

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

#### 3.1.5.1 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

01651211 หลักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

(Principles of Environmental Science)

ความรู้ทั่วไปและกิจกรรมต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งทางตรงและทางอ้อม ปัจจัยและกระบวนการที่ทำให้เกิดปัญหา แนวทางป้องกันและปรับปรุงแก้ไข

Overviews and various activities with direct and indirect impacts on environment, factors and processes of problems, prevention and improvement.

01651281 สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ 3(3-0-6)

(Natural Environment)

หลักการสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ วิวัฒนาการ การกระจายตัวของสิ่งมีชีวิต ความอุดมสมบูรณ์ประชากร การศึกษาชุมชน ความหลากหลายทางชีวภาพ ระบบนิเวศ กรณีศึกษา

Principles of natural environment, evolution, distribution of organisms, population abundance, community study, biodiversity, ecosystems. Case studies.

01651312 สิ่งแวดล้อมเมืองและการจัดการ 3(3-0-6)

(Urban Environment and Management)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01651211

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเมือง กระบวนการกลายเป็นเมืองและการเติบโตของเมือง นิเวศวิทยาเมือง ปัญหาเมือง คุณภาพชีวิต การใช้ประโยชน์ที่ดิน การออกแบบการวางผังและการจัดการเมือง

Introduction to urbanity, urbanization and urban growth, urban ecology, urban problems, quality of life, land use, urban design, planing and management.

- 01651313      วิทยาศาสตร์ทางน้ำเชิงสิ่งแวดล้อม      3(3-0-6)  
 (Environmental Water Science)  
 วัฏจักรของน้ำ ที่มาและประเภทของทรัพยากรน้ำในโลก องค์ประกอบ  
 และคุณลักษณะของน้ำ สาเหตุและมลพิษทางน้ำ การควบคุมและจัดการมลพิษทาง  
 น้ำ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำ  
 Hydrological cycle, sources and types of global water resource,  
 composition and characteristics of water, causes and water pollution,  
 water pollution control and management, legislations related to water  
 resources.
- 01651321      การปนเปื้อนในดินและการฟื้นฟู      3(2-3-6)  
 (Soil Contamination and Remediation)  
 คุณลักษณะของดินและสารปนเปื้อน การแบ่งส่วนของสารปนเปื้อน  
 ระหว่างภูมิภาคของดิน พฤติกรรมและการเคลื่อนย้ายสารปนเปื้อนในดิน การฟื้นฟูดิน  
 ปนเปื้อนทางกายภาพ เคมี และ ชีวภาพ  
 Characteristics of soil and contaminants, contaminant  
 partitioning among soil phases, behavior and transport of contaminants  
 in soil, physical, chemical and biological remediation of contaminated  
 soil.
- 01651322      น้ำเสียและการจัดการมลพิษทางน้ำ      3(2-3-6)  
 (Wastewater and Water Pollution Management)  
 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ แหล่งกำเนิด ประเภทและลักษณะ  
 ของน้ำเสีย ผลกระทบของน้ำเสีย การเก็บตัวอย่างน้ำเสีย การตรวจวิเคราะห์น้ำเสีย  
 ทั้งในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม การป้องกันมลพิษทางน้ำ การลดน้ำเสียใน  
 ภาคอุตสาหกรรม  
 Laws and regulations associated with water pollution, sources,  
 types and characteristics of wastewater, impacts of wastewater,  
 wastewater sampling, laboratory and field analyses of wastewater,  
 water pollution prevention, wastewater reduction in industrial sectors.

- 01651323      ชีวธรณีเคมีของพื้นที่ชุ่มน้ำ      3(3-0-6)  
 (Wetland Biogeochemistry)  
 องค์ประกอบและลักษณะของระบบพื้นที่ชุ่มน้ำ ความสำคัญของชีวธรณีเคมีพื้นที่ชุ่มน้ำ ลักษณะทางกายภาพและเคมีของดิน อุทกวิทยาและคุณภาพน้ำในพื้นที่ชุ่มน้ำ อันตรกิริยาระหว่าง พืช จุลินทรีย์และดิน การเคลื่อนย้ายธาตุอาหารและสารมลพิษ พื้นที่ชุ่มน้ำในการบำบัดน้ำเสีย พื้นที่ชุ่มน้ำที่สร้างขึ้น  
 Compositions and characteristics of wetland systems, importance of wetland biogeochemistry, physical and chemical characteristics of wetland soils, hydrology and water quality, interactions among plants, microbes and soil, movement of nutrients and pollutants, wetlands for wastewater treatment, constructed wetlands.
- 01651324      มลพิษทางอากาศ      3(2-3-6)  
 (Air Pollution)  
 แหล่งกำเนิดของมลพิษทางอากาศ ประเภทของสาร มลพิษทางอากาศ ผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม ระบบติดตามตรวจสอบมลพิษทางอากาศ การควบคุมมลพิษทางอากาศ มีการศึกษานอกสถานที่  
 Sources of air pollution, types of air pollutants, impacts of air pollution on human and environment, air monitoring systems, air pollution control. Field trip required.
- 01651325      ขยะมูลฝอยเบื้องต้น      3(2-3-6)  
 (Introduction to Solid Waste)  
 การก่อกำเนิด การกักเก็บ การเก็บรวบรวม การขนย้าย การแปรสภาพ และการกำจัด ขยะมูลฝอยอย่างมีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงคุณภาพสิ่งแวดล้อม มีการศึกษานอกสถานที่  
 Generation, storage, collection, transport, effective processing and disposal of solid waste with environmental considerations. Field trip required.



- 01651326 การวิเคราะห์สารมลพิษสิ่งแวดล้อม (Environmental Pollutant Analysis) 3(1-6-5)  
 การสุ่มตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม และการเก็บรักษา เทคนิคการใช้เครื่องมือ เพื่อการวิเคราะห์สารมลพิษในสิ่งแวดล้อม  
 Environmental sampling and storage, instrumental techniques for environmental pollutant analysis.
- 01651381 การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Environmental Conservation) 3(3-0-6)  
 แนวทางการอนุรักษ์ธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรแบบยั่งยืน หลักการจัดการ นโยบายและกฎหมายที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์  
 Trends of nature conservation, sustainable use of natural resources, principles of management, conservation policy and laws.
- 01651382 นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อมชายฝั่งทะเล (Coastal Ecology and Environment) 3(3-0-6)  
 ปัจจัยสิ่งแวดล้อมชายฝั่งทะเล สิ่งแวดล้อมชายฝั่งทะเล นิเวศวิทยาชายฝั่งทะเล สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศชายฝั่งทะเล ภัยคุกคามสิ่งแวดล้อมชายฝั่ง กรณีศึกษา และหัวข้อที่เป็นประเด็นสำคัญ  
 Coastal environment factors, coastal environment, coastal ecology, coastal organisms, threats to coastal ecology and environment, Case studies and important issues.
- 01651383 การจัดการชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกราน (Management of Invasive Non-indigenous Species) 3(3-0-6)  
 ประวัติการรุกรานของพืชและสัตว์ ปัญหาในประเทศไทย ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม สังคมและเศรษฐกิจ ทฤษฎีและแนวคิดของการรุกราน ปัจจัยที่ส่งผลต่อการรุกราน การควบคุมและจัดการด้วยวิธีทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ แนวทางการทำวิจัยด้านการรุกราน การประเมินความเสี่ยงด้านการรุกราน กฎหมายระดับชาติและอนุสัญญาระหว่างประเทศ กรณีศึกษา  
 History of invasion of plants and animals, problems in Thailand, impacts on environment society and economy, theory and concept of invasion, factors of invasion, control and

management by physical, chemical and biological methods, research guideline in invasion, risk assessment of invasion, national laws and international conventions. Case studies.

01651421      เทคนิคการเก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อมและการวิเคราะห์      3(1-6-5)  
(Environmental Sampling Techniques and Analysis)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน      01651211

การเลือกพื้นที่การศึกษา การหาข้อมูลสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น การศึกษาแผนที่และการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ การวางแผนและการสุ่มตัวอย่าง การเก็บตัวอย่างเพื่อศึกษาทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ การเตรียมแบบสอบถาม การวิเคราะห์ตัวอย่าง การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การรายงานสภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณที่ศึกษา มีการศึกษานอกสถานที่

Site selection, searching for environmental background data, map study and the use of geographic information system, planning and sampling, collection of samples for physical, chemical and biological studies, questionnaire preparation, sample analysis, data collection, data analysis, report of existing condition of the studied area. Field trip required.

01651422      การจัดการวัตถุและของเสียอันตราย      3(3-0-6)  
(Hazardous Material and Waste Management)

การจำแนก ลักษณะเฉพาะ การบ่งชี้วัตถุและของเสียอันตราย กฎหมาย บทบัญญัติและกฎข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ความเป็นพิษ วิธีทางของของเสียอันตรายในสิ่งแวดล้อมและผลกระทบ การจัดการวัตถุและของเสียอันตราย มีการศึกษานอกสถานที่

Classification, characteristics, identification of hazardous materials and wastes, relevant laws, legislation and regulations, toxicity, fates of hazardous wastes in the environment and their impacts, hazardous material and waste management. Field trip required.

- 01651423      การย่อยสลายและการฟื้นฟูทางชีวภาพ      3(3-0-6)  
(Biodegradation and Bioremediation)  
การย่อยสลาย การควบคุมสารมลพิษอินทรีย์แบบธรรมดาโดยจุลินทรีย์ เทคโนโลยีการฟื้นฟูทางชีวภาพสำหรับดินและน้ำใต้ดินที่ปนเปื้อน การย่อยสลายและการฟื้นฟูทางชีวภาพของสารอินทรีย์ตกค้าง การประยุกต์เทคนิคเชิงอณูโมเลกุล  
Microbial degradation and control of conventional organic pollutants, bioremediation technologies for contaminated soil and groundwater, biodegradation and bioremediation of persistent organic compounds, applications of molecular techniques.
- 01651424      เทคโนโลยีสำหรับการควบคุมมลพิษทางอากาศ      3(3-0-6)  
(Technologies for Air Pollution Control)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01651324  
คุณลักษณะของฝุ่นละอองและก๊าซ การติดตามตรวจสอบมลพิษทางอากาศ เทคโนโลยีการควบคุมฝุ่นละอองและก๊าซ การเลือกใช้ เทคโนโลยีการควบคุมมลพิษทางอากาศที่เหมาะสม กลิ่น การตรวจวัดและเทคโนโลยีการควบคุมกลิ่น แบบจำลองมลพิษทางอากาศ ระบบระบายอากาศ  
Characteristics of particles and gases, air pollution monitoring, particles and gaseous pollution control technologies, selection of appropriated air pollution control technologies, odor, odor measurement and control technologies, air pollution modeling, air ventilation systems.
- 01651425      มลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน      3(3-0-6)  
(Noise Pollution and Vibration)  
นิยามและคุณลักษณะของเสียง คลื่นเสียง กฎหมายและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน สถานการณ์ปัจจุบันของมลพิษทางเสียงและการสั่นสะเทือน แหล่งกำเนิดและผลกระทบของมลพิษทางเสียงและความสั่นสะเทือน เครื่องมือและเทคนิค การตรวจวัดเสียงและความสั่นสะเทือน การควบคุมมลพิษทางเสียงและการลดความสั่นสะเทือน กรณีศึกษา  
Definition and properties of noise, sound wave, laws and standards in noise pollution and vibration, present situation of noise pollution and vibration, sources and effects of noise pollution and



vibration, measurement instruments and techniques of noise and vibration, control of noise pollution and vibration mitigation. Case studies.

- 01651426 เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย 3(2-3-6)  
(Wastewater Treatment Technology)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01651322  
การใช้ประโยชน์จากน้ำ ระบบรวบรวมน้ำเสีย กระบวนการบำบัดน้ำเสีย ทางกายภาพ เคมี เคมี-กายภาพ และชีวภาพ การบำบัดและกำจัดตะกอนสลัดจ์ การดำเนินการและการบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย มีการศึกษานอกสถานที่  
Water utilization, wastewater collection system, physical, chemical, physico-chemical and biological wastewater treatment processes, sludge treatment and disposal, process operation and maintenance of wastewater treatment systems. Field trip required
- 01651427 เทคโนโลยีการบำบัดและการจัดการขยะมูลฝอย 3(3-0-6)  
(Solid Waste Treatment Technology and Management)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01651325  
ชนิดของขยะมูลฝอย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การจัดการขยะมูลฝอยที่แหล่งกำเนิด เทคโนโลยีการใช้ประโยชน์ขยะมูลฝอย การควบคุมมลพิษ การติดตามผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยต่อสุขภาพ กรณีศึกษา  
Type of solid waste, impacts to environment, solid waste management at source, solid waste utilization technology, pollution control, environmental impact monitoring, health safety. Case studies.
- 01651431 หลักการจัดการสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  
(Principles of Environmental Management)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01651211  
โครงสร้างทางกายภาพและชีวภาพของระบบสิ่งแวดล้อม การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และการพัฒนาแบบยั่งยืน นโยบายและกฎหมายสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อมในโครงการต่างๆ

Physical and biological structures of environmental systems, use of natural resources and sustainable development, environmental policies and laws, environmental project management.

- 01651432      การศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม  
(Environmental Impact Study)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01651211  
การสำรวจ การวิเคราะห์ และประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมประเภทต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจบริหารโครงการ มีการศึกษานอกสถานที่  
Survey, analysis, and assessment of environmental impact from various activities for project management and decision making. Field trip required.
- 01651433      มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม  
(Environmental Management Standard)  
การทบทวนสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น นโยบายสิ่งแวดล้อม การวางแผนสิ่งแวดล้อม การระบุประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม กฎหมายและข้อบังคับอื่น ๆ การประเมินนัยยะ การตั้งวัตถุประสงค์และเป้าหมาย การนำไปปฏิบัติ การตรวจสอบ การประเมินภายใน ทบทวนการจัดการ การประเมินจากผู้ประเมินภายนอกกรณีศึกษา  
Initial environmental review, environmental policy, environmental planning, identification of environmental aspects, legal and other requirements, evaluation of significant, objective and target setting, implementation and operation, checking, internal auditing, management review, external auditing. Case studies.
- 01651434      ฉลากสิ่งแวดล้อมเพื่อการตลาดและธุรกิจสีเขียว  
(Environmental Labels for Green Marketing and Business)  
แนวโน้มการตลาดในการแสดงข้อมูลสิ่งแวดล้อมของผลิตภัณฑ์ หลักการและประเภทฉลากสิ่งแวดล้อมอ้างอิงตามมาตรฐานสากล ไอเอสโอ 14025 ข้อกำหนดและวิธีปฏิบัติเพื่อให้สอดคล้องตามข้อกำหนดของฉลากสิ่งแวดล้อมประเภทที่ 1 ฉลากสิ่งแวดล้อม      ที่มีการพิจารณาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดย



ตลอดวัฏจักรชีวิต ประเภทที่ 2 ฉลากสิ่งแวดล้อมที่การแสดงผลด้วยตนเอง และ  
 ประเภทที่ 3 ฉลากสิ่งแวดล้อมที่อ้างอิงการประเมินวัฏจักรชีวิต ตัวอย่างฉลาก  
 สิ่งแวดล้อมประเภทต่างๆทั้งในและต่างประเทศ กลยุทธ์การสร้างแบรนด์อย่าง  
 ยั่งยืน กลยุทธ์การพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างยั่งยืน ฉลากสิ่งแวดล้อมสำหรับการตลาด  
 และธุรกิจสีเขียว กรณีศึกษา

Marketing trends for environmental product declaration, principle and type of environmental labelling according to the international standard ISO 14025, criteria and compliance method to meet the requirements of environmental label type 1 life cycle-based environmental label, environmental label type 2 self-declaration environmental label, environmental label type 3 life cycle assessment-based environmental label, examples of different environmental labels in Thailand and overseas, sustainable branding strategies, product sustainability strategies, environmental labeling for green marketing and business. Case studies.

01651435 ความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  
 เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน  
 (Corporate Social and Environmental Responsibility for Sustainable Development)

แนวคิดความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร มาตรฐานกรมโรงงานว่าด้วย  
 ความรับผิดชอบต่อสังคมของผู้ประกอบการอุตสาหกรรม ระเบียบและ  
 มาตรฐานสากลว่าด้วยความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กร การวิเคราะห์และการ  
 จัดการผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย หลักการสำคัญของการดำเนินธุรกิจที่รับผิดชอบต่อสังคม  
 การพัฒนาและการประเมินผลโครงการที่รับผิดชอบต่อสังคม การเขียนรายงาน  
 โครงการที่รับผิดชอบต่อสังคม บทเรียนจากกรณีศึกษาในประเทศและต่างประเทศ

Concepts of corporate social responsibility(CSR), CSR-  
 Department of Industrial work standards, international principles and  
 standards on CSR, stakeholder analysis and management, essential  
 principles of CSR, CSR report writing, development and evaluation of  
 CSR projects. Lessons learnt from national and international case  
 studies.

- 01651451 การจัดการฐานข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  
(Environmental Database Management)  
โปรแกรมสำเร็จรูปแบบตาราง การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน โปรแกรมสำหรับการจัดการข้อมูลและฐานข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสถิติ R การจัดการฐานข้อมูลด้วยโปรแกรมฐานข้อมูล ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ข้อมูลจากการตรวจจับระยะไกล  
Spread-sheet software, basic programming, programming for data management and database, data presentation, data analysis with R statistical program, database management with database software, geographic information system (GIS) remote sensing data.
- 01651452 แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  
(Modeling in Environmental Science)  
ระบบ แบบจำลอง การวิเคราะห์การจำลองสถานการณ์ จำนวนสุ่มและการก่อกำเนิด ซอฟต์แวร์การจำลองสถานการณ์ ตัวอย่างของการจำลองแบบทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
Systems, models, simulation analysis, random number and generation, simulation softwares, examples of modeling in environmental science.
- 01651453 การเขียนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม 1(1-0-2)  
(Environmental Science and Technology Writing)  
แนวคิดพื้นฐานในการเขียนรายงานและบทความวิชาการในบริบทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม  
Basic concepts of writing technical reports within the context of environmental science and technology.
- 01651461 ความปลอดภัยและสุขศาสตร์ในสถานที่ทำงาน 3(3-0-6)  
(Workplace Safety and Hygiene)  
โรคอันเนื่องมาจากการประกอบอาชีพ อันตรายในสถานที่ทำงาน อุบัติเหตุจากการประกอบอาชีพ การสอบสวนและมาตรการความปลอดภัย มีการศึกษานอกสถานที่

Occupational diseases, workplace hazards, occupational accidents, safety investigation and measures. Field trip required.

01651462 สุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

(Environmental Sanitation)

หลักการทางสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมและความสัมพันธ์ต่อสุขภาพของมนุษย์ การจัดการสิ่งปฏิกูล ขยะมูลฝอย และอากาศปนเปื้อน การสุขาภิบาลอาหาร การควบคุมพาหะนำโรค วิทยาการระบาด การสุขาภิบาลที่พักอาศัยและสถานประกอบการ การควบคุมเหตุรำคาญทางสิ่งแวดล้อม

Principles of environmental sanitation, environment and relation to human health, sewage excreta, municipal waste and polluted air management, food sanitation, vectors control, epidemiology, housing and work place sanitation, control of environmental nuisance.

01651463 การประเมินความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

(Environmental Risk Assessment)

นิยามความเสี่ยง กรอบการประเมินความเสี่ยง การระบุภัยอันตราย การประเมินการสัมผัส การประเมินผลกระทบ การจำแนกความเสี่ยง การประเมินความไม่แน่นอน ความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมจากการพัฒนา ความเสี่ยงของสารเคมีและพื้นที่ปนเปื้อน การจัดการความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม การจัดการความเสี่ยงโดยชุมชนเป็นฐาน นโยบายความเสี่ยงและการสื่อสาร กรณีศึกษา

Definitions of risk, risk assessment framework, hazard identification, exposure assessment, effect assessment, risk characterization, uncertainty assessment, risks to environment from development, risks associated with chemicals and contaminated sites, environmental risk management, community-based risk management, risk policy and communication. Case studies.



- 01651471 เทคโนโลยีรีไซเคิล 3(3-0-6)  
(Recycling Technology)  
หลักการรีไซเคิลและเทคโนโลยีเพื่อลดปริมาณวัสดุใช้แล้วในกิจกรรมต่างๆ  
Principles of recycling and technologies for reducing waste from various activities.
- 01651472 พลังงานเชิงนิเวศ และการจัดการ 3(3-0-6)  
(Eco-energy and Management)  
เทคโนโลยีการผลิตและการจัดการพลังงานหมุนเวียนและพลังงานทางเลือก พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานมหาสมุทร พลังงานลม พลังงานใต้พิภพ เชื้อเพลิงชีวภาพ ก๊าซชีวภาพ ชีวมวล กรณีศึกษา  
Technology for production and management of renewable and alternative energy, solar energy, hydropower, ocean energy, wind energy, geothermal energy, biofuel, biogas, biomass. Case studies.
- 01651481 นิเวศวิทยาเชิงเคมี 3(3-0-6)  
(Chemical Ecology)  
อันตรกิริยาขององค์ประกอบในสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของสารเคมีและกระบวนการที่เกิดขึ้นต่อองค์ประกอบ สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ รายละเอียดของอันตรกิริยาระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม  
Interactions of components in environment, impacts of produced chemicals and processes on components, surrounding and ecosystems, details of interactions between organisms and environment.
- 01651482 ตัวชี้วัดทางชีวภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำ 3(3-0-6)  
(Aquatic Environmental Bioindicators)  
ความสำคัญของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ คุณภาพน้ำ มลพิษทางน้ำ แนวความคิดเกี่ยวกับตัวชี้วัดทางชีวภาพ ดัชนีชี้วัดทางชีวภาพ การตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำ ประเภทของสิ่งมีชีวิตที่นำมาใช้ในการประเมินคุณภาพน้ำ แพลงก์ตอนพืช สัตว์หน้าดิน หนอนแท่งจริง แมลงน้ำ ปลา พืชน้ำ กรณีศึกษา  
Importance of aquatic organisms, water quality, water pollution, concept of biological indicators, biological indices, aquatic

environment quality monitoring, types of organisms used for water quality assessment, phytoplankton, benthic invertebrates, true worms, aquatic insects, fish, aquatic macrophytes. Case studies.

- 01651483 การติดตามและกลยุทธ์การฟื้นฟูทรัพยากรชีวภาพทางทะเล 3(3-0-6)  
(Monitoring and Restoration Strategies of Marine Biological Resources)

กลยุทธ์การติดตามสำหรับทรัพยากรชีวภาพทางทะเล การเลือกวิธีการสำรวจที่เหมาะสม กลยุทธ์การฟื้นฟูสำหรับทรัพยากรชีวภาพทางทะเล การวิเคราะห์ข้อมูลจากการติดตามผล ประเด็นปัญหาที่มีผลต่อทรัพยากรชีวภาพทางทะเล กรณีศึกษา และหัวข้อที่เป็นประเด็นสำคัญ

Monitoring strategies for marine biological resources, selection of appropriated survey techniques, restoration strategies for marine biological resources, monitoring data analysis, threats to marine biological resources. Case studies and important issues.

- 01651484 การจัดการระบบนิเวศและทรัพยากรธรรมชาติ 3(3-0-6)  
(Ecosystem and Natural Resource Management)

หลักการจัดการและการวางแผนระบบนิเวศและทรัพยากรธรรมชาติ ภัยคุกคามและความท้าทายทางสิ่งแวดล้อม ความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม การบริการและการประเมินค่าการบริการของ ระบบนิเวศ เครื่องมือการจัดการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ การเกี่ยวข้องทางสังคมและการมีส่วนร่วมของประชาชน การจัดการระบบนิเวศทางบก น้ำจืด และชายฝั่งทะเล นโยบายและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง การบรรเทาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและการปรับตัวของมนุษย์ การจัดการระบบนิเวศและทรัพยากรธรรมชาติระดับชาติและนานาชาติ กรณีศึกษา

Principles of ecosystem and natural resources management and planning, environmental threats and challenges, environmental sustainability, ecosystem services and valuation, environmental and natural resource management tools, social involvement and public participation, terrestrial, freshwater, coastal and ecosystem management, policy, laws and regulations, environmental mitigation and human adaptation, ecosystem, ecosystem and natural resource management at national and international levels. Case studies.

- 01651485 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  
(Climate Change on Environment)  
คำจำกัดความของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สาเหตุการเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อระบบนิเวศทางบก ระบบนิเวศน้ำจืด ระบบนิเวศชายฝั่ง ความมั่นคงทางอาหาร และสุขภาพของมนุษย์ การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การประเมิน ความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แนวทางการบรรเทาผลกระทบและการปรับตัว นโยบายและอนุสัญญาทั้งในระดับชาติและนานาชาติ กรณีศึกษา  
Definition of climate change, causes of climate change, climate change impact on terrestrial, freshwater, coastal ecosystem, food security and human health, climate change prediction, climate change vulnerability assessment, mitigation and adaptation, national and international policy, law and convention. Case studies.
- 01651496 เรื่องเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  
(Selected Topic in Environmental Science and Technology)  
หัวข้อเรื่องที่น่าสนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องจะมีการเปลี่ยนไปในแต่ละภาคการศึกษา  
Selected topics in environmental science and technology at the bachelor's degree level. Topics are subjected to change each semester.
- 01651497 สัมมนา 1  
(Seminar)  
การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมในระดับปริญญาตรี  
Presentation and discussion on current interesting topics in environmental science and technology at the bachelor's degree level. Topics subjected to change each semester



- 01651498 ปัญหาพิเศษ (Special Problems) 1-3  
 การศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมระดับปริญญาตรีและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน  
 Study and research in environmental science and technology at the bachelor's degree level and compile into a written report.
- 01651499 โครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (Environmental Science and Technology Project) 3  
 การศึกษาค้นคว้าโครงการในหัวข้อที่สนใจด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมระดับปริญญาตรี และเรียบเรียงเขียนรายงาน  
 Study and research project on interesting topic in environmental science and technology at bachelor's degree level and compile into a written report.
- 3.1.5.2 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาเอกหลักสูตร**
- 01401114 พืชศาสตร์ทั่วไป (General Botany) 3(2-3-6)  
 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสัณฐานวิทยา กายวิภาควิทยา สรีรวิทยา นิเวศวิทยา การจัดหมวดหมู่และวิวัฒนาการ การใช้ประโยชน์จากพืช  
 General principles of plant morphology, anatomy, physiology, ecology, classification and evolution. Uses of plants.
- 01402311 ชีวเคมี I (Biochemistry I) 2(2-0-4)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01403221 หรือ 01403223 หรือเรียนพร้อมกัน  
 เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของน้ำในกระบวนการทางชีวเคมีในเซลล์สารละลายบัฟเฟอร์ 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 การจำลอง  
 โครงสร้างของชีวโมเลกุล สมบัติ ทางกายภาพและเคมีและการวิเคราะห์ชีวโมเลกุล  
 กิจกรรมเอนไซม์ เทคนิคโครมาโทกราฟี  
 Laboratory on pH and buffer, spectrophotometry, biomolecular modeling, physical and chemical properties; and analysis of biomolecules, enzyme activity, chromatography techniques.
- 01403113      เคมีพื้นฐาน I      3(3-0-6)  
 (Basic Chemistry I)  
 อะตอมและโครงสร้าง ระบบพีริออดิก ธาตุเรพรีเซนเททีฟ พันธะเคมี  
 ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลายและคอลลอยด์  
 Atoms and their structures, periodic system, representative elements, chemical bonds, stoichiometry, gases, liquids, solids, solutions and colloids.
- 01403115      เคมีพื้นฐาน II      3(3-0-6)  
 (Basic Chemistry II)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01403113  
 อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี กรดและเบส สมดุลของ  
 ไอออน เคมีไฟฟ้า ธาตุแทรนซิชัน เคมีโคออร์ดิเนชัน เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์  
 พื้นฐาน  
 Thermodynamics, chemical kinetics, chemical equilibria, acids and bases, ionic equilibria, electrochemistry, transition elements, coordination chemistry, nuclear chemistry, basic organic chemistry.

- 01403118      ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน      1(0-3-2)  
 (Basic Chemistry Laboratory)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01403113 หรือพร้อมกัน  
 ปฏิบัติการทดลองสำหรับเคมีพื้นฐาน  
 Experimental laboratory for basic chemistry.
- 01403221      เคมีอินทรีย์      4(4-0-8)  
 (Organic Chemistry)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01403111 หรือ 01403115 หรือ 01403117  
 ทฤษฎีทางเคมีอินทรีย์ การจำแนกประเภทของสารประกอบอินทรีย์  
 ปฏิกิริยาเคมีและกลไกของปฏิกิริยา สเตอริโอเคมี เคมีของสารแอลิแฟติก  
 ไฮโดรคาร์บอน แอลคิลเฮไลด์ แอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน การหาโครงสร้างของ  
 สารประกอบอินทรีย์โดยวิธีทาง สเปกโทรสโกปี สมบัติและปฏิกิริยาของแอลกอฮอล์  
 อีเทอร์ สารประกอบพีนอล แอลดีไฮด์ คีโตน กรดอินทรีย์ อนุพันธ์กรดอินทรีย์ เอ  
 มินและสารประกอบไนโตรเจนอื่นๆ ลิพิด คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน โปรตีน และ  
 กรดนิวคลีอิก  
 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.
- 01403222      ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์      1(0-3-2)  
 (Laboratory in Organic Chemistry)  
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01403221 หรือพร้อมกัน  
 ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01403221 เคมีอินทรีย์  
 Laboratory work for 01403221 Organic Chemistry.



- 01403231 ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี 2(2-0-4)  
(Chemical Quantitative Analysis)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01403111 หรือ 01403115  
หลักการและกระบวนการในการวิเคราะห์ทางเคมี สถิติศาสตร์ในระเบียบวิธีวิเคราะห์ ทฤษฎีในปริมาณวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยการไทเทรต การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตโดยการเกิดตะกอน การไทเทรตโดยการเกิดสารเชิงซ้อน การไทเทรตรีดอกซ์ หลักการพื้นฐานของสเปกโทรโฟโตเมตรีแบบดูดกลืน  
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 2(0-6-3)  
(Laboratory in Chemical Quantitative Analysis)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01403112 หรือ 01403118 และ 01403231 หรือพร้อมกัน หรือ 01403233 หรือพร้อมกัน  
เทคนิคและปฏิบัติการทดลองวิเคราะห์ปริมาณทางเคมี  
Techniques and experimental works in chemical quantitative analysis.
- 01416311 หลักพันธุศาสตร์ 3(3-0-6)  
(Principles of Genetics)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01424111  
เซลล์และออร์แกเนลล์ที่เกี่ยวข้องกับพันธุศาสตร์ การถ่ายทอดพันธุกรรมระหว่างไมโทซิสและไมโอซิส หลักการถ่ายทอดพันธุกรรมของเมนเดลและกฎความน่าจะเป็น ภาคขยายของกฎเมนเดล สารพันธุกรรม การจำลองและการซ่อมแซม การทำงานของยีนและการควบคุมมิวเทชันของยีนและโครโมโซม พันธุศาสตร์ปริมาณและประชากร พันธุกรรมนอกนิวเคลียส 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 genetics; extranuclear inheritance; evolutionary genetics.

- |          |  |          |
|----------|--|----------|
| 01417111 | <p>แคลคูลัส I<br/>(Calculus I)</p> <p>ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ ค่าเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์</p> <p>Limits and continuity, derivatives and applications, differentials and applications, integration and applications.</p>   | 3(3-0-6) |
| 01417112 | <p>แคลคูลัส II<br/>(Calculus II)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01417111</p> <p>เรขาคณิตสามมิติ อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์หลายชั้น สมการเชิงอนุพันธ์มูลฐาน</p> <p>Space geometry, partial derivatives, multiple integrals, elementary differential equations.</p>  | 3(3-0-6) |
| 01419211 | <p>จุลชีววิทยาทั่วไป<br/>(General Microbiology)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01424111</p> <p>หลักทางจุลชีววิทยา จุลินทรีย์ชนิดต่างๆ โครงสร้างของเซลล์ พันธุกรรม การเจริญและ เมแทบอลิซึม การจัดหมวดหมู่ การประยุกต์ทางการเกษตร อาหาร อุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม การสาธารณสุขและการแพทย์</p> <p>Principles of microbiology, groups of microorganisms, cell structures, genetics, growth and metabolism, classification, applications in agriculture, food, industry, environment, public health and medical approach.</p> | 3(3-0-6) |

01419213	<p>จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ (Laboratory in General Microbiology) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01419211 หรือพร้อมกัน และ 01424112 ปฏิบัติการสำหรับ 01419211 Laboratory for 01419211.</p>	2(0-6-3)
01420113	<p>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.</p>	1(0-3-2)
01420114	<p>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.</p>	1(0-3-2)
01420117	<p>ฟิสิกส์พื้นฐาน I (Basic Physics I) กลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก Mechanics, fluid mechanics, thermodynamics, harmonic motion.</p>	2(2-0-4)
01420118	<p>ฟิสิกส์พื้นฐาน II (Basic Physics II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01420117 ไฟฟ้า แม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น Electricity, magnetism, electromagnetic waves, optics, introduction to modern physics.</p>	2(2-0-4)



- 01422111 หลักสถิติ (3-0-6)  
(Principles of Statistics)  
แนวความคิดเกี่ยวกับวิชาสถิติ ตัววัดตำแหน่งที่ ตัววัดค่ากลาง ตัววัดการกระจาย ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซอง การแจกแจงปกติ การแจกแจงตัวอย่าง สถิติ อนุমানสำหรับประชากรเดียวและสองประชากร การวิเคราะห์ข้อมูลความถี่ การวิเคราะห์ ความแปรปรวนแบบทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบง่าย  
of Concept of statistics, measures of relative standing, measures center, measures of dispersion, random variables and their probability distributions, binomial distribution, Poisson distribution, normal distribution, sampling distribution, statistical inference for one and two populations, analysis of frequency data, one-way analysis of variance, simple linear regression analysis.
- 01423113 สัตววิทยาทั่วไป 3(2-3-6)  
(General Zoology)  
ชีววิทยาทางด้านสัตว์ หลักการในการจำแนกประเภทสัตว์และวิวัฒนาการของสัตว์  
Biology of the animal, principles of animal classification and their evolution.
- 01424111 หลักชีววิทยา 3(3-0-6)  
(Principles of Biology)  
ชีวโมเลกุลของสิ่งมีชีวิต เซลล์ และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ และวิวัฒนาการ ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์และพืช นิเวศวิทยาและพฤติกรรม  
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 เยื่อหุ้มเซลล์และการเคลื่อนที่ของสาร 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.