

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสัตววิทยา
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ 2554

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 132 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

| | | |
|--------------------------------------|--|-------------|
| (1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป | | 30 หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร | | 12 หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ | | 9 หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ | | 6 หน่วยกิต |
| - กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม | | 3 หน่วยกิต |
| (2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า | | 96 หน่วยกิต |
| - วิชาแกน | | 27 หน่วยกิต |
| - วิชาเอก ไม่น้อยกว่า | | 54 หน่วยกิต |
| เอกบังคับ | | 37 หน่วยกิต |
| เอกเลือก ไม่น้อยกว่า | | 17 หน่วยกิต |
| - วิชาโท (ถ้ามี) | | 15 หน่วยกิต |
| (3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า | | 6 หน่วยกิต |

3.1.3 กระบวนวิชา

| | | |
|--|--|--------------------|
| (1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป | | 30 หน่วยกิต |
| 1.1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร (Language and Communication) | | 12 หน่วยกิต |
| 001101 การฟังและการพูดภาษาอังกฤษ (Listening and Speaking in English) | | 3(3-0-6) |
| 001102 การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ (Reading and Writing in English) | | 3(3-0-6) |
| 001201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ (Critical Reading and Effective Writing) | | 3(3-0-6) |
| 001202 ภาษาอังกฤษในบริบททางอาชีพ (English in Professional Contexts) | | 3(3-0-6) |
| 1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (Humanities and Social Sciences) 9 หน่วยกิต | | |
| โดยเลือก 3 กระบวนวิชาจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ | | |
| 011100 มนุษย์กับปรัชญา (Man and Philosophy) | | 3(3-0-6) |
| 012173 ศาสนาเบื้องต้น | | 3(3-0-6) |

| | | |
|---|--|-------------------|
| | (Descriptive Study of Religion) | |
| 013110 | จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน (Psychology and Daily Life) | 3(3-0-6) |
| 050100 | การใช้ภาษาไทย (Usage of the Thai Language) | 3(3-0-6) |
| 057137 | กีฬาเพื่อสุขภาพ (Sport for Health) | 3(1-6-0) |
| 109114 | ศิลปะในชีวิตประจำวัน (Art in Everyday Life) | 3(3-0-6) |
| 154104 | การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Environment Conservation) | 3(3-0-6) |
| 176100 | กฎหมายและโลกสมัยใหม่ (Law and Modern World) | 3(3-0-6) |
| 701103 | การบัญชีทั่วไป (General Accounting) | 3(3-0-6) |
| 702101 | การเงินในชีวิตประจำวัน (Finance for Daily life) | 3(3-0-6) |
| 703103 | การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น (Introduction to Entrepreneurship and Business) | 3(3-0-6) |
| 751100 | เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (Economics for Everyday Life) | 3(3-0-6) |
| 1.3กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and Mathematics) | | 6หน่วยกิต |
| 201110 | คณิตศาสตร์บูรณาการ (Integrated Mathematical Sciences) | 3(2-2-5) |
| 201111 | โลกแห่งวิทยาศาสตร์ (The World of Science) | 3(3-0-6) |
| 1.4กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม (Activities Base Course) | | 3 หน่วยกิต |
| 201191 | การพัฒนาคุณภาพนักศึกษาด้วยกิจกรรม (Student Quality Development Through Activities) | 2(0-6-0) |
| และเลือกอีก 1 หน่วยกิต จากกลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม ดังต่อไปนี้ | | |
| 057121 | ฟุตบอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย (Football for Life and Exercise) | 1(0-3-0) |
| 057122 | ว่ายน้ำเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย (Swimming for Life and Exercise) | 1(0-3-0) |
| 057123 | วอลเลย์บอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย | 1(0-3-0) |

| | | |
|--------|---|----------|
| | (Volleyball for Life and Exercise) | |
| 057125 | กิจกรรมเข้าจังหวะเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย (Rhythmic Activities for Life and Exercise) | 1(0-3-0) |
| 057126 | บาสเกตบอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย)Basketball for Life and Exercise) | 1(0-3-0) |
| 057127 | แบดมินตันเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย)Badminton for Life and Exercise) | 1(0-3-0) |
| 057128 | เทนนิสเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย)Tennis for Life and Exercise) | 1(0-3-0) |
| 057129 | เทเบิลเทนนิสเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย)Tabletennis for Life and Exercise) | 1(0-3-0) |
| 057130 | กอล์ฟเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย)Golf for Life and Exercise) | 1(0-3-0) |
| 201192 | ดอยสุเทพศึกษา)Doi Suthep Study) | 1(0-3-0) |

หรือจากกระบวนวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่เปิดสอนเพิ่มเติมมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

| | | |
|--------------------------|---|--------------------|
| (2) หมวดวิชาเฉพาะ | ไม่น้อยกว่า | 96 หน่วยกิต |
| 2.1 วิชาแกน | | 27 หน่วยกิต |
| 202111 | ชีววิทยา 1 (Biology I) | 4(3-3-6) |
| 202112 | ชีววิทยา 2 (Biology II) | 4(3-3-6) |
| 203111 | เคมี 1 (Chemistry 1) | 3(3-0-6) |
| 203115 | ปฏิบัติการเคมี 1 (Chemistry Laboratory 1) | 1(0-3-0) |
| 203206 | เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกภาควิชาเคมี (Organic Chemistry for Non-chemistry Students) | 3(3-0-6) |
| 203209 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกภาควิชาเคมี (Organic Chemistry Laboratory for Non-chemistry Students) | 1(0-3-0) |
| 206111 | แคลคูลัส 1 (Calculus 1) | 3(3-0-6) |
| 207117 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory 1) | 1(0-3-0) |
| 207187 | ฟิสิกส์ 1 (Physics 1) | 3(3-0-6) |

| | | |
|--------|--|----------|
| 211311 | ชีวเคมี 1 (Biochemistry 1) | 3(3-0-6) |
| 211317 | ปฏิบัติการชีวเคมี 1 (Biochemistry Laboratory 1) | 1(0-3-0) |

2.2 วิชาเอก**ไม่น้อยกว่า****54 หน่วยกิต**

โดยในจำนวนนี้ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300 และ 400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400

2.2.1 วิชาเอกบังคับ**37 หน่วยกิต**

| | | |
|--------|--|----------|
| 202231 | พันธุศาสตร์ 1 (Genetics 1) | 4(3-3-6) |
| 202305 | ชีวสถิติ (Biometry) | 3(2-3-4) |
| 202321 | ชีววิทยาของเซลล์ (Cell Biology) | 3(2-3-4) |
| 202371 | นิเวศวิทยา (Ecology) | 4(3-3-6) |
| 214261 | ความหลากหลายของสัตว์ (Animal Diversity) | 3(2-3-4) |
| 214301 | สัตว์มีกระดูกสันหลัง (Vertebrate Zoology) | 3(2-3-4) |
| 214310 | สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (Invertebrate Zoology) | 3(2-3-4) |
| 214341 | สรีรวิทยาทั่วไป (General Animal Physiology) | 4(3-3-6) |
| 214490 | สัตววิทยาภาคสนาม (Field Zoology) | 2(0-6-0) |
| 214491 | สัมมนาสัตววิทยา (Zoology Seminar) | 1(1-0-2) |
| 214493 | ปัญหาพิเศษทางสัตววิทยา (Special Project in Zoology) | 3(0-9-0) |
| 215205 | จุลชีววิทยา (Microbiology) | 3(3-0-6) |
| 215206 | ปฏิบัติการจุลชีววิทยา (Microbiology Laboratory) | 1(0-3-0) |

2.2.2วิชาเอกเลือก**ไม่น้อยกว่า****17 หน่วยกิต**

2.2.2.1 เลือกจากกระบวนวิชาสัตววิทยา (...214)ระดับ 300และ 400ตามรายการด้านล่าง และกระบวนวิชา 214... ระดับ 300และ 400ทุกกระบวนวิชาที่เปิดใหม่นอกเหนือจากนี้

| | | |
|--------|---|----------|
| 214312 | กีฏวิทยาทั่วไป (General Entomology) | 4(3-3-6) |
| 214313 | ชีววิทยาของไมเรียโปดาและอะแรกนิดา (Biology of Myriapoda and Arachnida) | 3(2-3-4) |
| 214340 | สัตว์ทดลองทางชีววิทยา (Laboratory Animals in Biology) | 2(2-0-4) |
| 214352 | ชีววิทยาการเจริญของสัตว์ (Animal Developmental Biology) | 4(3-3-6) |
| 214381 | พฤติกรรมวิทยาทั่วไป (General Ethology) | 3(2-3-4) |
| 214401 | มีนวิทยา (Ichthyology) | 3(2-3-4) |
| 214403 | ปักษีวิทยา (Ornithology) | 3(2-3-4) |
| 214411 | ปรสิตวิทยา (Parasitology) | 3(2-3-4) |
| 214412 | สังขวิทยา (Malacology) | 3(2-3-4) |
| 214414 | สัตว์เศรษฐกิจที่ไม่มีกระดูกสันหลัง (Economic Invertebrates) | 2(2-0-4) |
| 214415 | ปฏิบัติการสัตว์เศรษฐกิจที่ไม่มีกระดูกสันหลัง (Economic Invertebrates Laboratory) | 1(0-3-0) |
| 214421 | วิทยาฮิสโตของสัตว์ (Animal Histology) | 3(2-3-4) |
| 214422 | การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ (Animal Cell Culture) | 3(2-3-4) |
| 214430 | พันธุศาสตร์ของสัตว์และการประยุกต์ (Animal Genetics and Application) | 3(3-0-6) |
| 214431 | เทคโนโลยีชีวภาพของสัตว์ (Animal Biotechnology) | 3(2-3-4) |
| 214441 | สรีรวิทยาขั้นสูง (Advanced Animal Physiology) | 3(2-3-4) |
| 214442 | สรีรวิทยาประยุกต์ | 3(2-3-4) |

| | | |
|--------|--|----------|
| 214443 | (Applied Animal Physiology) สรีรวิทยาของแมลง | 3(2-3-4) |
| 214445 | (Physiology of Insects) วิทยาภูมิคุ้มกันเปรียบเทียบ | 3(2-3-4) |
| 214462 | (Comparative Immunology) อนุกรมวิธานของแมลงเต็มวัย | 3(2-3-4) |
| 214494 | (Taxonomy of Mature Insects) หัวข้อเลือกสรรทางสัตววิทยา | 2(2-0-4) |
| | (Selected Topics in Zoology) | |

หรือ 2.2.2.2 เลือกจากกระบวนวิชาในข้อ 2.2.2.1 และเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ได้
ไม่เกิน 6หน่วยกิต

| | | |
|--------|--------------------------------------|----------|
| 202261 | ความหลากหลายของพืช | 3(2-3-4) |
| | (Plant Diversity) | |
| 202301 | เทคนิคการใช้เครื่องมือทางชีววิทยา | 3(2-3-4) |
| | (Instrument Techniques in Biology) | |
| 202302 | ไมโครเทคนิค | 3(1-6-2) |
| | (Microtechnique) | |
| 202333 | เทคนิคพื้นฐานทางพันธุศาสตร์ | 1(0-3-0) |
| | (Fundamental Techniques in Genetics) | |
| 202334 | พันธุศาสตร์โมเลกุลเบื้องต้น | 3(3-0-6) |
| | (Fundamental Molecular Genetics) | |
| 202405 | วิวัฒนาการ | 3(3-0-6) |
| | (Evolution) | |
| 202432 | ชีววิทยาระดับโมเลกุลของยีนส์ | 3(2-3-4) |
| | (Molecular Biology of the Genes) | |
| 202434 | ชีวสารสนเทศศาสตร์ | 3(2-3-4) |
| | (Bioinformatics) | |
| 202470 | ชีวภูมิศาสตร์ | 2(2-0-4) |
| | (Biogeography) | |
| 202471 | สัตวนิเวศวิทยา | 3(2-3-4) |
| | (Animal Ecology) | |
| 202472 | นิเวศวิทยาทางทะเล | 3(2-3-4) |
| | (Marine Ecology) | |
| 202473 | ชีววิทยาน้ำเสีย | 3(2-3-4) |
| | (Water Pollution Biology) | |

| | | |
|--------|--|----------|
| 202475 | พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Toxicology) | 3(3-0-6) |
| 202476 | ชีววิทยาการอนุรักษ์ (Conservation Biology) | 3(2-3-4) |
| 215437 | การโคลนนิ่งระดับโมเลกุลของยีน (Molecular Cloning of Genes) | 2(2-0-4) |
| 215438 | ปฏิบัติการการโคลนนิ่งระดับโมเลกุลของยีน (Molecular Cloning of Genes Laboratory) | 1(0-3-0) |

2.3 วิชาโท

15 หน่วยกิต

2.3.1 นักศึกษาที่ประสงค์จะมีวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย อย่างน้อย 15 หน่วยกิต จากกลุ่มกระบวนวิชาโท โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก

2.3.2 สำหรับนักศึกษาที่ไม่ประสงค์มีวิชาโท ให้เลือกเรียนกระบวนวิชาระดับ 400-300 ในภาควิชาชีววิทยาหรือสาขาที่เกี่ยวข้องจากกลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์สุขภาพ โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

ต้องเลือกจากกระบวนวิชานอกสาขาวิชาเอกและวิชาโท) ถ้ามี (ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

หมายเหตุ ความหมายของเลขรหัสกระบวนวิชา

รหัสกระบวนวิชาที่ใช้กำหนดเป็นตัวเลข 6 หลัก ดังต่อไปนี้

1. เลข 3 ตัวแรก แสดงถึง คณะ และภาควิชา/สาขาวิชา ที่กระบวนวิชานั้นสังกัด
2. เลข 3 ตัวท้าย จำแนกได้ดังนี้
 - 1) เลขตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง ระดับของกระบวนวิชา
 - “1” แสดงถึง กระบวนวิชาในระดับปีที่ 1
 - “2” แสดงถึง กระบวนวิชาในระดับปีที่ 2
 - “3” แสดงถึง กระบวนวิชาในระดับปีที่ 3
 - “4” แสดงถึง กระบวนวิชาในระดับปีที่ 4
 - “5” แสดงถึง กระบวนวิชาในระดับปีที่ 5
 - “6” แสดงถึง กระบวนวิชาในระดับปีที่ 6
 - 2) เลขตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา
 - 3) เลขตัวท้าย (หลักหน่วย) แสดงถึง อนุกรมในหมวดหมู่ของสาขาวิชา

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

| | | |
|--------|--|----------|
| 001101 | การฟังและการพูดภาษาอังกฤษ (Listening and Speaking in English) | 3(3-0-6) |
| 201111 | โลกแห่งวิทยาศาสตร์ (The World of Science) | 3(3-0-6) |
| 202111 | ชีววิทยา 1 (Biology 1) | 4(3-3-6) |
| 203111 | เคมี 1 (Chemistry 1) | 3(3-0-6) |
| 203115 | ปฏิบัติการเคมี 1 (Chemistry Laboratory 1) | 1(0-3-0) |
| 206111 | แคลคูลัส 1 (Calculus 1) | 3(3-0-6) |
| | รวม | 17 |

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

| | | |
|--------|--|----------|
| 001102 | การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ (Reading and Writing in English) | 3(3-0-6) |
| 201110 | คณิตศาสตร์บูรณาการ (Integrated Mathematical Sciences) | 3(2-2-5) |
| 202112 | ชีววิทยา 2 (Biology 2) | 4(3-3-6) |
| 207117 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory 1) | 1(0-3-0) |
| 207187 | ฟิสิกส์ 1 (Physics 1) | 3(3-0-6) |
| | มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (Humanities and Social Sciences) | 3(3-0-6) |
| | รวม | 17 |

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

| | | |
|--------|---|----------|
| 001201 | การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ (Critical Reading and Effective Writing) | 3(3-0-6) |
| 202231 | พันธุศาสตร์ 1 (Genetics 1) | 4(3-3-6) |
| 203206 | เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาเอกภาควิชาเคมี (Organic Chemistry for Non-chemistry Students) | 3(3-0-6) |
| 203209 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาเอกภาควิชาเคมี (Organic Chemistry Laboratory for Non-chemistry Students) | 1(0-3-0) |
| 214261 | ความหลากหลายของสัตว์ (Animal Diversity) | 3(2-3-4) |
| | มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (Humanities and Social Sciences) | 3(3-0-6) |
| | รวม | 17 |

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

| | | |
|--------|---|----------|
| 001202 | ภาษาอังกฤษในบริบททางอาชีพ (English in Professional Contexts) | 3(3-0-6) |
| 214301 | สัตว์มีกระดูกสันหลัง (Vertebrate Zoology) | 3(2-3-4) |
| 214310 | สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (Invertebrate Zoology) | 3(2-3-4) |
| 215205 | จุลชีววิทยา (Microbiology) | 3(3-0-6) |
| 215206 | ปฏิบัติการจุลชีววิทยา (Microbiology Laboratory) | 1(0-3-0) |
| | มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (Humanities and Social Sciences) | 3(3-0-6) |
| | รวม | 16 |

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

| | | |
|--------|---|----------|
| 211311 | ชีวเคมี 1 (Biochemistry 1) | 3(3-0-6) |
| 211317 | ปฏิบัติการชีวเคมี 1 (Biochemistry Laboratory 1) | 1(0-3-0) |
| 214341 | สัตวสรีรวิทยาทั่วไป (Animal Biotechnology) | 4(3-3-6) |
| | วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (Major elective course or Minor) | 5 |
| | วิชาเลือกเสรี (Free elective course) | 3 |
| | กระบวนวิชาในกลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม (A course chosen from the Activities Base Courses) | 1 |
| | รวม | 17 |

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

| | | |
|--------|---|----------|
| 202305 | ชีวสถิติ (Biometry) | 3(2-3-4) |
| 202321 | ชีววิทยาของเซลล์ (Cell Biology) | 3(2-3-4) |
| 202371 | นิเวศวิทยา (Ecology) | 4(3-3-6) |
| | วิชาเอกเลือกระดับ 400 (Major elective course at 400 level) | 3 |
| | วิชาเลือกเสรี (Free Elective course) | 3 |
| 201191 | การพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยกิจกรรม (Student Quality Development Through Activities) | 2(0-6-0) |
| | รวม | 18 |

ชั้นปีที่ 3 ภาคฤดูร้อน

| | | |
|--------|-------------------------------------|----------|
| 214490 | สัตววิทยาภาคสนาม (Field Zoology) | 2(0-6-0) |
| | รวม | 2 |

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

| | | |
|--|---|----|
| | วิชาเอกเลือกระดับ 400 (Major elective course at 400 level) | 6 |
| | วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (Major elective course or Minor) | 9 |
| | รวม | 15 |

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

| | | |
|--------|---|----------|
| 214491 | สัมมนาสัตววิทยา (Zoology Seminar) | 1(1-0-2) |
| 214493 | ปัญหาพิเศษทางสัตววิทยา (Special Project in Zoology) | 3(0-9-0) |
| | วิชาเอกเลือกระดับ 400 (Major elective course at 400 level) | 3 |
| | วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท (Major elective course or Minor) | 6 |
| | รวม | 13 |

คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

1. กระบวนวิชาคณะมนุษยศาสตร์

001101 การฟังและการพูดภาษาอังกฤษ

3(3-0-6)

Listening and Speaking in English

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

การสื่อสารภาษาอังกฤษ โดยเน้นทักษะการพูดและการฟังเพื่อการปฏิสัมพันธ์ในบริบททางสังคมและวิชาการ อันจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต

English communication with emphasis on listening and speaking for social interaction and lifelong learning.

001102 การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ

3(3-0-6)

Reading and Writing in English

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ โดยเน้นการเรียนรู้คำศัพท์ การทบทวนไวยากรณ์อย่างเป็นระบบ การพัฒนาโครงสร้างประโยคที่มีความหลากหลาย รูปแบบและวัตถุประสงค์ของย่อหน้า เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ อันจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต

English reading and writing communication for lifelong with emphasis on vocabulary expansion, systematic grammar review, development of sentence structure and sentence variety, forms and purposes of paragraphs, progressing from mechanical to more meaningful context.

001201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ

3(3-0-6)

Critical Reading and Effective Writing

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับการอ่านเชิงวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลและสื่อต่างๆ และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ ในหัวข้อตามความสนใจของผู้เรียน

English language skills for critical reading from different sources and media and effective writing on topics of students' interests.

001202 ภาษาอังกฤษในบริบททางอาชีพ

3(3-0-6)

English in Professional Contexts

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

ลักษณะเฉพาะทางภาษา องค์ประกอบทางภาษาและทักษะทางภาษาของงานเขียนเฉพาะสาขาอาชีพ

Specific language features, language components of professional texts and language skills for professional texts.

011100 มนุษย์กับปรัชญา 3(3-0-6)

Man and Philosophy

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

ศึกษาให้เข้าใจความหมาย คุณค่า เหตุที่มากำเนิด วิธีการ จุดมุ่งหมายและขอบข่ายของปรัชญา เปรียบเทียบปรัชญากับศาสตร์อื่นๆ ตลอดจนแนวคิดที่ว่าด้วยสถานภาพ ภาระหน้าที่ ความรับผิดชอบ ความหมายและจุดมุ่งหมายของมนุษย์

The Study of meanings, values, origin, scope, and methodology of philosophy; philosophy in comparison with other related sciences; philosophical concepts of man's place in society and the universe, responsibilities, meanings and ultimate aims.

012173 ศาสนาเบื้องต้น 3(3-0-6)

Descriptive Study of Religion

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

ธรรมชาติและขอบเขตของศาสนา กำเนิด พัฒนา และประเภทของศาสนา รูปแบบต่างๆ ของศาสนา อเทวนิยม กระบวนการกึ่งศาสนา บทบาทของศาสนาในปัจจุบันบุคคลและสังคม

Nature and scope of religion; origins, development and types of religion; different forms of atheistic religion; semi-religious movements; role of religion in the individual and society.

013110 จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

Psychology and Daily Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

จิตวิทยาและการประยุกต์ในชีวิตประจำวัน บุคลิกภาพ แรงจูงใจและอารมณ์ ความเครียด สุขภาพ กายและจิต การควบคุมตนเองและการตัดสินใจ ลักษณะทางเพศ การสร้างมิตรและการมีส่วนร่วมในกลุ่ม ความสัมพันธ์ระหว่างคู่สมรส และระหว่างเพื่อน การทำงานและการใช้เวลาว่าง

Psychology and application in daily life. Personality. Motivation and emotion. Stress. Physical and mental health. Self-concept. Personal control and decision making. Sexuality. Making friends. Being part of a group. Marriage and intimate relationships. Work and leisure.

050100 **การใช้ภาษาไทย** **3(3-0-6)** **Usage**
of the Thai Language

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี
 ศึกษาและฝึกทักษะการใช้ภาษาไทย
 A study of the usage of the Thai Language and practice in writing.

2. กระบวนวิชาคณะศึกษาศาสตร์

057137 **กีฬาเพื่อสุขภาพ** **3(1-6-0)**
Sports for Health

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี
 กีฬาประเภททีม กีฬาประเภทบุคคล และกีฬาในร่ม เพื่อส่งเสริมการออกกำลังกาย สุขภาพกาย จิตใจ และสังคม (เลือกกีฬาประเภททีม 1 ประเภท กีฬาประเภทบุคคล 1 ประเภท และกีฬาในร่ม 1 ประเภท)

Team sports, individual sports and indoor sports to promoting exercise, physical health, mental health and social health (select 1 team sport, 1 individual sport and 1 indoor sport)

057121 **ฟุตบอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย** **1(0-3-0)**
Football for Life and Exercise

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี
 การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นฟุตบอล การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬาฟุตบอล การเล่นฟุตบอลในตำแหน่งต่างๆ การประยุกต์เล่นกีฬาฟุตบอลในรูปแบบต่างๆ กติกาทั่วไปในการเล่นกีฬาฟุตบอล การวิเคราะห์เกมการแข่งขันฟุตบอลและการเข้าร่วมแข่งขันฟุตบอลในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาฟุตบอล

The principles of exercise for health by playing Football. Warm up and cool down. How to play in each position and in different styles. Rules of playing Football. Analysis of Football matches and participation at different levels. Benefits and etiquette for players and spectators.

057122 **ว่ายน้ำเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย** **1(0-3-0)**
Swimming for Life and Exercise

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี
 การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการว่ายน้ำ การอบอุ่นร่างกายในกีฬาวว่ายน้ำ หลักการหายใจ

057126 **บาสเกตบอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย** **1(0-3-0)**

Basketball for Life and Exercise

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นบาสเกตบอล การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬาบาสเกตบอล การเล่นบาสเกตบอลในตำแหน่งต่าง ๆ ความปลอดภัยในการเล่นกีฬาบาสเกตบอล กติกาการเล่นบาสเกตบอลทั่วไป การประยุกต์เล่นกีฬาบาสเกตบอลในรูปแบบต่าง ๆ การวิเคราะห์เกมการแข่งขันบาสเกตบอลและการเข้าร่วมแข่งขันบาสเกตบอลในระดับ ต่าง ๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาบาสเกตบอล

The principles of exercise for health by playing Basketball. Warm up and cool down. How to play in different positions, safety, and regulations. Analyze and participate in basketball competition tournaments. Benefits and etiquette for players and spectators.

057127 **แบดมินตันเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย** **1(0-3-0)**

Badminton for Life and Exercise

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นแบดมินตัน การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬาแบดมินตัน การจับไม้และการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อเข้าตีลูกแบดมินตันในลักษณะต่าง ๆ กติกาแบดมินตันทั่วไปและการนับคะแนนในกีฬาแบดมินตัน การประยุกต์เล่นกีฬาแบดมินตันในรูปแบบต่าง ๆ การวิเคราะห์เกมการแข่งขันแบดมินตัน และการเข้าร่วมแข่งขันแบดมินตันในระดับต่าง ๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาแบดมินตัน

The principles of exercise for health by playing Badminton. Warm up and cool down. How to hold the racquet and movements to hit the shuttlecock. Analyze and participate in badminton competition tournaments. The advantage, manners, regulations and scoring system & service of badminton game are involved.

057128 **เทนนิสเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย** **1(0-3-0)**

Tennis for Life and Exercise

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นเทนนิส การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬาเทนนิส การจับไม้ และการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อเข้าตีลูกเทนนิสในลักษณะต่าง ๆ กติกาเทนนิสทั่วไปและการนับคะแนนในกีฬาเทนนิส การประยุกต์เล่นกีฬาเทนนิสในรูปแบบต่าง ๆ การวิเคราะห์เกมการแข่งขันเทนนิส

และการเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาเทนนิสในระดับ ต่าง ๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดี ในกีฬาเทนนิส

The principles of exercise for health by playing Tennis. Warm up and cool down. How to hold the racquet and movements to hit the tennis ball. Analyze and participate in Tennis competition tournaments. The advantage, manners, regulations and scoring system & service of Tennis game are involved.

057129 เทเบิลเทนนิสเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย 1(0-3-0)

Table Tennis for Life and Exercise

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นกีฬาเทเบิลเทนนิส การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นใน กีฬาเทเบิลเทนนิส การจับไม้และการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อเข้าตีเทเบิลเทนนิสในลักษณะต่าง ๆ กติกา ทัวไปและการนับคะแนนในกีฬาเทเบิลเทนนิส การประยุกต์เล่นกีฬาเทเบิลเทนนิสในรูปแบบต่าง ๆ การ วิเคราะห์เกมการแข่งขันเทเบิลเทนนิสและการเข้าร่วมแข่งขันเทเบิลเทนนิส ในระดับต่าง ๆ ประโยชน์และ มารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาเทเบิลเทนนิส

The principles of exercise for health by playing Table tennis. Warm up and cool down. How to hold the racket and movements to play Table tennis. Analyze and participate in Table tennis competition tournaments. The advantage, manners, regulations and scoring system of Table tennis game are involved.

057130 กอล์ฟเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย 1(0-3-0)

Golf for Life and Exercise

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นกีฬากอล์ฟ การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬากอล์ฟ การจับไม้และการเคลื่อนไหวของร่างกายในการเล่นกอล์ฟในลักษณะต่าง ๆ กติกากการเล่นกอล์ฟทัวไปและการ นับคะแนนในกีฬากอล์ฟ การประยุกต์เล่นกีฬากอล์ฟในรูปแบบต่าง ๆ การวิเคราะห์ท่าทางในการเล่นกอล์ฟ และการเข้าร่วมแข่งขันกอล์ฟในระดับต่าง ๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬา กอล์ฟ

The principles of exercise for health by playing Golf. Warm up and cool down. How to play Golf, stance & position, rules & regulations, match play, advantage of playing golf. Analyze the stance & position and participate in Golf tournaments. The advantage, manners, regulations and scoring system of Golf game are involved.

3. กระบวนวิชาคณะวิจิตรศิลป์

109114 ศิลปะในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

Arts in Everyday Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

การเรียนรู้เกี่ยวกับศิลปกรรมในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วยงานทัศนศิลป์ งานออกแบบ สื่อศิลปะ ซึ่งจำเป็นและมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตในโลกยุคปัจจุบัน

Learning about art in everyday life, such as visual art, design and media art, that can be applied for the benefit of different aspects in everyday life.

4. กระบวนวิชาคณะสังคมศาสตร์

154104 การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

Environmental Conservation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

ปัญหาในการจัดการและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งเน้นในเรื่องดิน ป่าไม้ น้ำ แร่ สัตว์ป่า มนุษย์ พลังงานธรรมชาติ ทิวทัศน์ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ตลอดจนวิธีการอนุรักษ์ และมาตรการในการอนุรักษ์ที่จำเป็นสำหรับไทย

Problems in the management and the utilization of natural resources with emphasis on soil, forest, water, minerals and wildlife, introducing some conservation methods and conservation measures necessary for Thailand

5. กระบวนวิชาคณะนิติศาสตร์

176100 กฎหมายและโลกสมัยใหม่ 3(3-0-6)

Law and Modern World

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

แนวคิดทางกฎหมาย สถาบันทางกฎหมาย กฎหมายกับบทบาทในสังคม กฎหมายกับสังคมระหว่างประเทศ กฎหมายกับปัญหาท้องถิ่น และกฎหมายกับสิทธิชุมชน บทบาทของกฎหมายระดับท้องถิ่น ระดับสังคมเมือง และบทบาทของกฎหมายในยุคโลกาภิวัตน์ ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาจากกรณีศึกษาต่างๆ เกี่ยวกับกฎหมายและโลกสมัยใหม่

Legal concepts. Legal institutions. Law and its role in society. Law and international societies. Law and local problems. Law and community rights. Roles of law in the rural and urban societies. Roles of law in globalized era. Studying and analyzing cases relating to law and modern world.

6. กระบวนวิชาคณะวิทยาศาสตร์

201110 **คณิตศาสตร์บูรณาการ** **3(2-2-5)**

Integrated Mathematical Sciences

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

คอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน คณิตศาสตร์และสถิติ ในปรากฏการณ์ต่างๆ การประยุกต์ คณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์ในวิชาการ กระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้คณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์ กระบวนวิชานี้สำหรับนักศึกษาที่มีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

Computer in everyday life. Mathematics and statistics in various phenomena. Mathematics, statistics, and computer applications in academic. Problem solving process by using mathematics, statistics, and computer. This course is recommended for sciencebased students.

201111 **โลกแห่งวิทยาศาสตร์** **3(3-0-6)**

The World of Science

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

ธรรมชาติและวิวัฒนาการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระบบสุริยะ การสังเกตดาวเคราะห์และดวงจันทร์ในปัจจุบัน ความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างธรณีภาค อุทกภาค ภาควรรยากาศและชีวภาคของโลก ความอุดมสมบูรณ์ การกระจายตัวและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ประเด็นทางสังคมร่วมสมัยในด้านวิทยาศาสตร์และสังคมมนุษย์ กระบวนวิชานี้อนุญาตให้เฉพาะนักศึกษาที่มีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

The nature and evolution of science and technology. The solarsystem, modern observations of planets and moons. The interrelations of Earth's geosphere, hydrosphere, atmosphere and biosphere. Abundance, distribution and utilization of natural resources. Contemporary social issues in science and society. Enrollments are not permitted for non- science-based students.

201191 **การพัฒนาคุณภาพนักศึกษาด้วยกิจกรรม** **2(0-6-0)**

Student Quality Development Through Activities

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

การเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพนักศึกษา การเสริมทักษะและประสบการณ์ชีวิตต่างๆ ที่ถูกจัดขึ้นทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย เป็นส่วนประกอบที่ดีที่ทำให้นักศึกษามีส่วนร่วมในช่วงเวลาของการศึกษาในมหาวิทยาลัยกิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ สามารถทำให้นักศึกษาประยุกต์ใช้การเรียนรู้จากกิจกรรมต่างๆ ไปพัฒนาในด้านเกี่ยวกับการสร้างจิตสำนึกที่ดี ตระหนักในคุณค่าความเป็นมนุษย์ มีการพัฒนาบุคลิกภาพ เข้าใจการทำงานเป็นทีม มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถนำไปใช้ เป็นแบบอย่างใน

การดำรงชีพในอนาคตได้อย่างมีความสุขทั้งร่างกายและจิตใจ พร้อมทั้งมีจิตสาธารณะ สำนึกและรับผิดชอบ ต่อตนเอง และสังคม

Activities to promote skills/moral and ethical behaviors in addition to development of personality, art and culture, local wisdom, environmental preservation as well as community-based economy by students under supervision of advisor and/or joint supervision with the government or private organizations.

201192 **ดอยสุเทพศึกษา** **1(0-3 -0)**

DOI SUTHEP STUDY

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

ศึกษาดอยสุเทพใน 4 มิติ คือ มิติทางกายภาพ : ธรณีวิทยา มิติทางชีวภาพ: ระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพ มิติทางสังคมและวัฒนธรรม: ศาสนาและมานุษยวิทยา และมิติทางการอนุรักษ์ : พื้นที่อนุรักษ์ การฟื้นฟูป่าและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างดอยสุเทพกับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Studying Doi Suthep in 4 aspects : physical - geology, biology, ecosystems and biodiversity; social and cultural - religion and anthropology; and conservation - conservation area, forest restoration, eco-tourism, and relationship between Doi Suthep and Chiang Mai University.

202111 **ชีววิทยา 1** **4(3-3-6)**

Biology 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

หลักพื้นฐานทางชีววิทยาด้านเคมีของชีวิต เซลล์ พันธุศาสตร์ พันธุศาสตร์ประชากรและแนวคิดเชิงวิวัฒนาการ ประวัติวิวัฒนาการของความหลากหลายทางชีวภาพและนิเวศวิทยา

Basic biological concepts in chemistry of life, cell, genetics, population genetics and its evolutionary concept, the evolutionary history of biological diversity and ecology.

202112 **ชีววิทยา 2** **4(3-3-6)**

Biology 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 111 (202111)

หลักพื้นฐานทางชีววิทยาด้านหลักอนุกรมวิธาน ความหลากหลายทางชีวภาพ ชนิดและหน้าที่ของเนื้อเยื่อพืชและสัตว์ สรีรวิทยาขั้นพื้นฐานของพืชและสัตว์

Basic biological concepts in principles of taxonomy, biodiversity, types and functions of plant and animal tissues, fundamental plant and animal physiology.

- 202231 พันธุศาสตร์ 1 4(3-3-6)**
Genetics 1
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 102 (202102) หรือ 109 (202109) หรือ 111 (202111) หรือ 185 (202185)
 หลักเกณฑ์ขั้นพื้นฐานของการถ่ายทอดลักษณะกรรมพันธุ์ในมนุษย์ สัตว์ พืช และจุลินทรีย์
 The study of general genetic principles concerning heredity and common examples that are found in man, animals, plants, and microorganisms.
- 202261 ความหลากหลายของพืช 3(2-3-4)**
Plant Diversity
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 112 (202112)
 ลักษณะทั่วไปของอาณาจักรพืช ทฤษฎีเบื้องต้นของพฤกษอนุกรมวิธาน ความหลากหลายของพืช เรียงลำดับวิวัฒนาการ ลักษณะเฉพาะในระดับชั้นและอันดับการเก็บรักษาตัวอย่างสัตว์ ถิ่นที่อยู่อาศัย การกระจายพันธุ์และความสำคัญของพืช
 General characteristics of plant kingdom; fundamental theory of plant taxonomy; phylogenetic diversification of plants; morphological characters of plants at class and order levels, fundamental method in plant identification, collection and preservation of plant specimens, plant habitats, geographical distribution and importance of plants.
- 202301 เทคนิคการใช้เครื่องมือทางชีววิทยา 3(2-3-4)**
Instrumental Techniques in Biology
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน นักศึกษาชั้นปีที่ 3 หรือตามความเห็นชอบของผู้สอน
 หลักการทำงานและฝึกฝนปฏิบัติการการใช้เครื่องมือเพื่อประยุกต์ใช้ในการศึกษา ค้นคว้าและวิจัยในระดับสูงทางด้านชีววิทยา
 Principles and practice in the operation of instruments and the application of advanced techniques for research in biology.
- 202302 ไมโครเทคนิค 3(1-6-2)**
Microtechnique
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 102 (202102) หรือ 112 (202112)
 เทคนิคการเตรียมวัสดุการวิจัยเพื่อใช้ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ ได้แก่ การรักษาสภาพ การบดขยี้ การทำสไลด์ถาวร การทำสไลด์กึ่งถาวร การตัดชิ้นเนื้อเยื่อที่ฝังในพาราฟิน การย้อมสีโพทิสต์ เนื้อเยื่อพืช และสัตว์

Preparation techniques of research materials for microscopic study; for example, the fixation, squashing, permanent slides, semi-permanent slides, paraffin sectioning, staining of protists, plant and animal tissues.

202305 **ชีวสถิติ** **3(2-3-4)**

Biometry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 102 (202102) หรือ 112 (202112)

การนำหลักการทางสถิติมาใช้ในการแก้ปัญหาทางชีววิทยา การวางแผน การทดลอง การแปรผล และการประเมินผลการทดลอง การทดสอบสมมุติฐาน การหาค่ารีเกรสชัน ไคร์สแควร์ และการวิเคราะห์วาเรียนส์

The application of statistical principles in solving problems in biology, the planning of experiments, the interpretation and evaluation of results, the testing of hypotheses, regression, chisquared, and analysis of variance.

202321 **ชีววิทยาของเซลล์** **3(2-3-4)**

Cell Biology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 102 (202102) หรือ 112 (202112)

เครื่องมือและเทคนิคทางชีววิทยาของเซลล์ องค์ประกอบระดับโมเลกุลของเซลล์ เอนไซม์และพลังงาน โครงสร้างและหน้าที่ของเมมเบรน และส่วนประกอบของเซลล์ รวมทั้งการเลือกชนิด และขนส่งโปรตีน การเคลื่อนที่ของโครโมโซมในการแบ่งเซลล์ การควบคุมวงจรเซลล์ในระดับโมเลกุล การเปลี่ยนแปลงและการแก่ของเซลล์

Tools and techniques in cell biology. Molecular components of cell. Enzyme and energy. Structure and function of membranes and cell components including protein sorting and transport, chromosome movement during cell division, molecular control of a cell cycle, cell differentiation and aging.

202333 **เทคนิคพื้นฐานทางพันธุศาสตร์** **1(0-3-0)**

Fundamental Techniques in Genetics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 231 (202231)

การทดลองผสมพันธุ์ในสิ่งมีชีวิตที่เป็นตัวอย่าง ทั้งสิ่งมีชีวิตที่เป็นดิพลอยด์และแฮพลอยด์ เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับกลไกการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เทคนิคการชักนำให้เกิดพอลิพลอยด์ในพืช ศึกษาโครโมโซมของคนและปัจจัยบางประการที่มีผลต่อยีนในประชากร

Experimental crossing between individual examples, both diploid and haploid, to understand the mechanisms of genetic inheritance. Polyploid induction techniques in plants. Studies of human chromosomes and some factors affecting genes in populations.

202334 **พันธุศาสตร์โมเลกุลเบื้องต้น** **3(3-0-6)**

Fundamental Molecular Genetics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 231 (202231)

โครงสร้างและการจำลองตัวของสารพันธุกรรม การถอดรหัส การตัดแต่งอาร์เอ็นเอ และการแปลรหัส หลักการของเทคโนโลยีในการสร้างดีเอ็นเอสายผสม การโคลนนิ่งและการวิเคราะห์ เทคนิคพีซีอาร์และการประยุกต์ พันธุวิศวกรรมในแบคทีเรีย พืช สัตว์ และการประยุกต์ทางการเกษตร อุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม การแพทย์ และนิติวิทยาศาสตร์

Structure and replication of genetic materials, transcription, RNA processing and translation. Principle of recombinant DNA technology, gene cloning and analysis, PCR technique and applications. Genetic engineering in bacteria, plants, animals and applications in agriculture, industry, environment, medicine and forensic science.

202371 **นิเวศวิทยา** **4(3-3-6)**

Ecology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 102 (202102) หรือ 109 (202109) หรือ

112 (202112) หรือ 185 (202185)

หลักเบื้องต้นของความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โครงสร้างและหน้าที่ขององค์ประกอบของระบบนิเวศ การหมุนเวียนพลังงานและสารอาหาร การเติบโตของประชากรและการควบคุมและความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม มีปฏิบัติการภาคสนาม หรือปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ สัปดาห์ละหนึ่งครั้ง

An introduction to the study of interrelationships between living organisms and their environment; the ecosystem, its structure and organization, energy flow and nutrient cycling, population growth and regulation, man and the natural environment. Field trip or laboratory once a week.

202405 **วิวัฒนาการ** **3(3-0-6)**

Evolution

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 231 (202231) และ ว.ชว. 371 (202371)

แนวคิดและหลักการทางกระบวนการวิวัฒนาการ ชนิดของกระบวนการคัดเลือกและกลไกการเกิดวิวัฒนาการ ตัวอย่างความแปรผันทางพันธุกรรมในประชากรธรรมชาติ การปรับตัวและวิวัฒนาการร่วม หลักฐานของวิวัฒนาการระดับโมเลกุล วิวัฒนาการมหภาค จุลภาคและการสูญพันธุ์ การเกิดสปีชีส์ ความสัมพันธ์ในสายวิวัฒนาการและระบบนิเวศ ทฤษฎีการกำเนิดเซลล์และสิ่งมีชีวิตแรกเริ่ม กระบวนการวิวัฒนาการของพืช สัตว์และมนุษย์

The concepts and principles of evolution. Types of selective processes and evolution mechanism. Examples of genetic variability in natural populations. Adaptation and coevolution. Evidence of molecular evolution. Macro-evolution, microevolution and extinction. Speciation. Phylogenetic and ecological relationships. Theories of the origins of the earliest cells and organisms. The evolution of plants, animals and humans.

202432 **ชีววิทยาระดับโมเลกุลของยีนส์** **3(2-3-4)**

Molecular Biology of the Genes

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 231 (202231) และ ว.ชท. 311 (211311) และ 317 (211317)

ความรู้พื้นฐานทางด้านโครงสร้างของยีนระดับโมเลกุล ความสัมพันธ์ระหว่างยีนและผลิตภัณฑ์กิจกรรมและการแสดงออกของยีน เทคนิคพื้นฐานทางด้านพันธุวิศวกรรมและการประยุกต์ การปฏิบัติเพื่อความเข้าใจถึงเทคนิคของงานทางด้านชีววิทยาระดับโมเลกุล

Fundamental knowledge of genetic structure and function at the molecular level. Relationship between genes and their products. Gene activities and expression. Basic techniques in genetic engineering and applications. A practical approach for understanding the techniques of molecular biology.

202434 **ชีวสารสนเทศศาสตร์** **3(2-3-4)**

Bioinformatics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 321 (202321) หรือ ว.ชท. 311 (211311)

แหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีววิทยาในอินเทอร์เน็ต การค้นหา รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยทางด้านอนุชีววิทยา การส่งข้อมูลเกี่ยวกับยีนและโปรตีนชนิดใหม่เข้าไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต แนะนำการเขียนโปรแกรมประยุกต์สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

Archives of biologically-related information on the internet. Searching, gathering and analyzing information related to molecular biology research. Submission of newly discovered genetic and protein sequences to the archives. Introduction to bioinformatics programming.

- 202470** **ชีวภูมิศาสตร์** **2(2-0-4)**
Biogeography
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 371 (202371)
 การกระจายตัวของสิ่งมีชีวิตบนโลกที่เป็นผลมาจากปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพในระบบนิเวศ
 แบบต่างๆ ความสัมพันธ์ของการดำรงอยู่ และการกระจายตัวของสิ่งมีชีวิตกับ วิวัฒนาการ การกระจาย
 พันธุ์ และการสูญพันธุ์
 Distribution of living organisms on earth as a result of physical and biological factors in
 various types of ecosystems. Relationships between existence and distribution of living organisms
 and evolution, dispersal, and extinction.
- 202471** **สัตวนิเวศวิทยา** **3(2-3-4)**
Animal Ecology
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 371 (202371)
 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายและความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์ป่า การเปลี่ยนแปลงประชากร การ
 แข่งขัน การกระจายและชุมชนของสัตว์ การเป็นสัตว์กินพืชและสัตว์ผู้ล่า ผลของการกระทำของ
 มนุษย์ต่อสัตว์ป่า การอนุรักษ์สัตว์ป่า ปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการหรือปฏิบัติการภาคสนามสุดสัปดาห์
 สัปดาห์ละหนึ่งครั้ง
 Factors affecting the distribution and abundance of wild animals. Population dynamics,
 competition and dispersal. Animal communities, herbivory and predation. Man's impact on wild
 animals. Wildlife conservation. Laboratory or weekend field trip once a week.
- 202472** **นิเวศวิทยาทางทะเล** **3(2-3-4)**
Marine Ecology
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 371 (202371)
 การแนะนำเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางทะเลและชีววิทยาของพืชและสัตว์ที่ผิวทะเลและก้นทะเล
 การศึกษาฝั่งทะเลแบบต่างๆ ผลผลิตและการหมุนเวียนพลังงานในทะเล กระบวนการวิวัฒนาการที่เปิดเผยปีเว้นปี มี
 การฝึกภาคสนาม หลังจากเรียนภาคทฤษฎีแล้ว
 An introduction to the marine environment and the biology of benthic and pelagic plants
 and animals. Studies of different types of shores. Production and energetics of the sea. This
 course is offered only in alternate years. Field trip for practical work at the end of the term is
 essential.

- 202473** **ชีววิทยาน้ำเสีย** **3(2-3-4)**
Water Pollution Biology
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 371 (202371)
 น้ำเสียโดยเนื้อหาวิชาแล้วจัดเป็นสหสาขาวิชา สำหรับในแง่มุมมองของชีววิทยาน้ำเสียจะเกี่ยวข้องกับ กฎเกณฑ์ต่างๆ ไปทางนิเวศวิทยาของแหล่งที่อยู่อาศัยในน้ำ ผลของมลพิษที่มีต่อ พืชและสัตว์น้ำ และความ เป็นพิษของสารพิษต่างๆ ในน้ำ
 The topic of water pollution, by its nature, requires an interdisciplinary approach. From the biological viewpoint it require a knowledge of the general ecology of aquatic habitats, of the effects of pollution on the aquatic flora and fauna and of the toxicology of various specific water pollutants.
- 202475** **พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม** **3(3-0-6)**
Environmental Toxicology
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.คม. 206 (203206)
 หลักเบื้องต้นในการใช้ และผลต่อเนื้อของยากำจัดศัตรูพืชและสัตว์ สารรักษาอาหารและสาร เคมีอื่นๆ ที่มีต่อสภาวะแวดล้อม รวมถึงการควบคุมและความสำคัญต่อสุขภาพของคน
 A unified introduction to the principles underlying the use and environmental consequences of pesticides, food additives and other chemicals, their regulation, and their health significance.
- 202476** **ชีววิทยาการอนุรักษ์** **3(2-3-4)**
Conservation Biology
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 371 (202371)
 การศึกษาหลักการทางชีววิทยาของการอนุรักษ์พืชและสัตว์ชนิดต่างๆ ในโลก ได้แก่ ผลกระทบ จากมนุษย์ต่อชีวบรรยาภาค การก่อตั้งและการจัดการเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า การขยายพันธุ์ในสภาพ กรงเลี้ยงและการนำสัตว์ที่หายากไปปล่อยกลับสู่ธรรมชาติ และบทบาทของสวนพฤกษศาสตร์ที่จะรักษา พันธุ์พืชที่หายาก
 The biological principles of maintaining the diversity of the world's flora and fauna; man's impact on the biosphere; the establishment and management of wildlife sanctuaries; captive breeding and re-introduction of endangered animal species; the role of botanical gardens in propogating endangered plant species.
- 203111** **เคมี 1** **3(3-0-6)**
Chemistry 1
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี โครงสร้างอะตอม พันธะเคมีของสารประกอบประเภทต่างๆ อุณหพลศาสตร์เชิงเคมี เคมีไฟฟ้า แก๊ส ของเหลว และของแข็ง สารละลาย กรด-เบส และสมดุลไอออนิก จลนพลศาสตร์เชิงเคมี

Chemical stoichiometry, atomic structures, chemical bonding in various compounds, chemical thermodynamics, electrochemistry, gases liquid and solid, solutions, acid-bases and ionic equilibrium, chemical kinetics.

203115 ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-0)

Chemistry Laboratory I

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ลงทะเบียนเรียนพร้อม ว.คม. 111

ปฏิกิริยาของทองแดง ความร้อนของปฏิกิริยา การแยกสลายด้วยไฟฟ้า เซลล์กัลวานิก และเซลล์ความเข้มข้น ค่าคงที่ของก๊าซ การหามวลโมเลกุลโดยอาศัยหลักการลดลงของจุดเยือกแข็ง โครงสร้างผลึก การไทเทรตระหว่างกรด-เบส และแบบรีดอกซ์ สมดุลกรดเบสและการแยกสลายด้วยน้ำ ค่าผลคูณการละลาย จลนพลศาสตร์เชิงเคมีและการทดลองพิเศษ

Reaction of copper, heat of reaction, electrolysis galvanic and concentration cells, gas constant, determination of molecular weight by freezing point depression, crystal structure, acid-base and redox titrations, acid-base equilibria and hydrolysis, solubility product, chemical kinetics, and special experiment.

203206 เคมีอินทรีย์ สำหรับนักศึกษาเอกภาควิชาเคมี 3(3-0-6)

Organic Chemistry for Non-chemistry Students

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.คม. 104 (203104) หรือ ว.คม. 111 (203111) หรือ ว.คม. 116 (203116)

ความแตกต่างระหว่างสารประกอบอินทรีย์และสารอนินทรีย์ การจำแนกสารอินทรีย์ ชนิดของปฏิกิริยาและกลไกการเกิดปฏิกิริยา การอ่านชื่อ การเตรียม สมบัติ ปฏิกิริยาและประโยชน์ของสารประกอบอะลิฟาติกและอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนและอนุพันธ์ รวมทั้งอเรียนเตชันในสารประกอบอะโรมาติก ไอโซเมอร์ซึม สเตอริโอเคมี กรดอะมิโน โปรตีนและคาร์โบไฮเดรต

The differences between organic and inorganic compounds. Classification of organic compounds. Types of organic reactions and reaction mechanisms. Nomenclature, preparations, properties, reactions and uses of aliphatic compounds and aromatic hydrocarbons and their derivatives including orientation of aromatic compounds. Isomerism. Stereochemistry. Amino acids, protein and carbohydrates.

203209 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ สำหรับนักศึกษาเอกภาควิชาเคมี 1(0-3-0)**Organic Chemistry Laboratory for Non-chemistry Students**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.คม. 108 (203108) หรือ ว.คม. 115 (203115) หรือ

ว.คม. 119 (203119) และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 206 (203206)

ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์เน้นเทคนิคที่สำคัญ การทำสารให้บริสุทธิ์ การแยกและการสกัดสารอินทรีย์ การศึกษาสมบัติของหมู่ฟังก์ชันของสารอินทรีย์ การสังเคราะห์สารอินทรีย์และศึกษาปฏิกิริยาต่างๆ ที่น่าสนใจของสารอินทรีย์ สเตอริโอเคมี

Laboratory course in organic chemistry emphasizing important laboratory techniques: purification, separation and extraction of organic compounds. Properties of organic functional groups. Organic synthesis and various interesting organic reactions, stereochemistry.

206111 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)**Calculus 1**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

อนุพันธ์และการประยุกต์ อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ทฤษฎีบทค่าเฉลี่ย การทำเป็นเชิงเส้นและ ดีฟเฟอเรนเชียล วิธีของนิวตัน การหาปริพันธ์และการประยุกต์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต ผลบวกริมมันน์และปริพันธ์จำกัดเขต ทฤษฎีบทหลักมูล การประยุกต์ของปริพันธ์ พื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง ปริมาตร ความยาวเส้นโค้งบนระนาบโมเมนต์และศูนย์กลางมวล ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ สมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ สมการอันดับหนึ่งเชิงเส้น การประยุกต์บางเรื่อง สมการอันดับสองเชิงเส้น สมการเอกพันธ์และไม่เอกพันธ์ วิธีเทียบสัมประสิทธิ์

Derivatives and applications: derivatives of functions, the mean value theorem, linearization and differentials, Newton's method. Integration and applications: Indefinite integrals, Riemann sums and definite integrals, the fundamental theorems. Application of integrals: areas between curves, volumes, length of plane curve, moments and centers of mass, improper integrals. Differential equations and applications: linear first-order equations, some elementary applications, linear second-order equations, homogeneous and nonhomogeneous equations, the method of undetermined coefficients.

207117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-0)**Physics Laboratory 1**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.ฟส. 187 (207187)

กระบวนวิชาปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในฟิสิกส์พื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย

การทดลองต่างๆ ทางด้านกลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็ก ทศนศาสตร์ และฟิสิกส์ ยุคใหม่

Laboratory course dealing with scientific methods in basic physics consisting of various experiments in mechanics, thermodynamics, waves, electricity, magnetism, optics and modern physics.

207187 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

Physics 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และภาพรวมของฟิสิกส์ กลศาสตร์ การสั่นและคลื่น อุณหพลศาสตร์ หลักการเบื้องต้นของไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็กและแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์ และแนวคิดฟิสิกส์ยุคใหม่

Natures of science and the overall picture of physics, mechanics, vibrations and waves, thermodynamics, fundamentals of electricity, magnetism and electromagnetism, optics and conceptual modern physics.

211311 ชีวเคมี 1 3(3-0-6)

Biochemistry 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.คม. 204 (203204) หรือ ว.คม. 206 (203206), ยกเว้นสำหรับ นักศึกษาแผนปริชาชาญ: ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.คม. 303 (203303)

ชีวเคมีของสิ่งมีชีวิต โดยกล่าวถึงตำแหน่ง ที่อยู่ หน้าที่ และการจัดการของสารต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบภายในเซลล์ ศึกษาเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของชีวโมเลกุลต่างๆ การเตรียมสาร การทำให้บริสุทธิ์ ความสัมพันธ์ระหว่างสาร หน้าที่ของสารประกอบของชีวภาพที่สำคัญ เช่น คาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน กรดนิวคลีอิก โคเอนไซม์และสารพลังงานสูง

Biochemical approach to the understanding of life. Localization of compounds, activities and intracellular organization. Physicochemical properties including three-dimensional structures of biological systems. Preparation, purification, interrelationship, chemistry and function of biologically important compounds such as carbohydrates, lipids, proteins, nucleic acids, coenzymes and high energy compounds.

211317 ปฏิบัติการชีวเคมี 1 1(0-3-0)

Biochemistry Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.ชท. 311 (211311)

ปฏิบัติการทางชีวเคมีเน้นหนักถึงการวิเคราะห์สารชีวโมเลกุลทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ รวมทั้งการวัดการทำงานของเอนไซม์

Laboratory course on biochemistry emphasizing qualitative and quantitative analysis of biologically important compounds including the catalytic activity of enzymes.

214261 **ความหลากหลายของสัตว์** **3(2-3-4)**

Animal Diversity

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 102 (202102) หรือ 112 (202112)

หลักการทางสัตววิทยาและการจำแนกประเภทของสัตว์ ที่อยู่อาศัย ความหลากหลายของสัตว์ ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลัง ความสัมพันธ์ต่อสิ่งแวดล้อม นิเวศวิทยา และวิวัฒนาการของสัตว์

Principle of zoology and animal classification, habitat, diversity of invertebrates and vertebrates, environmental relation, ecology and evolution.

214301 **สัตว์มีกระดูกสันหลัง** **3(2-3-4)**

Vertebrate Zoology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.สว. 261 (214261)

วิวัฒนาการของสัตว์มีกระดูกสันหลัง การเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของระบบ ห่อหุ้มร่างกาย ระบบโครงกระดูก โครงสร้างส่วนนระยางค์ ระบบกล้ามเนื้อ ระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ ระบบไหลเวียน ระบบขับถ่ายและสืบพันธุ์ ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ระบบต่อมไร้ท่อ

Evolution of the vertebrates, comparative structure and function of integumentary system, skeletal system, limbs, muscular system, digestive system, respiratory system, circulatory system, excretory and reproductive system, nervous system and sense organ, endocrine system.

214310 **สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง** **3(2-3-4)**

Invertebrate Zoology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.สว. 261 (214261)

โครงสร้างและหน้าที่โดยละเอียดของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังกลุ่มต่างๆ รวมทั้งความสำคัญของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังทางนิเวศวิทยา ทางเศรษฐกิจและทางการแพทย์

Fine structure and function of the invertebrates, ecological, economic and medical importance.

- 214312** **กีฏวิทยาทั่วไป** **4(3-3-6)**
General Entomology
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 102 (202102) หรือ ว.ชว. 109 (202109) หรือ ว.ชว. 112 (202112)
 แนะนำความรู้เกี่ยวกับแมลง, สัตว์ฐานวิทยา, สรีรวิทยา และการจัดจำพวกแมลง การเก็บรักษาแมลง เป็นส่วนหนึ่งของวิชาที่นักศึกษาต้องทำส่ง
 An introduction to the study of insects; their morphology, physiology, and classification. Students are required to make a collection of insects as part of the course.
- 214313** **ชีววิทยาของไมเรียโปดาและอะแรกนิดา** **3(2-3-4)**
Biology of Myriapoda and Arachnida
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 102 (202102) หรือ ว.ชว. 109 (202109) หรือ ว.ชว. 112 (202112)
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชีววิทยา นิเวศวิทยา และอนุกรมวิธานของ ไมเรียปอดและสัตว์จำพวกแมงมุม โดยเน้นแมงมุมรวมทั้งสัตว์ฐานวิทยา, กายวิภาคศาสตร์, สรีรวิทยา, สัตว ภูมิศาสตร์, พฤติกรรม, ความสำคัญทางนิเวศวิทยาและทางการแพทย์ ปฏิบัติการ กายวิภาค ศาสตร์และสรีรวิทยา การศึกษาภาคสนามและเทคนิคการเก็บตัวอย่าง และการจำแนกระดับวงศ์
 An introduction to the biology, ecology and taxonomy of myriapods (Chilopoda, Diplopoda, Symphyla and Pauropoda) and arachnids (Pseudoscorpiones, Scorpiones, Amblypygi, Uropygi, Schizomida, Solifugae, Opiliones and Araneae, excluding Acari) with the emphasis on spiders, including morphology, anatomy, physiology, zoogeography, behaviours, ecological and medical importance. Laboratory experiments in anatomy and physiology. Field trips, sampling techniques, and identification to the family level.
- 214340** **สัตว์ทดลองทางชีววิทยา** **2(2-0-4)**
Laboratory Animals in Biology
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 112 (202112)
 ความสำคัญของสัตว์ทดลองในการวิจัย การใช้สัตว์ทดลองทางชีววิทยา พฤติกรรมสัตว์ทดลอง จรรยาบรรณในการใช้สัตว์ การเลี้ยงและดูแลสัตว์ทดลองทางชีววิทยา เทคนิคสำหรับสัตว์ทดลองทางชีววิทยา ทางเลือกอื่นเพื่อทดแทนการทดลองในสัตว์
 The importance of laboratory animals in research works, use of laboratory animals in biology, behaviors of laboratory animals, ethics of animal use, rearing and care of laboratory

animals in biology, techniques for the laboratory animals in biology and alternatives for animal experimentation.

- 214341 สัตวสรีรวิทยาทั่วไป 4(3-3-6)**
General Animal Physiology
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 102 (202102) หรือ ว.ชว. 112 (202112) และ
 ว.คม. 204 (203204), 208 (203208) หรือ ว.คม. 206 (203206), 209 (203209)
 การศึกษาเปรียบเทียบกระบวนการต่างๆ ในการดำรงชีวิตภายในอาณาจักรสัตว์ และเน้นเกี่ยวกับสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของสัตว์ในสภาวะแวดล้อมแบบต่างๆ และทิศทางของวิวัฒนาการทางสรีรวิทยาของสัตว์

A comparative study of life functions in the animal kingdom. Emphasis is given to the requirements for life in different environments and the evolutionary trends in physiological function.

- 214352 ชีววิทยาการเจริญของสัตว์ 4(3-3-6)**
Animal Developmental Biology
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.สว. 201 (214201) หรือ ว.สว. 301 (214301)
 หลักสำคัญต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญตั้งที่ปรากฏในระบบการเปลี่ยนแปลง และเกิดโครงสร้างต่างๆ โดยเน้นที่กระบวนการเปลี่ยนแปลง และการวิเคราะห์ผลจากการทดลอง ปฏิบัติการจะมีการศึกษาตัวอย่างจากสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลัง และศึกษา วิธีการทำการทดลองกับตัวอ่อน

Principles of development illustrated in different morphogenetic systems with emphasis on experimental analysis of differentiative processes; laboratory work includes early embryology of representative vertebrates and invertebrates and experimental manipulation of embryos. (Not to be counted with BIOL 351)

- 214381 พฤติกรรมวิทยาทั่วไป 3(2-3-4)**
General Ethology
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 102 (202102) หรือ ว.ชว. 112 (202112)
 เป็นการศึกษาหลักการของพฤติกรรมสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัตว์ป่า ให้ทราบถึงสัญชาตญาณการเรียนรู้แบบต่างๆ ของสัตว์ พฤติกรรมทางสังคมของสัตว์กลุ่มต่างๆ การปรับพฤติกรรมอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลจากการกระทำของมนุษย์

The study of principle of animal behaviour especially wild animals to know about innate behaviour; various type of learning; social behaviours of different animal groups; effects of environmental change and man's impact on behavioural adaptation.

- 214401** **มีนวิทยา** **3(2-3-4)**
Ichthyology
 เนื้อหาที่ต้องผ่านก่อน ว.สว. 201 (214201) หรือ ว.สว. 261 (214261)
 การศึกษารูปร่างลักษณะโดยทั่วไปทางสัตววิทยา อนุกรมวิธาน กายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา วงชีวิต การผสมพันธุ์และการเจริญ ตลอดจนพฤติกรรม ความสัมพันธ์ของปลากับสิ่งแวดล้อม ความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ การเพาะเลี้ยง การกระจายและการอนุรักษ์พันธุ์ปลา
 General study of morphology, taxonomy, anatomy, physiology, life cycle, reproduction and development. Also the study of behaviour relationship between fish and environment, economic importance, fish cultures, distribution and conservation of fishes.
- 214403** **ปักษีวิทยา** **3(2-3-4)**
Ornithology
 เนื้อหาที่ต้องผ่านก่อน ว.สว. 201 (214201) หรือ ว.สว. 261 (214261)
 การศึกษาเกี่ยวกับการจัดจำพวก วิวัฒนาการ และการกระจายตัวของนก ปฏิบัติการภาคสนาม หรือในห้องปฏิบัติการสัปดาห์ละหนึ่งครั้ง
 General survey of the taxonomy, evolution and distribution of birds. Field trip or laboratory once a week.
- 214411** **ปรสิตวิทยา** **3(2-3-4)**
Parasitology
 เนื้อหาที่ต้องผ่านก่อน ว.สว. 311 (214311) หรือ ว.สว. 261 (214261)
 การศึกษาลักษณะภายนอก วงจรชีวิต การจัดจำพวกของตัวเบียน การวินิจฉัยและการควบคุม ตัวเบียนการปรับตัวของตัวเบียน ความสัมพันธ์ระหว่างตัวเบียนและสิ่งมีชีวิตที่มันเข้าไปอาศัยอยู่ การสร้างภูมิคุ้มกันต่อต้านตัวเบียน ปฏิบัติการสนามหรือในห้องปฏิบัติการ สัปดาห์ละหนึ่งครั้ง
 Morphology, life cycles, classification, diagnosis and control of common animal parasites: adaptation to parasitic conditions; host-parasite relationships; the physiology of parasites; and the development of immunity against parasitic conditions. Field trip or laboratory once a week.
- 214412** **สังขวิทยา** **3(2-3-4)**
Malacology
 เนื้อหาที่ต้องผ่านก่อน ว.สว. 310 (214310)
 ชีวประวัติของมอลลัสค์ วิวัฒนาการ อนุกรมวิธาน สัตววิทยา สรีรวิทยา นิเวศวิทยา และพฤติกรรม ความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ สัตวแพทย์ และการแพทย์ รวมถึงการป้องกันกำจัด

Life history of mollusks, evolution, taxonomy, morphology, physiology, ecology and behavior of mollusks; economical, veterinary and medical importance of the mollusks and it's prevention and control.

214414 สัตว์เศรษฐกิจที่ไม่มีกระดูกสันหลัง 2(2-0-4)

Economic Invertebrates

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.สว. 310 (214310) หรือ ว.สว. 311 (214311)

ความสำคัญเชิงเศรษฐกิจของสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง ชีววิทยาและแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์เศรษฐกิจที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญในด้านต่าง ๆ ในประเทศไทย การเพาะเลี้ยง บทบาทของสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังต่อพืชและสัตว์เศรษฐกิจ ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อความหลากหลายของสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง

Economical importance of invertebrates, biology and habitat of economic invertebrates in various aspects in Thailand, cultivation, roles of invertebrates in economic plants and animals and impacts of climate changes on diversity of economic invertebrates.

214415 ปฏิบัติการสัตว์เศรษฐกิจที่ไม่มีกระดูกสันหลัง 1(0-3-0)

Laboratory in Economic Invertebrates

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.สว. 310(214310) หรือ ว.สว. 311(214311) และ

ลงทะเบียนพร้อมกับ ว.สว. 414 (214414)

การเพาะเลี้ยงและคัดเลือกแพลงก์ตอนสัตว์ที่มีแนวโน้มในการผลิตพลังงานชีวภาพ สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่เป็นอาหารในท้องถิ่น การเลี้ยงหนอนไหมและผลิตภัณฑ์จากหนอนไหม การเลี้ยงผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้ง การเพาะเลี้ยงไส้เดือนดินเพื่อประโยชน์ในเชิงเกษตรและการควบคุมโดยชีววิธี ผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้าน เครื่องประดับ และของที่ระลึกจากสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง การผลิตอาหารสัตว์จากสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง

Cultivation and screening of zooplankton with tentatives to produce biofuel, invertebrates as local foods, silkworm cultivation and their products, bee cultivation and their products, cultivation of earthworm for agricultural usefulness and biological control, invertebrate products for home decoration, jewelry and souvenir and production of animal feed from invertebrates.

214421 วิทยาฮิสโตของสัตว์ 3(2-3-4)

Animal Histology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.สว. 201 (214201) หรือ ว.สว. 301 (214301)

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพของสัตว์ แบบจำลองสัตว์ในการศึกษา เทคโนโลยีชีวภาพของสัตว์ การเปลี่ยนรหัสพันธุกรรมของเซลล์สัตว์โดยจุลินทรีย์ และการตรวจวัดการแสดงออกของยีน สัตว์ดัดแปลงพันธุกรรมและการบำบัดด้วยยีนในมนุษย์ รวมทั้งเทคโนโลยีการสืบพันธุ์ การเพาะเลี้ยง การผลิตสัตว์และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ เทคโนโลยีชีวภาพ ทางสัตว์กับงานด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ และการใช้คอมพิวเตอร์กับงานทางเทคโนโลยีชีวภาพของสัตว์

Basic concept in animal biotechnology, animal models in biotechnology, animal cell transfection and the detection of gene expression, transgenic animal and human gene therapy, including reproductive technology and cultures, animal breeding and products, the application of animal biotechnology for health science and using computer in animal biotechnology.

214441 สัตวสรีรวิทยาขั้นสูง

3(2-3-4)

Advanced Animal Physiology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.สว. 341 (214341) และ ว.ชท. 311 (211311) ว.ชท. 317 (211317)

กระบวนการทางสรีรวิทยาที่ระดับเซลล์และสูงกว่านั้น กลไกทางสรีรวิทยาและหน้าที่ พิเศษต่าง ๆ ในสัตว์เท่าที่จะเกี่ยวข้องกับนิเวศวิทยาและต้นกำเนิด วิวัฒนาการ สรีรวิทยา เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง และไม่มีกระดูกสันหลัง

Physiological processes at the cellular and higher levels of organization; physiological mechanisms and specialization of animals as related to their ecology and phylogeny, comparative aspects among the various vertebrate and invertebrate groups.

214442 สัตวสรีรวิทยาประยุกต์

3(2-3-4)

Applied Animal Physiology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.สว. 341 (214341) และ ว.ชท. 311 (211311), ว.ชท. 317 (211317)

ภาวะโภชนาการที่ไม่สมดุลต่อระบบสรีระ สารพิษที่ปนเปื้อนมากับอาหารและผลของสารพิษต่อระบบสรีระ ผลของการออกกำลังกายกับสรีระของร่างกาย บทบาทของฮอร์โมนบางชนิดต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของการสืบพันธุ์ การเจริญ และการเติบโต การผลิตน้ำนม สารธรรมชาติบางอย่างที่มีผลต่อสรีรวิทยาบางระบบ ปัจจัยทางสรีรวิทยาที่มีผลต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์ การใช้วิธีทางชีววิทยาและสารธรรมชาติควบคุมศัตรูของสัตว์

Malnutrition, Some toxins contaminated in food and effect of the toxins on physiological system, Physiology of exercise, Roles of hormone on reproduction, differentiation and growth,

Lactation, Effects of some natural products on physiology, Physiology effect of animal cultivation, Controlling of animal pests by natural products and biological control

214443 **สรีรวิทยาของแมลง** **3(2-3-4)**

Physiology of Insects

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.สว. 312 (214312) หรือ ก.กฎ 211 (357211)

สรีรวิทยาเบื้องต้นของระบบอวัยวะต่างๆของแมลง ความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่ของ ระบบต่างๆ โครงสร้างระดับอวัยวะและเนื้อเยื่อการปรับตัวอย่างถาวรและชั่วคราวต่อ สภาพแวดล้อมแบบต่าง ๆ

Basic physiology of organ systems in insects. Relationships between the functions of the various systems and their anatomy and histology. Adaptation and physiological adjustment to various environmental conditions.

214445 **วิทยาภูมิคุ้มกันเปรียบเทียบ** **3(2-3-4)**

Comparative Immunology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.สว. 314 (214341)

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาภูมิคุ้มกัน วิวัฒนาการของระบบภูมิคุ้มกันและวิทยาภูมิคุ้มกัน เปรียบเทียบในสัตว์กลุ่มต่างๆ วิทยาภูมิคุ้มกันในเยื่อเมือกและสมบัติของอิมมูโนโกลอบิวลินในสัตว์ ชนิดต่างๆ บทบาทของพืชสมุนไพรที่นำมาใช้งานด้านวิทยาภูมิคุ้มกัน การประยุกต์ใช้วิทยาภูมิคุ้มกัน สัตว์ การพัฒนาและผลิตดีเอ็นเอวัคซีน

Basic concepts in immunology, immunoevolution and comparative immunology of animal in various groups, mucosal immunity and properties of immunoglobulins in animals from various species, roles of medicinal plants in immunity, application of animal immunity, development and production of DNA vaccines.

214462 **อนุกรมวิธานของแมลงเต็มวัย** **3(2-3-4)**

Taxonomy of Mature Insects

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.สว. 312 (214312) และ ก.กฎ 211 (214211)

หลักอนุกรมวิธานและการจัดจำแนกโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแมลงเต็มวัย

Principles of taxonomy and identification and taxonomic morphology of adult insects.

214490 **สัตววิทยาภาคสนาม** **2(0-6-0)**

Field Zoology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 371 (202371) และ ว.สว. 261 (214361)

- 214494** หัวข้อเลือกสรรทางสัตววิทยา **2(2-0-4)**
Selected Topics in Zoology
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน นักศึกษาชั้นปีที่4
 หัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัย ทันต่อสถานการณ์และความก้าวหน้าทางสัตววิทยาในแขนงต่างๆ
 Currently interesting and up to date topics in various fields of zoology.
- 215205** จุลชีววิทยา **3(3-0-6)**
Microbiology
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.ชว. 112 (202112)
 วิธีการทางจุลชีววิทยา โภชนาการและการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ จุลินทรีย์โปรคาริโอตและยูคาริโอต ความหลากหลายและการจัดจำแนกแบคทีเรีย เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพของจุลินทรีย์ ไวรัสและภูมิคุ้มกันวิทยา จุลินทรีย์และการก่อโรค จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม จุลชีววิทยาอุตสาหกรรมและอาหาร
 Method in microbiology, nutrition and cultivation of microorganisms, microbial growth, prokaryotic and eukaryotic microorganisms, bacterial diversity and classification, microbial metabolism, microbial genetics and biotechnology, viruses and immunology, microorganisms and diseases, environmental microbiology, food and industrial microbiology.
- 215206** ปฏิบัติการจุลชีววิทยา **1(0-3-0)**
Microbiology Laboratory
 เงื่อนไขที่ทะเบียนพร้อมกัน ว.ชว. 112 (202112) และลงทะเบียนพร้อมกัน ว.จช. 205 (215205)
 การสำรวจจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์ การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ โครงสร้างของแบคทีเรีย การเจริญเติบโตและโภชนาการ การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ในสภาพไร้ออกซิเจน ลักษณะการเจริญของแบคทีเรียในอาหารเลี้ยงเชื้อ การทำงานในแง่เมแทบอลิซึมของแบคทีเรีย ฟังไจ ไวรัสและภูมิคุ้มกันวิทยา จุลชีววิทยาของน้ำ จุลชีววิทยาของดิน จุลชีววิทยาของอากาศ จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม
 Survey of microorganisms, control of microorganisms, cultivation of microorganisms, bacterial structures, growth and nutrition, cultivation of bacteria in anaerobic condition, cultural characteristics of bacteria, bacterial metabolism, fungi, virus and immunology, microbiology of soil, microbiology of air, industrial microbiology.
- 215437** การโคลนนิ่งระดับโมเลกุลของยีน **2(2-0-4)**
Molecular Cloning of Genes

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.จช. 200 หรือ ว.จช. 201; หรือ ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208

เทคนิคพื้นฐานระดับโมเลกุล เอนไซม์จากจุลินทรีย์ในการโคลนนิ่งระดับโมเลกุล พลาสมิดโคลนนิ่ง เวกเตอร์ของแบคทีเรีย พลาสมิดโคลนนิ่ง เวกเตอร์ของยีสต์ แบคทีเรียโอฟาจเวกเตอร์ การสร้างคลังจีโนม ไฮบริได-เซชัน การทำให้เกิดการกลายพันธุ์ ปฏิกริยาลูกโซ่โพลีเมอร์เรส การหาลำดับเบสดีเอ็นเอและการวิเคราะห์ การประยุกต์โคลนนิ่ง

Basic molecular techniques, microbial enzymes in molecular cloning, bacterial plasmid cloning vectors, yeast plasmid cloning vectors, bacteriophage vectors, genomic library construction, hybridization, mutagenesis, polymerase chain reaction, DNA sequencing and sequence analysis, applications of cloning.

215438 **ปฏิบัติการการโคลนนิ่งระดับโมเลกุลของยีน** **1(0-3-0)**

Molecular Cloning of Genes Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.จช. 200 หรือ ว.จช. 201; หรือ ว.จช. 205 และ ว.จช. 206; หรือ ว.จช. 207 และ ว.จช. 208; และลงทะเบียนพร้อมกับ ว.จช. 437

การแยกจีโนมิกส์ดีเอ็นเอจากจุลินทรีย์ การแยกพลาสมิดจากแบคทีเรีย การตัดดีเอ็นเอด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ การทำดีเอ็นเอให้บริสุทธิ์และการเชื่อมต่อดีเอ็นเอ การเตรียมเซลล์คอมพีแตนท์ของ *E. coli* การถ่ายโอน พลาสมิดใน *E. coli* การคัดเลือกเซลล์ลูกผสม การตรวจสอบดีเอ็นเอที่แทรกใน พลาสมิดลูกผสม การหาลำดับเบสของดีเอ็นเอ การวิเคราะห์ลำดับเบสดีเอ็นเอ การสร้างคลังจีโนม

Microbial genomic DNA isolation, bacterial plasmid isolation, DNA cleavage using restriction enzyme, DNA purification and ligation, *E. coli* competent cell preparation, plasmid transformation in *E. coli*, selection of recombinant plasmids, detection of inserted DNA in recombinant plasmids, DNA sequencing, DNA sequence analysis, genomics library construction.

7. กระบวนวิชาคณะบริหารธุรกิจ

702101 **การเงินในชีวิตประจำวัน** **3(3-0-6)**

Finance for Daily Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

สำรวจสุขภาพทางการเงินของตนเอง การวางแผนทางการเงินของตนเอง การบริหารรายได้ รายจ่าย และภาระหนี้สิน การประกันความเสี่ยง รู้จักการให้เงินทำงาน การวางแผนภาษี การเตรียมความพร้อมเพื่อความสุข กรณีศึกษาการวางแผนทางการเงิน

Exploring your financial health, Planning your personal financial plan, Revenue, expense, and debt service management, Insurance, Knowing how to make money work, Tax planning, Preparing for happiness and case study of financial planning.

701103 **การบัญชีทั่วไป** **3(3-0-6)**

General Accounting

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน สำหรับนักศึกษาทั่วไป

ศึกษาถึงวิธี และการบันทึกการบัญชี คำนิยาม ประวัติความเป็นมา วัตถุประสงค์ การจำแนกรายการสินทรัพย์ หนี้สินและทุน รายรับและรายจ่าย การปรับปรุงบัญชี งบทดลอง งบการเงิน กำไรขาดทุน กำไรสะสม และงบดุลบัญชีเงินสดรายวันทั่วไปและบัญชีย่อย

General method and record in the bookkeeping, definition, history and objective or purpose. Classification of assets, liabilities and capital, revenues and expenses. Adjustment account. Trial balance. Financial: Profit and loss, Retained earning and balance sheet, Cash book. General journal with the subsidiary book.

703103 **การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น** **3(3-0-6)**

Introduction to Entrepreneurship and Business

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

บทบาทการเป็นผู้ประกอบการกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โอกาสในการประกอบธุรกิจ คุณลักษณะและแรงจูงใจในการเป็นผู้ประกอบการ สภาพแวดล้อม ประเภท รูปแบบและแผนธุรกิจ หลักการจัดการ การจัดการด้านการตลาด การผลิต การเงิน บัญชี ภาษี กฎหมายธุรกิจ ธุรกิจระหว่างประเทศ และจริยธรรมของผู้ประกอบการ

Entrepreneur role in economics development country Entrepreneur and business opportunities. The characteristic of entrepreneur and motivation factors, environment, types of business, forms of business, business plans, principle of management, marketing management, production management, financial management, accounting, taxation, business law, international business and business ethics for entrepreneur.

8. กระบวนวิชาคณะเศรษฐศาสตร์

751100 **เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน** **3(3-0-6)**

Economics for Everyday Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การบริโภค ตลาด รายได้ประชาชาติ การคลังสาธารณะ การเงินและการธนาคาร ภาวะเงินเฟ้อและเงินฝืด การจ้างงาน เศรษฐกิจการค้าและการเงินระหว่างประเทศ การพัฒนาเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

Basic concepts in economics. Elementary theories of price and production. National income and employment. Public finance. Money and banking. Contemporary economic problems. Students who have taken ECON 101 and/or ECON 102 will not allowed to take this course.