

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

3.1.5.1 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

- | | | |
|------------|---|----------|
| 01419211 | จุลชีววิทยาทั่วไป
(General Microbiology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01424111
หลักทางจุลชีววิทยาจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ โครงสร้างของเซลล์พันธุกรรมการเจริญ
และเมแทบอลิซึม การจัดหมวดหมู่ การประยุกต์ทางการเกษตร อาหาร อุตสาหกรรม
สิ่งแวดล้อมการ สาธารณสุข และการแพทย์
Principles of microbiology, groups of microorganisms, cell
structures, genetics, growth and metabolism, classification, applications in
agriculture, food, industry, environment, public health and medical
approach. | 3(3-0-6) |
| 01419213 | จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ
(Laboratory in General Microbiology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419211 หรือพร้อมกันและ 01424112
ปฏิบัติการสำหรับ 01419211
Laboratory for 01419211 | 2(0-6-3) |
| 01419325** | ราวิทยา
(Mycology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
สัณฐานวิทยา การเจริญและปัจจัยที่มีผล สายพันธุ์เชิงวิวัฒนาการ การจัด
หมวดหมู่และระบุชนิด การนำไปใช้ ประโยชน์และโทษของเห็ด รา และยีสต์
Morphology, growth and affecting factors, phylogeny, classification
and identification, application, advantages and disadvantages of
mushroom, mold and yeast. | 3(2-3-6) |

** วิชาปรับปรุง

- 01419341** อนุกรมวิธานของแบคทีเรีย 3(1-6-5)
 (Bacterial Taxonomy)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
 หลักอนุกรมวิธานของแบคทีเรีย การแยกเชื้อบริสุทธิ์จากถิ่นอาศัย การระบุชนิด
 โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยา ชีวเคมี สรีรวิทยา และทางเซรุ่มวิทยา การระบุชนิด
 โดยวิธีรวดเร็ว การระบุโดยใช้ส่วนประกอบทางเคมีของเซลล์ เทคนิคทางชีวโมเลกุลเพื่อ
 การระบุชนิดแบคทีเรียที่เพาะเลี้ยงได้ และเพาะเลี้ยงไม่ได้ หลักการเก็บเชื้อแบคทีเรีย
 Principles of bacterial taxonomy, isolation of pure culture from
 habitats, identification on the basis of morphological, biochemical,
 physiological, serological characteristics, rapid method identification,
 identification by chemical composition of cell, molecular techniques for
 identification of culturable and non-culturable bacteria, principles of
 bacterial preservation.
- 01419351** สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ 3(2-3-6)
 (Microbial Physiology)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
 องค์ประกอบทางเคมี และหน้าที่ของโครงสร้างของเซลล์จุลินทรีย์ กำเนิด
 สัณฐานและการเปลี่ยนสภาพ ระบบควอรัมเซนซิง ถิ่นอาศัย และโภชนาการของเซลล์
 จุลินทรีย์ การเติบโตระดับเซลล์ ดิสซิมิเลชัน แอสซิมิเลชัน และชีวสังเคราะห์ เอนไซม์
 และกลไกการควบคุมกระบวนการเมแทบอลิซึม
 Chemical compositions and functions of the structures of
 microbial cells. Morphogenesis and differentiation, quorum sensing,
 habitat and nutrition of microorganisms, cell growth, dissimilation,
 assimilation and biosynthesis, enzymes and regulation in metabolism.
- 01419361 วิทยาภูมิคุ้มกัน 3(2-2-5)
 (Immunology)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
 หลักการพื้นฐานทางระบบคุ้มกัน ภูมิคุ้มกันโดยกำเนิด การตอบสนองทาง
 ภูมิคุ้มกันโดยการสร้างแอนติบอดีและโดยอาศัยเซลล์ เซลล์ที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน
 ปฏิกริยาระหว่างแอนติเจนและแอนติบอดี ภาวะผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน การปลูก
 ถ่ายอวัยวะและเนื้อเยื่อ
 Basic principles of immunology, innate immunity, antibody
 mediated and cell-mediated immune responses, cells involved in immune
 system, antigen-antibody interaction, immunological disorders
 transplantation.

** วิชาปรับปรุง

- 01419371 ระบบพันธุกรรมของจุลินทรีย์ 3(3-0-6)
(Genetic Systems of Microorganisms)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
ระบบพันธุกรรมและกระบวนการถ่ายทอดพันธุกรรมในไวรัส แบคทีเรีย แอคติโนมัยซีท ยีสต์ รา และเห็ด การปรับตัว การแปรเปลี่ยน และการกลายพันธุ์ วิธีการของเซลล์ฟิวชัน โปรโตพลาสต์ฟิวชัน และพันธุวิศวกรรม
Genetic systems and heredity processed in viruses, bacteria, actinomycetes, yeasts, molds and mushrooms, adaptations, variations and mutations, methodology in cell fusion, protoplast fusion and genetic engineering.
- 01419372* ชีวสารสนเทศศาสตร์สำหรับนักจุลชีววิทยา 2(1-2-3)
(Bioinformatics for Microbiologists)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01416311 หรือ 01402311
ฐานข้อมูลชีวสารสนเทศศาสตร์ของจุลินทรีย์ การวิเคราะห์ลำดับกรดนิวคลีอิก และกรดอะมิโน ต้นไม้วิวัฒนาการ การพิจารณาลำดับนิวคลีโอไทด์และโปรตีน โครงสร้างสามมิติของสายโพลีเปปไทด์
Bioinformatic databases of microorganisms. Analysis of nucleic acid and amino acid sequences. Phylogenetic trees. Examinations of a single nucleotide sequence and a single protein sequence. Tertiary structure of polypeptide chain.
- 01419390 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา 1(1-0-2)
(Cooperative Education Preparation)
หลักการ แนวคิด และกระบวนการของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ความรู้พื้นฐาน และเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ระบบการบริหารคุณภาพในสถานประกอบการ เทคนิคการนำเสนอ การเขียนรายงาน
Principles, concepts and processes of cooperative education. Related rules and regulation. Basic knowledge and techniques in job application. Basic knowledge and techniques in working. Communication and human relations. Personality development. Quality management system in workplace. Presentation techniques. Report writing.

* วิชาเปิดใหม่

01419391** การใช้เครื่องมือและการวิเคราะห์ทางเคมีสำหรับนักจุลชีววิทยา 2(0-6-3)
(Instrumentation and chemical analysis for microbiologists)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214 และ 01403112
หลักการ วิธีการใช้ การสอบเทียบ และการดูแลรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์
สำหรับการศึกษาและการวิจัยทางจุลชีววิทยาเบื้องต้น ปฏิบัติการทางเคมีวิเคราะห์เชิง
ปริมาณเบื้องต้น

Principles, methodology, calibration and maintenance of
instruments for studies and research in fundamental microbiology,
fundamental laboratory of quantitative chemical analysis.

01419411** การเจริญและการเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์ 3(2-3-6)
(Microbial Cell Growth and Cultivation)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214 และ 01417112

ประวัติการพัฒนาการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ ข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีสาขาการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการใช้จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค
องค์ประกอบทั้งหมด อุปกรณ์ประกอบและการทำงาน ชนิดของการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์
และการประเมินการเจริญ พารามิเตอร์การเจริญ จลนพลศาสตร์การเจริญของจุลินทรีย์
ในเพาะเลี้ยงในอาหารเหลว (คณิตศาสตร์เกี่ยวกับการเจริญของจุลินทรีย์ในการเลี้ยง)
แบบงวดเดียว กึ่งต่อเนื่อง ต่อเนื่อง และการเพาะเลี้ยงแบบแห้ง การเลี้ยงในระบบผสม
หลายเชื้อ ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญ มีการศึกษานอกสถานที่

Historical development of microbial cultivation, Science and
technology professionals regulation in microbial cell cultivation and
utilization of pathogenic microorganisms, Fermentor components,
accessories and operation, types of microbial cultivation and growth
estimation, growth parameters, Microbial growth kinetics under submerged
cultivation, (mathematics of growth) in batch, semicontinuous and
continuous cultivations, and solid state cultivations, Cultivation in mixed
culture systems, factors affecting growth, Field trip required.

01419412 จุลชีววิทยาวิเคราะห์ 3(2-3-6)
(Analytical Microbiology)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214

หลักและวิธีการใช้จุลินทรีย์ในการตรวจวิเคราะห์ในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ
ของสารต่างๆ เช่น กรดอะมิโน วิตามิน สารปฏิชีวนะ สารก่อกลายพันธุ์ และสารก่อ
มะเร็ง มีการศึกษานอกสถานที่

Principles and methods in using microorganisms for qualitative and
quantitative analyses of substances such as: amino acids, vitamins,
antibiotics, mutagens and carcinogens. Field trip required.

** วิชาปรับปรุง

- 01419413 การเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์
(Preservation of Microbial Cultures) 3(2-3-6)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
หลักและวิธีการเก็บรักษาจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ การจัดระบบ และการรวบรวม
สาระข้อมูลของเชื้อจุลินทรีย์ที่เก็บรักษา เครือข่ายของศูนย์ที่เก็บรวบรวมสายพันธุ์
จุลินทรีย์ และการให้บริการ มีการศึกษานอกสถานที่
Principles and methods of microbial culture preservation and
collection, information systeming and information collection, culture
collection network and services. Field trip required.
- 01419414 การอ่านและเขียนภาษาอังกฤษทางจุลชีววิทยา 1(1-0-2)
(English Reading and Writing in Microbiology)
การอ่าน และการเขียน บทความภาษาอังกฤษทางจุลชีววิทยา
Reading and writing English article in microbiology.
- 01419423 แอคติโนมัยซีท 3(2-3-6)
(Actinomycetes)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา พันธุกรรม อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยา และการใช้
ประโยชน์ มีการศึกษานอกสถานที่
Morphology, physiology, genetics, taxonomy, ecology and
application. Field trip required.
- 01419424 วิทยาไวรัส 3(2-3-6)
(Virology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
สมบัติโดยทั่วไปของไวรัส พันธุกรรม วิธีการเข้าสู่เซลล์ การเพิ่มจำนวนของ
ไวรัส และการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ไวรัสของพืช สัตว์ และแบคทีเรีย การวินิจฉัยและ
การควบคุม มีการศึกษานอกสถานที่
General properties and genetics of viruses, infection, multiplication
and effects of viral infection on host cells, plant viruses, animal viruses
and bacteriophages, diagnosis and control. Field trip required.
- 01419426 ชีววิทยาของเห็ด 3(2-3-6)
(Biology of Mushroom)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
วงจรชีวิตของเห็ด การเจริญเติบโต และปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโต
พันธุกรรม อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยา การเพาะเห็ดเป็นการค้า และการใช้ประโยชน์อื่นๆ
มีการศึกษานอกสถานที่
Life cycles of mushrooms, growth and factors affecting growth,
genetics, taxonomy, ecology, commercial cultivation and application.
Field trip required.

- 01419427 ยีสต์และยีสต์เทคโนโลยี 3(2-3-6)
(Yeast and Yeast Technology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
ชีววิทยาของยีสต์ การจัดหมวดหมู่และการจัดจำแนก ชนิดการเก็บรักษา พันธุกรรม และการปรับปรุงสายพันธุ์ ความสำคัญต่ออุตสาหกรรม ผลิตภัณฑ์จากยีสต์ และเทคโนโลยีการผลิต จลนพลศาสตร์เบื้องต้นของการหมัก มีการศึกษานอกสถานที่
Biology of yeast, classification and identification, culture preservation, genetics and strain improvements, industrial significance, products from yeast and their technologies, fermentation kinetics. Field trip required.
- 01419428 ชีววิทยาและเทคโนโลยีของสาหร่ายขนาดเล็ก 3(2-3-6)
(Biology and Technology of Microalgae)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419211
สัณฐานวิทยาของสาหร่ายขนาดเล็ก การจัดจำแนกด้วยเทคนิคดั้งเดิมและเทคนิคทางโมเลกุล ถิ่นอาศัย ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญและโภชนาการของสาหร่าย การเพาะเลี้ยงสาหร่ายเชิงพาณิชย์ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสาหร่าย มีการศึกษานอกสถานที่
Morphology of microalgae, classification and identification of microalgae by conventional and molecular techniques, habitat, factors influencing growth and nutrition of microalgae, commercial cultivation of microalgae, products from microalgae. Field trip required.
- 01419434 จุลชีววิทยาทางอาหาร 4(2-6-7)
(Food Microbiology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับอาหาร การถนอม การเก็บรักษา และองค์ประกอบของอาหารที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์และลักษณะการเน่าเสีย การถนอมอาหาร และการเน่าเสียของอาหารประเภทต่างๆ เชื้อโรค และสารพิษจากจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ดัดชนิด การตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในอาหาร มาตรฐานอาหารทางจุลชีววิทยา และการควบคุมคุณภาพ มีการศึกษานอกสถานที่
Microorganisms associated with food, effects of intrinsic and extrinsic factors on microbial growth and food spoilage, spoilage and preservation of various food products, index microorganisms, food borne infection and intoxication, methods for microbiological examination of foods, microbiological standards and quality control. Field trip required.

- 01419435 จุลชีววิทยาของน้ำนมและผลิตภัณฑ์นม 3(2-3-6)
(Microbiology of Milk and Milk Products)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
สมบัติทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของน้ำนมดิบ องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมดิบ การแบ่งระดับคุณภาพน้ำนมดิบและการปลอมปน การเน่าเสียของน้ำนมดิบ การแปรรูปน้ำนม จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องในน้ำนมและผลิตภัณฑ์นม มาตรฐานทางด้านจุลินทรีย์และการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์นม มีการศึกษานอกสถานที่
Physical, chemical and microbiological properties of raw milk, chemical constituents of raw milk, milk quality grading and adulteration, spoilage of raw milk, processing of milk, microorganisms in milk and milk products, microbiological standard and quality control in milk products. Field trip required.
- 01419436** จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 3 (2-3-6)
(Industrial Microbiology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
จุลินทรีย์เพื่อการอุตสาหกรรม หลักการคัดเลือก การปรับปรุง และการเก็บสายพันธุ์จุลินทรีย์ หลักการของกระบวนการหมักในอุตสาหกรรม การขยายขนาดการผลิต กระบวนการหมักเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์อื่นจากจุลินทรีย์ ทั้งในระดับห้องปฏิบัติการ โรงงานต้นแบบ และระดับอุตสาหกรรม มีการศึกษานอกสถานที่
Microorganisms for industry, principles of screening, improvement and preservation of microbial strain, principles of industrial fermentation processes, scaled up, fermentation processes for production of microbial products at laboratory, pilot and industrial scales, Field trip required.
- 01419438 จุลชีววิทยาของอาหารหมัก 3(2-3-6)
(Microbiology of Fermented Foods)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
บทบาทของจุลินทรีย์ในอาหารหมักประเภทต่างๆ การหมักด้วยเชื้อธรรมชาติ และเชื้อบริสุทธิ์ เทคโนโลยีการใช้กล้าเชื้อบริสุทธิ์ การควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยของอาหารหมัก การผลิตอาหารหมักในระดับอุตสาหกรรม กรณีศึกษา มีการศึกษานอกสถานที่
Role of microorganisms in various kind of fermented foods, fermentation with natural microflora and pure culture, starter culture technology, quality control and safety of fermented foods, industrialized fermented foods, case study. Field trip required.

** วิชาปรับปรุง

- 01419462 จุลชีววิทยาทางการสุขาภิบาลอาหาร 3(3-0-6)
(Microbiology for Food Plant Sanitation)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
การสุขาภิบาลอาหาร ความสำคัญของจุลินทรีย์กับการสุขาภิบาลอาหาร การปนเปื้อนของจุลินทรีย์สู่อาหาร โปรแกรมการสุขาภิบาลโรงงานอาหาร มีการศึกษานอกสถานที่
Food plant sanitation, significant of microorganism in food plant sanitation, microbial contamination in foods, food plant sanitation program. Field trip required.
- 01419463 การเกิดโรคและโรคติดต่อ 3(2-3-6)
(Infection and Infectious Diseases)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
การเกิดโรคและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคติดต่อ ลักษณะของจุลินทรีย์ก่อโรค แหล่งสะสมและการแพร่กระจายโรค ระยะของโรคติดต่อ หลักการระบาดวิทยาและการเฝ้าระวังโรค หลักการป้องกันและควบคุมโรคติดต่อ โรคติดต่อที่เกิดจากแบคทีเรีย รา ไวรัส โปรโตซัว และการตรวจวินิจฉัยโรค มีการศึกษานอกสถานที่
Infection and factors involved in infectious diseases, characteristics of pathogenic microorganisms, reservoirs and transmission of infectious diseases, stages of infectious disease, principles of epidemiology and surveillance, principles of prevention and control of communicable diseases, infectious diseases caused by bacteria, fungi, virus, protozoa and diagnosis. Field trip required.
- 01419481** จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม 3(2-3-6)
(Environmental Microbiology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
ชุมชนและพฤติกรรมของจุลินทรีย์ต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม การกระจายและการปรับตัวของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม จุลชีววิทยาเมือง การฟอกตนเองตามธรรมชาติ การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ในการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม
Communities and behavior of microbes in environmental changes, Microbial distribution and adaptation in environment, urban microbiology, self-purification, applications of microorganisms in environmental remediation.

** วิชาปรับปรุง

- 01419482 จุลชีววิทยาของภาวะมลพิษ 3(2-3-6)
(Pollution Microbiology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
ชนิดของจุลินทรีย์ที่พบในแหล่งที่มีมลพิษ บทบาทความสำคัญของจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ในการก่อให้เกิดภาวะแวดล้อมเป็นพิษ ประเภทของมลพิษที่เกิดจากจุลินทรีย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม การใช้จุลินทรีย์เป็นดัชนีบ่งบอกความเป็นพิษในสิ่งแวดล้อม หลักการใช้จุลินทรีย์ในการลดภาวะความเป็นพิษ มีการศึกษานอกสถานที่
Microorganisms and microbiology of pollution, important roles, direct and indirect effects of microbes in causing pollution problems, use of microbiological indicators for quality assessment, applications of microorganisms in environmental mitigation. Field trip required.
- 01419483 การเสื่อมสภาพของวัสดุเนื่องจากจุลินทรีย์ 3(2-3-6)
(Microbial Deterioration of Materials)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
ชนิดและบทบาทของจุลินทรีย์ต่อการเสื่อมสภาพของวัสดุประเภทสิ่งทอ ไม้ และผลิตภัณฑ์ไม้แปรรูป เอกสาร ตำรา เครื่องหนัง สี फिल्म โบราณวัตถุ โบราณสถาน ภาพวาด และอื่นๆ ปัจจัยที่มีผลต่อการเสื่อมสภาพเนื่องจากจุลินทรีย์วิธีการตรวจวิเคราะห์ การป้องกันและการกำจัด มีการศึกษานอกสถานที่
Microorganisms and their roles in causing deterioration of textiles, wood and wood products, leather, dye, film, paint, paper and document, historical material and monument, impact of environmental factors on deterioration, analytical methods, prevention and control. Field trip required.
- 01419484 จุลชีววิทยาของการบำบัดน้ำเสีย 3(2-3-6)
(Microbiology of Waste Water Treatment)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
จุลินทรีย์ในน้ำเสียแต่ละประเภท ชนิด บทบาท และปัจจัยที่มีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสีย การวิเคราะห์ปัญหา การควบคุมเพื่อให้ระบบบำบัดดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ มีการศึกษานอกสถานที่
Microorganisms in each type of wastewater, factors affecting microbial activities on wastewater treatment systems, analysis of problems, process control for efficient treatment operation. Field trip required.

- 01419485 จุลินทรีย์ในดิน 3(2-3-6)
(Soil Microorganisms)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
กลุ่มของจุลินทรีย์ในดิน กิจกรรมและกระบวนการทางชีวเคมีที่เกิดขึ้น
นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ในดิน ความสำคัญของจุลินทรีย์ในดิน และการใช้ประโยชน์ทาง
การเกษตรและการป่าไม้ มีการศึกษานอกสถานที่
Major groups of soil microorganisms, their activities and
biochemical processes, ecology of soil microorganisms, their importance
and applications to agriculture and forestry. Field trip required.
- 01419486 จุลชีววิทยาในแหล่งน้ำ 3(2-3-6)
(Aquatic Microbiology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
จุลินทรีย์ในน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม การกระจายและชีวมวลของจุลินทรีย์
กลุ่มต่างๆ อิทธิพลของปัจจัยต่างๆ ต่อจุลินทรีย์ในน้ำ บทบาทและความสำคัญของ
จุลินทรีย์ในน้ำที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ มีการศึกษานอกสถานที่
Aquatic microorganisms in fresh, estuarine and sea water,
distribution and biomass of microbial population, factors affecting aquatic
microorganisms, roles and significance of aquatic microorganisms, impacts
on and of environmental conditions. Field trip required.
- 01419487 จุลชีววิทยาเพื่อการเกษตร 3(2-3-6)
(Microbiology for Agriculture)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
การประยุกต์จุลชีววิทยาเพื่อประโยชน์ทางการเกษตร เช่น การทำปุ๋ยหมักและ
แก๊สชีวภาพ การใช้ไมคอร์ไรซาและจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจน การใช้จุลินทรีย์หมักและ
เสริมอาหารสัตว์ จุลชีววิทยาหลังการเก็บเกี่ยว และจุลชีววิทยาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มี
การศึกษานอกสถานที่
Application of microbiology in agriculture, for examples:
composting and biogas, mycorrhiza and nitrogen fixing inoculants,
ensilaging and microbial feed additives, post harvest microbiology and
microbiology in relation to aquaculture. Field trip required.
- 01419488 นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ 3(2-3-6)
(Microbial Ecology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419213 หรือ 01419214
การดำรงชีวิตของจุลินทรีย์ในธรรมชาติ วิธีการศึกษานิเวศของจุลินทรีย์ การ
กระจายตัวและบทบาทของจุลินทรีย์ในระบบนิเวศ กระบวนการทางชีวเคมีของจุลินทรีย์
ที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรธาตุ ความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์ต่อสิ่งแวดล้อมและการ
เปลี่ยนแปลง และอันตรกิริยาระหว่างจุลินทรีย์ พืช และสัตว์

	Living of microorganisms in nature. Study methods in microbial ecology. Distribution and roles of microbe in ecosystem. Biochemical processes of microorganisms involved in mineral cycle. Relationship of microorganisms to environment and it changes. Interaction between microbes, plants and animals.	
01419490	สหกิจศึกษา Cooperative Education การปฏิบัติการในลักษณะพนักงานชั่วคราวตามโครงการที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนการจัดทำรายงานและการนำเสนอ On the job training as temporary employee according to the assigned project including report writing and presentation.	6
01419496	เรื่องเฉพาะทางจุลชีววิทยา (Selected Topics in Microbiology) เรื่องเฉพาะทางจุลชีววิทยาในระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปแต่ละภาคการศึกษา Selected topics in microbiology at the bachelor' degree level. Topics are subject to change each semester.	1-3
01419497	สัมมนา (Seminar) การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางจุลชีววิทยาในระดับปริญญาตรี Presentation and discussion on current interesting topics in microbiology at the bachelor's degree level.	1
01419499	โครงการงานจุลชีววิทยา (Microbiology Projects) โครงการที่น่าสนใจในแขนงต่างๆ ทางจุลชีววิทยา Project of practical interest in various fields of microbiology.	3(0-9-5)
3.1.5.2 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตรและเป็นวิชาบริการ		
01419214	จุลชีววิทยาพื้นฐานภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Fundamental Microbiology) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419211 หรือพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับ 01419211 Laboratory for 01419211	1(0-3-2)

3.1.5.3 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาเอกหลักสูตร

- 01008211 โรคพืชวิทยาเบื้องต้น 3(2-3-6)
(Introductory Plant pathology)
ประวัติและความสำคัญของโรคพืช แนวคิดเกี่ยวกับโรคพืช สมภูฐาน
วิทยาการเกิดโรคอาการ การพัฒนาของโรค การระบาด การจัดหมวดหมู่ การ
วินิจฉัย หลักการควบคุมโรคพืชและเทคโนโลยีชีวภาพทางโรคพืช
History and importance of plant diseases, plant disease concept,
etiology, symptom, disease development, epidemiology, classification,
diagnosis, principles of plant disease control and biotechnology in plant
pathology
- 01008451 โรคพืชวิทยาระดับโมเลกุล 3(3-0-6)
(Molecular Plant Pathology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01419211 และ 01402311
ชีววิทยาระดับโมเลกุลของเชื้อสาเหตุโรคพืช โครงสร้างทางพันธุกรรมของเชื้อ
และความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับพืชในการก่อโรค และความต้านทานโรค ความสัมพันธ์
ระหว่างเชื้อโรคและพาหะ การจัดการยีนและพันธุวิศวกรรมของยีนเชื้อโรคพืช เพื่อ
นำไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมโรคพืช
Molecular biology of plant pathogens, gene structures, gene
regulation and gene expression involving infection and plant response,
pathogen and vector relationship, manipulation of genetic materials of
plant pathogens and the utilization for disease control.
- 01008468 เชื้อสาเหตุโรคพืช 3(3-0-6)
(Plant Pathogens)
ลักษณะสำคัญของเชื้อสาเหตุโรคพืช แบคทีเรีย รา ไล้เดือนฝอย ไวรัส ไวรอยด์
และ ไฟโตพลาสมา อนุกรมวิธานและการจำแนกเชื้อ พันธุศาสตร์ของเชื้อและ
ความสัมพันธ์กับพืช นิเวศวิทยา การแพร่ระบาดโรค การจัดการโรค แนวโน้มการศึกษา
วิจัยและพัฒนาทางโรคพืช
Essential characteristics of plant pathogens, bacteria, fungi,
nematodes, viruses, viroids and phytoplasmas. Classification and
identification of pathogens, host-parasite interaction, ecology,
epidemiology and disease management Research trends and
development in plant pathology.

- 01052211 เคมีเชิงฟิสิกส์ทางอาหารขั้นมูลฐาน 3(3-0-6)
(Fundamental Physical Chemistry in Food)
หลักอุณหพลศาสตร์ พลังงานอิสระ ศักย์ทางเคมีสารละลาย วอเตอร์แอกทิวิตี
หลักจลนพลศาสตร์ อัตราการเกิดปฏิกิริยา สมการอาร์เรเนียส เคมีไฟฟ้า สมดุลที่อุณห
พลวัต การประยุกต์ในกระบวนการแปรรูป และการเก็บรักษาอาหาร การเกิดปฏิกิริยา
ที่พื้นผิว การเกิดผลึกในอาหาร เฟสของสารการเปลี่ยนเฟสในอาหาร
Thermodynamics, free energy, chemical potential, solution, water
activity. Kinetics and reaction rate, Arrhenius equation, electrochemistry,
thermodynamic equilibrium. Application in food processing and storage.
Surface interaction, crystallization, phase of substance and phase
transition in food.
- 01052212 อาหารและโภชนาการ 3(3-0-6)
(Food and Nutrition)
ภาวะโภชนาการ ชนิดและความสำคัญของสารอาหารหมู่ต่างๆ รวมทั้งสารพิษ
สารขัดขวางอื่นๆ การย่อยและการดูดซึมสาร เพื่อสามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการ
เรียนวิชาอื่นต่อไป และชีวิตประจำวัน
Nutritional condition, types and importance of nutrients , toxicant,
inhibitor, digestion and absorption of nutrients, could be used to
understanding other subjects and well daily being.
- 01052325 นวัตกรรมในการแปรรูปอาหาร 2(2-0-4)
(Innovations in Food Processing)
หลักการแปรรูปและถนอมอาหารด้วยเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นใหม่ เทคโนโลยีที่ใช้
และไม่ใช้ความร้อน การฉายรังสี การให้ความร้อนด้วยคลื่นไมโครเวฟ คลื่นความถี่วิทยุ
รังสีอินฟราเรด และแบบโอห์มิก สนามไฟฟ้าแบบพัลส์และความดันอุทกสถิตสูง
Principle of food processing and preservation using innovation
technologies, thermal and non-thermal technologies, irradiation,
microwave, radio frequency, infrared and ohmic heating, pulse electric
field and high hydrostatic pressure.
- 01052341 มาตรฐานและกฎหมายอาหาร 2(2-0-4)
(Food Standards and Regulations)
การจัดระดับชั้นของผลผลิตทางการเกษตรที่ใช้เป็นอาหาร การจัดตั้งมาตรฐาน
ของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอาหาร กฎข้อบังคับและกฎหมายอาหารของประเทศไทยและ
สากล
Principles of quality grading, establishment of standards for food
products, national and international food standards and regulations.

- 01052432 กระบวนการผลิตอาหาร 3(2-3-6)
(Food Processing Operations)
การวางแผนการเลือกใช้และการควบคุมกระบวนการผลิตเฉพาะหน่วยใน
โรงงานอุตสาหกรรมอาหาร ระบบการขนส่งวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ การประเมินราคาของ
กระบวนการผลิต มีการศึกษานอกสถานที่
Plant lay out, selection of processes, controlling system and
transportation of materials and products, introduction to model of
operation research and network.
- 01254311 จุลชีววิทยาประมง 3(2-3-6)
(Fishery Microbiology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419211, 01419214
จุลินทรีย์ที่พบในแหล่งน้ำ การจัดจำแนกหมวดหมู่ของจุลินทรีย์ที่พบในแหล่งน้ำ
และสัตว์น้ำ โรคสัตว์น้ำที่มีผลต่อคุณภาพสัตว์น้ำ จุลินทรีย์ที่มีบทบาทสำคัญในการเสื่อม
คุณภาพ ความปลอดภัยในสัตว์น้ำ และการควบคุม ระบบคุณภาพสำหรับห้องปฏิบัติการ
จุลชีววิทยาประมง
Microorganisms in water bodies. Classification of microorganism in
water bodies and aquatic animals. Fish diseases concerning aquatic animal
quality. Microorganism involve in deterioration, safety of aquatic animals
and control. Quality system for fishery microbiology laboratory.
- 01402311 ชีวเคมี I 2(2-0-4)
(Biochemistry I)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01403221 หรือ 01403223 หรือเรียนพร้อมกัน
เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของน้ำในกระบวนการ
ทางชีวเคมีในเซลล์ สารละลายบัฟเฟอร์ โครงสร้าง สมบัติ หน้าที่ของคาร์โบไฮเดรต
โปรตีน กรดนิวคลีอิก ลิพิด เอนไซม์และโคเอนไซม์ และการประยุกต์
Cells and cell components, structure and functions of water in
cellular biochemical processes, buffer solutions, structure, properties,
functions of carbohydrates, proteins, nucleic acids, lipids, enzymes and
coenzymes, and applications.
- 01402312 ปฏิบัติการชีวเคมี I 1(0-3-2)
(Laboratory in Biochemistry I)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01402301, 01402311 หรือเรียนพร้อมกัน
ปฏิบัติการเรื่องพีเอชและบัฟเฟอร์ สเปกโทรโฟโตเมตรี การจำลองโครงสร้าง
ของชีวโมเลกุล สมบัติทางกายภาพและเคมี และการวิเคราะห์ชีวโมเลกุล กิจกรรม
เอนไซม์ เทคนิคโครมาโทกราฟี

Laboratory on pH and buffer, spectrophotometry, biomolecular modeling, physical and chemical properties, and analysis of biomolecules, enzyme activity, chromatography techniques.

01402313 ชีวเคมี II 3(3-0-6)

(Biochemistry II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01402311

ธรรมชาติของเอนไซม์และการเร่งปฏิกิริยาโดยเอนไซม์ เมแทบอลิซึมและชีวพลังงาน วิธีการทำให้แตกสลายและชีวสังเคราะห์ของสารชีวโมเลกุล ชีวสังเคราะห์ของสารประกอบพลังงานสูงและการสังเคราะห์ด้วยแสง การหาลำดับของดีเอ็นเอและการควบคุมการแสดงออกของยีนในโพรแคริโอต

Nature of enzyme and enzyme catalysis, metabolism and bioenergetics, biomolecular degradation and biosynthesis pathways, biosynthesis of high energy compounds and photosynthesis, DNA sequencing and control of gene expression in prokaryotes.

01402482 ชีวเคมีการเกษตร 3(3-0-6)

(Agricultural Biochemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01402313

ชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรของพืชและสัตว์เศรษฐกิจ กลไกพื้นฐานทางชีวเคมีในการตอบสนองต่อสภาวะความเครียดจากสิ่งแวดล้อม การควบคุมศัตรูรบกวนและโรค ชีวเคมีประยุกต์เพื่อการเกษตร ชีวเคมีเชิงวิเคราะห์ทางการเกษตร องค์ประกอบของดิน สารพิษ ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ การใช้เทคนิคพันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อปรับปรุงคุณภาพผลผลิตทางการเกษตร

Biochemistry relating to agriculture of economically important crops and animals, basic biochemical mechanisms in responses to environmental stresses, pest and disease control, applied biochemistry for agriculture, analytical biochemistry for agriculture, soil components, toxic substances, natural products, genetic engineering and biotechnology for quality improvement of agricultural products.

01403111 เคมีทั่วไป 4(4-0-8)

(General Chemistry)

อะตอมและโครงสร้างอะตอม ระบบพีริออดิก พันธะเคมี ปฏิกิริยาเคมี แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี อิเล็กโทรไลต์และการแตกตัวเป็นไอออน กรดและเบส สมดุลของไอออนเคมีไฟฟ้า

Atoms and atomic structures, periodic system, chemical bonds, chemical reactions, gases, liquids, solids, solutions,

	thermodynamics, chemical kinetics, chemical equilibria, electrolytes and their ionization, acids and bases, ionic equilibria, electrochemistry.	
01403112	เคมีทั่วไปภาคปฏิบัติการ (Laboratory in General Chemistry) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403111 หรือพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01403111 เคมีทั่วไป Laboratory work for 01403111 General Chemistry.	1(0-3-2)
01403221	เคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403111 หรือ 01403115 หรือ 01403117 ทฤษฎีทางเคมีอินทรีย์ การจำแนกประเภทของสารประกอบอินทรีย์ ปฏิกิริยาเคมีและกลไกของปฏิกิริยา สเตอริโอเคมี เคมีของสารแอลแพติกไฮโดรคาร์บอน แอลคิลเฮไลด์ แอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน การหาโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์โดยวิธีทางสเปกโทรสโกปี สมบัติและปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์ อีเทอร์ สารประกอบพีนอล แอลดีไฮด์ คีโตน กรดอินทรีย์ อนุพันธ์กรดอินทรีย์ เอมีนและสารประกอบไนโตรเจนอื่นๆ ลิพิด คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน โปรตีน และกรดนิวคลีอิก Theories in organic chemistry, classification of organic compounds, chemical reactions and mechanisms, stereochemistry, chemistry of aliphatic hydrocarbons, alkyl halides, aromatic hydrocarbons, structural determination of organic compounds by spectroscopic methods, properties and reactions of alcohols, ethers, phenolic compounds, aldehydes, ketones, carboxylic acids, derivatives of carboxylic acids, amines and other nitrogen compounds, lipids, carbohydrates, amino acids, proteins and nucleic acids.	4(4-0-8)
01403222	เคมีอินทรีย์ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Organic Chemistry) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403221 หรือพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01403221 เคมีอินทรีย์ Laboratory work for 01403221 Organic Chemistry.	1(0-3-2)
01403231	ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี (Chemical Quantitative Analysis) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403111 หรือ 01403115 หลักการและกระบวนการในการวิเคราะห์ทางเคมี สถิติศาสตร์ในระเบียบวิธีวิเคราะห์ ทฤษฎีในปริมาณวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยการไทเทรต การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตโดยการเกิดตะกอน การไทเทรตโดยการเกิดสารเชิงซ้อน การไทเทรตรีดอกซ์ หลักการพื้นฐานของสเปกโทรโฟโตเมทรีแบบดูดกลืน	2(2-0-4)

	Principles and process in chemical analysis, statistics in analytical methods, theory in quantitative analysis, gravimetric analysis, titrimetric analysis, acid-base titrations, precipitation titrations, complexation titrations, redox titrations, basic principles of absorption spectrophotometry.	
01403232	ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี (Laboratory in Chemical Quantitative Analysis) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01403112 หรือ 01403118 และ 01403231 หรือพร้อมกัน หรือ 01403233 หรือพร้อมกัน เทคนิคและปฏิบัติการทดลองวิเคราะห์ปริมาณทางเคมี Techniques and experimental works in chemical quantitative analysis.	2(0-6-3)
01403432	หลักการประกันคุณภาพในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ (Principles of Quality Assurance in Analytical Laboratory) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01403231 หรือ 01403233 ความตระหนักในคุณภาพ เทคนิคทางสถิติการยืนยันความใช้ได้ของข้อมูล เทคนิคการควบคุมคุณภาพ แนวทางว่าด้วยการมาตรฐานขององค์กรระหว่างประเทศ Quality awareness, statistical techniques, data validation, quality control techniques, standardization guides of international organization.	1(1-0-2)
01403441	วัสดุนาโน (Nanomaterials) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01403111 หรือ 01403115 แนวคิดพื้นฐาน สมบัติทางกายภาพและทางเคมี และการประยุกต์ใช้วัสดุนาโน Basic concepts, physical and chemical properties and applications of nanomaterials.	3(3-0-6)
01416311	หลักพันธุศาสตร์ (Principles of Genetics) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01424111 เซลล์และออร์แกเนลล์ที่เกี่ยวข้องกับพันธุศาสตร์ การถ่ายทอดพันธุกรรมระหว่างไมโทซิสและไมโอซิส หลักการถ่ายทอดพันธุกรรมของเมนเดลและกฎความน่าจะเป็นภาคขยายของกฎเมนเดล สารพันธุกรรม การจำลองและการซ่อมแซมการทำงานของยีนและการควบคุมมิวเทชันของยีนและโครโมโซม พันธุศาสตร์ปริมาณและประชากรพันธุกรรมนอกนิวเคลียส พันธุศาสตร์วิวัฒนาการ Cell and organelles related to genetics, genetic inheritance during mitosis and meiosis, Mendelian inheritance and probability, the extension of Mendelian laws, genetic materials, replications and repair, function and regulation, gene and chromosome mutations, quantitative and population	3(3-0-6)

01416312	<p>genetics, extranuclear inheritance, evolutionary genetics.</p> <p>พันธุศาสตร์ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Genetics)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01416311 หรือพร้อมกัน</p> <p>ปฏิบัติการสำหรับวิชาหลักพันธุศาสตร์ Laboratory for Principles of Genetics</p>	1(0-3-2)
01416424	<p>การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อการถ่ายฝากยีนในพืช (Tissue Culture for Gene Transfer in Plant)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01416312</p> <p>หลักการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เทคนิคเฉพาะในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเพื่อ การปรับปรุงพันธุ์พืชโดยการชักนำให้เกิดการกลาย การเพาะเลี้ยงคัพภะ การเพาะเลี้ยง อับละอองเรณูการเพาะเลี้ยงและการรวมโปรโตพลาสต์การนำไปใช้ในด้านอื่นๆ เทคนิค ต่างๆ ที่ใช้ในการถ่ายฝากยีนในพืช ความรู้ใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้อง</p> <p>Principles of plant tissue culture, special techniques in plant tissue culture, mutation breeding by tissue culture, embryo culture, anther culture, protoplast culture and fusion, various techniques of plant gene transfer, recent knowledge in related fields.</p>	3(1-6-5)
01416441	<p>พันธุศาสตร์ของเซลล์เบื้องต้น (Introduction to Cytogenetics)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01416312 หรือพร้อมกัน</p> <p>ชีววิทยาและพฤติกรรมของเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายทอดลักษณะของสิ่งมีชีวิต ความแปรปรวนในหน่วยพันธุกรรม โครโมโซมและผลที่เกิดขึ้นต่อลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต การประยุกต์นำความรู้เหล่านี้ไปใช้ทางการแพทย์และ การเกษตรทั้งด้านการปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์เทคนิคเบื้องต้นในห้องปฏิบัติการใน การศึกษาพันธุศาสตร์เซลล์</p> <p>Cell biology and behavior related to inheritance. Variation in genetic material and the effect on expression and as well as evolution of organism. Application of to genetics in medicine, agriculture, plant and animal breeding. Laboratory techniques in cytogenetics.</p>	3(2-3-6)
01417111	<p>แคลคูลัส I (Calculus I)</p> <p>ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ ค่าเชิงอนุพันธ์ และการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์</p> <p>Limits and continuity, derivatives and applications, differentials and applications, integration and applications.</p>	3(3-0-6)

01417112	แคลคูลัส II (Calculus II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417111 เรขาคณิตสามมิติ อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์หลายชั้น สมการเชิงอนุพันธ์มูลฐาน Space geometry, partial derivatives, multiple integrals, elementary differential equations.	3(3-0-6)
01420113	ปฏิบัติการฟิสิกส์ I (Laboratory in Physics I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420111 หรือพร้อมกัน หรือ 01420117 หรือพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชา ฟิสิกส์ทั่วไป I หรือฟิสิกส์พื้นฐาน I Laboratory for General Physics I or Basic Physics I.	1(0-3-2)
01420114	ปฏิบัติการฟิสิกส์ II (Laboratory in Physics II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420113 และ 01420112 หรือพร้อมกัน หรือ 01420118 หรือพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชา ฟิสิกส์ทั่วไป II หรือฟิสิกส์พื้นฐาน II Laboratory for General Physics II or Basic Physics II.	1(0-3-2)
01420117	ฟิสิกส์พื้นฐาน I (Basic Physics I) กลศาสตร์กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก Mechanics, fluid mechanics, thermodynamics, harmonic motion.	2(2-0-4)
01420118	ฟิสิกส์พื้นฐาน II (Basic Physics II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01420117 ไฟฟ้า แม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น Electricity, magnetism, electromagnetic waves, optics, introduction to modern physics.	2(2-0-4)
01422111	หลักสถิติ (Principles of Statistics) แนวความคิดเกี่ยวกับวิชาสถิติ ตัววัดตำแหน่งที่ ตัววัดค่ากลาง ตัววัดการ กระจาย ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงทวิ นาม การแจกแจงปัวซอง การแจกแจงปกติ การแจกแจงตัวอย่าง สถิติ อนุมาน สำหรับ ประชากรเดียวและสองประชากร การวิเคราะห์ข้อมูลความถี่ การวิเคราะห์ความ แปรปรวนแบบทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบง่าย Concept of statistics, measures of relative standing, measures of center, measures of dispersion, random variables and their probability distributions, binomial distribution, Poisson distribution, normal distribution, sampling distribution, statistical inference for one and two	3(3-0-6)

- populations, analysis of frequency data, one-way analysis of variance, simple linear regression analysis.
- 01422431 สถิติทางชีววิทยา 3(3-0-6)
(Statistics in Biological Sciences)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01422111
ชนิดของข้อมูลทางชีววิทยา วิธีสำรวจตัวอย่าง การเปรียบเทียบสองประชากร การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งกลุ่ม การออกแบบการทดลองพื้นฐาน แผนแบบซ้อนในการทดลองแบบแฟกทอเรียล การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ วิธีทางสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ ดัชนีความหลากหลาย
Types of biological data, sample survey methods, two population comparisons, categorical data analysis, basic experimental designs, nested designs, factorial experiments, regression and correlation analysis, nonparametric statistical methods, indices of diversity.
- 01424111 หลักชีววิทยา 3(3-0-6)
(Principles of Biology)
ชีวโมเลกุลของสิ่งมีชีวิต เซลล์ และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ และวิวัฒนาการ ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์และพืช นิเวศวิทยา และพฤติกรรม
Biomolecules of organisms, cell and metabolism, genetics and evolution, species diversity, structure and function of animals and plants, ecology and behavior.
- 01424112 ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)
(Laboratory for Biology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01424111 หรือเรียนพร้อมกัน
ปฏิบัติการการใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ และการเคลื่อนที่ของสาร เอนไซม์ และพลังงานในสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืชและสัตว์ วัฏจักรของเซลล์และการแบ่งเซลล์ การสืบพันธุ์และการเจริญของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และนิเวศวิทยา
Laboratory for microscope, cell and comments, cell membrane and transport, enzyme and bioenergetics, plant tissue and animal tissue, cell cycle and cell division, reproduction and biodevelopment, species diversity and ecology.
- 01424281 พิษวิทยาชีวภาพเบื้องต้น 3(3-0-6)
(Introduction to Biototoxicology)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01424111
ขั้นตอนเบื้องต้นของความเป็นพิษและผลตกค้างจากสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชต่อธรรมชาติและมวลชีวภาพ

- Basic concepts of the toxicology and the residue effects of pesticides on the nature and biotic community.
- 01424311 ชีววิทยาอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
(Industrial Biology)
ความรู้ และเทคนิคทางชีววิทยาที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง แปรรูปผลิตภัณฑ์ และสารสกัดจากจุลินทรีย์ พืชและสัตว์จากหลากหลายอุตสาหกรรมที่อยู่ในความสนใจ กรณีศึกษาจากผู้เชี่ยวชาญและนักวิจัยจากภาคอุตสาหกรรม มีการศึกษานอกสถานที่
Knowledge and techniques in Biology for uses in culturing, processing and products extracted from microorganisms, plants and animals from several interesting industries. Case studies from industrial experts and researchers will be presented. Field trip required.
- 01424482 ชีววิทยาของมลพิษ 3(3-0-6)
(Pollution Biology)
สภาพของสิ่งแวดล้อมที่เป็นพิษ ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและวิธีป้องกันแก้ไข มีการศึกษานอกสถานที่
Environmental pollution and its effects to life, avoiding and deduction of causes. Field trip requires.
- 01424483 อนุกรมวิธานและความหลากหลายทางชีวภาพ 4(4-0-8)
(Taxonomy and Biodiversity)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01416311 หรือเรียนพร้อมกัน
นิยามและองค์ประกอบความหลากหลายทางชีวภาพ การเชื่อมโยงระบบอนุกรมวิธานกับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตระบบของการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต วิธีการศึกษาแบบคลาดิสติกส์โดยใช้หลักการการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด หลักการความเป็นไปได้สูงสุดสาเหตุของการเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ ผลของความหลากหลายทางชีวภาพต่อแบบอย่างและกระบวนการทางชุมชนสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพต่อหน้าที่ในระบบนิเวศ ค่าและสาเหตุของการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ แนวทางการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ ทรัพยากรทางชีวภาพกับภูมิปัญหาท้องถิ่น การวัดและการวิจัยความหลากหลายทางชีวภาพ
Definition and component of biodiversity, the interrelation between taxonomy and biodiversity. The information's used for classification. Cladistics include parsimony, maximum likelihood. Cause of biodiversification. Effects of biodiversity on pattern and process of community. Biodiversity and ecosystem function. Value and causes of

biodiversity loss. Conservative approach to biodiversity, biological resources and local wisdom. Biodiversity measurement and research.

01424485

ชีวภัณฑ์ควบคุมทางการเกษตรและสาธารณสุข

3(3-0-6)

(Biological Control Agents in Agriculture and Public Health)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01419211

ชนิดของชีวภัณฑ์ที่ใช้ควบคุมศัตรูทางการเกษตรและสาธารณสุข การออกฤทธิ์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ จุดเด่นและจุดด้อยการประยุกต์ กฎหมายและระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง มีการศึกษานอกสถานที่

Types of biological control agent used for controlling pests in agriculture and public health, modes of action, product, development, advantage, application, related law and regulations. Field trip required.