

หลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

พุทธศักราช 2548

1. ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Biology

2. ชื่อปริญญา

ชื่อเต็ม : วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา)

Bachelor of Science (Biology)

ชื่อย่อ : วท.บ. (ชีววิทยา)

B.S. (Biology)

1. กลุ่มวิชาแกน

PHYS 1101 ฟิสิกส์พื้นฐาน 3(3-0)

Fundamental Physics

ระบบหน่วยเวกเตอร์ แรงและโมเมนตัม การเคลื่อนที่ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งาน กำลัง พลังงาน โมเมนตัมของแรง เครื่องกลอย่างง่าย ความหนาแน่น ความยืดหยุ่น ความดันของไหล และหลักของอาร์คิมิดีส ความตึงผิว สมการของแบร์นูลลี ความหนืด การเคลื่อนที่แบบแกว่งกวัดและคลื่น คุณสมบัติของคลื่นกลและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คุณสมบัติเชิงความร้อนของสสาร ไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแส แม่เหล็กและแม่เหล็กไฟฟ้า อะตอม การสลายตัวของสารกัมมันตรังสี กัมมันตภาพรังสีและการประยุกต์ใช้

PHYS 1102 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน 1(0-3)

Fundamental Physics Laboratory

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ไม่น้อยกว่า 10 ปฏิบัติการ

CHEM 1101 เคมีพื้นฐาน 3(3-0)

Fundamental Chemistry

อะตอม โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ สมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว สารละลาย สมดุลเคมีในน้ำ กรด เบส กลีโอส ไฮโดรลิซิส บัฟเฟอร์ อุณหพลศาสตร์ เคมีอินทรีย์ เคมีนิวเคลียร์

CHEM 1102 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1(0-3)

Fundamental Chemistry Laboratory

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคเบื้องต้นและหลักปฏิบัติทั่วไปในการปฏิบัติการเคมี เทคนิคการเตรียมสารละลายเบื้องต้น ไฮโดรลิซิส บัฟเฟอร์ สมดุลเคมี ค่าคงตัวของกรด-เบส การไทเทรตและอินดิเคเตอร์ อุณหพลศาสตร์

BIO 1107 ชีววิทยาพื้นฐาน 3(3-0)

Fundamental Biology

สารประกอบเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์ เนื้อเยื่อ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต การย่อยอาหารและการรักษาสมดุลในสิ่งมีชีวิต การหายใจและการลำเลียงในร่างกาย ระบบประสาทและฮอร์โมน กำเนิดและวิวัฒนาการ พันธุกรรม การจำแนกสิ่งมีชีวิต พฤติกรรมของสัตว์ นิเวศวิทยา

BIO 1108 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน 1(0-3)

Fundamental Biology Laboratory

ปฏิบัติการเกี่ยวกับสารประกอบเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์ เนื้อเยื่อ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต การย่อยอาหารและการรักษาสมดุลในสิ่งมีชีวิต การหายใจและการลำเลียงในร่างกาย ระบบประสาทและฮอร์โมน กำเนิดและวิวัฒนาการ พันธุกรรม การจำแนกสิ่งมีชีวิต พฤติกรรมของสัตว์ นิเวศวิทยา

MATH 1401 แคลคูลัส 1 3(3-0)

Calculus 1

ฟังก์ชันและกราฟ ลิมิตของฟังก์ชัน การหาอนุพันธ์และการประยุกต์ อินทิกรัล อนุพันธ์และอินทิกรัลของฟังก์ชันอดิศัย แนะนำอนุพันธ์ย่อย

2. กลุ่มวิชาเอก

แกน

CHEM 3705 ชีวเคมี**3(3-0)****Biochemistry**

โมเลกุลของสารในสิ่งมีชีวิต พร้อมทั้งสมบัติ หน้าที่และบทบาทของเซลล์ และองค์ประกอบของเซลล์ กรด เบส บัฟเฟอร์ในเซลล์ โปรตีน เอนไซม์ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด (Lipid) วิตามิน และฮอร์โมน การย่อย การดูดซึมอาหาร เมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ลิพิดและโปรตีน

- CHEM 3706** **ปฏิบัติการชีวเคมี** **1(0-3)**
Biochemistry Laboratory
 สารละลายบัฟเฟอร์ การทดสอบสมบัติและวิเคราะห์หาปริมาณของกรดแอมิโน โปรตีน เอนไซม์ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด และชีวพลังงานของเซลล์
- BIO 1301** **พฤกษศาสตร์** **3(2-3)**
Botany
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1107 ชีววิทยาพื้นฐาน 3(3-0) และ
 BIO 1108 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน 1(0-3)
 ชีววิทยาของพืช เซลล์ เนื้อเยื่อ สัมฐานวิทยา กายวิภาคของพืชมีดอก สรีรวิทยา นิเวศวิทยาของพืช วิวัฒนาการ การจัดจำแนกประเภท การเก็บรวบรวมตัวอย่างพืช การศึกษาภาคสนาม
- BIO 1401** **สัตววิทยา** **3(2-3)**
Zoology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1107 ชีววิทยาพื้นฐาน 3(3-0) และ
 BIO 1108 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน 1(0-3)
 ชีววิทยาของสัตว์ เซลล์ เนื้อเยื่อ การจัดจำแนกประเภท การศึกษาด้านสัมฐานวิทยา กายวิภาค สรีรวิทยา การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต นิเวศวิทยาของสัตว์ วิวัฒนาการ การรวบรวม และเก็บตัวอย่าง การศึกษาภาคสนาม

BIO 2101 นิเวศวิทยา 3(2-3)

Ecology

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1107 ชีววิทยาพื้นฐาน 3(3-0) และ
BIO 1108 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน 1(0-3)

ความรู้พื้นฐานทางนิเวศวิทยา องค์ประกอบและประเภทของระบบนิเวศ พลังงาน ประสิทธิภาพการถ่ายทอดพลังงาน อัตราผลผลิตและปิรามิดนิเวศ ปัจจัยจำกัด การปรับตัวของ สิ่งมีชีวิต วัฏจักรของสาร คุณสมบัติ การเจริญและความสัมพันธ์ของประชากร ชุมชนและความ เด่นชนิด การเปลี่ยนแปลงแทนที่และประเภทการเปลี่ยนแปลงแทนที่สิ่งมีชีวิต มลพิษ การจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การใช้ทฤษฎีทางนิเวศวิทยาป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม การศึกษาภาคสนาม

BIO 2501 พันธุศาสตร์ 3(2-3)

Genetics

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1107 ชีววิทยาพื้นฐาน 3(3-0) และ
BIO 1108 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน 1(0-3)

ความรู้พื้นฐานทางพันธุศาสตร์ หลักการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การคาดคะเนผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นในลูกผสม ยีน โครโมโซมและการจำลองสารพันธุกรรม โอกาส และ Chi-square ยีนเชื่อมโยงและรีคอมบิเนชัน เพศและการกำหนดเพศ ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ และเพศ มัดติเปิดอัลลีล การควบคุมของยีนเชิงปริมาณและคุณภาพ การแปรปรวนของลูกผสม การแปรปรวนของจำนวนโครโมโซมและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของโครโมโซม การถ่ายทอด พันธุกรรมนอกนิวเคลียส พันธุศาสตร์ประชากร พันธุวิศวกรรม

BIO 2701 จุลชีววิทยา 3(2-3)

Microbiology

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1107 ชีววิทยาพื้นฐาน 3(3-0) และ
BIO 1108 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน 1(0-3)

ความรู้พื้นฐานของจุลชีววิทยา เปรียบเทียบเซลล์โพรคาริโอตและยูคาริโอต การ จำแนกจุลินทรีย์ สัณฐานวิทยา การเจริญเติบโต เมแทบอลิซึม พันธุกรรม การสืบพันธุ์ การ ควบคุมจุลินทรีย์ จุลินทรีย์ทางสิ่งแวดล้อม และการประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ทางด้านต่างๆ

BIO 3104 สถิติทางชีววิทยา 3(3-0)

Biostatistics

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1107 ชีววิทยาพื้นฐาน 3(3-0) และ
BIO 1108 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน 1(0-3)

ความสำคัญของสถิติในวิชาชีววิทยา การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอ การ
แจกแจงความถี่ การวัดการกระจายประชากร การสุ่มตัวอย่าง การวางแผนการทดลองอย่างง่าย
การทดสอบความมีนัยสำคัญ สหสัมพันธ์ การทดสอบความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ และการ
ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

บังคับ

BIO 2102 สรีรวิทยาทั่วไป 3(2-3)

General Physiology

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1107 ชีววิทยาพื้นฐาน 3(3-0) และ
BIO 1108 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน 1(0-3)

ความรู้พื้นฐานทางสรีรวิทยาของพืชและสัตว์ กระบวนการต่างๆ ที่สำคัญ เช่น การ
สังเคราะห์แสง การหายใจ การขนส่งและการลำเลียง ความสมดุลของน้ำและเกลือแร่ กลไกการ
ประสานงานและควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ

BIO 3101 ชีววิทยาของเซลล์ 3(2-3)

Cell Biology

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1107 ชีววิทยาพื้นฐาน 3(3-0) และ
BIO 1108 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน 1(0-3)

ความรู้พื้นฐานเซลล์ ทฤษฎีเซลล์และการกำเนิดเซลล์ยูคาริโอต โครงสร้าง และ
หน้าที่ของเซลล์โพคาริโอตและยูคาริโอตระดับโมเลกุล การลำเลียงสารเข้าออกเซลล์และปฏิสัมพันธ์
ของเซลล์ วัฏจักรของเซลล์ การแบ่งเซลล์ เมแทบอลิซึมของเซลล์ สารพันธุกรรมในเซลล์โพคาริ
โอติกและยูคาริโอติก การแสดงออกของยีน รวมถึงเทคนิคอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ใน
การศึกษาออร์แกเนลล์

- BIO 3102 ความหลากหลายทางชีวภาพ 3(2-3)**
Biodiversity
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1401 สัตววิทยา 3(2-3)
 BIO 1301 พฤกษศาสตร์ 3(2-3)
 BIO 2701 จุลชีววิทยา 3(2-3) และ
 BIO 2101 นิเวศวิทยา 3(2-3)
 ศึกษาความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตทางด้านนิเวศ พันธุศาสตร์และเทคนิคทาง
 โครโมโซม DNA fringer print และ PCR หลักอนุกรมวิธานและการจัดจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิต
 ความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ
 การประเมินความเสี่ยงและภัยคุกคามความหลากหลายทางชีวภาพ ยุทธวิธีในการคุ้มครองความ
 หลากหลายทางชีวภาพและการศึกษาในภาคสนาม
- BIO 3103 อณูชีววิทยา 3(2-3)**
Molecular Biology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1107 ชีววิทยาพื้นฐาน 3(3-0) และ
 BIO 1108 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน 1(0-3)
 คุณสมบัติของกรดนิวคลีอิก การถอดแบบโมเลกุลดีเอ็นเอ การถอดรหัส
 โครงสร้างของโครโมโซม โมเลกุลอาร์เอ็นเอและการแปลรหัสของ mRNA การแสดงออกของ
 ยีน การเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรม และเทคโนโลยีการโคลนนิ่งจีน
- BIO 3201 เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น 3(2-3)**
Introductory to Biotechnology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1107 ชีววิทยาพื้นฐาน 3(3-0) และ
 BIO 1108 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน 1(0-3)
 ความหมาย ความเป็นมาของเทคโนโลยีชีวภาพ ชีวพลังงานศาสตร์ พันธุศาสตร์
 โมเลกุล และพันธุวิศวกรรม จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์และเซลล์ การแยกผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพให้
 บริสุทธิ์ บทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพด้านต่างๆ

- BIO 3601 เทคนิคปฏิบัติการทางชีววิทยา 3(2-3)**
Biotechnology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1107 ชีววิทยาพื้นฐาน 3(3-0)
 BIO 1108 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน 1(0-3) และ
 CHEM 3705 ชีวเคมีพื้นฐาน 3(3-0)
 การใช้เทคนิคและวิธีการในการปฏิบัติการทางชีววิทยา การทำสไลด์ถาวรเนื้อเยื่อ
 สิ่งมีชีวิต การวิเคราะห์สารชีวเคมีในเชิงปริมาณและคุณภาพ
- BIO 4406 พิษวิทยาในสิ่งแวดล้อม 3(2-3)**
Environmental Toxicology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1107 ชีววิทยาพื้นฐาน 3(3-0) และ
 BIO 1108 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน 1(0-3)
 ประเภทและผลกระทบของสิ่งที่เป็นพิษในสิ่งแวดล้อม ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตเมื่อ
 ได้รับสารเคมีที่เป็นสิ่งปนเปื้อนจากภาวะแวดล้อม และผลกระทบต่อระบบนิเวศ
- BIO 4901 สัมมนาทางชีววิทยา 1(1-0)**
Seminar in Biology
 การศึกษาชีววิทยาตามความสนใจโดยการค้นคว้า นำผลงานและความรู้ทางด้าน
 ชีววิทยา หรือปัญหาทางชีววิทยามาอภิปรายอย่างมีเหตุผล เขียนโครงการ เขียนรายงาน และนำเสนอ
- BIO 4904 รายงานทางชีววิทยา 1(1-0)**
Biology Report
 ฝึกทักษะการเขียนโครงร่าง บทคัดย่อ รูปแบบรายงานผลการวิจัย และการนำเสนอ
 ผลงานวิชาการทางชีววิทยา
- BIO 4905 โครงการวิจัยทางชีววิทยา 3(250)**
Biological Research Project
 ทำการวิจัยทางชีววิทยา ศึกษาค้นคว้า ทดลอง รวบรวมและเสนอผลงานและเขียน
 รายงานผลการวิจัย

เลือก

สัตววิทยา

BIO 3401 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสัตว์ 3(2-3)

Animal Cell Culture

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1401 สัตววิทยา 3(2-3)

ศึกษาเทคนิคและวิธีการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ เนื้อเยื่อสัตว์ และการประยุกต์ใช้ในด้านการแพทย์และการเกษตร

BIO 3402 กีฏวิทยา 3(2-3)

Entomology

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1401 สัตววิทยา 3(2-3)

ศึกษาชีววิทยาของแมลง การจำแนกประเภท สันฐานวิทยา สรีรวิทยา วัฏจักรชีวิต การเจริญเติบโตและพัฒนา พฤติกรรม และนิเวศวิทยาของแมลง ความสำคัญทางเศรษฐกิจ วิธีการป้องกันและกำจัดแมลง การรวบรวมและเก็บตัวอย่างแมลง การศึกษาภาคสนาม

BIO 3403 ปรสิตวิทยา 3(2-3)

Parasitology

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1401 สัตววิทยา 3(2-3)

ศึกษาสัตว์ที่เป็นปรสิต การจำแนกประเภท สันฐานวิทยา สรีรวิทยา เมแทบอลิซึม การสืบพันธุ์ วัฏจักรชีวิต วิวัฒนาการ ความสัมพันธ์ระหว่างปรสิตกับผู้ถูกอาศัย วิธีการป้องกันการตรวจสอบตัวอย่างปรสิต รวมทั้งการเก็บรักษา การศึกษาภาคสนาม

BIO 3405 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 3(2-3)

Invertebrate Zoology

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1401 สัตววิทยา 3(2-3)

ศึกษาสันฐานวิทยา การจัดจำแนก สรีรวิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ตั้งแต่โปรโทซัวถึงคอร์เดชันต่ำ โดยเน้นความสัมพันธ์ในแง่วิวัฒนาการของสัตว์เหล่านั้น การศึกษาภาคสนาม

- BIO 3406 สัตว์มีกระดูกสันหลัง** **3(2-3)**
Vertebrate Zoology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1401 สัตววิทยา 3(2-3)
 ศึกษาสัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ การจัดจำแนก สรีรวิทยาของสัตว์มีกระดูกสันหลัง จากคอร์เดตชั้นต่ำถึงชั้นสูง วัฏจักรชีวิต ความเป็นอยู่ และความสัมพันธ์ต่อสิ่งแวดล้อม
- BIO 3407 พฤติกรรมสัตว์** **3(2-3)**
Animal Behavior
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1401 สัตววิทยา 3(2-3)
 ศึกษาแนวความคิดและประเภทของพฤติกรรมสัตว์ โดยเน้นพฤติกรรมทางด้านเพศ พฤติกรรมของพ่อแม่ พฤติกรรมก้าวร้าว รวมทั้งเหยื่อและผู้ล่า วิวัฒนาการของพฤติกรรมสัตว์ พฤติกรรมของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์ มีกระดูกสันหลัง รวมทั้งการวิเคราะห์พฤติกรรมของสัตว์ การศึกษาภาคสนาม
- BIO 3411 สรีรวิทยาของสัตว์** **3(2-3)**
Animal Physiology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1401 สัตววิทยา 3(2-3)
 ศึกษาหน้าที่ทั่วไปของระบบต่างๆ ในร่างกายของสัตว์ชั้นสูง
- BIO 3413 แมลงสำคัญทางเศรษฐกิจ** **3(2-3)**
Economic Insect
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1401 สัตววิทยา 3(2-3)
 การศึกษาชนิดของแมลงที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ สัณฐานวิทยา กายวิภาค สรีรวิทยา วัฏจักรชีวิต นิเวศวิทยา การเพาะเลี้ยงแมลงที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ การประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านชีววิทยาระดับโมเลกุล ในการวิจัยแมลงที่มีความสำคัญทางด้านการแพทย์และทางเศรษฐกิจ การป้องกันการทำลายและการกำจัดแมลงศัตรูพืช

- BIO 3414 การเก็บรักษาตัวอย่างสัตว์ 3(2-3)**
Animal Collection and Preservation
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1401 สัตววิทยา 3(2-3)
 ศึกษาเทคนิคและวิธีการในการศึกษา การรวบรวม และการเก็บรักษาตัวอย่างสัตว์
 สำหรับการเรียนการสอน ห้องพิพิธภัณฑ์ และการศึกษาในห้องปฏิบัติการ การศึกษาภาคสนาม
- BIO 3415 ชีววิทยาการเจริญ 3(2-3)**
Developmental Biology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1401 สัตววิทยา 3(2-3)
 ประวัติ ขอบเขตและความสัมพันธ์กับแขนงวิชาอื่น ทฤษฎีการเจริญและการ
 ควบคุมกระบวนการแบ่งเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ เพศเมีย (Gemetogenesis) ชนิดไข่ตามปริมาณและการ
 กระจายของไข่แดง การปฏิสนธิ (Fertilization) เปรียบเทียบแบบแผนการเจริญขั้นต้น ตั้งแต่ระยะ
 کلیเวจนถึงระยะการสร้างรูปร่างและอวัยวะของสัตว์ในกลุ่มเอ็กโคโนเดิร์ม ตัวอย่างเช่นหอยเม่น
 กลุ่มโปรโตคอร์เดต ตัวอย่างเช่น แอมฟิออกซัส กลุ่มคอร์เดต ตัวอย่างเช่น กบ ไก่ และหมู รวมทั้ง
 กลไกการชักนำและตัวอย่างความ ผิดปกติในการเจริญของตัวอ่อนขั้นต้น
- BIO 4401 มิญชวิทยาของสัตว์ 3(2-3)**
Animal Histology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1401 สัตววิทยา 3(2-3)
 ศึกษาโครงสร้างที่สัมพันธ์กับหน้าที่ของเนื้อเยื่อต่างๆ และอวัยวะของสัตว์มี
 กระดูกสันหลัง เทคนิคในการตรวจสอบลักษณะผิดปกติของเนื้อเยื่อโดยการย้อมสีและศึกษาภายใต้
 กล้องจุลทรรศน์
- BIO 4402 อนุกรมวิธานสัตว์ 3(2-3)**
Animal Taxonomy
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1401 สัตววิทยา 3(2-3)
 ศึกษาแนวคิด หลักเกณฑ์ในการตั้งชื่อวิทยาศาสตร์ และวิธีการจัดจำแนกชนิดของ
 สัตว์ในหมวดหมู่ต่าง ๆ ความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการและความเกี่ยวข้องกับชีววิทยาในแขนงอื่นๆ
 การศึกษาภาคสนาม

- BIO 4403 ปักษีวิทยา 3(2-3)**
Ornithology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1401 สัตววิทยา 3(2-3)
 ศึกษาสัณฐานวิทยา สรีรวิทยา การจำแนกประเภทของนก การสำรวจนกในธรรมชาติ การกระจาย วิวัฒนาการ พฤติกรรม การอนุรักษ์พันธุ์นก การศึกษาภาคสนาม
- BIO 4404 มীনวิทยา 3(2-3)**
Ichthyology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1401 สัตววิทยา 3(2-3)
 ศึกษาสัณฐานวิทยา สรีรวิทยา กายวิภาค การจัดจำแนกประเภทของปลา นิเวศวิทยา วัฏจักรชีวิต การสืบพันธุ์และการเจริญ พฤติกรรมของปลา และการเพาะเลี้ยง รวมทั้งความสำคัญทางเศรษฐกิจของปลา การศึกษาภาคสนาม
- BIO 4405 วิทยาต่อมไร้ท่อ 3(2-3)**
Endocrinology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1401 สัตววิทยา 3(2-3) และ
 BIO 3411 สรีรวิทยาของสัตว์ 3(2-3)
 ศึกษาฮอร์โมนสัตว์ และกลไกการทำงานภายในร่างกายสัตว์ การตอบสนองของฮอร์โมนต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม ทั้งภายในและภายนอกของสัตว์
- BIO 4408 นิเวศวิทยาของสัตว์ 3(2-3)**
Animal Ecology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1401 สัตววิทยา 3(2-3) และ
 BIO 2101 นิเวศวิทยา 3(2-3)
 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์กับสิ่งแวดล้อม ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากร การแข่งขัน และการกระจายตัวของประชากร การใช้ความรู้ทาง นิเวศวิทยาวิเคราะห์ชนิดและชุมชนของสัตว์ การศึกษาภาคสนาม

BIO 4409 โพรโทซัววิทยา 3(2-3)

Protozoology

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1401 สัตววิทยา 3(2-3)

ศึกษาชีววิทยาของโพรโทซัว การจัดจำแนก สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา วัฏจักรชีวิตของโพรโทซัวทั้งที่ดำรงชีวิตเป็นอิสระและเป็นปรสิต การเก็บรวบรวม การเพาะเลี้ยง และการแยกสายพันธุ์บริสุทธิ์ การศึกษาภาคสนาม

พฤกษศาสตร์

BIO 3105 วิวัฒนาการ 3(3-0)

Evolution

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1107 ชีววิทยาพื้นฐาน 3(3-0) และ

BIO 1108 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน 1(0-3)

ความหมายของวิวัฒนาการ และทฤษฎีวิวัฒนาการ หลักฐานต่างๆ ที่สนับสนุนทฤษฎีวิวัฒนาการ ความสัมพันธ์ของอนุกรมวิธานกับวิวัฒนาการ การค้นพบทางพันธุกรรม การกำเนิดสปีชีส์ของสิ่งมีชีวิต

BIO 3301 สรีรวิทยาของพืช 3(2-3)

Plant Physiology

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2501 พฤกษศาสตร์ 3(2-3)

กระบวนการดำรงชีวิตของพืช ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และการเปลี่ยนแปลงสภาพ (differentiation) ของพืช น้ำ แร่ธาตุ แสง และฮอร์โมน กลไกและกระบวนการทางชีวเคมีของการสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ การขนส่ง การคายน้ำ กระบวนการงอก และการพักตัวของเมล็ด การปรับตัวของพืชเข้ากับสภาพแวดล้อม

BIO 3302 สัณฐานวิทยาของพืชไม่มีท่อลำเลียง 3(2-3)

Morphology of Non-Vascular Plant

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2501 พฤกษศาสตร์ 3(2-3)

รูปร่าง โครงสร้างภายนอก ภายใน หน้าที่และการสืบพันธุ์ของพืชมีท่อลำเลียง การเจริญ การเปลี่ยนแปลงของเซลล์ วิวัฒนาการ ความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ วัฏจักรชีวิตของพืชตัวแทนแต่ละหมู่

- BIO 3303** **สัณฐานวิทยาของพืชมีท่อลำเลียง** **3(2-3)**
Morphology of Vascular Plant
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2501 พฤกษศาสตร์ 3(2-3)
 รูปร่าง โครงสร้างภายนอก ภายใน หน้าที่ การสืบพันธุ์ และสายวิวัฒนาการของ
 พืชมีท่อลำเลียงที่มีชีวิต และสูญพันธุ์ไปแล้ว ทฤษฎีกำเนิดของระบบอวัยวะ และวัฏจักรของพืช
 กลุ่มที่สำคัญ
- BIO 3304** **อนุกรมวิธานของพืช** **3(2-3)**
Plant Taxonomy
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2501 พฤกษศาสตร์ 3(2-3)
 การใช้ความรู้หรือวิทยาการจากสาขาต่างๆ เข้ามาประกอบในการจำแนกชนิดหรือ
 พันธุ์พืช ความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ การแพร่กระจายของพืช และการเก็บตัวอย่างพืช การศึกษา
 ภาคนาม
- BIO 3306** **การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช** **3(2-3)**
Plant Tissue Culture
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2501 พฤกษศาสตร์ 3(2-3) และ
 BIO 2102 สรีรวิทยาทั่วไป 3(2-3)
 การสร้างสภาวะปลอดเชื้อ และสภาพแวดล้อมของการเพาะเลี้ยง อาหารสังเคราะห์
 สูตรต่างๆ การเตรียมและการเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนต่างๆ ของพืช การชักนำแคลลัสจากส่วนต่างๆ การ
 เกิดต้นใหม่จากแคลลัส การถ่ายฝากสารพันธุกรรมโดยใช้แบคทีเรีย การเลี้ยงอับและละอองเรณู
 ประโยชน์และการประยุกต์ใช้
- BIO 3311** **กายวิภาคของพืช** **3(2-3)**
Plant Anatomy
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2501 พฤกษศาสตร์ 3(2-3)
 ศึกษาเปรียบเทียบ โครงสร้างและการเจริญของเนื้อเยื่อเจริญ และเนื้อเยื่อชนิดต่างๆ
 โครงสร้างภายในของลำต้น ราก และใบ และการปรับตัวของโครงสร้างภายในบางอย่าง เพื่อให้
 เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อม เน้นพืชมีดอก และสน

- BIO 4301 การเพาะเลี้ยงโพรโทพลาสต์พืช 3(2-3)**
Protoplast Culture
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 3306 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช 3(2-3)
 ประวัติการได้มาของโพรโทพลาสต์พืช ความรู้เรื่องผนังเซลล์ และเยื่อหุ้มเซลล์ การแยก การเพาะเลี้ยง และการเกิดต้นใหม่ของโพรโทพลาสต์ การรวมกันของโพรโทพลาสต์ซึ่งสามารถนำไปสร้างพืชพันธุ์ใหม่ ประโยชน์และการประยุกต์ใช้
- BIO 4302 การเพาะเลี้ยงเซลล์แขวนลอยของพืช 3(2-3)**
Plant Cell Suspension Culture
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 3306 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช 3(2-3)
 โครงสร้างของเซลล์พืชชั้นสูง การเตรียม การเพาะเลี้ยงเซลล์เดี่ยว และเซลล์แขวนลอย การผลิตเมล็ดพืชเทียม และผลิตสารทุติยภูมิโดยการเลี้ยงเนื้อเยื่อ การเก็บรักษาพันธุ์พืชในสภาพปลอดเชื้อ ประโยชน์และการประยุกต์ใช้
- BIO 4303 ไบรโอโลยี 3(2-3)**
Bryology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1301 พฤษศาสตร์ 3(2-3)
 การศึกษาพื้นฐานวิทยา อนุกรมวิธาน สรีรวิทยา การสืบพันธุ์ วัฏจักรชีวิต วิวัฒนาการ นิเวศวิทยาของมอสและลิเวอร์เวิร์ธ การเก็บรวบรวมตัวอย่าง การศึกษาภาคสนาม
- BIO 4304 พยาธิวิทยาของพืช 3(2-3)**
Plant Pathology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1301 พฤษศาสตร์ 3(2-3) และ
 BIO 2701 จุลชีววิทยา 3(2-3)
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพยาธิวิทยาของพืช วัฏจักรชีวิต ปฏิสัมพันธ์ระหว่างปรสิตและพืช ประวัติและความสำคัญของโรค ลักษณะอาการและสาเหตุของโรค การพิสูจน์โรค การแพร่ระบาด หลักการป้องกันกำจัด ตัวอย่างโรคพืชที่พบทั่วไป การศึกษาภาคสนาม

- BIO 4305 พืชเศรษฐกิจ 3(2-3)**
Economic Botany
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1301 พฤกษศาสตร์ 3(2-3)
 พืชเศรษฐกิจที่สำคัญของภาคเหนือของประเทศไทยในด้านอุปโภค บริโภค การแพทย์ และการอุตสาหกรรม เน้นศึกษาด้านพฤกษศาสตร์ การปลูก และการดูแลรักษา รวมทั้ง การศึกษาผลผลิตจากพืชเศรษฐกิจชนิดต่างๆ การเพิ่มผลผลิตและมูลค่าของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ และการนำมาใช้ประโยชน์
- BIO 4307 การเจริญและการพัฒนาของพืช 3(2-3)**
Plant Growth and Development
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1301 พฤกษศาสตร์ 3(2-3)
 ขั้นตอนการเจริญเติบโตตั้งแต่เริ่มงอก การเกิดราก การเจริญทางกิ่งใบ การออกดอก การติดผล การพัฒนาของผล การหลุดร่วง การชราภาพ การพักตัว การศึกษาปัจจัยทั้งภายใน และภายนอกที่มีผลต่อการเจริญ
- BIO 4309 ฮอโมนพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโต 3(2-3)**
Plant Hormone and Growth Regulator
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 1301 พฤกษศาสตร์ 3(2-3)
 ฮอโมนและสารควบคุมการเจริญเติบโตที่เกี่ยวข้องกับพืช ลักษณะทางเคมีของฮอโมน กลไกการทำงานของฮอโมนพืช การนำความรู้ทางฮอโมนพืชไปประยุกต์ทางการเกษตร
- BIO 4312 นิเวศวิทยาของพืช 3(2-3)**
Plant Ecology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2101 นิเวศวิทยา 3(2-3)
 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพืชกับสภาพแวดล้อม ระบบนิเวศ เปรียบเทียบ แหล่งที่อยู่อาศัย และปัจจัยที่ควบคุมกลุ่มพืช การถ่ายทอดพลังงาน และการเปลี่ยนแปลงทางนิเวศวิทยา การศึกษานอกสถานที่

จุลชีววิทยา

BIO 3701 **วิทยาแบคทีเรีย** **3(2-3)**

Bacteriology

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2701 จุลชีววิทยา 3(2-3)

ประวัติความเป็นมาในการศึกษาแบคทีเรีย คุณสมบัติทั่วไปของแบคทีเรีย สันฐานวิทยาและสรีรวิทยา ชีวเคมี การจัดหมวดหมู่ ความสามารถในการก่อโรค การติดเชื้อ ความต้านทานของเชื้อแบคทีเรีย เทคนิคการทำให้ปลอดเชื้อ การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ การย้อมสี การเพาะเลี้ยงและบ่งชี้ชนิดของเชื้อแบคทีเรียโดยอาศัยผลปฏิกิริยาทางชีวเคมี

BIO 3702 **วิทยาสาหร่าย** **3(2-3)**

Phycology

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2701 จุลชีววิทยา 3(2-3)

สันฐานวิทยา ชีววิทยา นิเวศวิทยา วิวัฒนาการ อนุกรมวิธานและความสำคัญทางเศรษฐกิจของสาหร่ายน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม ฝึกเทคนิคและวิธีการจำแนก การวินิจฉัยสาหร่าย การเก็บรวบรวมสาหร่ายโดยเน้นสาหร่ายในท้องถิ่นและความสำคัญทางเศรษฐกิจ

BIO 3703 **วิทยาเห็ดรา** **3(2-3)**

Mycology

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2701 จุลชีววิทยา 3(2-3)

ศึกษาการจัดหมวดหมู่ของเชื้อเห็ดรา ศึกษาวงชีวิต การเจริญเติบโต รูปร่าง สรีรวิทยา และอนุกรมวิธานของเชื้อเห็ดราแต่ละหมู่ วิวัฒนาการความสำคัญทางเศรษฐกิจและความสัมพันธ์ของเชื้อเห็ดราต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ

BIO 3704 **วิทยาไวรัส** **3(2-3)**

Virology

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2701 จุลชีววิทยา 3(2-3)

คุณสมบัติโดยทั่วไปของเชื้อไวรัส โครงสร้างพื้นฐานของไวรัส การจำแนก ลักษณะการเจริญเติบโต องค์ประกอบทางพันธุกรรม วิธีการเพาะเชื้อไวรัส การเพิ่มจำนวน การติดต่อ การก่อโรค เทคนิคในการตรวจวินิจฉัยเชื้อไวรัส โรคสำคัญของไวรัสที่เกิดในคน ระบาดวิทยาของเชื้อไวรัส การป้องกันและควบคุมไวรัสกลุ่มต่างๆ การใช้วัคซีน

- BIO 3706** สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ **3(2-3)**
Microbial physiology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2701 จุลชีววิทยา 3(2-3) และ
 CHEM 3705 ชีวเคมีพื้นฐาน 3(3-0)
 โครงสร้างของเซลล์จุลินทรีย์และหน้าที่ การเจริญของจุลินทรีย์และการควบคุม
 การขนส่งสารผ่านเข้าออกของเซลล์จุลินทรีย์ การสร้างพลังงานเอทีพี เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์
 ออโตโทรบ สารคาร์โบไฮเดรต ไขมัน สเตอรอล และสารประกอบไนโตรเจน กระบวนการสร้าง
 กรดอะมิโน พิวรีนและไพริมิดีน การควบคุมเมแทบอลิซึม
- BIO 3707** จุลชีววิทยาสังแวดล้อม **3(2-3)**
Environmental Microbiology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2701 จุลชีววิทยา 3(2-3)
 จุลินทรีย์กลุ่มต่างๆ ที่มีบทบาทต่อสิ่งแวดล้อมในวัฏจักรการหมุนเวียนของสาร
 เทคนิคในการแยกและจำแนกเชื้อจุลินทรีย์ กิจกรรมและผลที่เกิดขึ้นเนื่องจากจุลินทรีย์ การแก้ไข
 และการควบคุมจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษ การใช้จุลินทรีย์รักษาสภาพแวดล้อม
- BIO 3708** พันธุวิศวกรรมพื้นฐาน **3(2-3)**
Basic Genetic Engineering
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2701 จุลชีววิทยา 3(2-3) และ
 BIO 3103 อนุชีววิทยา 3(2-3)
 คุณสมบัติของดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ การแยกสกัดและวิเคราะห์ดีเอ็นเอจากสิ่งมีชีวิต
 การตัดและเชื่อมต่อดีเอ็นเอเข้ากับพาหะ การเพิ่มปริมาณยีนโดยวิธีการโคลนนิ่ง เทคนิค PCR การ
 ถ่ายโอนเข้าสู่เซลล์เจ้าบ้าน การคัดเลือกเซลล์ การแสดงออกของยีนและการ บ่งบอกลักษณะยีนที่
 ได้รับการโคลน เอนไซม์ที่ใช้ในการตัดและเชื่อมต่อ การทำห้องสมุดดีเอ็นเอ วิธีการติดตาม
 ตรวจสอบ ดีเอ็นเอ เช่น เซาเทิร์นไฮบริดไคเซชัน นอร์เวสเทิร์น ไฮบริดไคเซชัน ข้อควรระวังใน
 การปฏิบัติ และการประยุกต์เทคนิคทางวิศวกรรมในด้านต่างๆ

- BIO 3709 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ 3(2-3)**
Microbial Genetics
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2701 จุลชีววิทยา 3(2-3) และ
 BIO 2501 พันธุศาสตร์ 3(2-3)
 โครงสร้างและหน้าที่ของจีโนมและอาร์เอ็นเอในจุลินทรีย์ การสังเคราะห์โปรตีน พันธุกรรมของแบคทีเรีย การกลายพันธุ์ การชักนำให้เกิดการกลายพันธุ์ การถ่ายทอดยีน และการซ่อมแซมดีเอ็นเอที่เสียหาย พันธุกรรมของเชื้อรา พันธุวิศวกรรมศาสตร์และการประยุกต์ลักษณะทางพันธุกรรมของจุลินทรีย์กลุ่มต่างๆ โดยละเอียด
- BIO 3710 จุลชีววิทยาทางอาหาร 3(2-3)**
Food Microbiology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2701 จุลชีววิทยา 3(2-3)
 จุลินทรีย์กับอาหาร จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเสียและลักษณะการเน่าเสียของอาหารประเภทต่างๆ เชื้อโรค และสารพิษจากจุลินทรีย์ในอาหาร ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหาร การสุ่มตัวอย่าง วิธีการตรวจหาจุลินทรีย์ในอาหารและเครื่องดื่ม มาตรฐานทางจุลชีววิทยา วิธีป้องกันและกำจัดจุลินทรีย์ในอาหาร
- BIO 3711 จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 3(2-3)**
Industrial Microbiology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2701 จุลชีววิทยา 3(2-3)
 กระบวนการอุตสาหกรรมที่ใช้จุลินทรีย์ชนิดต่างๆ การเพาะเลี้ยง การเตรียมเชื้อเริ่มต้น การเก็บรักษาจุลินทรีย์ กิจกรรมของจุลินทรีย์ในอุตสาหกรรมผลิตอาหาร เอนไซม์ เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ยาปฏิชีวนะ กรดอินทรีย์และวิตามิน การตรวจสอบคุณภาพ ผลิตภัณฑ์และจุลินทรีย์

- BIO 3715 การจัดการและประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา 3(2-3)**
Microbiological Laboratory Management and Quality Assurance
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2701 จุลชีววิทยา 3(2-3)
 หลักการทั่วไปของการบริหารคุณภาพ มาตรฐานของห้องปฏิบัติการทดสอบและ
 สอบเทียบตาม ISO/IEC 17025 การเทียบมาตรฐานเครื่องชั่ง เครื่องแก้วดวง เทอร์โมมิเตอร์
 เทอร์โมคัพเฟิล อุปกรณ์การนำความร้อน ความไม่แน่นอนของการวัดผล การควบคุมคุณภาพใน
 ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ความถูกต้องของระเบียบวิธีสำหรับการทดสอบทางจุลชีววิทยา การ
 ตรวจสอบ การตรวจติดตามคุณภาพภายใน
- BIO 4701 อุตสาหกรรมอาหารหมักดอง 3(2-3)**
Food Fermented Industry
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2701 จุลชีววิทยา 3(2-3)
 จุลินทรีย์และคุณสมบัติที่สำคัญต่อกระบวนการหมัก การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี
 และสรีรวิทยาของจุลินทรีย์ในการหมัก วิธีการหมัก การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ การเตรียมสายพันธุ์
 จุลินทรีย์ กระบวนการหมักดองอาหาร ทั้งอาหารหมักดองพื้นบ้านและอาหารหมักดองอื่นๆ
- BIO 4702 เทคโนโลยีการหมัก 3(2-3)**
Fermentation Technology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2701 จุลชีววิทยา 3(2-3) และ
 CHEM 3705 ชีวเคมี 3(3-0)
 จลพลศาสตร์และการคำนวณในกระบวนการหมัก การพัฒนาระบบหมัก การ
 คัดเลือกสายพันธุ์จุลินทรีย์ในอุตสาหกรรมหมัก การหมักแบบเท แบบครึ่งคราวและ
 แบบต่อเนื่องที่ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ศึกษากระบวนการหมัก การเพิ่มขนาดการผลิตและการ
 เก็บเกี่ยวผลิตภัณฑ์ในระดับอุตสาหกรรม เช่น กรดอะมิโน กรดอินทรีย์ สารปฏิชีวนะ
 เซลล์จุลินทรีย์ การผลิตโปรตีนเซลล์เดี่ยว ยีสต์ขนมปัง รวมไปถึงเทคนิคการประยุกต์ใช้การหมักใน
 การเพาะเลี้ยงเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

- BIO 4703 เทคโนโลยีเครื่องดื่มและแอลกอฮอล์ 3(2-3)**
Alcoholic Beverages Technology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2701 จุลชีววิทยา 3(2-3) และ
 BIO 4702 เทคโนโลยีการหมัก 3(2-3)
 คุณสมบัติ ลักษณะที่สำคัญของเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ประเภทต่างๆ ตลอดจน
 หลักการและขั้นตอนกระบวนการในการผลิต การควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบ กระบวนการผลิต
 และผลิตภัณฑ์แอลกอฮอล์ที่ได้ ศึกษากระบวนการผลิตในระดับอุตสาหกรรม
- BIO 4704 การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร 3(2-3)**
Quality Control of Food Product
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 3104 สถิติทางชีววิทยา 3(2-3) และ
 BIO 4716 หลักการแปรรูปและการถนอมอาหาร 3(2-3)
 ความสำคัญ หลักการ วิธีการและเทคนิคการควบคุมคุณภาพอาหารและผลิตภัณฑ์
 อาหารในทางอุตสาหกรรมในด้านเคมี กายภาพ จุลินทรีย์ เพื่อให้มีคุณภาพตรงตามมาตรฐาน
 กำหนด
- BIO 4705 การเพาะเลี้ยงสาหร่ายและเทคโนโลยีของสาหร่าย 3(2-3)**
Algae culture and Algae technology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 3702 วิทยาศาสตร์สาหร่าย 3(2-3)
 ศึกษาเทคนิค วิธีการเพาะเลี้ยงสาหร่ายทั้งในระบบเปิดและระบบปิด การประยุกต์ใช้
 และการใช้ประโยชน์จากสาหร่ายในด้านต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมเคมีและยา อุตสาหกรรมอาหาร
 และสิ่งแวดล้อม การปรับปรุงสายพันธุ์สาหร่ายในการผลิตสารต่างๆ เช่น สารเสริมสุขภาพ สีสัน
 อาหาร เป็นต้น การศึกษานอกสถานที่

- BIO 4712 ยีสต์และยีสต์เทคโนโลยี 3(2-3)**
Yeast technology
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2701 จุลชีววิทยา 3(2-3)
 สัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาของยีสต์ การใช้ประโยชน์จากยีสต์ในด้านต่างๆ เช่น
 อุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมอาหารและสิ่งแวดลอม เทคนิคการเพาะเลี้ยงยีสต์ การเจริญเติบโต
 ของยีสต์ ระบบเมทาบอลิซึมของยีสต์ การผลิตเซลล์ยีสต์ การผลิตโปรตีน การผลิตสารปรุงแต่ง
 กลิ่นรส และกรดอินทรีย์จากยีสต์ การปรับปรุงสายพันธุ์ยีสต์
- BIO 4713 กรรมวิธีกระบวนการหมัก 3(2-3)**
Fermentation Process
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 4702 เทคโนโลยีการหมัก 3(2-3)
 เทคนิคของกระบวนการหมักโดยใช้จุลินทรีย์ เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ การเตรียม
 อาหาร การออกแบบสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อกระบวนการหมัก เทคนิคการหมักแบบต่างๆ
 การควบคุมกระบวนการหมัก กระบวนการเก็บเกี่ยวผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการหมัก การคำนวณต้นทุน
 ของกระบวนการหมักและความปลอดภัยในปฏิบัติการการหมัก
- BIO 4714 เอนไซม์จากจุลินทรีย์ 3(2-3)**
Microbial Enzyme
 รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 2701 จุลชีววิทยา 3(2-3)
 ความรู้ทั่วไป คุณสมบัติในการเป็นตัวเร่ง การกำหนดชื่อ การจำแนกประเภท และ
 ความจำเพาะของ เอนไซม์ ชนิดของความจำเพาะ บริเวณเร่งและกิจกรรมของเอนไซม์ เอนไซม์จาก
 จุลินทรีย์ การทำเอนไซม์ให้บริสุทธิ์ จลนพลศาสตร์และผลของตัวยับยั้งต่อการทำงานของเอนไซม์
 การตรึงรูปเอนไซม์จากจุลินทรีย์และประยุกต์

BIO 4716 หลักการแปรรูปและการถนอมอาหาร 3(2-3)

Principle of Food Processing and Preservation

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 3710 จุลชีววิทยาทางอาหาร 3(2-3)

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอาหาร สารอาหาร และผลิตภัณฑ์ทางอาหาร จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับอาหาร การแปรรูปอาหาร การถนอมอาหารในครัวเรือนและในอุตสาหกรรม การเปลี่ยนแปลงทางเคมีทางเคมีที่เกิดขึ้นในการแปรรูปอาหารและการถนอมอาหาร การรักษาคุณภาพและมาตรฐานอาหารสารเคมีที่ใช้ในอาหาร กฎหมายคุ้มครอง ผู้บริโภค

3. กลุ่มวิชาชีพพื้นฐาน

กลุ่มวิชาวิทยาการจัดการ

PR 3501 การประชาสัมพันธ์หน่วยงาน 3(3-0)

Public Relation of an Organization

ศึกษาถึงบทบาทและความสำคัญของการประชาสัมพันธ์หน่วยงาน แนวคิดและการดำเนินงานประชาสัมพันธ์ของหน่วยงาน การจัดองค์การงานประชาสัมพันธ์ของหน่วยงาน ความสัมพันธ์ระหว่างงานประชาสัมพันธ์ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการประชาสัมพันธ์ วัตพัฒนาการวัตถุประสงค์ นโยบายและวิธีการดำเนินงาน ตลอดจนความรับผิดชอบของหน่วยงานที่มีต่อสังคมวิธีดำเนินงานประชาสัมพันธ์ของหน่วยงาน

AC 2101 บัญชีการเงิน 3(3-0)

Financial Accounting

ศึกษาความหมาย วัตถุประสงค์ของการบัญชี แม่บทการบัญชี การบัญชีเกี่ยวกับกิจการให้บริการ กิจการซื้อมาขายไปและกิจการอุตสาหกรรม การแก้ไขข้อผิดพลาดทางการบัญชี การจัดทำกระดาษทำการ การจัดทำงบการเงินของกิจการแต่ละประเภทเพื่อแสดงผลการดำเนินงานและแสดงฐานะการเงิน การบัญชีเกี่ยวกับภาษีมูลค่าเพิ่ม ระบบใบสำคัญ การทำงานพิสูจน์ยอดเงินฝากธนาคาร การบัญชีเกี่ยวกับกิจการไม่แสวงหากำไร การจัดทำงบการเงินจากระบบการบันทึกบัญชีไม่สมบูรณ์ และระบบบัญชีเดี่ยว

- FB 1401 การเงินธุรกิจ 3(3-0)**
Business Finance
 ศึกษาถึงขอบเขต ลักษณะ บทบาทและหน้าที่ของฝ่ายการเงินในธุรกิจ ตลอดจนเป้าหมายและความสำคัญของการเงินธุรกิจ โดยเน้นให้เข้าใจถึงหลักการเบื้องต้นในการจัดสรรเงินทุนภายในธุรกิจ การจัดหาเงินทุนมาเพื่อใช้ในการดำเนินการของธุรกิจ การวางแผนการเงินที่เกี่ยวข้องกับการเริ่มลงทุนกิจการ การขยายกิจการ การเพิ่มทุน นโยบายการจัดสรรกำไรและเงินปันผล
- FB 1403 การเงินส่วนบุคคล 3(3-0)**
Personnel Finance
 ศึกษาถึงแหล่งเงินฝาก แหล่งเงินกู้ และวิธีคิดดอกเบี้ยของสินเชื่อส่วนบุคคล ศึกษาถึงลักษณะการประกันชีวิต การเสียภาษีเงินได้และการตัดสินใจลงทุน ศึกษาถึงการจัดทำงบประมาณรายได้ หลักการจัดสรรเงินรายจ่ายในชีวิตประจำวันเพื่อการออมและลงทุน
- AC 2701 การภาษีอากรธุรกิจ 3(3-0)**
Business Taxation
 ศึกษานโยบายภาษีอากร หลักเกณฑ์ในการจัดเก็บและรายละเอียดในการปฏิบัติเกี่ยวกับการภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ภาษีเงินได้นิติบุคคล ภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีธุรกิจเฉพาะ ภาษีสรรพสามิต และภาษีศุลกากร การคำนวณภาษี การยื่นแบบรายการและการเสียภาษีทางธุรกิจ การอุทธรณ์ต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ในเรื่องภาษีอากรแต่ละประเภท ปัญหาต่างๆ ในเรื่องภาษีอากรธุรกิจ
- MK 1101 หลักการตลาด 3(3-0)**
Principles of Marketing
 การศึกษาถึงความหมาย ความสำคัญ และหน้าที่ของการตลาดในฐานะเป็นกิจกรรมหลักทางธุรกิจอย่างหนึ่ง โดยกล่าวถึงแนวทางการศึกษาแนวความคิด และปรัชญาทางการตลาด ส่วนผสมทางการตลาด ระบบการตลาดและเป้าหมายทางการตลาด แรงจูงใจ พฤติกรรมผู้บริโภค ความเข้าใจเกี่ยวกับส่วนผสมการตลาด ประเภทของตลาด และการวิจัยตลาดในเบื้องต้น

MK 2504 การสื่อสารตลาดแบบบูรณาการ 3(3-0)

Integration Marketing Communication

ศึกษาลักษณะทั่วไปและความสำคัญของการสื่อสารทางการตลาด กระบวนการสื่อสารทางการตลาด การเลือกเครื่องมือในการส่งเสริมการตลาด การผสมผสานเครื่องมือการส่งเสริมการตลาดเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพทางการสื่อสารทางการตลาดที่สูงสุด รูปแบบการสื่อสารการตลาดภายในและภายนอกหน่วยงาน เทคนิคและการเลือกใช้เครื่องมือในการสื่อสาร รวมถึงการประยุกต์วิธีการสื่อสารทางการตลาดในรูปแบบต่างๆ

MK 3601 การบริหารการตลาด 3(3-0)

Marketing Management

ศึกษาถึงความสำคัญของการบริหารการตลาด บทบาทหน้าที่ของผู้บริหารการตลาด การวิเคราะห์สถานการณ์และโอกาสทางการตลาด การวางแผนการตลาด โครงสร้างตลาดและการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภค การวิจัยตลาดและการพยากรณ์ความต้องการของตลาด การแบ่งส่วนตลาด การเลือกตลาดเป้าหมายและ การกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ ตลอดจนการศึกษถึงการบริการการตลาดในด้านผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด การตลาดบริการ การตลาดพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ การจัดองค์กรการตลาด และการควบคุมทางการตลาด

MGT 1101 องค์กรและการจัดการ 3(3-0)

Organization and Management

ลักษณะโครงสร้างขององค์กรธุรกิจทั่วไป การวางแผน การจัดสายงาน หลักเกณฑ์และแนวความคิดในการจัดตั้งองค์กรธุรกิจ ลักษณะประเภทของการประกอบธุรกิจ หลักการบริหารและหน้าที่สำคัญของฝ่ายบริหารต่างๆ ด้าน ในแง่การวางแผนการจัดคนเข้างาน การสั่งการ การจูงใจคนทำงาน การควบคุมปฏิบัติงานต่างๆ ให้บรรลุเป้าหมายและนโยบายที่ตั้งไว้

MGT 1102 ความรู้เบื้องต้นในการประกอบธุรกิจ 3(3-0)

Introduction to Business Operation

ศึกษาถึงลักษณะพื้นฐานของธุรกิจต่างๆ และองค์ประกอบที่ใช้ในการประกอบธุรกิจ ได้แก่ การจัดการ การบัญชี การเงิน การตลาด การบริหารบุคคล การบริหารสำนักงาน ซึ่งครอบคลุมถึงเอกสารทางธุรกิจประเภทต่างๆ แนวทางการประกอบธุรกิจ ตลอดจนศึกษาปัญหาที่เกี่ยวข้องในการดำเนินธุรกิจตลอดจนจรรยาบรรณของนักธุรกิจ

MGT 3102 การเป็นผู้ประกอบการ 3(3-0)

Entrepreneurship

ศึกษาลักษณะและคุณสมบัติของผู้ประกอบการที่ดี หลักทฤษฎีและปฏิบัติของการจัดการธุรกิจของตนเอง เริ่มจากธุรกิจขนาดย่อม ขนาดกลางและขนาดใหญ่ แนวทางการจัดตั้งธุรกิจ การบริหารการผลิต การบริหารเงินทุน การจัดการทางการเงิน การจัดรูปแบบองค์กร การว่าจ้างและประโยชน์ของธุรกิจขนาดย่อม ขนาดกลางและขนาดใหญ่ ที่มีต่อระบบเศรษฐกิจ ลักษณะของธุรกิจประเทศไทย โดยมีการสอดแทรกจริยธรรม จรรยาบรรณของนักธุรกิจ กฎหมายธุรกิจ ผลกระทบของธุรกิจต่อสิ่งแวดล้อม และการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดความคิดริเริ่มของตนเอง

MGT 3103 การจัดการธุรกิจขนาดกลางและขนาดเล็ก 3(3-0)

Small and Medium Business Management

ศึกษาลักษณะและคุณสมบัติของธุรกิจขนาดกลางและขนาดเล็ก การบริหารงานและปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินธุรกิจขนาดกลางและขนาดเล็ก การเริ่มต้นประกอบธุรกิจ การลงทุน การจัดหาเงินทุน การจัดการองค์กร การปฏิบัติงาน โครงสร้างของตลาดและการดำเนินกลยุทธ์ทางการตลาด ข้อได้เปรียบ-เสียเปรียบของธุรกิจขนาดกลางและขนาดเล็กในระบบเศรษฐกิจ ศึกษาความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ เช่น การตลาดการเงิน การบริหารทรัพยากรมนุษย์ การผลิต กฎหมายที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงการวางแผนเชิงกลยุทธ์ การประเมินผลการดำเนินงาน แนวโน้มและบทบาทของธุรกิจขนาดกลางและขนาดเล็กในประเทศไทย

MGT 3105 การประกอบการธุรกิจชุมชน 3(3-0)**Community Business Operation**

ศึกษาความหมาย ความสำคัญ รูปแบบ และองค์ประกอบที่ใช้ในการประกอบการธุรกิจชุมชน ได้แก่ การจัดการ การบริหารทรัพยากรบุคคล การตลาด การเงิน การบัญชี และปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของผู้ประกอบการธุรกิจชุมชน ศึกษาลักษณะของชุมชน ปัจจัยสิ่งแวดล้อมของชุมชนที่เหมาะสมต่อการประกอบการธุรกิจ และปัญหาต่างๆ ที่เป็นอุปสรรคในการดำเนินการของผู้ประกอบการธุรกิจ ตลอดจนศึกษาถึงจรรยาบรรณของผู้ประกอบการธุรกิจที่มีต่อชุมชนและต่อสังคมโดยรวม ทั้งนี้เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในบทบาทของธุรกิจชุมชน

ECON 1103 เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0)**An Introduction to Economics**

เงื่อนไขบังคับ : สำหรับนักศึกษาเอกสาขาอื่น และไม่นับเป็นวิชารอง
ศึกษาแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ อุปสงค์ อุปทาน ความยืดหยุ่น การผลิต ต้นทุน การผลิต ตลาด ผลิตภัณฑ์มวลรวม การเงิน การธนาคาร การคลัง การรักษาเสถียรภาพทางเศรษฐกิจ การค้าระหว่างประเทศ และการพัฒนาเศรษฐกิจ

ECON 1104 เศรษฐกิจไทย 1 3(3-0)**Thai Economy 1**

ศึกษาโครงสร้างทางเศรษฐกิจของไทยในอดีตและปัจจุบัน การใช้ทรัพยากรในภาคการผลิต การใช้จ่ายในการบริโภคและการลงทุนของภาครัฐและเอกชน เศรษฐกิจระหว่างประเทศ ปัญหาทางเศรษฐกิจของประเทศ รวมถึงการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

HRM 1101 การบริหารทรัพยากรมนุษย์ 3(3-0)**Human Resource Management**

ความเป็นมา และหลักการในการบริหารทรัพยากรมนุษย์ ขอบข่ายหน้าที่ความรับผิดชอบ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารทรัพยากรมนุษย์ การวิเคราะห์งาน การวางแผนทรัพยากรมนุษย์ การสรรหา การคัดเลือก การพัฒนาการฝึกอบรม การประเมินผลการปฏิบัติงาน การจ่ายผลตอบแทน แรงงานสัมพันธ์ ตลอดจนการนำระบบสารสนเทศมาใช้ในการบริหารทรัพยากรมนุษย์

HRM 1201 การพัฒนาบุคลิกภาพ 3(3-0)

Personality Development

ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบุคลิกภาพ โดยเน้นสิ่งที่มีอิทธิพลต่อภาวะการเป็นผู้นำทางธุรกิจทุกระดับ เน้นการพูดติดต่อกับงานธุรกิจ การเข้าร่วมประชุมและการเสนอความคิดเห็นต่อที่ประชุม การตัดสินใจทางธุรกิจ การจูงใจ การเกลี้ยกล่อม การเจรจาต่อรอง การเข้าสังคม การพัฒนาบุคลิกภาพของนักธุรกิจทางด้านร่างกาย อารมณ์และจิตใจ โดยเน้นการใช้หลักธรรมในทางศาสนา และรู้จักทำการวิเคราะห์ ทำการประเมินตนเอง วางแผนพัฒนาตนเองให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. กลุ่มวิชาปฏิบัติการและฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

BIO 3801 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางชีววิทยา 2(90)

Field experience in Biology

จัดให้มีกิจกรรมเพื่อเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพในด้านการรับรู้ลักษณะและโอกาสของการประกอบอาชีพ การพัฒนาตัวผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ แรงจูงใจ และคุณลักษณะที่ เหมาะสมกับวิชาชีพ โดยกระทำในสถานการณ์หรือรูปแบบต่างๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการฝึกประสบการณ์วิชานั้นๆ

BIO 4801 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางชีววิทยา 5(350)

Field experience in Biology

รายวิชาที่ต้องเรียนก่อน : BIO 3801 ฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางชีววิทยา 2(90)
 การเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนจบการศึกษา โดยออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพในด้านการรับรู้ลักษณะและโอกาสของการประกอบอาชีพ การพัฒนาตัวผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ แรงจูงใจ และคุณลักษณะที่ เหมาะสมกับวิชาชีพ โดยออกปฏิบัติงานจริงในสถานที่ฝึกงาน