

## ภาควิชาสัตววิทยา

## สาขาวิชาชีววิทยา

## (Biology)

ชื่อหลักสูตร หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา  
Master of Science Program in Biology

ชื่อปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีววิทยา), วท.ม. (ชีววิทยา)  
Master of Science (Biology), M.S. (Biology)

## โครงสร้างหลักสูตร

## แผน ก แบบ ก 2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

- สัมมนา 2 หน่วยกิต

- วิชาเอกบังคับ 7 หน่วยกิต

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

## รายการวิชา

## ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

## - สัมมนา 2 หน่วยกิต

01424597	สัมมนา	1,1
	(Seminar)	

## - วิชาเอกบังคับ 7 หน่วยกิต

01424553	ชีววิทยาของเซลล์และโมเลกุล	4(4-0-8)
	(Cell and Molecular Biology)	

01424591	ระเบียบวิธีวิจัยทางชีววิทยา	3(2-3-6)
	(Research Methods in Biology)	

## - วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

โดยให้เลือกรายวิชาในรายวิชาดังต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

01424554	การเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์	3(3-0-6)
	(Cell Differentiation)	

01424555	วิทยามะเร็งระดับโมเลกุล	3(3-0-6)
	(Molecular Oncology)	

01424556	จุลพยาธิวิทยา	4(3-3-8)
	(Histopathology)	

01424557	ชีววิทยาระบบ	3(3-0-6)
	(Systems Biology)	

01424558	เทคนิคทางนิติชีววิทยา	3(2-3-6)
	(Techniques in Forensic Biology)	

01424561	ชีววิทยาของภาวะปรสิต	3(3-0-6)
	(Biology of Parasitism)	

01424581	ชีวภูมิศาสตร์ (Biogeography)	3(3-0-6)
01424582	นิเวศวิทยาของมนุษย์ (Human Ecology)	3(3-0-6)
01424583	อันตรกิริยาระหว่างสัตว์และพืช (Animal-Plant Interactions)	3(3-0-6)
01424584	นิเวศวิทยาโมเลกุล (Molecular Ecology)	3(3-0-6)
01424585	ชีววิทยาการอนุรักษ์ (Conservation Biology)	3(3-0-6)
01424586	ชีววิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำจืดขนาดใหญ่ (Biology of Freshwater Macroinvertebrates)	3(3-0-6)
01424592	เทคนิคทางจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (Electron Microscopic Techniques)	3(1-6-5)
01424593	พิษวิทยาพฤษเคมี (Phytochemical Toxicology)	3(2-3-6)
01424594	เทคนิคทางชีววิทยาของเซลล์ (Techniques in Cell Biology)	3(3-0-6)
01424596	เรื่องเฉพาะทางชีววิทยา (Selected Topics in Biology)	1-3
01424598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

**และให้เลือกรเรียนในรายวิชา 014235xx ดังตัวอย่างต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต**

01423511	วิวัฒนาการของสัตว์ (Animal Evolution)	3(3-0-6)
01423512	อปกติวิทยา (Teratology)	3(3-0-6)
01423513	วิทยาเนื้อเยื่อเปรียบเทียบ (Comparative Histology)	3(2-2-5)
01423514	มิถุขเคมี (Histochemistry)	3(1-6-5)
01423515	กายวิภาคศาสตร์ของระบบย่อยอาหารในสัตว์มีกระดูกสันหลัง (Anatomy of Vertebrate Digestive System)	3(3-0-6)
01423516	กายวิภาคศาสตร์ของระบบหายใจในสัตว์มีกระดูกสันหลัง (Anatomy of Vertebrate Respiratory System)	3(3-0-6)
01423517	กายวิภาคศาสตร์ของระบบไหลเวียนโลหิตในสัตว์มีกระดูกสันหลัง (Anatomy of Vertebrate Circulatory System)	3(3-0-6)
01423542	สังขวิทยา (Malacology)	3(2-3-6)
01423544	ชีววิทยาขั้นสูงของหอยกาน้ำจืด (Advanced Biology of Freshwater Mussel)	3(2-3-6)
01423545	มอลลัสค์ทะเลที่สำคัญทางเศรษฐกิจ (Economic Marine Mollusk)	3(3-0-6)
01423546	แมลงน้ำที่เป็นตัวชี้วัดคุณภาพน้ำ (Aquatic Insect Indicator of Water Quality)	3(2-3-6)
01423551	สรีรวิทยาของเซลล์ (Cellular Physiology)	3(3-0-6)

01423553	สรีรวิทยาของสัตว์มีกระดูกสันหลัง (Vertebrate Physiology)	3(3-0-6)
01423554	สรีรวิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (Invertebrate Physiology)	3(2-3-6)
01423555	วิทยาต่อมไร้ท่อของสัตว์มีกระดูกสันหลัง (Vertebrate Endocrinology)	3(3-0-6)
01423561	วิทยาหนอนพยาธิ (Helminthology)	3(2-3-6)
01423562	ปรสิตโพรโตซัว (Parasitic Protozoa)	3(2-3-6)
01423563	ชีววิทยาของปรสิตนอกร่างกาย (Biology of Ectoparasites)	3(2-3-6)
01423564	วิทยาภูมิคุ้มกันของการติดเชื้อปรสิต (Immunology of Parasitic Infections)	3(2-3-6)
01423581	กลไกของสารพิษในสัตว์ (Toxicant Mechanisms in Animal)	3(3-0-6)
01423583	สัตวภูมิศาสตร์ (Zoogeography)	3(3-0-6)
01423584	นิเวศวิทยาของพฤติกรรม (Behavioral Ecology)	3(3-0-6)
01423585	การจัดระบบของสัตว์ (Animal Systematics)	3(3-0-6)

และ/หรือให้เลือกเรียนในรายวิชาระดับ 500ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชา ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก โดยความเห็นชอบของหัวหน้าภาควิชาหรือประธานหลักสูตร และได้รับอนุมัติจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

**ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต**

01424599	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-12
----------	-------------------------	------

**คำอธิบายรายวิชา**

**รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร**

01424553	<b>ชีววิทยาของเซลล์และโมเลกุล (Cell and Molecular Biology)</b> โครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์ เมแทบอลิซึมของเซลล์ กระบวนการสังเคราะห์กรดนิวคลีอิกและโปรตีน ความสัมพันธ์ระหว่างเซลล์กับสภาพแวดล้อม Structure and function of organelles, cell metabolism, nucleic acid, and protein synthesis. Relationship between cell and environment.	4(4-0-8)
01424554	<b>การเปลี่ยนสภาพของเซลล์ (Cell Differentiation)</b> สัณฐานวิทยาของเซลล์ ทฤษฎีการเจริญของเซลล์ การเปลี่ยนสภาพจากเซลล์ไปเป็นเนื้อเยื่อและอวัยวะ ผลของสภาพแวดล้อมต่อการเปลี่ยนสภาพ การติดตามการเจริญของเซลล์ Cell morphology, theories of cell development, differentiation of cells into tissues and organs. Environmental effects on differentiation and tracing of cell development.	3(3-0-6)

01424555	<b>วิทยามะเร็งระดับโมเลกุล</b> <b>(Molecular Oncology)</b> การก่อ การกลายสภาพ และการกระจายของ เซลล์มะเร็งระดับโมเลกุล การตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันต่อเซลล์มะเร็ง การตรวจสอบและกลยุทธ์การรักษาเซลล์มะเร็งระดับโมเลกุล Molecular carcinogenesis, transformation and metastasis in molecular level, immune response, examinations and therapeutic strategies of cancer cells in molecular level.	3(3-0-6)
01424556	<b>จุลพยาธิวิทยา</b> <b>(Histopathology)</b> การเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะเฉพาะ และหน้าที่ของเซลล์และเนื้อเยื่อ ที่มีสาเหตุมาจากการเกิดโรค การบาดเจ็บ การปรับตัวของเซลล์ การตายของเซลล์ การอักเสบและการซ่อมแซมเนื้อเยื่อและมะเร็ง มีบรรยาย ปฏิบัติการเน้นระดับกล้องจุลทรรศน์ การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และการอภิปรายภายในชั้นเรียน Characteristics and functional changes of cells and tissues caused by diseases, injury, adaptation, cell death, inflammation and repair and neoplasms. Lecture, laboratory emphasized on microscopic level, self-learning and discussion in class required.	4(3-3-8)
01424557	<b>ชีววิทยาระบบ</b> <b>(Systems Biology)</b> แนวคิดพื้นฐานในชีววิทยาระบบ วิธีการทดลองทางชีววิทยาระบบ การเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวนมากจากการทดลอง คุณสมบัติการเชื่อมโยงกันของเครือข่ายในทางชีววิทยา เครือข่ายเมแทบอลิซึมและการควบคุม วิธีการสร้างแบบจำลองคงที่และแบบพลวัต การวิเคราะห์ระบบเชิงซ้อน Basic concepts in systems biology, experimental methods in systems biology, data acquisition from high throughput experimentation, topological properties of <i>biological networks</i> , metabolic and regulatory networks, static and dynamic modelling methods, complex systems analysis.	3(3-0-6)
01424558	<b>เทคนิคทางนิติชีววิทยา</b> <b>(Techniques in Forensic Biology)</b> การวิเคราะห์ดีเอ็นเอในงานนิติวิทยาศาสตร์เวชศาสตร์คลินิก การตรวจสอบความเป็นพ่อแม่และลูก การตรวจสอบสารพิษในระบบร่างกายพิษวิทยาสิ่งแวดล้อม พิษวิทยาระดับเซลล์ ภูมิคุ้มกันวิทยา เซรั่มวิทยา เทคนิคและการตรวจสอบทางนิติพยาธิวิทยา การวิเคราะห์ลายนิ้วมือและนิ้วเท้า นิติวิทยาการคอมพิวเตอร์และไซเบอร์ Forensic DNA analysis, clinical medicine, DNA paternity test, toxicological assay in body systems, environmental toxicology, cytotoxicology, immunology, serology, techniques and examinations in forensic pathology, dactyloscopy and podiatry, computational and cyber forensics.	3(2-3-6)
01424561	<b>ชีววิทยาของภาวะปรสิต</b> <b>(Biology of Parasitism)</b> อันตรกิริยาระหว่างปรสิตกับโฮสต์ กลไกตอบสนองของโฮสต์ การควบคุมและป้องกันปรสิต พฤติกรรม สรีรวิทยา นิเวศวิทยา และวิวัฒนาการร่วมของอันตรกิริยาระหว่างปรสิตกับโฮสต์	3(3-0-6)

Interaction between parasites and hosts, mechanism of host responses, parasitic control and prevention, behavioral, physiological, ecological and co-evolutionary aspects of host-parasite interactions.

- |          |   |          |
|----------|---|----------|
| 01424581 | <b>ชีวภูมิศาสตร์</b><br>(Biogeography)<br>การแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตตามภูมิศาสตร์และธรณีวิทยา มีการศึกษานอกสถานที่<br>Distribution of living organisms based on geography and geology. Field trips required.   | 3(3-0-6) |
| 01424582 | <b>นิเวศวิทยาของมนุษย์</b><br>(Human Ecology)<br>บทบาทหน้าที่ของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติและผลกระทบกลับของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์รวมทั้งการศึกษาพลวัตประชากร มนุษย์และการควบคุม มีการศึกษานอกสถานที่<br>Human roles and impacts on environment and natural resources, and feedback of environmental and resources impacts to human. Resources sustainable managements and ecological ethics studies and included. Field trips required.  | 3(3-0-6) |
| 01424583 | <b>อันตรกิริยาระหว่างสัตว์และพืช</b><br>(Animal-Plant Interaction)<br>วิวัฒนาการของอันตรกิริยาระหว่างสัตว์และพืช ผลของสัตว์กินพืชที่มีต่อพืช การป้องกันตัวเองของพืชที่มีต่อสัตว์กินพืช ทฤษฎีการป้องกันตัวเองของพืช การเอาชนะการป้องกันตัวของพืชโดยสัตว์กินพืช ภาวะพึ่งพากัน การประยุกต์ใช้อันตรกิริยาระหว่างสัตว์และพืชทางการเกษตรและการแพทย์<br>Evolution of animal-plant interactions, effect of herbivores on plants, plant defense against herbivores, plant defense theories, herbivore countermeasures against plant defense, mutualism, applications of animal-plant interactions in agriculture and medicine. | 3(3-0-6) |
| 01424584 | <b>นิเวศวิทยาโมเลกุล</b><br>(Molecular Ecology)<br>กระบวนการทางนิเวศวิทยาโมเลกุลในประชากรธรรมชาติของชนิดพืชและสัตว์ วิธีการเชิงโมเลกุลในนิเวศวิทยาประชากร นิเวศวิทยาเชิงพฤติกรรม และอนุรักษ การวิเคราะห์ข้อมูลโมเลกุล หัวข้อปัจจุบันทางนิเวศวิทยาโมเลกุล<br>Molecular ecological processes in natural population of plant and animal species. Molecular methods in population ecology, behavioral ecology and conservation. Analysis of molecular data. Recent topics in molecular ecology.   | 3(3-0-6) |
| 01424585 | <b>ชีววิทยาการอนุรักษ์</b><br>(Conservation Biology)<br>แนวคิดพื้นฐานชีววิทยาการอนุรักษ์และการประยุกต์หลักการทางนิเวศวิทยาและพันธุศาสตร์เพื่อการจัดการทางชีวภาพอย่างยั่งยืน มีการศึกษานอกสถานที่<br>Basic concepts on conservation biology and application of ecological and genetic principles to the sustainable biology management. Field trips required.  | 3(3-0-6) |

- 01424586 **ชีววิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำจืดขนาดใหญ่** 3(3-0-6)  
(Biology of Freshwater Macroinvertebrates)  
ชีววิทยา นิเวศวิทยาและอนุกรมวิธานของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำจืดขนาดใหญ่ หลักการประเมินคุณภาพแหล่งน้ำจืดทางชีวภาพ โครงสร้างของชุมชน และปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างชุมชนสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ในแหล่งน้ำจืด การนำสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่มาใช้เป็นดัชนีชีวภาพสำหรับการประเมินคุณภาพของน้ำและสิ่งแวดล้อมในแหล่งน้ำจืด มีการศึกษานอกสถานที่  
Biology, ecology and taxonomy of freshwater macroinvertebrates. Principles of freshwater biomonitoring, community structure and parameters affecting freshwater macroinvertebrates community change, the use of macroinvertebrates as a bioindicator for water quality and environmental assessment in freshwater areas. Field trip required.
- 01424591 **ระเบียบวิธีวิจัยทางชีววิทยา** 3(2-3-6)  
(Research Methods in Biology)  
หลักและระเบียบวิธีการดำเนินการวิจัยทางชีววิทยา การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดหัวข้องานวิจัย วิธีรวบรวมข้อมูลเพื่อการวางแผนการวิจัย การกำหนดตัวอย่างและเทคนิควิธีการ การวิเคราะห์ แปลผล และการวิจารณ์ผลการวิจัย การจัดทำรายงานเพื่อการนำเสนอในการประชุมและการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ  
Research principle and methods in Biology, problem analysis for research topic identification, data collecting for research planning, identification of samples and techniques. Research analysis, result explanation and discussion, report writing, presentation and preparation for journal publication.
- 01424592 **เทคนิคทางจุลทรรศน์อิเล็กตรอน** 3(1-6-5)  
(Electron Microscopic Techniques)  
หลักการของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน การเตรียมเนื้อเยื่อสำหรับโครงสร้างในระดับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน  
Principles of electron microscope, tissue preparation for ultrastructural level.
- 01424593 **พิษวิทยาพฤษเคมี** 3(2-3-6)  
(Phytochemical Toxicology)  
การวิเคราะห์ทางพิษวิทยาเน้นงานวิจัยทางด้านพิษวิทยาของสารพฤษเคมี มีการบรรยาย ปฏิบัติการ การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองและการอภิปรายภายในชั้นเรียน  
Phytochemical toxicology analysis. Lecture, laboratory, self-learning and discussion in class required.
- 01424594 **เทคนิคทางชีววิทยาของเซลล์** 3(3-0-6)  
(Techniques in Cell Biology)  
หลักการของเทคนิคที่ใช้ในการศึกษาเซลล์ เน้นเทคนิคการวิเคราะห์เซลล์ด้วยสารเรืองแสง จรรยาบรรณนักวิจัย มีการบรรยาย การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การอภิปรายภายในชั้นเรียน และการศึกษานอกสถานที่  
Principles of techniques used in cell biology emphasized on fluorescent staining analysis, ethical science included. Lecture, self-learning, discussion in class and field trip required.

01424596	<b>เรื่องเฉพาะทางชีววิทยา</b> <b>(Selected Topics in Biology)</b> เรื่องเฉพาะทางชีววิทยา ในระดับปริญญาโท หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา Interesting topics in biology at the master's degree level. Topics are subjected to change each semester.	1-3
01424597	<b>สัมมนา</b> <b>(Seminar)</b> การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางชีววิทยาในระดับปริญญาโท Presentation and discussion on current interesting topics in biology at the master's degree level.	1
01424598	<b>ปัญหาพิเศษ</b> <b>(Special Problems)</b> การศึกษาค้นคว้าทางชีววิทยาระดับปริญญาโท และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน Study and research in biology at the master's degree level and compile into a written report.	1-3
01424599	<b>วิทยานิพนธ์</b> <b>(Thesis)</b> วิจัยในระดับปริญญาโท และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน Research at the master's degree level and compile into a thesis.	1-12
<b>รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาเอกหลักสูตร</b>		
01423511	<b>วิวัฒนาการของสัตว์</b> <b>(Animal Evolution)</b> การจำแนกไฟลัมสัตว์ วิวัฒนาการของโพรโตซัวและเมทาซัวทั้งไม่มีกระดูกสันหลังและมีกระดูกสันหลังความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการตามสายบรรพบุรุษของกลุ่มสัตว์ในแต่ละไฟลัม Classification of animal phylum, evolution of protozoa and metazoan both invertebrates and vertebrates. Phylogenetic relationship among the classes in each phylum.	3(3-0-6)
01423512	<b>อปกติวิทยา</b> <b>(Teratology)</b> หลักของการเจริญผิดปกติของตัวอ่อน ระบาดวิทยาสาเหตุและกลไกของความผิดปกติทางโครงสร้างและอวัยวะ Principles of teratology, epidemiology, causes and mechanism of abnormal structures and organs.	3(3-0-6)
01423513	<b>วิทยาเนื้อเยื่อเปรียบเทียบ</b> <b>(Comparative Histology)</b> เปรียบเทียบโครงสร้าง และหน้าที่ของเซลล์ เนื้อเยื่อและอวัยวะชนิดต่างๆ ของกลุ่มสัตว์มีกระดูกสันหลัง Comparative structures and functions of cells, tissues and organs of vertebrate classes.	3(2-2-5)

01423514	<p><b>มิถุขเคมี</b> (Histochemistry)</p> <p>เทคนิคทางวิทยาเนื้อเยื่อที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบทางเคมีของเซลล์และเนื้อเยื่อ Histological techniques involved in chemical compositions of cells and tissues.</p>	3(1-6-5)
01423515	<p><b>กายวิภาคศาสตร์ของระบบย่อยอาหารในสัตว์มีกระดูกสันหลัง</b> (Anatomy of Vertebrate Digestive System)</p> <p>โครงสร้างและสัณฐานวิทยาของระบบย่อยอาหารในสัตว์มีกระดูกสันหลัง Structures and morphology of digestive system in vertebrates.</p>	3(3-0-6)
01423516	<p><b>กายวิภาคศาสตร์ของระบบหายใจในสัตว์มีกระดูกสันหลัง</b> (Anatomy of Vertebrate Respiratory System)</p> <p>โครงสร้างและสัณฐานวิทยาของระบบหายใจในสัตว์มีกระดูกสันหลัง Structures and morphology of respiratory system in vertebrates.</p>	3(3-0-6)
01423517	<p><b>กายวิภาคศาสตร์ของระบบไหลเวียนโลหิตในสัตว์มีกระดูกสันหลัง</b> (Anatomy of Vertebrate Circulatory System)</p> <p>โครงสร้างและสัณฐานวิทยาของระบบไหลเวียนโลหิตในสัตว์มีกระดูกสันหลัง Structures and morphology of circulatory system in vertebrates.</p>	3(3-0-6)
01423542	<p><b>สังขวิทยา</b> (Malacology)</p> <p>สัณฐานวิทยา อนุกรมวิทยา โครงสร้างและหน้าที่ของระบบร่างกาย หอยที่มีความสำคัญทางการแพทย์และเศรษฐกิจนิเวศวิทยา และวิวัฒนาการ มีการศึกษานอกสถานที่ Morphology, taxonomy, structure and function of body systems medically and economically important molluscs, ecology and evolution. Field trips required.</p>	3(2-3-6)
01423544	<p><b>ชีววิทยาขั้นสูงของหอยกาน้ำจืด</b> (Advanced Biology of Freshwater Mussel)</p> <p>โครงสร้างทางมหกายวิภาค จุลกาย วิภาค และกระบวนการทางสรีรวิทยาของระบบอวัยวะ การจัดจำแนกและความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการตามสายบรรพบุรุษในระดับโมเลกุล ผลกระทบของสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการแพร่กระจายการจัดการเพาะเลี้ยง การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางหอยกาน้ำจืด มีการศึกษานอกสถานที่ Gross structure, microscopic structure and physiological process of organ systems, molecular systematic and phylogenetic relationships, environment impact on growth and development and distribution, culture management. Presentation and discussion on interesting topics in freshwater mussel. Field trip required.</p>	3(2-3-6)
01423545	<p><b>มอลลัสค์ทะเลที่สำคัญทางเศรษฐกิจ</b> (Economic Marine Mollusks)</p> <p>ชีววิทยา วัฏจักรชีวิต แหล่งที่อยู่อาศัย และการเพาะเลี้ยงมอลลัสค์ทะเลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในประเทศไทยวิธีการวิเคราะห์เศรษฐกิจศาสตร์เชิงนิเวศและการจัดการกรณีศึกษาและมีการศึกษานอกสถานที่</p>	3(3-0-6)



Biology, life cycle, habitat and culture of economic important marine mollusks of Thailand, ecological economic analysis and management, case study and field trips required.

- 01423546 **แมลงน้ำที่เป็นตัวชี้วัดคุณภาพน้ำ** 3(2-3-6)  
**(Aquatic Insect Indicator of Water Quality)**  
ชีววิทยาและอนุกรมวิธานของแมลงน้ำทั้งระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยที่มีความไวและความทนต่อมลพิษของน้ำความสัมพันธ์เชิงสรีรวิทยาของแมลงน้ำกับสิ่งแวดล้อม มีการศึกษานอกสถานที่  
Biology and taxonomy of both larvae and adult of aquatic insects that are sensitive and tolerant to water pollution, physiological relationship between aquatic insects and their environment. Field trips required.
- 01423551 **สรีรวิทยาของเซลล์** 3(3-0-6)  
**(Cellular Physiology)**  
ชีวเคมีและชีวฟิสิกส์ของเซลล์สัตว์ การเปลี่ยนแปลงพลังงานและสารเคมีในเซลล์ หน้าที่ของเซลล์และเยื่อหุ้มเซลล์  
Biochemistry and biophysics of conversions of energy and chemical substances in animal cell, cell and cell membrane functions.
- 01423553 **สรีรวิทยาของสัตว์มีกระดูกสันหลัง** 3(3-0-2)  
**(Vertebrate Physiology)**  
การศึกษาเปรียบเทียบทางสรีรวิทยาระหว่างสัตว์มีกระดูกสันหลัง  
Comparative studies on physiology among vertebrate.
- 01423554 **สรีรวิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง** 3(2-3-6)  
**(Invertebrate Physiology)**  
หน้าที่ และกลไกการทำงานของระบบย่อยอาหารหายใจขับถ่ายสืบพันธุ์ หมุนเวียนเลือดประสาทและโครงร่างของสัตว์ไม่มีกระดูก- สันหลัง  
Function and mechanism of digestive, respiratory, excretory, reproductive, circulatory, nervous and skeletal system of invertebrates.
- 01423555 **วิทยาต่อมไร้ท่อของสัตว์มีกระดูกสันหลัง** 3(3-0-6)  
**(Vertebrate Endocrinology)**  
หลักการควบคุมการทำงานในสัตว์มีกระดูกสันหลังด้วยสารควบคุมชีวภาพ การสังเคราะห์เมแทบอลิซึมและกลไกการออกฤทธิ์ของสารควบคุมชีวภาพ การจัดระเบียบของแกนไฮโปธาลามัส-ต่อมใต้สมอง-ต่อมไร้ท่อของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ต่อมไทรอยด์ ต่อมหมวกไตต่อมบ่งเพศของสัตว์มีกระดูกสันหลังและการเปรียบเทียบ การควบคุมการกินอาหารการย่อยอาหารและเมแทบอลิซึม และการควบคุมเมแทบอลิซึมของแคลเซียมและฟอสเฟต  
Principle of function regulation vertebrate with bioregulator. Synthesis, metabolism and mechanism of action of bioregulator. Organization of hypothalamus-pituitary gland-endocrine gland axes in vertebrate. Vertebrate adrenal glands and their comparative aspects. The Endocrinology of gonad and its comparative aspects. Regulation of feeding, digestion, and metabolism. Regulation of calcium and phosphate metabolism.

01423561	<b>วิทยาหนอนพยาธิ</b> <b>(Helminthology)</b> การแพร่กระจาย การติดโรคพยาธิ การวินิจฉัยและความสัมพันธ์ของหนอนพยาธิที่มีต่อมนุษย์ สัตว์ และสภาพแวดล้อม Distribution, helminth infection, diagnosis and relationship between helminths and human, animals and environment.	3(2-3-6)
01423562	<b>ปรสิตโพรโตซัว</b> <b>(Parasitic Protozoa)</b> สัณฐานวิทยา ชีววิทยา วัฏจักรชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างปรสิตโพรโตซัวกับโฮสต์และสภาพแวดล้อมการระบาด การป้องกันและควบคุมมีการศึกษานอกสถานที่ Morphology, biology, life cycle, relationship of parasitic protozoa to hosts and environment, epidemic, prevention and control. Field trips required.	3(2-3-6)
01423563	<b>ชีววิทยาของปรสิตนอกร่างกาย</b> <b>(Biology of Ectoparasites)</b> สัณฐานวิทยา ชีววิทยา และวัฏจักรชีวิตของปรสิตนอกร่างกายของมนุษย์และสัตว์ ความสัมพันธ์ระหว่างปรสิตนอกร่างกายกับโฮสต์และสภาพแวดล้อม การระบาด การป้องกันและควบคุม Morphology, biology and life cycle of Ectoparasites on human and animals, relationship of ectoparasites to hosts and environment, epidemic, prevention and control.	3(2-3-6)
01423564	<b>วิทยาภูมิคุ้มกันของการติดเชื้อปรสิต</b> <b>(Immunology of Parasitic Infections)</b> หลักของภูมิคุ้มกันและการวินิจฉัยการติดโรคปรสิต Principle of immunologic and diagnosis of parasitic infections.	3(2-3-6)
01423581	<b>กลไกของสารพิษในสัตว์</b> <b>(Toxicant Mechanisms in Animal)</b> ความเป็นพิษต่อระบบอวัยวะต่างๆ ในระบบร่างกายสัตว์กลไกของเมแทบอลิซึมในระยะ I และ II ของสิ่งมีชีวิตในการต่อต้านความเป็นพิษจากสารพิษ กลไกในการแสดงออกซึ่งความเป็นพิษในสิ่งมีชีวิต รวมทั้งการแพร่กระจายของสารพิษ การขับถ่ายสารพิษของเซลล์และเนื้อเยื่อ กระบวนการเมแทบอลิซึมในการขจัดสารพิษ Toxicity against xenobiotics of animal body system, phase I and II metabolic mechanism in organism against toxic insults. Mechanism of responses of animals including of distributions, excretion of cells and tissue, metabolism for detoxification.	3(3-0-6)
01423583	<b>สัตวภูมิศาสตร์</b> <b>(Zoogeography)</b> การกระจายตามภูมิศาสตร์ของสัตว์มีกระดูกสันหลัง 5 กลุ่มหลัก ประวัติของการกระจายและวิวัฒนาการของแบบอย่างการกระจาย เหตุการณ์ในอดีตทางสัตวภูมิศาสตร์เขตพรรณสัตว์ และการเปลี่ยนแปลงระหว่างเขตพรรณสัตว์และประวัติทางภูมิศาสตร์ของมนุษย์ Geographical distribution of five main classes of vertebrates, history of dispersal and evolution of the distribution pattern, the past in the light of zoogeography, faunal regions and transitions between regional faunas, and geographical history of man.	3(3-0-6)

01423584	<b>นิเวศวิทยาของพฤติกรรม</b> <b>(Behavioral Ecology)</b> หลักและทฤษฎีของพฤติกรรมสัตว์ ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมสัตว์และสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมนิเวศมีการออกแบบทดลอง มีการศึกษานอกสถานที่ Principle and theory of animal behavior, relationship between their behaviors and environment, ecological behavior. Experimental design. Field trips required.	3(3-0-6)
01423585	<b>การจัดระบบของสัตว์</b> <b>(Animal Systematics)</b> ประวัติและปรัชญาการศึกษาด้านการจัดระบบของสัตว์ แนวคิดของสปีชีส์ การเกิดสปีชีส์ หลักการตั้งชื่อของกลุ่มสัตว์ อนุกรมวิธานเชิงตัวเลข วิวัฒนาการระดับโมเลกุล วิวัฒนาการชาติพันธุ์ เครื่องมือและฐานข้อมูลด้านการจัดระบบของสัตว์ History and philosophy of animal systematics, species concept, speciation, principle of zoological nomenclature, numerical taxonomy, molecular evolution and phylogeny. Tools and database on animal systematics.	3(3-0-6)

## เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

### แผน ก แบบ ก 2

- 1) ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- 2) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceeding) ดังกล่าว