

สาขาวิชาชีพวิทยา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพวิทยา ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรในปี พ.ศ. 2551 และในปีการศึกษา 2553 เพื่อให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (Thai Qualifications Framework for Higher Education ; TQF : HE) พ.ศ. 2552 และคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพวิทยา ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรอีกครั้ง เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (มคอ. 1) พ.ศ. 2554 สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติระยะที่ 11 รวมทั้งสนองต่อความต้องการของหน่วยงานทั้งภาครัฐบาลและเอกชนตามเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว หลักสูตรฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติสาขาวิชาชีพวิทยา ที่มีความรู้ด้านชีววิทยา สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ตามความเหมาะสม ปฏิบัติงานได้จริง มีคุณธรรม จริยธรรม มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม และพัฒนาคุณลักษณะของบัณฑิต เพื่อเตรียมความพร้อมเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (Asean Economic Community : AEC) นอกจากนี้ในหลักสูตรฉบับนี้ได้กำหนดให้มีการเรียนรู้ในกลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา เพื่อเพิ่มพูนทักษะในการปฏิบัติงาน เสริมสร้างประสบการณ์และรู้จักแก้ปัญหาในสภาพการทำงานจริง

คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพวิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหลักสูตรฉบับนี้จะมีประสิทธิภาพในการผลิตบัณฑิต สาขาวิชาชีพวิทยา ที่มีคุณภาพและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามความต้องการของตลาดแรงงานและสังคม อันจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศชาติที่ยั่งยืนต่อไป

หัวหน้าสาขาวิชา :

ผศ.ดร.สุกาญจน์ รัตนเลิศนุสรณ์ วท.ค. (นิเวศวิทยาป่าไม้)
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คณาจารย์ :

ผศ.ดร.ศิริแข พงษ์สวัสดิ์ วท.ค. (ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผศ.ดร.สุกาญจน์ รัตนเลิศนุสรณ์ วท.ค. (นิเวศวิทยาป่าไม้)
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผศ. ดร.นพรัตน์ พุทธกาล	วท.ค. (ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ผศ.กาญจนา ภิญโญภา	วท.ม. (โรคพืช) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผศ.สุพรรณ โปธิศรี	วท.ม. (การศึกษาวิทยาศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผศ.สุชญา ฤทธิศรี	วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ดร.อนันต์ บุญปาน	ปร.ค. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ดร.คลนภา แก้วภา	ปร.ค. (ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล
ดร.กฤษณาพันธุ์ ผลากิจ	ปร.ค. (วนศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ดร.จิราภรณ์ อนันต์ชัยพัทธนา	Ph.D.(Bioresource Engineering) University of Tsukuba ประเทศญี่ปุ่น
ดร.วันทีร์ เขตต์กรณ์	วท.ค. (เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นางสาวสุทธวรรณ สุพรรณ	วท.ค. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
นางสาวจันทิมา ชีฆะ	Ph.D.(Environmental Science and Engineering) Yamaguchi University, Japan
นางสาวมานิดา ไชรัมย์	วท.ม. (ชีววิทยา)แขนงวิชาจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
นางสาวประภาพร พงษ์ไทย	วท.ม. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยขอนแก่น
นายประดับรัฐ ประจันเขตต์	วท.ม. (จุลชีววิทยาประยุกต์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
นายวรกี ชุมวรรฐายี	วท.ม. (พันธุวิศวกรรม) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นายทรงพล จำดิษฐ์
วท.ม.(จุลชีววิทยา)
มหาวิทยาลัยบูรพา

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา
ภาษาอังกฤษ Bachelor of Science Program in Biology

ชื่อปริญญา

ชื่อเต็มภาษาไทย วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีววิทยา)
ชื่อย่อภาษาไทย วท.บ. (ชีววิทยา)
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ Bachelor of Science (Biology)
ชื่อย่อภาษาอังกฤษ B.Sc. (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	26	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาชีพบังคับ	41	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาชีพเลือก	18	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ	7	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

รายวิชา

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 33 หน่วยกิต ประกอบด้วย

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)
01-110-016	กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา Intellectual Properties Law	3(3-0-6)

รายวิชามนุษยศาสตร์ 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-210-001	สารสนเทศและการเขียนรายงานทางวิชาการ Information and Academic Report Writing	3(3-0-6)
01-210-004	จิตวิทยาทั่วไป General Psychology	3(3-0-6)
01-210-008	การใช้เหตุผลและจริยธรรม Reasoning and Ethics	3(3-0-6)
01-210-012	ไทยศึกษา Thai Studies	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาภาษา 15 หน่วยกิต

รายวิชาภาษาไทย ให้เลือกศึกษา 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

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

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

รายวิชาภาษาอังกฤษพื้นฐานบังคับ โดยศึกษา 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

01-320-001	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English	3(3-0-6)
------------	--	----------

01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	3(2-2-5)
------------	--	----------

รายวิชาภาษาอังกฤษทั่วไป ให้เลือกศึกษา 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

01-320-003	สนทนาภาษาอังกฤษ English Conversation	3(2-2-5)
------------	---	----------

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

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

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

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

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต

ให้ศึกษา 3 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้

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

และให้เลือกศึกษา 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

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

09-130-044	การใช้โปรแกรมสำหรับสำนักงานสมัยใหม่ Application of Software for Modern Offices	3(2-2-5)
------------	---	----------

09-210-015	เคมีในชีวิตประจำวัน Chemistry for Daily Uses	3(3-0-6)
------------	---	----------

09-311-051	ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม Life and Environment	3(3-0-6)
09-311-052	ชีววิทยากับเศรษฐกิจพอเพียง Biology and Sufficiency Economy	3(3-0-6)
09-410-044	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Science and Technology	3(3-0-6)

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	นันทนาการเพื่อชีวิตประจำวัน Recreation for Daily Life	1(0-2-1)

กลุ่มวิชาบูรณาการ 5 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-010-009	ทักษะการเรียนรู้สู่ความสำเร็จ Learning Skill for Success	2(1-2-3)
01-010-010	การพัฒนาบุคลิกภาพ Personality Development	3(3-0-6)
04-040-007	การดูแลรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน Residential Appliances Maintenance	2(2-0-4)
09-090-009	เทคโนโลยีกับโลกาภิวัตน์ Technology and Globalization	3(3-0-6)
09-090-010	วิทยาศาสตร์กับธรรมชาติ Science and Nature	2(2-0-4)
11-110-012	การดูแลสุขภาพครอบครัว Home Health Care	2(1-3-3)

หมวดวิชาเฉพาะ 92 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ 26 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-111-151	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
09-111-152	แคลคูลัส 2 Calculus 2	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 41 หน่วยกิต

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)
09-311-260	การจัดระบบและความหลากหลายทางชีววิทยา Systemetics and Biodiversity	3(3-0-6)
09-311-261	ปฏิบัติการการจัดระบบและความหลากหลายทางชีววิทยา Systemetics and Biodiversity 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)
09-311-264	กายวิภาคและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต Anatomy and Physiology of Organism	3(3-0-6)
09-311-265	ปฏิบัติการกายวิภาคและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต Anatomy and Physiology of Organism Laboratory	1(0-3-1)
09-311-266	วิวัฒนาการ Evolution	3(3-0-6)
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)
09-315-363	สัมมนาทางชีววิทยา Seminar in Biology	1(0-3-1)
09-315-464	โครงการงานด้านชีววิทยา 1 Biology Project 1	1(0-3-1)
09-315-465	โครงการงานด้านชีววิทยา 2 Biology Project 2	2(0-6 -2)

กลุ่มวิชาชีพเลือก 18 หน่วยกิต

09-311-257	ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Biology	3(3-0-6)
09-311-362	เทคนิคทางชีววิทยา Biological Techniques	3(0-6-3)
09-312-365	สาหร่ายวิทยา Phycology	3(2-3-5)
09-312-366	ชีววิทยาของยีสต์ Biology of Yeast	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)
09-312-370	จุลชีววิทยาทางอาหาร Food Microbiology	3(2-3-5)
09-312-371	จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม Industrial Microbiology	3(2-3-5)
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)
09-314-364	อาชีวอนามัย Occupational Health	3(3-0-6)
09-314-366	เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียในระบบอุตสาหกรรม Industrial Wastewater Treatment Systems	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ 7 หน่วยกิต

ให้ศึกษา 1 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้

09-001-301	การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ Preparation for Professional Experience	1(0-2-1)
------------	---	----------

และให้เลือกศึกษา 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

09-001-302	สหกิจศึกษา Cooperative Education	6(0-40-0)
09-001-303	ฝึกงาน On the Job Training	3(0-40-0)
09-001-304	ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการ Workplace Special Problem	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	2	2	5
01-320-001 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3	3	0	6
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
01-110-xxx เลือกจากรายวิชาสังคมศาสตร์	3	3	0	6
01-320-002 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	3	2	2	5
01-610-xxx เลือกจากกลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ	1	0	2	1
09-111-152 แคลคูลัส 2	3	3	0	6
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
01-320-006	ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3	2	2	5
09-212-102	เคมีอินทรีย์ 1	3	3	0	6
09-212-103	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1	0	3	1
09-311-258	โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์	3	3	0	6
09-311-259	ปฏิบัติการโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์	1	0	3	1
09-311-260	การจัดระบบและความหลากหลายทางชีววิทยา	3	3	0	6
09-311-261	ปฏิบัติการการจัดระบบและความหลากหลายทางชีววิทยา	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
09-121-045	สถิติทั่วไป	3	3	0	6
09-311-262	หลักพันธุศาสตร์	3	3	0	6
09-311-263	ปฏิบัติการหลักพันธุศาสตร์	1	0	3	1
09-311-264	กายวิภาคและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต	3	3	0	6
09-311-265	ปฏิบัติการกายวิภาคและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต	1	0	3	1
09-311-266	วิวัฒนาการ	3	3	0	6
09-312-263	จุลชีววิทยาทั่วไป	3	3	0	6
09-312-264	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	1	0	3	1
รวม		18 หน่วยกิต			

แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่เลือกรายวิชาสหกิจศึกษา

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด້วยตนเอง
01-320-xxx	เลือกจากรายวิชาภาษาอังกฤษ ทั่วไป	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
09-315-363	สัมมนาทางชีววิทยา	1	0	3	1
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาบูรณาการ	3	3	0	6
รวม		20 หน่วยกิต			

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด້วยตนเอง
09-315-464	โครงการนด้านชีววิทยา 1	1	0	3	1
09-001-301	การเตรียมความพร้อมฝึก ประสบการณ์วิชาชีพ	1	0	2	1
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับ คณิตศาสตร์	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาบูรณาการ	2	x	x	x
รวม		16 หน่วยกิต			

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
09-001-302	สหกิจศึกษา	6	0	40	0
รวม		6 หน่วยกิต			

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วย ตนเอง
09-315-465	โครงการนด้านชีวิวิทยา 2	2	0	6□	2
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
รวม		14 หน่วยกิต			

แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่เลือกรายวิชาฝึกงาน

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-320-xxx	เลือกจากรายวิชาภาษาอังกฤษ ทั่วไป	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
09-315-363	สัมมนาทางชีววิทยา	1	0	3	1
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	X
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาบูรณาการ	3	3	0	6
รวม		17 หน่วยกิต			

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-315-464	โครงการด้านชีววิทยา 1	1	0	3	1
09-001-301	การเตรียมความพร้อมฝึก ประสบการณ์วิชาชีพ	1	0	2	1□
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	X
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับ คณิตศาสตร์	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	X	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาบูรณาการ	2	x	X	x
รวม		16 หน่วยกิต			

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาฤดูร้อน	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
------------------------------	----------	-------	---------	----------------

09-001-303	ฝึกงาน	3	0	40	ตนเอง
	รวม	3			หน่วยกิต
ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-001-304	ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบกร	3	0□	6	3
	รวม	3			หน่วยกิต
ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-315-465	โครงการด้านชีววิทยา 2	2	0	6	2
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
	รวม	14			หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

- | | | |
|------------|--|----------|
| 01-110-002 | มนุษย์กับสังคม | 3(3-0-6) |
| | Man and Society | |
| | <p>ความหมาย ขอบเขตและความสำคัญของสังคมศาสตร์ ความหมายองค์ประกอบของสังคมและวัฒนธรรม บทบาทและหน้าที่ของสังคมและวัฒนธรรม ตลอดจนเอกลักษณ์และค่านิยมของสังคมไทย ความหมายและลักษณะของพฤติกรรมมนุษย์ การจัดระเบียบทางสังคม การขัดเกลาทางสังคม สถาบันทางสังคม การจำแนกความแตกต่างทางสังคม การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม ปัญหาสังคมต่าง ๆ</p> <p>Concepts, scope and importance of social science, elements and roles of society and cultures, uniqueness and values of Thai society, human behaviors and social administration, social and cultural changes, and social problems</p> | |
| 01-110-003 | มนุษย์สัมพันธ์ | 3(3-0-6) |
| | Human Relations | |
| | <p>ความสำคัญและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิชามนุษย์สัมพันธ์ พฤติกรรมมนุษย์ มนุษย์สัมพันธ์ในครอบครัว มนุษย์สัมพันธ์ตามพื้นฐานวัฒนธรรมไทย หลักธรรมของศาสนา กับ มนุษย์สัมพันธ์ มนุษย์สัมพันธ์ในหน่วยงานและการปฏิบัติงาน แรงจูงใจในการทำงาน ผู้นำกับมนุษย์สัมพันธ์ การติดต่อสื่อสาร และการฝึกอบรมเพื่อมนุษย์สัมพันธ์</p> <p>Theories related to human relations, human behavior, human relations in families, human relations on Thai culture and Buddhism, human relations in working organizations, motivation, human relations and leadership, communication, and training for human relation skills development</p> | |
| 01-110-009 | การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม | 3(3-0-6) |
| | Development of Social and Life Quality | |
| | <p>ปรัชญาและหลักธรรมในการดำรงชีวิตและการทำงานของบุคคล การสร้างแนวคิดและเจตคติต่อตนเอง ธรรมะกับการสร้างคุณภาพชีวิต บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น การบริหารตนให้เข้ากับชีวิตและสังคม และ</p> | |

การปรับตัวเพื่อร่วมกิจกรรมทางสังคม ศึกษาเทคนิคการครองใจคน และการสร้างผลผลิตในการทำงานให้มีประสิทธิภาพ

Philosophy and ethical principles in living and working, self perception and attitudes, Dharma and life quality development, individual roles and responsibility, self-administration and adjustment to social activities, development of interpersonal skills, efficiency and effectiveness in work

01-110-016 กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา 3(3-0-6)

Intellectual Properties Law

ลักษณะของกฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา ลิขสิทธิ์ สิทธิบัตร เครื่องหมายการค้า การคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา เช่น การประดิษฐ์ การออกแบบผลิตภัณฑ์ การออกแบบผังภูมิของวงจรรวม และวิธีพิจารณาคดีเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญาในศาลทรัพย์สินทางปัญญา

Characteristics of intellectual properties law, copyright, patent, trademark, protection of intellectual properties like inventions, products designs, or computer circuit designs, case study in intellectual properties and law procedure in court

01-210-001 สารนิเทศและการเขียนรายงานทางวิชาการ 3(3-0-6)

Information and Academic Report Writing

สารนิเทศและการศึกษาค้นคว้า แหล่งสารนิเทศ บริการและทรัพยากรสารนิเทศ การเข้าถึงสารนิเทศ การประเมินสารนิเทศ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ การรวบรวม บรรณานุกรมและการเขียนรายงานทางวิชาการ

Information and education, information sources, services and resources, information access, evaluating, analyzing, synthesizing information, bibliography collecting and academic report writing

01-210-004 จิตวิทยาทั่วไป 3(3-0-6)

General Psychology

ความหมายและความเป็นมาของวิชาจิตวิทยา อิทธิพลของพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อพฤติกรรมมนุษย์ พัฒนาการมนุษย์ พื้นฐานสรีรวิทยาของ

มนุษย์ การรับสัมผัส การรับรู้ การเรียนรู้ แรงจูงใจและอารมณ์ เซาว์ปัญญา บุคลิกภาพและการปรับตัว สุขภาพจิต พฤติกรรมผิดปกติ และพฤติกรรมทางสังคม

Definition, the origin of psychology, genetic and environmental factors, human development, basic human physiology, sensation and perception, learning, motivation and emotion, intelligence, personality and adjustment, mental health, abnormal behavior, social behavior

01-210-008 การใช้เหตุผลและจริยธรรม 3(3-0-6)

Reasoning and Ethics

การคิด การอ้างเหตุผล เหตุผลที่ใช้ในชีวิตประจำวัน คุณลักษณะของเหตุผลที่ดี จริยศาสตร์คุณธรรม ลักษณะของคุณธรรม อีสรภาพกับความรับผิดชอบ ปัญหาจริยธรรมชีวิตที่ดีกับการใช้เหตุผลเชิงจริยธรรม

Thinking argumentation, everyday life reasons, characteristics of sound argument, virtue ethics, features of virtues, freedom and responsibility, ethical problems, good life and ethical reasoning

01-210-012 ไทยศึกษา 3(3-0-6)

Thai Studies

ความเป็นมาของชนชาติไทย สังคม เศรษฐกิจและการปกครอง พุทธศาสนา ประเพณีไทย ภาษาและวรรณกรรม ทัศนศิลป์และหัตถกรรมไทย นาฏศิลป์ไทย และดนตรีไทย อาหารไทย มรดกทางภูมิปัญญาไทย

The origin of Thais, socio-economy and politics, Buddhism, tradition, language and literature, fine arts and Thai handicrafts, Thai music and drama, Thai foods, and heritage of Thai wisdom

01-310-001 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)

Thai for Communication

หลักการสื่อสาร ความรู้พื้นฐานการใช้ภาษาไทย การฟังอย่างมีวิจารณญาณ การอ่านจับใจความ และวิเคราะห์ความ การเขียนหนังสือราชการ จดหมายสมัครงาน โครงการ และการพูดในโอกาสต่าง ๆ

Principles of communication, Thai language usage, critical reading and listening, writing for government services, writing proposal and application letters, and making speeches in various occasions

01-310-006 การอ่านและการเขียนทางวิชาการ 3(2-2-5)

Academic Reading and Writing

หลักการอ่านเอกสารทางวิชาการ หลักการเขียนทางวิชาการ การอ่านและเขียนสรุปสาระสำคัญ การศึกษาค้นคว้าและการนำเสนอผลงานในรูปแบบวิชาการ

Principles of academic reading and writing, reading and summarizing, research and academic presentation

01-310-007 การเขียนเชิงวิชาชีพ 3(2-2-5)

Writing for Careers

รูปแบบและประเภทของการเขียนในงานอาชีพ ลักษณะการเขียนที่ดี การวางแผนการเขียน การเรียบเรียงเอกสารและรายงานวิชาชีพ การเขียนเพื่อนำเสนอผลงาน

Different kinds of writing for careers, good characteristic of writing, planning and document filing system, professional reports, and report writing and presentation

01-310-009 ศิลปะการพูด 3(2-2-5)

Arts of Speaking

หลักการพูด องค์ประกอบของการพูด การวิเคราะห์ผู้ฟัง การประเมินผลการพูด การพูดในที่ประชุมชน การพูดให้ความรู้ การพูดเพื่อโน้มน้าวใจ การอภิปราย การพูดในโอกาสต่าง ๆ

Fundamentals of speaking, listener analysis and speaking evaluation, public speaking, persuasion, informative speaking, discussion, and speeches on different occasions

- | | | |
|------------|---|----------|
| 01-320-001 | <p>ภาษาอังกฤษพื้นฐาน</p> <p>Fundamental English</p> <p>โครงสร้างภาษาและไวยากรณ์จากงานประเภทต่าง ๆ ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในประโยคและระหว่างประโยค</p> <p>English structures and grammar from different written texts</p> | 3(3-0-6) |
| 01-320-002 | <p>ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร</p> <p>Communicative English</p> <p>พัฒนาความสามารถการฟัง พูด อ่าน และเขียน โครงสร้างที่สำคัญของภาษานเน้นความสามารถในการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารในสถานการณ์ต่าง ๆ</p> <p>Development of listening, speaking, reading and writing abilities, key language structures, language for communication in various situations</p> | 3(2-2-5) |
| 01-320-003 | <p>สนทนาภาษาอังกฤษ</p> <p>English Conversation</p> <p>คำศัพท์ สำนวน และโครงสร้างภาษา การสนทนาตามสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา</p> <p>Vocabulary, expressions and language structures appropriately used in various situations according to native speaker's culture</p> | 3(2-2-5) |
| 01-320-004 | <p>การอ่านภาษาอังกฤษ</p> <p>English Reading</p> <p>การหาความหมายของคำศัพท์ สำนวน และข้อความ กลวิธีการอ่าน การพัฒนาความสามารถการอ่านภาษาอังกฤษ</p> <p>Finding meaning of words, expressions, and statements, 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 และโครงสร้างภาษา เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสมัครงาน และการสัมภาษณ์งาน</p> | 3(2-2-5) |

Vocabulary, expressions and language structures, document used in job application, and job interview

- 01-320-006** **ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **3(2-2-5)**
English for Science and Technology
 คำศัพท์ ส่วนวนและโครงสร้างภาษา การฟัง พูด อ่าน และเขียนเพื่อสื่อสารใน สถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 Vocabulary, expressions and language structures, listening, speaking, reading and writing on science and technology topics
- 01-320-007** **ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ** **3(2-2-5)**
English of Presentations
 คำศัพท์ ส่วนวน โครงสร้างภาษา ประเภทของผลงาน การใช้สื่อ การพูดและการ เขียนเพื่อนำเสนอผลงาน
 Vocabulary, expressions, and language structures for presentations, types of project works, media , written and oral presentations
- 09-121-045** **สถิติทั่วไป** **3(3-0-6)**
General Statistics
 สถิติเชิงพรรณนา ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจง ตัวแปรสุ่ม การสุ่ม ตัวอย่าง การแจกแจงของตัวอย่าง การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐานของ ประชากรกลุ่มเดียว และการทดสอบไคสแควร์
 Descriptive statistics, probability, random variable, probability distribution of random variable, sampling, sampling distribution, estimation, hypothesis testing of one population, Chi-squared test
- 09-130-042** **เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในชีวิตประจำวัน** **3(2-2-5)**
Internet Technology for Daily Uses
 เทคโนโลยีของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในองค์กร ส่วนบุคคลหรือการใช้งานประจำ บ้าน ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพามิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เทคนิคและเครื่องมือสำหรับ อินเทอร์เน็ตเว็ลด์ไวด์เว็บ การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์โดยใช้โปรแกรม ประยุกต์ การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตให้เหมาะสมกับงานด้านต่าง ๆ

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

09-130-044 **การใช้โปรแกรมสำหรับสำนักงานสมัยใหม่** **3(2-2-5)**

Application of Software for Modern Offices

ประเภทของโปรแกรมสำหรับสำนักงานสมัยใหม่ การใช้โปรแกรมสำหรับสำนักงาน แต่ละประเภท การนำโปรแกรมสำหรับสำนักงานไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับงานอย่างมีประสิทธิภาพและทันสมัย การนำเสนอข้อมูลข่าวสาร การจัดเก็บสารสนเทศ การจัดทำรายงานและเอกสารในรูปแบบต่าง ๆ

Types of software for modern offices, software for individual types of offices, effective and update application of software for individual offices, information presentation and storage, preparation of reports and documents in various forms

09-210-015 **เคมีในชีวิตประจำวัน** **3(3-0-6)**

Chemistry for Daily Uses

พื้นฐานของสาร ธาตุและสารประกอบชนิดต่าง ๆ อันตรายจากสารเคมี ชีวโมเลกุล เคมีอาหารและสารเติมแต่งอาหาร ยารักษาโรค สารเสพติด เครื่องสำอาง สารชะล้าง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน ยางและพลาสติก ไฟและการดับไฟ ขาฆ่าแมลง

Fundamentals of matter, elements and compounds, chemicals hazard, biomolecules food chemistry and additives, drugs, narcotic, cosmetics, detergent, petroleum and renewable energy, rubber and plastics, fire and extinguishment, insecticide

09-311-051 **ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม** **3(3-0-6)**

Life and Environment

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นิเวศวิทยา ทรัพยากรธรรมชาติและ การอนุรักษ์ มลพิษสิ่งแวดล้อม และการจัดการสิ่งแวดล้อม

Basic 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

เศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำริ เศรษฐกิจพอเพียงกับชีววิทยา การดำรงชีวิต โดยใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียง ผลกระทบของเศรษฐกิจพอเพียงต่อสิ่งแวดล้อม มีการศึกษานอกสถานที่

His Majesty the King's sufficient economy philosophy, sufficiency economy and biology, living by using the sufficient economy philosophy, effects of sufficient economy on environment, and field trip

09-410-044 **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **3(3-0-6)**

Science and Technology

ความหมายของวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ วัสดุศาสตร์เบื้องต้น เทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทน ดาราศาสตร์และความก้าวหน้าทางอวกาศ

Definition and processes of science, computer and information technology, introduction to material science, renewable energy technology, astronomy and advanced space technology

01-610-001 **กีฬาประเภทบุคคล** **1(0-2-1)**

Individual Sports

เลือกกิจกรรมกีฬาประเภทบุคคล เช่น กรีฑา สีสาส กิจกรรมเข้าจังหวะ ยูโด แบดมินตัน วอลเลย์บอล เทนนิส และเทเบิลเทนนิส เป็นต้น ความรู้เบื้องต้นของกีฬา และการพัฒนาบุคคลทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมและสติปัญญา การฝึกปฏิบัติทักษะพื้นฐานของกีฬา วิธีการเล่น และกติกาของกีฬา

Fundamentals of individual sports and human development in the following five aspects: physical, psychological, emotional, social and intellectual development; practice of basic skills, playing methods and rules of the individual sports selected

- 01-610-002 กีฬาประเภททีม 1(0-2-1)**
Team Sports
 เลือกกิจกรรมกีฬาประเภททีม เช่น ฟุตบอล บาสเกตบอล วอลเลย์บอล ซอฟท์บอล และรักบี้ฟุตบอล เป็นต้น ความรู้เบื้องต้นของกีฬาและการพัฒนามุคพลทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา การฝึกปฏิบัติทักษะพื้นฐานของกีฬา วิธีการเล่นและกติกาของกีฬา
 Fundamentals of team sports and human development in following five aspects: physical, psychological, emotional, social and intellectual development; practice of basic skills, playing methods and rules of the team sports selected
- 01-610-003 นันทนาการเพื่อชีวิตประจำวัน 1(0-2-1)**
Recreation for Daily Life
 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกิจกรรมนันทนาการ การจัดกิจกรรมนันทนาการแบบต่าง ๆ และเลือกกิจกรรมนันทนาการที่เหมาะสม
 Fundamentals of recreation, organization of recreation activities, and selection of appropriate recreation activities
- 01-010-009 ทักษะการเรียนรู้สู่ความสำเร็จ 2(1-2-3)**
Learning Skill for Success
 การรับรู้เกี่ยวกับตนเองและสรรถนะแห่งตน การกำกับตนเอง การพัฒนาทักษะสู่ความสำเร็จ: การเรียนและชีวิตการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
 Self-perception and self-efficacy, self-control, skill development for success: development of information technology and communication skills
- 01-010-010 การพัฒนามุคโลกภาพ 3(3-0-6)**
Personality Development
 ความหมายและความสำคัญของการพัฒนามุคโลกภาพ ทฤษฎีทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการพัฒนาและการประเมินบุคโลกภาพ สุขภาพจิตและการปรับตัว การพัฒนามุคโลกภาพด้านการแต่งกาย 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

04-040-007 การดูแลรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน 2(2-0-4)

Residential Appliances Maintenance

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน รู้จักการทำงานขั้นพื้นฐาน และการดูแลรักษาให้มีคุณภาพที่ดี มีความปลอดภัย ความรู้เกี่ยวกับพลังงาน และหลักการประหยัดพลังงาน การดูแลรักษาและซ่อมแซม พื้นผนัง หลังคา ระบบสุขภัณฑ์และน้ำเสียในอาคารที่พักอาศัย

Basic knowledge of the electric appliances, operation and maintenance, safety in usage, principle of an energy saving, maintenance and repair of wall, ceiling and roof, sanitary system and residential water treatment

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

Technology and Globalization

สถานการณ์สิ่งแวดล้อมจากการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาวะโลกร้อนและผลกระทบจากภาวะโลกร้อน เทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทน เช่น พลังงานน้ำ พลังงานลม นิวเคลียร์และการประยุกต์ใช้ ดาราศาสตร์และความก้าวหน้าทางอวกาศ อาหารและโภชนาการ อาหารเพื่อสุขภาพ ความปลอดภัยของอาหาร มีการศึกษานอกสถานที่

Environmental situation from science and technology development, global warming and its effects, renewable energy technology such as water power, wind energy, nuclear and its application, astronomy and advanced space technology, food and nutrition, healthy food, food safety and field trip

- 09-090-010** **วิทยาศาสตร์กับธรรมชาติ** **2(2-0-4)**
Science and Nature
 ธรรมชาติและวิวัฒนาการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของธรรมชาติ ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ การกระจายตัวและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ การบริหารจัดการและการเลือกใช้เทคโนโลยีที่ก่อให้เกิดความ สมดุลระหว่างธรรมชาติกับวิทยาศาสตร์
 Nature and the evolution of science and technology, relationship among natural compositions, natural phenomenon, distribution and consumption of natural resources, management and appropriate use of eco-technology
- 11-110-012** **การดูแลสุขภาพครอบครัว** **2(1-3-3)**
Home Health Care
 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับสุขภาพกายและจิต เพศศึกษา ความต้องการทางด้านสุขภาพของบุคคลตามวัย การดูแลสุขภาพเบื้องต้น ทั้งในภาวะเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยและภาวะเจ็บป่วย หลักการออกกำลังกายที่ถูกต้องตามวัย การประยุกต์ศาสตร์การแพทย์แผนไทยในการดูแลสุขภาพ
 Basic concepts of physical and mental health, sex education, health care according to ages, basic health care for risk situations and illness conditions, principles of exercises for different ages, application of Thai traditional medicine in health care
- 09-111-151** **แคลคูลัส 1** **3(3-0-6)**
Calculus 1
 ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงของหนึ่งตัวแปรจริงและการประยุกต์ ปริพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์
 Limits and continuity of functions, differentiation of real-valued functions of a real variable and applications, integration of functions and applications

- 09-111-152 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)**
Calculus 2
 วิชาบังคับก่อน : 09-111-151 แคลคูลัส 1
Pre-requisite : 09-111-151 Calculus 1
 ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์
 ย่อยและการประยุกต์ อนุกรมอนันต์
 Functions of several variables, limits and continuity of functions of several
 variables, partial derivatives and applications, infinites series
- 09-210-125 เคมี 1 3(3-0-6)**
Chemistry 1
 ทฤษฎีอะตอมและปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม สมบัติของ
 ธาตุตามตารางธาตุและแนวโน้ม พันธะเคมี สารละลาย อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
 และสมดุลเคมี 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 สมบัติตาม
 ตารางธาตุ พันธะเคมี สารละลาย อัตราปฏิกิริยาเคมีและสมดุลเคมี สมดุลไอออน
 ในน้ำ 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 อุณห
 พลศาสตร์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ
 Experiments on chemical calculation, properties of gases, solids and liquids,
 thermodynamic, qualitative analysisi
- 09-311-148 หลักชีววิทยา 3(3-0-6)
Principles of Biology
 พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต เซลล์ องค์ประกอบของเซลล์ การแบ่งเซลล์ กลไกของ
 สิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช โครงสร้างและการเจริญเติบโตของพืช เนื้อเยื่อสัตว์
 โครงสร้างและการเจริญเติบโตของสัตว์ วิวัฒนาการ และความหลากหลายทาง
 ชีวภาพของสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาเบื้องต้น พันธุศาสตร์เบื้องต้น และพฤติกรรมของ
 สิ่งมีชีวิต
 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 พันธุศาสตร์เบื้องต้น และพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต

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 การเคลื่อนที่แบบฮอสซิดัล เลด 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 ฟิสิกส์เบื้องต้น หรือเรียนควบคู่กัน
Prerequisite : 09-410-155 Introductory Physics or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน การเคลื่อนที่แบบ
ออสซิลเลต 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 และสารประกอบเอมีนและแอโซ

Organic compounds, aliphatics 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 การ
วิเคราะห์ธาตุที่เป็นองค์ประกอบของสารอินทรีย์ สารประกอบแอลิแฟติก และแอ
โรมาติก ไฮโดรคาร์บอน 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
- 09-311-260** **การจัดระบบและความหลากหลายทางชีววิทยา** **3(3-0-6)**
Systematics and Biodiversity
 วิชาบังคับก่อน : 09-311-148 หลักชีววิทยา
Pre-requisite : 09-311-148 **Principles of Biology**
 อนุกรมวิธาน ระบบทวินาม ประวัติวิวัฒนาการ และระบบที่ใช้ในการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายและการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต
 Taxonomy, binomial system, phylogenetic tree, systematics, biodiversity and classification

09-311-261 ปฏิบัติการการจัดระบบและความหลากหลายทางชีววิทยา 1(0-3-1)

Systemetics and Biodiversity Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา และ

09-311-260 การจัดระบบและความหลากหลายทางชีววิทยา
หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 09-311-149 Principles of Biology Laboratory and

**09-311-260 Systemetics and Biodiversity or concurrent
enrollment**

หลักการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต การตั้งชื่อและการตรวจสอบหาชื่อวิทยาศาสตร์ การ
จัดจำแนกหมวดหมู่ของพืช การจัดจำแนกหมวดหมู่ของสัตว์ และปฏิบัติการ
ภาคสนาม

Principles of classification of organism, nomenclature and identification, plant
classification, animal classification and experimental field trip

09-311-262 หลักพันธุศาสตร์ 3(3-0-6)

Principles of Genetics

วิชาบังคับก่อน : 09-311-148 หลักชีววิทยา

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

วัฏจักรเซลล์ โครโมโซมและการกำหนดเพศ พันธุศาสตร์เมนเดล การวิเคราะห์เพ
ดิกรี หน้าที่และพฤติกรรมของยีนและโครโมโซม โครงสร้างของจีโนม
พันธุกรรมระดับโมเลกุล การควบคุมการทำงานของยีน การกลายพันธุ์ พันธุ
ศาสตร์ประชากร 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 : 09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา และ
 09-311-262 หลักพันธุศาสตร์ หรือเรียนควบคู่กัน
**Pre-requisite : 09-311-149 Principles of Biology Laboratory and
 09-311-262 Principles of Genetics or concurrent
 enrollment**
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับการแบ่งเซลล์ พันธุศาสตร์ของเมนเดล การวิเคราะห์เพดิกรี
 พันธุศาสตร์นอกเหนือกฎเมนเดล สารพันธุกรรม พันธุกรรมระดับโมเลกุล พันธุ
 ศาสตร์ประชากร พันธุวิศวกรรม
 Experiments on cell division, Medelian genetics, analysis of pedigree, genetic
 exception of Mendelian law, genetic material, molecular genetics, population
 genetics, genetic engineering
- 09-311-264 **กายวิภาคและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต** 3(3-0-6)
Anatomy and Physiology of Organism
 วิชาบังคับก่อน : 09-311-148 หลักชีววิทยา
Pre-requisite : 09-311-148 Principles of Biology
 กายวิภาคและสรีรวิทยาของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ การคายน้ำ
 การควบคุมการเจริญเติบโตของพืช กายวิภาคและสรีรวิทยาสัตว์ ระบบอวัยวะ
 การควบคุมภาวะธำรงดุลของร่างกายสัตว์
 Plant anatomy and physiology, photosynthesis, respiration, plant growth and
 development regulation, animal anatomy and physiology, organ system and
 animal homeostasis
- 09-311-265 **ปฏิบัติการกายวิภาคและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต** 1(0-3-1)
Anatomy and Physiology of Organism Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : 09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา และ
 09-311-264 กายวิภาคและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต
 หรือเรียนควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-311-149 Principles of Biology Laboratory and

09-311-264 Anatomy and Physiology of Organism**or concurrent enrollment**

ปฏิบัติการกายวิภาคและสรีรวิทยาของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ การคายน้ำ การควบคุมการเจริญเติบโตของพืช กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์ ระบบอวัยวะ และการควบคุมภาวะธำรงดุลของร่างกายสัตว์

Experiments on plant anatomy and physiology, photosynthesis, respiration, transpiration, plant growth and development regulation, animal anatomy and physiology, organ system and homeostatic regulation in animal

09-311-266 **วิวัฒนาการ** **3(3-0-6)**

Evolution

วิชาบังคับก่อน : 09-311-148 หลักชีววิทยา

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

แนวความคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการ พันธุศาสตร์ประชากรกับกลไกการวิวัฒนาการ การกำเนิดของเอกภพและสิ่งมีชีวิตกลไกการกำเนิดสปีชีส์และวงศวานวิวัฒนาการ 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

09-311-358 **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 ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายและสหสัมพันธ์ ความถดถอยพหุคูณและสหสัมพันธ์ สถิติที่ไม่ใช่พารามิเตอร์ และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

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 การจัดจำแนกหมวดหมู่ การดำรงชีพและเมแทบอลิซึม การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ โรคที่เกิดจากจุลินทรีย์และระบบภูมิคุ้มกัน จุลชีววิทยาประยุกต์

History, important and principles of microbiology, morphology, structure of microbial cell, classification, living and metabolism, microbial reproduction and growth, microbial causing disease and immune system, applied microbiology

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

General Microbiology Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา และ

09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 09-311-149 Principles of Biology Laboratory and

09-312-263 General Microbiology or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานของห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์และเครื่องมือทางจุลชีววิทยา การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและการกำจัดเชื้อ การแยกเชื้อบริสุทธิ์ การศึกษาสมบัติบางประการของจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์ด้วยวิธีทางกายภาพและเคมี การตรวจสอบจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม

Experiments on basic knowledge of microbiological laboratory, materials and equipments 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 ระดับประชากร และระดับชุมชน 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

- 09-315-464** **โครงการงานด้านชีววิทยา 1** **1(0-3-1)**
- Biology Project 1**
- การค้นคว้า การเขียนเค้าโครงการงานวิจัย การนำเสนอและการมีส่วนร่วมในการอภิปรายงานวิจัยภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา
- Literature review, writing of research proposal, presentation and participation in research discussion under the supervision of the supervisor
-
- 09-315-465** **โครงการงานด้านชีววิทยา 2** **2(0-6-2)**
- Biology Project 2**
- วิชาบังคับก่อน : 09-315-464 โครงการงาน ด้านชีววิทยา 1
- Pre-requisite : 09-315-464 Biology Project 1**
- การทำวิจัยทางชีววิทยาในหัวข้อที่น่าสนใจ สอดคล้องกับเค้าโครงการงานวิจัยจากโครงการงานด้านชีววิทยา 1 การวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและสรุปผลการวิจัยการนำเสนอและการเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา
- Conducting on interesting biological research consistency with the research proposal from 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 ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและปัจจัยที่ก่อให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ สถานการณ์ความหลากหลายทางชีวภาพ มลพิษสิ่งแวดล้อมและการบริหารจัดการ
- 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

- 09-311-362** **เทคนิคทางชีววิทยา** **3(0-6-3)**
Biological Techniques
วิชาบังคับก่อน : 09-311-149 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา
Pre-requisite : 09-311-149 Principles of Biology Laboratory
 เทคนิควิธีการทางชีววิทยาในการเก็บรักษาตัวอย่างพืชและสัตว์ การทำตัวอย่างพืชอัดแห้ง การดองไลสตัด์ การดองรักษาสีของพืช การสตาฟัสตัด์ การทำสไลด์ถาวร การถ่ายรูปผ่านกล้องจุลทรรศน์ และเทคนิคที่ใช้ในงานวิจัยทางชีววิทยา
 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
- 09-312-365** **สาหร่ายวิทยา** **3(2-3-5)**
Phycology
วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป
Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology
 การวินิจฉัยชนิดและการจัดจำแนกหมวดหมู่ สันฐานวิทยา การสืบพันธุ์ วงจรชีวิตและนิเวศวิทยาของสาหร่าย ความสำคัญของสาหร่าย การเก็บตัวอย่าง การเก็บรักษา การแยกและการเพาะเลี้ยงสาหร่าย 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
- 09-312-366** **ชีววิทยาของยีสต์** **3(2-3-5)**
Biology of Yeast
วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป
Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology
 ฐานวิทยาและโครงสร้างภายในเซลล์ยีสต์ สรีรวิทยา การเจริญและการสืบพันธุ์ การวินิจฉัยชนิดและการจัดจำแนกหมวดหมู่ของยีสต์ พันธุกรรมและการปรับปรุงพันธุกรรม การประยุกต์ใช้ยีสต์ในงานด้านต่าง ๆ ผลึกภัณฑ์ที่ได้จากยีสต์

Morphology and structure within yeast cell, physiology, growth and reproduction, identification and classification of yeast, genetic and genetic improvement, application of yeast in various fields, products from yeast

09-312-367 เห็ดรา 3(2-3-5)

Fungi

วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป

Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology

วิวัฒนาการของเห็ดรา การจัดจำแนกหมวดหมู่ สัณฐานวิทยาและกายวิภาค วงชีวิต นิเวศวิทยา การเก็บรักษา การบูรณาการเชื้อราแบบยั่งยืน ปฏิบัติการเชื้อรา

Evolution of fungi, classification, morphology and anatomy, life cycle, 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

การจัดจำแนกหมวดหมู่ของแบคทีเรีย สัณฐานวิทยา พันธุกรรมของแบคทีเรีย การทดสอบคุณสมบัติทางสรีรวิทยา ชีวเคมีและอนุชีววิทยาของแบคทีเรีย แบคทีเรียวิทยาประยุกต์

Bacterial classification, morphology, bacterial genetic, determination of bacterial physiology, biochemistry and molecule biology, applied bacteriology

09-312-369 จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม 3(2-3-5)

Environmental Microbiology

วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป และ

09-314-263 นิเวศวิทยาและชีววิทยาการอนุรักษ์

Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology and

09-314-263 Ecology and Biological Conservation

ความรู้พื้นฐานทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม ความรู้เกี่ยวกับจุลินทรีย์ในดิน น้ำและอากาศ บทบาทและการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม

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

09-312-370 จุลชีววิทยาทางอาหาร 3(2-3-5)

Food Microbiology

วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป

Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology

บทบาทและความสำคัญของจุลินทรีย์ในอาหาร จุลชีววิทยาของอาหารและผลิตภัณฑ์หลักการถนอมอาหาร จุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร การสุขาภิบาลอาหาร
Role and important of microorganisms in food, microbiology of food and product, principles of food preservation, foodborne disease, food sanitation

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 การใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ 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

09-313-366 ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น 3(2-3-5)

Basic Bioinformatics

การใช้แหล่งบริการฐานข้อมูลนิวคลีโอไทด์ โปรตีน และข้อมูลชีววิทยา การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทำนายโครงสร้างของยีน และโปรตีน การเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์และลำดับกรดอะมิโน การออกแบบไพรเมอร์และการศึกษาวงส์วานวิวัฒนาการ

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 : 09-311-260 การจัดระบบและความหลากหลายทางชีววิทยา

Pre-requisite : 09-311-260 Systematics and Biodiversity

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 การแสดงออกของยีนของ โปรคาริโอตและยูคาริโอต เทคนิคการโคลนนิ่ง ดีเอ็นเอ พาหะ เอนไซม์ที่ใช้ในการตรวจสอบและวิเคราะห์ยีนที่โคลนได้ การเพิ่มปริมาณ ดีเอ็นเอโดยปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอไรส การถ่ายยีนในพืชและสัตว์ หลักการของ เครื่องหมายทาง ดีเอ็นเอ การประยุกต์ใช้ทางการเกษตร อุตสาหกรรม การแพทย์ และสิ่งแวดล้อม

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

- 09-314-364 อาชีวอนามัย 3(3-0-6)**
Occupational Health
 วิชาบังคับก่อน : 09-311-148 หลักชีววิทยา
Pre-requisite : 09-311-148 Principles of Biology
 ความรู้พื้นฐานทางอนามัยสิ่งแวดล้อม โรคติดต่อและการควบคุม การป้องกันและการควบคุมพาหะนำโรค การสุขาภิบาล ระบบการจัดการอาชีวอนามัย และหลักการประเมินผลกระทบทางสุขภาพเบื้องต้น
 Basic knowledge of environmental health, communicable disease and controlling, prevention and vectors controlling, sanitation, occupational health and management system, principle of Health Impact Assessment (HIA)
- 09-314-366 เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียในระบบอุตสาหกรรม 3(3-0-6)**
Industrial Wastewater Treatment Systems
 วิชาบังคับก่อน : 09-312-263 จุลชีววิทยาทั่วไป
Pre-requisite : 09-312-263 General Microbiology
 ความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะและแหล่งที่มาของน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรม ผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมและนิเวศวิทยา การบำบัดน้ำเสียทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ได้แก่ การบำบัดน้ำเสียด้วยระบบแบบใช้ออกซิเจน และไม่ใช้ออกซิเจน และระบบบำบัดน้ำเสียแบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียม
 Wastewater characteristics, source of wastewater, effect of wastewater on environment and ecology, physical, chemical and biological wastewater treatment such as aerobic process, anaerobic process and constructed wetland
- 09-001-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 1(0-2-1)**
Preparation for Professional Experience
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรูปแบบและกระบวนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ความสำคัญของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หลักการเขียนจดหมายสมัครงาน การเลือกสถานประกอบการ หลักการสัมภาษณ์งานอาชีพ วัฒนธรรมองค์กร การพัฒนาบุคลิกภาพ จรรยาบรรณวิชาชีพ คุณธรรมจริยธรรม กฎหมายแรงงาน การประกันสังคม กิจกรรม 5 ส ระบบมาตรฐานการประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการทำงาน การใช้งานภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร การเขียนรายงาน การนำเสนอ

ผลงาน ทักษะการวางแผน ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการตัดสินใจ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสืบค้นข้อมูล

Basic knowledge in method and process of Professional Experience, principles of professional experience application letter writing, how to select working places, how to achieve a 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

09-001-302

สหกิจศึกษา

6(0-40-0)

Cooperative Education

วิชาบังคับก่อน : 09-001-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

Pre-requisite : 09-001-301 Preparation for Professional Experience

ปฏิบัติงานในสถานประกอบการเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานของสถานประกอบการในตำแหน่งตามที่ตรงกับสาขาวิชาและเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ ปฏิบัติตนตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของ สถานประกอบการในระหว่างปฏิบัติงาน มีหน้าที่รับผิดชอบแน่นอน และรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการอย่างเต็มความสามารถ มีผู้นิเทศงาน การติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ตลอดระยะเวลาปฏิบัติงานของนักศึกษา ทำให้เกิดการพัฒนาดตนเองและมีประสบการณ์จากการปฏิบัติงานในสถาน ประกอบการก่อนสำเร็จการศึกษา

Practice in a government organization, a state enterprise or a company in the relevant field 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

09-001-303 ฝึกงาน 3(0-40-0)

On the Job Training

วิชาบังคับก่อน : 09-001-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

Pre-requisite : 09-001-301 Preparation for Professional Experience

ฝึกปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ หรือรัฐบาล ทางด้านที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาของนักศึกษาอย่างเป็นระบบ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง ทำให้เกิดประสบการณ์จริงจากการทำงานก่อนสำเร็จการศึกษา

Systematical practice in relevant field within private company, state enterprise or government organization for at least 270 hours to realize working experiences before graduation

09-001-304 ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการ 3(0-6-3)

Workplace Special Problem

วิชาบังคับก่อน : 09-001-303 ฝึกงาน

Pre-requisite : 09-001-303 On the Job Training

นำโจทย์ปัญหาที่ได้จากสถานประกอบการภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ หรือรัฐบาล ที่นักศึกษาได้ออกทำการฝึกงาน นำมาศึกษา วิเคราะห์ โดยใช้ความรู้จากวิชาชีพมาทำการประยุกต์แก้ปัญหา และจัดทำตามรูปแบบของโครงการ โดยมีอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญในสาขาคอยแนะนำและเป็นที่ปรึกษา

Bring problem from relevant field with in 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