควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-410-155 Introductory Physics or concurrent enrollment
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นและคลื่นเสียง สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ไฟฟ้ากระแสตรง แสงและทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่
 Experiments on force and motion, momentum and energy, oscillatory motion, fluid mechanics, thermodynamics, waves and sound waves, electric fields, magnetic fields, direct current, light and optics, modern physics
- 09-212-102 **เคมีอินทรีย์ 1** 3(3-0-6)
Organic Chemistry 1
วิชาบังคับก่อน : 09-210-125 เคมี 1
Pre-requisite : 09-210-125 Chemistry 1
 สารประกอบอินทรีย์ สารประกอบแอลิแฟติก แอโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน สารประกอบแอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเทอร์ แอลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธ์ และสารประกอบแอมีนและเอโซ
 Organic compounds, aliphatic and aromatic hydrocarbon, alcohol, phenol, ether, aldehyde and ketone, carboxylic and its' derivative, amine and azo compounds
- 09-212-103 **ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1** 1(0-3-1)
Organic Chemistry Laboratory 1
วิชาบังคับก่อน : 09-212-102 เคมีอินทรีย์ 1 หรือเรียนควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-212-102 Organic Chemistry 1 or concurrent enrollment
 การทดสอบสมบัติทางกายภาพของสารอินทรีย์ การทำให้สารบริสุทธิ์ การวิเคราะห์ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของสารอินทรีย์ สารประกอบแอลิแฟติก และแอโรมาติกไฮโดรคาร์บอน และการทดสอบสมบัติของสารตามหมู่ฟังก์ชัน

Experiments on physical property of organic compound, purification, elemental analysis, aliphatic and aromatic compound, functional group

09-213-304 **ชีวเคมี** 3(3-0-6)

Biochemistry

วิชาบังคับก่อน : 09-212-102 เคมีอินทรีย์ 1

Pre-requisite : 09-212-102 Organic Chemistry 1

ความรู้พื้นฐานของชีวเคมี โครงสร้างและสมบัติของสารชีวโมเลกุล เอนไซม์และการทำงานของเอนไซม์ การสังเคราะห์โปรตีน ยีนและการควบคุม การทำงานของยีน เมแทบอลิซึมและชีวพลังงานของสารชีวโมเลกุล การประยุกต์ทางชีวเคมี

Fundamental of biochemistry, structure and properties of biomolecules, enzymes and enzyme mechanisms, protein synthesis, gene, gene expression and its regulation, metabolism and bioenergetic of biomolecules, application to the field of biochemistry

09-213-305 **ปฏิบัติการชีวเคมี** 1(0-3-1)

Biochemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 09-213-304 ชีวเคมี หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 09-213-304 Biochemistry or concurrent enrollment

ปฏิบัติการตรวจสอบสมบัติของสารชีวโมเลกุล การแยกสารชีวโมเลกุล การทำงานของเอนไซม์ กระบวนการเมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล

Experiments on properties of biomolecules, biomolecular separation, function of enzymes and metabolism of biomolecule

09-311-250 **สัตววิทยา** 3(3-0-6)

Zoology

วิชาบังคับก่อน : 09-311-050 ชีววิทยาทั่วไป หรือ

09-311-148 หลักชีววิทยา

Pre-requisite : 09-311-050 General Biology or

09-311-148 Principles of Biology

โครงสร้างสัตว์ ระบบอวัยวะของสัตว์ ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ อนุกรมวิธาน ความสัมพันธ์เชิงไฟโลเจนี วิวัฒนาการ และนิเวศวิทยาของสัตว์

Animal structure, animal organ system, animal biodiversity, taxonomy, phylogenetic tree, evolution and animal ecology

- 09-311-251 **ปฏิบัติการสัตววิทยา** 1(0-3-1)
Zoology Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : 09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา และ
 09-311-250 สัตววิทยา หรือเรียนควบคู่กัน
**Pre-requisite : 09-311-149 Principles of Biology Laboratory and
 09-311-250 Zoology or concurrent enrollment**
 ปฏิบัติการด้านโครงสร้างสัตว์ ระบบอวัยวะของสัตว์ ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์
 อนุกรมวิธาน ความสัมพันธ์เชิงไฟโลเจนี วิวัฒนาการ นิเวศวิทยาของสัตว์ และการศึกษานอกสถานที่
 Experiments on animal structure, animal organ system, animal biodiversity,
 taxonomy, phylogenetic tree, evolution, animal ecology and field trip required
- 09-311-252 **พฤกษศาสตร์** 3(3-0-6)
Botany
 วิชาบังคับก่อน : 09-311-050 ชีววิทยาทั่วไป หรือ
 09-311-148 หลักชีววิทยา
**Pre-requisite : 09-311-050 General Biology or
 09-311-148 Principles of Biology**
 ศึกษาความหมาย ขอบข่าย และความสำคัญทางพฤกษศาสตร์ เซลล์พืช เนื้อเยื่อพืช ลักษณะทาง
 สันฐานวิทยาพืช กระบวนการทางสรีรวิทยาของพืช การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต ความสัมพันธ์เชิง
 ไฟโลเจนีและสายวิวัฒนาการ อนุกรมวิธานพืช กรณีศึกษาและการศึกษานอกสถานที่
 Definition and important of Botany, plant cell, plant tissue, plant morphology, plant
 physiology, reproduction and growth of plant, phylogenetic tree and evolution, plant
 taxonomy and biodiversity, case studies and field trip required
- 09-311-253 **ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์** 1(0-3-1)
Botany Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : 09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา และ
 09-311-252 พฤกษศาสตร์ หรือเรียนควบคู่กัน
**Pre-requisite : 09-311-149 Principles of Biology Laboratory and
 09-311-252 Botany or concurrent enrollment**
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับเซลล์พืช เนื้อเยื่อพืช ลักษณะทางสันฐานวิทยาพืช กระบวนการทางสรีรวิทยาของ
 พืช การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต ความสัมพันธ์เชิงไฟโลเจนีและสายวิวัฒนาการ การจัดจำแนกชนิด
 พืชโดยใช้รูปวิธาน และการศึกษานอกสถานที่

Experiments on plant cell, plant tissue, plant morphology, plant physiology, reproduction and growth of plant, phylogenetic tree and evolution, plant identification and experimental field trip

09-311-262 **หลักพันธุศาสตร์** 3(3-0-6)

Principles of Genetics

วิชาบังคับก่อน : 09-311-050 ชีววิทยาทั่วไป หรือ
09-311-148 หลักชีววิทยา

Pre-requisite : 09-311-050 General Biology or
09-311-148 Principles of Biology

วัฏจักรเซลล์ โครโมโซมและการกำหนดเพศ พันธุศาสตร์เมนเดล การวิเคราะห์เพดิกรี หน้าที่และพฤติกรรมของยีนและโครโมโซม โครงสร้างของจีโนม พันธุกรรมระดับโมเลกุล การควบคุมการทำงานของยีน การกลายพันธุ์ พันธุศาสตร์ประชากร พันธุวิศวกรรมและการประยุกต์ใช้

Cell cycle, chromosome theory of inheritance, Mendelian genetics, analysis of pedigree, function and behavior of gene and chromosome, structure of the genome, molecular genetics, regulation of gene, mutation, population genetics, genetic engineering and its applications

09-311-263 **ปฏิบัติการหลักพันธุศาสตร์** 1(0-3-1)

Principles of Genetics Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 09-311-050 ชีววิทยาทั่วไป และ
09-311-262 หลักพันธุศาสตร์ หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 09-311-050 General Biology and
09-311-262 Principles of Genetics or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการแบ่งเซลล์ พันธุศาสตร์ของเมนเดล การวิเคราะห์เพดิกรี พันธุศาสตร์นอกเหนือกฎเมนเดล สารพันธุกรรม พันธุกรรมระดับโมเลกุล พันธุศาสตร์ประชากร พันธุวิศวกรรม

Experiments on cell division, Medelian genetics, analysis of pedigree, genetic exception of Mendelian law, genetic material, molecular genetics, population genetics, genetic engineering

09-311-358 **ชีวสถิติ** 3(2-3-5)

Biostatistics

วิชาบังคับก่อน : 09-121-045 สถิติทั่วไป

Pre-requisite : 09-121-045 General Statistics

บทนำทางชีวสถิติ ข้อมูลและการรวบรวมข้อมูล สถิติเชิงพรรณนา การประมาณค่า 2 ประชากร การทดสอบสมมติฐานเชิงสถิติ 2 ประชากร การวิเคราะห์ความแปรปรวน ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

และสหสัมพันธ์ ความถดถอยพหุคูณและ สหสัมพันธ์ สติติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์ และการวิเคราะห์ ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม สำเร็จรูปทางสถิติ

Introduction to biostatistics, statistical data and data collection, descriptive statistic, estimation for two population, hypothesis tests for two population, analysis of variance, simple regression and correlation, multiple regression and correlation, nonparametric statistics and data analysis by using of statistical packages

09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป 3(3-0-6)

General Microbiology

วิชาบังคับก่อน : 09-311-050 ชีววิทยาทั่วไป หรือ

09-311-148 หลักชีววิทยา

Pre-requisite : 09-311-050 General Biology or

09-311-148 Principles of Biology

ประวัติ ความสำคัญและหลักทางจุลชีววิทยา สัณฐานวิทยา โครงสร้างของเซลล์ จุลินทรีย์ การจัด จำแนกหมวดหมู่ การดำรงชีพและเมแทบอลิซึม การสืบพันธุ์และการเจริญของจุลินทรีย์ โรคที่เกิด จากจุลินทรีย์และระบบภูมิคุ้มกัน จุลชีววิทยาประยุกต์

History, important and principles of microbiology, morphology, structures of microbial cell, classification, living and metabolism, microbial reproduction and growth, diseases caused by microorganisms and immune system, applied microbiology

09-312-264 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป 1(0-3-1)

General Microbiology Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 09-311-050 ชีววิทยาทั่วไป หรือ

09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา และ

09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite: 09-311-050 General Biology or

09-311-149 Principles of Biology Laboratory and

09-312-263 General Microbiology or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือทางจุลชีววิทยา การ เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและการกำจัดเชื้อ การแยกเชื้อบริสุทธิ์ การศึกษาสมบัติบางประการของ จุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์ด้วยวิธีทางกายภาพและเคมี การตรวจสอบจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม

Experiments on basic knowledge of microbiological laboratory, materials and equipment in microbiology, media preparation and sterilization, pure culture

isolation, microbial characteristics studies, microbial control by physical and chemical methods, microorganisms detection in environment

09-313-365 **เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น** 3(2-3-5)

Introduction to Biotechnology

วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป

Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology

ความหมายและความสำคัญของเทคโนโลยีชีวภาพ เทคนิคการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ เนื้อเยื่อพืชและเซลล์สัตว์ เทคนิคพื้นฐานทางพันธุวิศวกรรม เทคโนโลยีชีวภาพในด้านอุตสาหกรรม การแพทย์ การเกษตร และสิ่งแวดล้อม สิทธิบัตรและกฎหมายทางเทคโนโลยีชีวภาพ

Definition and importance of biotechnology, microbial cultivation techniques, plant tissues and animal cell, basic techniques in genetic engineering, biotechnology in industry, medicine, agriculture and environment, patent and law in biotechnology

09-314-263 **นิเวศวิทยาและชีววิทยาการอนุรักษ์** 3(3-0-6)

Ecology and Biological Conservation

วิชาบังคับก่อน : 09-311-148 หลักชีววิทยา

Pre-requisite : 09-311-148 Principles of Biology

ความหมายและขอบเขตของนิเวศวิทยา ระบบนิเวศ การถ่ายทอดสารอาหารและพลังงาน วัฏจักรของธาตุ ปัจจัยจำกัด นิเวศวิทยาระดับสิ่งมีชีวิต ระดับประชากรและระดับชุมชน ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศ การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ระบบนิเวศภาคพื้นน้ำและภาคพื้นทวีป ชีววิทยาการอนุรักษ์ กรณีศึกษาการอนุรักษ์สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนด้วยเทคนิคทางชีวภาพ มีการศึกษานอกสถานที่

Definition and scope of ecology, ecosystem, transferring of nutrient and energy, nutrient cycle, limiting factors, ecology in organisms level, population level and community level, relationship of organisms and ecosystem, ecological succession, aquatic and terrestrial ecosystem, biological conservation, case study of conservation of organisms with sustainable environment by biological technique and field trip

- 09-314-264 ปฏิบัติการนิเวศวิทยาและชีววิทยาการอนุรักษ์ 1(0-3-1)
Ecology and Biological Conservation Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : 09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา และ
 09-314-263 นิเวศวิทยาและชีววิทยาการอนุรักษ์ หรือเรียนควบคู่กัน
 Pre-requisite : 09-311-149 Principles of Biology Laboratory and
 09-314-263 Ecology and Biological Conservation or concurrent
 enrollment
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับระบบนิเวศจำลอง การพึ่งพากันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม การตรวจติดตาม
 ระบบนิเวศด้วยวิธีทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ การอนุรักษ์สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมด้วยเทคนิค
 ทางชีวภาพ ระบบนิเวศภาคพื้นน้ำและภาคพื้นทวีป
 Experiments on ecosystem modeling, Interdependence between organisms and
 environment, ecological monitoring by physical chemical and biological method,
 organisms and environmental conservation by biological technique, aquatic and
 terrestrial ecosystem
- 09-315-366 สัมมนาทางชีววิทยาประยุกต์ 1(0-3-1)
Seminar in Applied Biology
 การคัดเลือกหัวข้อเรื่อง การค้นคว้า การอ่านผลงานตีพิมพ์และรายงานทางวิทยาศาสตร์ การนำเสนอ
 เป็นภาษาอังกฤษและการมีส่วนร่วมในการอภิปรายเกี่ยวกับงานวิจัยด้านชีววิทยาที่ทันสมัยภายใต้
 การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา
 Topics selection, literature review, reading of publications and scientific reports,
 English presentation and participation in discussion on recent biological research
 under the supervision of the supervisor
- 09-315-467 โครงการด้านชีววิทยาประยุกต์ 1 1(0-3-1)
Applied Biology Project 1
 การค้นคว้า การเขียนเค้าโครงงานวิจัย การนำเสนอและการมีส่วนร่วมในการอภิปรายงานวิจัยภายใต้
 การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา
 Literature review, writing of research proposal, presentation and participation in
 research discussion under the supervision of the supervisor

- 09-315-468 **โครงการด้านชีววิทยาประยุกต์ 2** 2(0-6-2)
Applied Biology Project 2
วิชาบังคับก่อน : 09-315-467 โครงการด้านชีววิทยาประยุกต์ 1
Pre-requisite : 09-315-467 Applied Biology Project 1
 การทำวิจัยทางชีววิทยาในหัวข้อที่น่าสนใจ สอดคล้องกับเค้าโครงการวิจัยจากโครงการด้านชีววิทยา
 ประยุกต์ 1 การวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและสรุปผลการวิจัยการนำเสนอและการเขียนรายงานฉบับ
 สมบูรณ์ ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา
 Conducting on interesting biological research consistency with the research proposal
 from Applied Biology Project 1, data analysis, discussion and research conclusion,
 presentation and report writing for final submission under the supervision of the
 supervisor
- 09-311-257 **ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
Environmental Biology
วิชาบังคับก่อน : 09-314-263 นิเวศวิทยาและชีววิทยาการอนุรักษ์
Pre-requisite : 09-314-263 Ecology and Biological Conservation
 แนวความคิดและพื้นฐานเกี่ยวกับชีววิทยาสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต องค์ประกอบของ
 สิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและปัจจัยที่ก่อให้เกิด
 ความหลากหลายทางชีวภาพ สถานการณ์ความหลากหลายทางชีวภาพ มลพิษสิ่งแวดล้อมและการ
 บริหารจัดการ
 Concept and fundamental of environmental biology, biotic communities, influence
 of environmental component on organisms adaptation, biodiversity and factor
 influencing on emergence of biodiversity, biodiversity situation, environmental
 pollution and management
- 09-311-266 **วิวัฒนาการ** 3(3-0-6)
Evolution
วิชาบังคับก่อน : 09-311-148 หลักชีววิทยา
Pre-requisite : 09-311-148 Principles of Biology
 แนวความคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการ พันธุศาสตร์ประชากรกับกลไกการวิวัฒนาการ การกำเนิดของ
 เอกภพและสิ่งมีชีวิต กลไกการกำเนิดสปีชีส์และวงศาคานวิวัฒนาการ ช่วงเวลาของสิ่งมีชีวิตบนโลก
 Theory of evolution, population genetic and mechanism of evolution, origin of the
 universe and life, mechanism of speciation and phylogenetic trees, time line in
 history of life

- 09-311-362 **เทคนิคทางชีววิทยา** 3(0-6-3)
Biological Techniques
วิชาบังคับก่อน : 09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา
Pre-requisite : 09-311-149 Principles of Biology Laboratory
 เทคนิควิธีการทางชีววิทยาในการเก็บรักษาตัวอย่างพืชและสัตว์ การทำตัวอย่างพืชอัดแห้ง การดองใส สัตว์ การดองรักษาสีของพืช การสตาฟสัตว์ การทำสไลด์ถาวร การถ่ายรูปผ่านกล้องจุลทรรศน์ และ เทคนิคที่ใช้ในงานวิจัยทางชีววิทยา
 Biological techniques for plant and animal preservation, preparation for herbarium specimen, animal transparency methods, plant-colour preservation, stuffed animals, preparation for permanent slide, photomicrography and techniques for biological research
- 09-314-359 **ความปลอดภัยทางชีววิทยา** 3(3-0-6)
Biosafety
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยทางชีวภาพ แนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ หลักการประเมินความเสี่ยง บทบาทและความรับผิดชอบขององค์กรและหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
 Basic knowledge of biosafety, biosafety guidelines, risk assessment, roles and responsibilities of related organizations and agencies
- 09-314-364 **อาชีวอนามัย** 3(3-0-6)
Occupational Health
วิชาบังคับก่อน : 09-311-148 หลักชีววิทยา
Pre-requisite : 09-311-148 Principles of Biology
 ความรู้พื้นฐานทางอนามัยสิ่งแวดล้อม โรคติดต่อและการควบคุม การป้องกันและการควบคุมพาหะนำโรค การสุขาภิบาล การจัดการขยะเบื้องต้น
 Basic knowledge of environmental health, communicable disease and controlling, prevention and vectors controlling, sanitation, principle of solid waste management
- 09-314-366 **เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียในระบบอุตสาหกรรม** 3(2-3-5)
Wastewater Treatment Technology in Industrial Systems
วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป
Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology
 ลักษณะและแหล่งที่มาของน้ำเสียจากแหล่งชุมชนและโรงงานอุตสาหกรรม ผลกระทบของน้ำเสียต่อ สภาวะแวดล้อมและนิเวศวิทยา การบำบัดน้ำเสียทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ การบำบัดน้ำเสีย ด้วยระบบการใช้ออกซิเจนและไม่ใช้ออกซิเจน การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย การนำของเสียจาก

ระบบบำบัดน้ำใช้ประโยชน์ กฎหมายที่เกี่ยวกับการจัดการน้ำเสีย กรณีศึกษาและการศึกษาดูงาน
นอกสถานที่

Characteristics and sources of domestic and industrial wastewater, effect of
wastewater on environment and ecology, physical chemical and biological
treatments, aerobic and anaerobic processes, wastewater treatment design, waste
utilization and management, law of wastewater management, case studies and field
trip

09-314-368 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม 3(2-3-5)

Ecotoxicology

วิชาบังคับก่อน : 09-314-263 นิเวศวิทยาและชีววิทยาการอนุรักษ์

Pre-requisite : 09-314-263 Ecology and Biological Conservation

ความหมายของพิษวิทยาสิ่งแวดล้อม ชนิดสารมลพิษ ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
ผลกระทบของสารมลพิษที่มีผลต่อประชากรและชุมชน การศึกษาและการศึกษานอกสถานที่

Definition of Ecotoxicology, major class of pollutant, effecting to organism, effect on
environment, effect of pollutant on populations and biocoenosis , case studies and
field trip required

09-312-365 สาหร่ายวิทยา 3(2-3-5)

Phycology

วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป

Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology

การวินิจฉัยชนิดและการจัดจำแนกหมวดหมู่ สัณฐานวิทยา การสืบพันธุ์ วงจรชีวิตและนิเวศวิทยา
ของสาหร่าย ความสำคัญของสาหร่าย การเก็บตัวอย่าง การเก็บรักษา การแยกและการเพาะเลี้ยง
สาหร่าย มีการศึกษานอกสถานที่

Identification and classification, morphology, reproduction, life cycle and ecology of
algae, important of algae, sample collecting, preservation, algal isolation and culture
and field trip

09-312-367 เห็ดรา 3(2-3-5)

Fungi

วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป

Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology

วิวัฒนาการของเห็ดรา การจัดจำแนกหมวดหมู่ สัณฐานวิทยาและสรีรวิทยา นิเวศวิทยา การเก็บ
รักษา การบูรณาการเชื้อราแบบยั่งยืน ปฏิบัติการเชื้อรา

Evolution of fungi, classification, morphology and physiology, ecology, preservation, sustainable integrated fungi, fungal laboratory

09-312-368 **แบคทีเรียวิทยา** 3(2-3-5)

Bacteriology

วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป

Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology

สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา และพันธุศาสตร์ของแบคทีเรีย การจัดจำแนกหมวดหมู่ของแบคทีเรีย การทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยา ชีวเคมีและอณูชีววิทยาของแบคทีเรีย แบคทีเรียวิทยาประยุกต์

Bacterial morphology, physiology, and genetics, bacterial classification, determination of bacterial physiology, biochemistry and molecular biology, applied bacteriology

09-312-369 **จุลชีววิทยาส่งแวดล้อม** 3(2-3-5)

Environmental Microbiology

วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป

Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology

ความรู้พื้นฐานทางจุลชีววิทยาส่งแวดล้อม ความรู้เกี่ยวกับจุลินทรีย์ในดิน น้ำ น้ำเสีย และอากาศ บทบาทและการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม

Basic knowledge of environmental microbiology, knowledge of microorganisms in soil, water, wastewater and air, role and utilization of microorganisms in environment

09-312-371 **จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม** 3(2-3-5)

Industrial Microbiology

วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป

Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology

บทบาทและคุณสมบัติของจุลินทรีย์ที่ใช้สำหรับผลิตภัณฑ์ในระดับอุตสาหกรรม การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ กระบวนการหมักในอุตสาหกรรม การใช้ประโยชน์จาก จุลินทรีย์ในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ ระดับอุตสาหกรรม

Role and properties of microorganisms used for production of industrial products, microbial cultivation, industrial fermentation process, utilization of microorganisms for production of industrial products

- 09-312-372 จุลชีววิทยาอาหาร 3(2-3-5)
Food Microbiology
 วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป
Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology
 บทบาทและความสำคัญของจุลินทรีย์ในอาหาร จุลชีววิทยาของอาหารและผลิตภัณฑ์หลัก การถนอมอาหาร จุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร การสุขาภิบาลอาหาร
 Role and important of microorganisms in food, microbiology of food and product, principles of food preservation, foodborne disease, food sanitation
- 09-312-373 จุลชีววิทยาทางการแพทย์ 3(2-3-5)
Medical Microbiology
 วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป
Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology
 ความรู้พื้นฐานด้านจุลชีววิทยาทางการแพทย์ จุลินทรีย์ก่อโรคชนิดต่างๆ พยาธิสภาพการเกิดโรค การป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อ และปฏิบัติการพื้นฐานด้านจุลชีววิทยาทางการแพทย์
 Basic principles of medical microbiology, types of pathogenic microorganisms, pathogenicity, prevention and control of infectious disease, and experiments on basic medical microbiology
- 09-312-374 เทคโนโลยีของยีสต์ 3(2-3-5)
Yeast Technology
 วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป
Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology
 ความรู้พื้นฐาน การจัดจำแนกและพันธุกรรมของยีสต์ การประยุกต์ใช้ยีสต์ในการผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ การประยุกต์ใช้ยีสต์ในการทำขนมปังและอุตสาหกรรมนม ผลิตภัณฑ์จากยีสต์ อาหารคนและอาหารสัตว์จากยีสต์
 Basic knowledge, classification and genetics of yeast, application of yeast in brewing industry, application of yeast in baking and dairy industry, yeast-derived product, food and feed from yeast
- 09-313-366 ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น 3(2-3-5)
Basic Bioinformatics
 การใช้แหล่งบริการฐานข้อมูลนิวคลีโอไทด์ โปรตีน และข้อมูลชีววิทยา การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทำนายโครงสร้างของยีน และโปรตีน การเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์และลำดับกรดอะมิโน การออกแบบไพรเมอร์และการศึกษาวงศ์วานวิวัฒนาการ

Using of database service in nucleotide, protein and various biological data, computer software usage for prediction of genes structure and protein, nucleotide sequence and amino acid sequence alignments, primer design and phylogenetic tree studies

09-313-367 **หลักการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช** 3(2-3-5)

Principles of Plant Tissue Culture

วิชาบังคับก่อน : 09-311-252 พฤกษศาสตร์ และ

09-311-253 ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์

Pre-requisite : 09-311-252 Botany and

09-311-253 Botany Laboratory

ประวัติและการพัฒนาการของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เทคนิคและวิธีการในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช รูปแบบของการเจริญของเซลล์และเนื้อเยื่อที่เพาะเลี้ยง ปัจจัยที่มีผลต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การเพาะเลี้ยงโพรโทพลาสต์ การผลิตสารทุติยภูมิจากพืชที่เพาะเลี้ยง การอนุรักษ์สายพันธุ์พืชและการประยุกต์ใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

History and development of plant tissue culture, techniques and methods of plant tissue culture, growth pattern of cultured cell and tissue, factors affecting on plant tissue culture, protoplast culture, secondary metabolites production from cultured plant, germplasm preservation and application of plant tissue culture

09-313-368 **เทคโนโลยีของเอนไซม์** 3(2-3-5)

Enzyme Technology

วิชาบังคับก่อน : 09-213-304 ชีวเคมี

Pre-requisite : 09-213-304 Biochemistry

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเอนไซม์ การผลิตเอนไซม์จากจุลินทรีย์ พืช และสัตว์ การแยกและการทำเอนไซม์ให้บริสุทธิ์ การตรึงเอนไซม์ การนำเอนไซม์ไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

Basic knowledge of enzyme, enzyme production from microorganisms, plants and animals, separation and purification of enzyme, enzyme immobilization, application of enzyme in industry

- 09-313-369 เทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรม 3(2-3-5)
Industrial Biotechnology
วิชาบังคับก่อน : 09-313-365 เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น
Pre-requisite : 09-313-365 Introduction to Biotechnology
 บทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพในกระบวนการทางอุตสาหกรรมด้านต่าง ๆ กระบวนการทางชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับการผลิตระดับอุตสาหกรรม เทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมที่สำคัญ กระบวนการแยก สกัดและทำผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพให้บริสุทธิ์ การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมชีวภาพ
 Role of biotechnology in various industrial process, bioprocess related to industrial production, important industrial biotechnology, separation, extraction and purification of bio-products, bio-industrial plant design
- 09-313-371 พันธุวิศวกรรม 3(2-3-5)
Genetic Engineering
วิชาบังคับก่อน : 09-313-365 เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น
Pre-requisite : 09-313-365 Introduction to Biotechnology
 โครงสร้างและหน้าที่ของสารพันธุกรรม องค์ประกอบของจีโนมและการควบคุม การแสดงออกของยีนของโปรคาริโอตและยูคาริโอต เทคนิคการโคลนยีน ดีเอ็นเอพาหะ เอนไซม์ที่ใช้ในการตรวจสอบและวิเคราะห์ยีนที่โคลนได้ การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรส การถ่ายยีนในพืชและสัตว์ หลักการของเครื่องหมายทาง ดีเอ็นเอ การประยุกต์ใช้ทางการเกษตร อุตสาหกรรม การแพทย์และสิ่งแวดล้อม
 Structure and function of the genetic material, genomic organizations and regulation of gene expression in prokaryotes and eukaryotes, gene cloning technique, DNA vectors, enzyme for assay and analysis of cloned gene, DNA amplification by polymerase chain reaction, gene transformation in plants and animals, principles of DNA markers, applications in agriculture, industry, medicine and environment
- 09-313-372 หน่วยปฏิบัติการในอุตสาหกรรมชีวภาพ 3(2-3-5)
Unit Operation in Bio-Industries
วิชาบังคับก่อน : 09-410-155 ฟิสิกส์เบื้องต้น และ
09-410-156 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น
Pre-requisite : 09-410-155 Introductory Physics and
09-410-156 Introductory Physics Laboratory
 หน่วยและการคำนวณทางวิศวกรรม อุณหพลศาสตร์สมดุลมวลสารและพลังงาน หลักการถ่ายเทมวลสารและความร้อน กลศาสตร์ของไหล หลักการทำงานและการคำนวณของเครื่องมือชนิดต่าง ๆ ในหน่วยปฏิบัติการอุตสาหกรรมชีวภาพ

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 bio-industries

09-313-373 การประกันคุณภาพในอุตสาหกรรมชีวภาพ 3(3-0-6)
Quality Assurance in Bio-Industries

หลักการประกันคุณภาพ การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ การวางแผนเพื่อประกันคุณภาพ การวางแผนการสุ่มตัวอย่าง การจัดการคุณภาพมาตรฐานสากล กฎหมายที่เกี่ยวข้อง Principle of quality assurance, efficiency analysis of process, planning for quality assurance, sampling planning, international standard quality management, related laws

09-316-307 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางชีววิทยาประยุกต์ 1(0-2-1)
Preparation for Professional Experience in Applied Biology

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรูปแบบและกระบวนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางด้านชีววิทยาประยุกต์ ความสำคัญของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางด้านชีววิทยาประยุกต์ หลักการเขียนจดหมายสมัครงาน การเลือกสถานประกอบการ หลักการสัมภาษณ์งานอาชีพ วัฒนธรรมองค์กร การพัฒนาบุคลิกภาพ จรรยาบรรณวิชาชีพ คุณธรรมจริยธรรม กฎหมายแรงงาน การประกันสังคม กิจกรรม 5 ส มาตรฐานการประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการทำงาน ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร การเขียนรายงาน การนำเสนอผลงาน ทักษะการวางแผน ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหา เฉพาะหน้าและการตัดสินใจ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ เทคโนโลยีสารสนเทศและกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสืบค้นข้อมูล

Basic knowledge in method and process of Professional experience in Applied Biology, importance of professional experience in Applied Biology, principles of application letter writing, selection of working places, achieving of job interview, organizational culture, personality development, professional ethics, virtue and morality, labour law, social security, 5S activities, quality assurance and safety standards, English for communication, report writing, presentation, planning skills, analysis skills, facing problem solving and decision making skills, general knowledge of information technology, IT law and information retrieval

หมายเหตุ : การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

- 09-316-310 ฝึกงานทางชีววิทยาประยุกต์ 3(0-40-0)
On-the-Job Training in Applied Biology
วิชาบังคับก่อน : 09-316-307 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางชีววิทยา
ประยุกต์
Pre-requisite : 09-316-307 Preparation for Professional Experience in Applied
Biology
ฝึกปฏิบัติงานจริงทางด้านที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาทางชีววิทยาประยุกต์ในสถานประกอบการ
ภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ หรือรัฐบาล อย่างเป็นระบบ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ทำ
ให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์จากการทำงานก่อนสำเร็จการศึกษา
Systematical practice in relevant Applied Biology field within private company, state
enterprise or government organization for at least 8 weeks to realize working
experiences before graduation
หมายเหตุ : การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น
พ.จ. หรือ S พอใจ (Satisfactory)
ม.จ. หรือ U ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
- 09-316-311 ฝึกงานต่างประเทศทางชีววิทยาประยุกต์ 3(0-40-0)
International on-the-Job Training in Applied Biology
วิชาบังคับก่อน : 09-316-307 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางชีววิทยา
ประยุกต์
Pre-requisite : 09-316-307 Preparation for Professional Experience in Applied
Biology
ฝึกปฏิบัติงานจริงทางด้านที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์ในสถานประกอบการภาคเอกชน
รัฐวิสาหกิจ หรือรัฐบาล ในต่างประเทศ อย่างเป็นระบบ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ ทำ
ให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์จากการทำงานต่างประเทศก่อนสำเร็จการศึกษา
Systematical practice in relevant Applied Biology field within private company, state
enterprise or government organization of a foreign country for a period of no less
than 8 weeks, equipping students with professional experience before they graduate
หมายเหตุ : การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น
พ.จ. หรือ S พอใจ (Satisfactory)
ม.จ. หรือ U ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

09-316-408 สหกิจศึกษาทางชีววิทยาประยุกต์

6(0-40-0)

Cooperative Education in Applied Biology

วิชาบังคับก่อน : 09-316-307 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางชีววิทยาประยุกต์

Pre-requisite : 09-316-307 Preparation for Professional Experience in Applied Biology

ปฏิบัติงานในสถานประกอบการภาครัฐบาล รัฐวิสาหกิจ หรือภาคเอกชน เสมือนหนึ่งเป็นพนักงานของสถานประกอบการ ในตำแหน่งตามที่ตรงกับสาขาวิชาทางชีววิทยาประยุกต์และเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ ปฏิบัติตนตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของสถานประกอบการในระหว่างปฏิบัติงาน มีหน้าที่รับผิดชอบแน่นอนและรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการอย่างเต็มความสามารถ มีผู้นิเทศงาน การติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน ของนักศึกษา ทำให้เกิดการพัฒนาตนเองและมีประสบการณ์จากการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ ก่อนสำเร็จการศึกษา

Practice in a government organization, a state enterprise or a private company in the relevant field of Applied Biology as a full-time employee with same graduate and properly ability, required at least 16 weeks, under assigned job supervisor who will advise the student during the entire period of the training, certain responsibility, the training will be also advised, followed up, and evaluated systematically by co-op advisor and/or co-op staff to assist students to gain direct experiences, realize their capacity, and develop themselves before graduation

หมายเหตุ : การประเมินผลนักศึกษา ให้คำระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

09-316-409 สหกิจศึกษาต่างประเทศทางชีววิทยาประยุกต์

6(0-40-0)

International Cooperative Education in Applied Biology

วิชาบังคับก่อน : 09-316-307 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางชีววิทยาประยุกต์

Pre-requisite : 09-316-307 Preparation for Professional Experience in Applied Biology

ปฏิบัติงานในสถานประกอบการเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานของสถานประกอบการ ในตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์และเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ โดยต้องเป็นการปฏิบัติงานในต่างประเทศไม่น้อยกว่า 12 สัปดาห์ ปฏิบัติตนตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของสถานประกอบการในระหว่างปฏิบัติงาน มีหน้าที่รับผิดชอบ

แน่นอนและรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการอย่างเต็มความสามารถ มีผู้นิเทศงาน การติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ตลอดระยะเวลาปฏิบัติงานของนักศึกษา ทำให้เกิดการพัฒนาตนเองและมีประสบการณ์จากการปฏิบัติงานในสถานประกอบการต่างประเทศ ก่อนสำเร็จการศึกษา

Practice in a workplace as employees in relevant positions that suit students' field in Applied Biology and abilities for a period of no less than 16 weeks in total, with at least 12 weeks of practice in a foreign country; under supervision of an assigned job supervisor from the workplace, students take responsibility for a particular role which has a systematic evaluation and follow-up process throughout the course, in order for students to improve themselves and gain professional experience before they graduate

หมายเหตุ : การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

09-316-412 ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการทางชีววิทยาประยุกต์ 3(0-6-3)

Workplace Special Problem in Applied Biology

วิชาบังคับก่อน : 09-316-310 ฝึกงานทางชีววิทยาประยุกต์หรือ

09-316-311 ฝึกงานต่างประเทศทางชีววิทยาประยุกต์

Pre-requisite : 09-316-310 On-the-Job Training in Applied Biology or

09-316-311 International on-the-Job Training in Applied Biology

นำโจทย์ปัญหาทางด้านชีววิทยาที่ได้จากสถานประกอบการภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ หรือรัฐบาล ที่นักศึกษาได้ออกทำการฝึกงาน นำมาศึกษา วิเคราะห์ โดยใช้ความรู้จากวิชาชีพนำมาทำการประยุกต์แก้ปัญหา และจัดทำตามรูปแบบของโครงการ โดยมีอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญคอยแนะนำและเป็นพี่ปรึกษา

Bring problem relevant Biology field from private company, state enterprise or government organization for detailed study, analysis, and/or research on any special issue that student adopts from direct experience after individual training by applying professional knowledge to solve the problems and complete the project, advised by a professor or an expert in its relevant field

หมายเหตุ : การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

International Experience in Applied Biology

เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ในต่างประเทศ ได้แก่ การทำวิจัยหรือช่วยวิจัย การประกวด การแข่งขัน การแสดงผลงาน การอบรมเชิงปฏิบัติการนานาชาติการประชุมนานาชาติการเข้าค่ายนานาชาติที่จัดโดยมหาวิทยาลัยหรือองค์กรต่างประเทศ หรือจัดร่วมกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีโดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลักในการดำเนินกิจกรรม ตัวอย่างของกิจกรรมได้แก่ การบรรยายจากผู้เชี่ยวชาญ การปฏิบัติงาน การเตรียมด้านภาษาอังกฤษ การอบรมก่อนการเดินทางไปต่างประเทศ ทักษะศึกษา กิจกรรมด้านวัฒนธรรมทั้งภายในและภายนอกชั้นเรียน และการนำเสนอหลังกลับจากต่างประเทศ

Participate in activities to enhance international experiences e.g. research & research assistance, contest, competition, international workshop, international conference & symposium, and international camp organized by international universities/organizations or co-organized with RMUTT, English is used as an official language in conducting the activities, examples of activities are featured lectures given by experts, practice, English preparation, pre-departure briefing, field trips, cultural activities both inside and outside classroom, as well as post-program presentation

หมายเหตุ : การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U ไม่พอใจ (Unsatisfactory)