

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (MBT)

(หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2559)

เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2559

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)

วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ)

Master of Science (Biotechnology)

M.Sc. (Biotechnology)

จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

โครงสร้างของหลักสูตร

แผน ก แบบ ก 2

หมวดวิชาบังคับ 24 หน่วยกิต

วิชาบังคับ 12 หน่วยกิต

วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือก 12 หน่วยกิต

วิชาเลือก 12 หน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

ระยะเวลาในการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

รายวิชาในหลักสูตร

หมวดวิชาบังคับ (Required Courses)

วิชาบังคับ (12 หน่วยกิต)

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040715101	เทคโนโลยีชีวภาพระดับเซลล์และโมเลกุล (Cell and Molecular Biotechnology)	4(4-0-8)
040715102	ชีวเคมีและเทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูง (Advanced Biochemical and Biotechnology)	3(3-0-6)
040715103	เทคนิคการวิจัยสำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ (Research Techniques for Biotechnology)	3(2-3-5)
040715104	สัมมนา 1 (Seminar I)	1(0-3-1)
040715105	สัมมนา 2 (Seminar II)	1(0-3-1)

วิทยานิพนธ์ (12 หน่วยกิต)

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
040715201	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12

หมวดวิชาเลือก (Electives)

วิชาเลือก (12 หน่วยกิต)

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040715301	ชีวสารสนเทศ (Bioinformatics)	3(2-3-5)

040715302	เครื่องหมายพันธุศาสตร์ (Genetic Markers)	3(3-0-6)
040715303	วิศวกรรมโปรตีน (Protein Engineering)	3(3-0-6)
040715304	สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ขั้นสูง (Advanced Microbial Physiology)	3(3-0-6)
040715305	หลักการวิเคราะห์สารชีวโมเลกุล (Principle of Biomolecular Analysis)	3(2-3-5)
040715306	เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเซลล์ (Cell Culture Technology)	3(2-3-5)
040715307	เทคโนโลยีทางยีน (Gene Technology)	3(2-3-5)
040715308	วิศวกรรมเมแทบอลิก (Metabolic Engineering)	3(3-0-6)
040715309	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพขั้นสูง (Advanced Bioprocess Engineering)	3(3-0-6)
040715310	ตัวเร่งชีวภาพที่ถูกตรึงสำหรับกระบวนการชีวภาพ (Immobilized Biocatalysts for Bioprocess)	3(3-0-6)
040715311	การสร้างแบบจำลอง และการเลียนแบบในระบบกระบวนการชีวภาพ (Modeling and Simulation in Bioprocess System)	3(3-0-6)
040715312	เทคโนโลยีชีวภาพทางจุลินทรีย์ (Microbial Biotechnology)	3(2-3-5)
040715313	โพรไบโอติกและพรีไบโอติกเทคโนโลยี (Probiotic and Prebiotic Technology)	3(3-0-6)
040715314	เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมขั้นสูง (Advanced Environmental Biotechnology)	3(3-0-6)
040715315	เทคโนโลยีแหล่งทรัพยากรทดแทน (Renewable Resources Technology)	3(3-0-6)
040715316	การบำบัดและการควบคุมของเสียอันตราย (Hazardous Waste Treatment and Control)	3(3-0-6)
040715317	เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Biotechnology)	3(3-0-6)
040715318	โปรแกรมสำเร็จรูปและการประยุกต์การใช้งานด้านเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม (Software Packages and Applications for Environmental Biotechnology)	3(3-0-6)
040715319	จุลชีววิทยาทางการแพทย์และเภสัชศาสตร์ (Medical and Pharmaceutical Microbiology)	3(2-3-5)
040715320	พิษวิทยาต่อเซลล์ (Cellular Toxicology)	3(2-3-5)
040715321	เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการสาธารณสุข (Biotechnology for Public Health)	3(3-0-6)
040715322	เภสัชเคมี (Pharmaceutical Chemistry)	3(3-0-6)
040715323	เครื่องสำอางจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Cosmetics from Natural Products)	3(3-0-6)

040715324	เทคนิคทางพฤกษเคมี (Phytochemical Techniques)	3(3-0-6)
040715325	การประยุกต์สเปกโทรสโกปีทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Application of Spectroscopy in Biotechnology)	3(3-0-6)
040715326	การควบคุมคุณภาพสมุนไพรและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Quality Control for Herb and Natural Product)	3(3-0-6)
040715327	โภชนพันธุศาสตร์ (Nutrigenomics)	3(3-0-6)
040715328	ชีวเคมีทางเมแทบอลิก (Metabolic Biochemistry)	3(3-0-6)
040715329	ปรากฏการณ์ถ่ายเทขั้นสูงทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Advanced in Transport Phenomena in Biotechnology)	3(3-0-6)
040715330	นาโนไบโอเซนเซอร์ (Nanobiosensors)	3(3-0-6)
040715331	ไบโอเซนเซอร์ประยุกต์ (Applied Biosensors)	3(3-0-6)

#### แผนการศึกษา

แผน ก แบบ ก 2 (4 ภาคการศึกษา)

#### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
040715101	เทคโนโลยีชีวภาพระดับเซลล์และโมเลกุล (Cell and Molecular Biotechnology)	4(4-0-8)
040715102	ชีวเคมีและเทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูง (Advanced Biochemical and Biotechnology)	3(3-0-6)
040715104	สัมมนา 1 (Seminar I)	1(0-3-1)
040715XXX	วิชาเลือก (Elective Course)	3(X-X-X)

รวม 11 หน่วยกิต

#### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
040715103	เทคนิคการวิจัยสำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ (Research Techniques for Biotechnology)	3(2-3-5)
040715105	สัมมนา 2 (Seminar II)	1(0-3-1)
040715XXX	วิชาเลือก (Elective Course)	3(X-X-X)
040715XXX	วิชาเลือก (Elective Course)	3(X-X-X)

รวม 10 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
040715XXX	วิชาเลือก (Elective Course)	3(X-X-X)
040715201	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	5

รวม 8 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
040715201	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	7

รวม 7 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

040715101	เทคโนโลยีชีวภาพระดับเซลล์และโมเลกุล (Cell and Molecular Biotechnology) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None เซลล์ และวงจรของเซลล์ สมบัติและโครงสร้างของสารชีวโมเลกุลที่สำคัญ โครงสร้าง และหน้าที่ของโปรตีน เอนไซม์และจลนศาสตร์ การส่งผ่านข้อมูลภายในเซลล์ การส่งผ่านพลังงานในระบบชีวภาพ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่การขนส่งของเยื่อหุ้มเซลล์ การวิเคราะห์การส่งสัญญาณของเซลล์ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย การแบ่งตัวของเซลล์ การพัฒนาเป็นเซลล์ชนิดจำเพาะ การวิเคราะห์การพัฒนาและการตายของเซลล์ด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ Cells and cell cycle, properties and structure of major biomolecules, protein structure and functions, enzyme and kinetics, information flow in cell, energy flow in biosystem, cell structure and function, cell signaling analysis of modern technology, cell division, cellular differentiation, cell death and development analysis.	4(4-0-8)
040715102	ชีวเคมีและเทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูง (Advanced Biochemical and Biotechnology) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None ในโครงสร้างและกระบวนการเมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล ความสัมพันธ์ของสารชีวโมเลกุลสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของกระบวนการผลิตเอนไซม์กับเทคนิคทางเทคโนโลยีชีวภาพ และวิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพ ศักยภาพของเทคนิคใหม่ๆ ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ วิศวกรรมชีวเคมีและเทคโนโลยีการหมัก เทคโนโลยีชีวภาพทางอาหาร พันธุวิศวกรรมศาสตร์ จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม และเทคโนโลยีชีวภาพด้านสิ่งแวดล้อม Structure and metabolism of biomolecules, relationship of biomolecules in living organism, relationship of enzyme production process with biotechnology and bioprocess engineering techniques. Potential of novel techniques, in biotechnology to improved performance in various industries such as biochemical engineering, fermentation technology, food biotechnology, genetic engineering, industrial microbiology and environmental biotechnology.	3(3-0-6)

- 040715103 เทคนิคการวิจัยสำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ 3(2-3-5)  
(Research Techniques for Biotechnology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
เทคนิคการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพต้องเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมกับลักษณะงาน และข้อมูล การใช้เครื่องมือวิเคราะห์ การค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูล การเตรียมเอกสารวิจัยทางวิทยาศาสตร์  
Research techniques involving with the biotechnology selected the student, appropriate statistical for data interpretation, instrument usage, literature survey and scientific manuscript preparation.
- 040715104 สัมมนา 1 1(0-3-1)  
(Seminar I)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
การเตรียมเอกสาร การนำเสนอในการสัมมนาและการอภิปราย เลือกหัวข้องานวิจัยและเทคนิคที่น่าสนใจทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ  
Document preparation, presentation and discussion of the interested topics and techniques pertaining of biotechnology.
- 040715105 สัมมนา 2 1(0-3-1)  
(Seminar II)  
วิชาบังคับก่อน : 040715104 สัมมนา 1  
Prerequisite : 040715104 Seminar I  
สืบค้นและศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจทางเทคโนโลยีชีวภาพ การนำเสนอผลงานและการเขียน รายงาน การวิจารณ์ ผลงาน และจัดทำโปสเตอร์เพื่อนำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ  
Search and study biotechnological topics of current issue for oral presentation, written report with discussions and poster preparing for conference presentation.
- 040715201 วิทยานิพนธ์ 12  
(Thesis)  
วิชาบังคับก่อน : ลงทะเบียนในหมวดวิชาบังคับไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิตและหมวดวิชาเลือกไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต  
Prerequisite : Registered at least 6 credits of required courses with at least 9 credits of electives  
การทดลองวิจัยการสร้างหรือการสังเคราะห์เทคโนโลยี การแก้ปัญหาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ การเก็บรวบรวม ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอผลงาน ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา  
Experimental research technologies or synthesize technologies, problem solving in biotechnology, data collection, data analysis and presentation under adviser's vision of advisor.

- 040715301 ชีวสารสนเทศ (Bioinformatics) 3(2-3-5)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การวิเคราะห์ลำดับเบสของดีเอ็นเอและโปรตีนด้วยโปรแกรม BLAST การเปรียบเทียบลำดับเบสแบบหลายเส้นด้วยโปรแกรม CLUSTAL W การสร้างแบบแผนต้นไม้วงศ์วานวิวัฒนาการด้วยโปรแกรม Bioedit การวิเคราะห์การแสดงออกของยีน และการทำนายโครงสร้างของโปรตีนด้วย  
 ExPASyDNA and protein sequence analysis using BLAST, multiple sequence alignment by CLUSTAL W software, phylogenetics tree construction using Bioedit software, gene expression analysis and protein structure prediction using ExPASy program.
- 040715302 เครื่องหมายพันธุศาสตร์ (Genetic Markers) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : 040715101 เทคโนโลยีชีวภาพระดับเซลล์และโมเลกุล  
 Prerequisite : 040715101 Cell and Molecular Biotechnology)  
 นิยามและเทคนิคที่ใช้ในการแยกเครื่องหมายโมเลกุล สนิป อาร์เอฟแอลพี อาร์เอฟดี เอเอฟแอลพี เอสเอสซีพี ไมโครแซทเทลไลท์ การใช้เครื่องหมายโมเลกุลในการคัดเลือกพันธุ์ การศึกษาเครื่องหมายโมเลกุลสำหรับความหลากหลายทางชีวภาพ ระบุเครื่องหมายโมเลกุลสำหรับการศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม  
 Definition and techniques of identifying genetic markers as SNP, RFLP, RAPD, AFLP, SSCP, microsatellite, execution markers assisted selection into breeding programs. Molecular markers for studying biodiversity, identifying molecular predictive markers for genetic association study.
- 040715303 วิศวกรรมโปรตีน (Protein Engineering) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 คุณสมบัติต่างๆ ของโปรตีน หลักการวิศวกรรมโปรตีน โครงสร้างของโปรตีน การทำนายโครงสร้างโปรตีน โครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน และการใช้ความรู้ทางพันธุวิศวกรรมศาสตร์มาดัดแปลงโปรตีนให้เป็นไปตามต้องการ  
 Properties of protein, principles of protein engineering, protein conformation, protein prediction, structural and functional consequences for protein design and protein engineering by genetic engineering method.
- 040715304 สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ขั้นสูง (Advanced Microbial Physiology) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ส่วนประกอบทางเคมีและโครงสร้างระดับโมเลกุลของเซลล์จุลินทรีย์ กระบวนการเปลี่ยนรูปพลังงานทางชีวภาพ ชีวสังเคราะห์ของจุลินทรีย์ เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์และการควบคุม การเจริญ และความ ต้องการอาหาร เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ การสร้างและการย่อยสลาย ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่มีต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ อัตราการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ การสังเคราะห์โปรตีนและการควบคุมระดับยีนและการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า  
 Chemical composition and the molecular structure of the microorganism cells, biological processes of energy transformation, microbial biosynthesis, microbial metabolisms and their regulations, molecular biology of microorganisms, growth and demand nutrients. Metabolic of microorganisms including construction and decomposition, environment factors for microorganisms growth, microorganisms growth rate, synthesis of proteins and control, gene regulation and physiological changes in response to stimuli.

- 040715305 หลักการวิเคราะห์สารชีวโมเลกุล 3(2-3-5)  
(Principle of Biomolecular Analysis)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ดีเอ็นเอ โปรตีน เอนไซม์ ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต กระบวนการแยกบริสุทธิ์และการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารชีวโมเลกุล คุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์ของสารชีวโมเลกุล ฤทธิ์ทางชีวภาพของสารชีวโมเลกุล อันตรกิริยาระหว่างสารชีวโมเลกุล  
DNA protein, enzyme, lipid, and carbohydrate; purification and identification of biomolecules, physico-chemical properties of biomolecules; biological activity of biomolecules; and biomolecules interaction.
- 040715306 เทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงเซลล์ 3(2-3-5)  
(Cell Culture Technology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
หลักการพื้นฐานการเพาะเลี้ยงเซลล์ เทคนิคปลอดเชื้อของการเลี้ยงเซลล์ในหลอดทดลองอาหารเลี้ยงเซลล์ชีววิทยาและสภาพแวดล้อมของเซลล์เพาะเลี้ยง การเตรียมเซลล์ปฐมภูมิ และการสร้าง เซลล์ไลน์เทคนิคพื้นฐานการศึกษาเซลล์เพาะเลี้ยง การเก็บรักษาและควบคุมคุณภาพเซลล์ไลน์ การทำ โคลนนิ่ง การป้องกันการตรวจจับและกำจัดสิ่งปนเปื้อน การประยุกต์ใช้เซลล์ในการตรวจสอบความเป็นพิษต่อเซลล์  
Principle of cell culture; aseptic technique in *In Vitro* cellular culture; culture media, biology and environment of cultured cells, preparation of primary cell culture and establishment and quality control of cell line, prevention, detection and contamination removal in cell line, application of cell in cytotoxicity assay.
- 040715307 เทคโนโลยีทางยีน 3(2-3-5)  
(Gene Technology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
หลักการพื้นฐานและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ เครื่องหมายดีเอ็นเอ เทคนิคการหายีนที่สนใจ การผลิตรีคอมบิแนนท์โปรตีน การดัดแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตยีนบำบัด การวิเคราะห์จีโนมทรานสคริปโตมและโปรตีโอม  
Principles and application in recombinant DNA technology, DNA markers, isolation of gene of interest, recombinant protein production, genetically modified organism, gene therapy, and genome, transcriptome and proteome analysis.
- 040715308 วิศวกรรมเมแทบอลิก 3(3-0-6)  
(Metabolic Engineering)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ความสำคัญของวิศวกรรมเมแทบอลิก กระบวนการเมแทบอลิกของเซลล์ ปฏิกริยาภายในเซลล์สมดุล ปฏิกริยา การควบคุมและการจัดการวิถีเมแทบอลิก การหาและวิเคราะห์ฟลักซ์ของเมแทบอลิกควบคุมฟลักซ์ของเมแทบอลิก การวิเคราะห์โครงสร้างเมแทบอลิก  
Importance of metabolic engineering, Cellular metabolic process, cellular reaction, and reaction balance, metabolic pathway regulation and manipulation, determination analysis of metabolic fluxes, metabolic control analysis, metabolic network analysis.

- 040715309 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพขั้นสูง 3(3-0-6)  
(Advanced Bioprocess Engineering)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการหมักแบบกะ แบบป้อน และแบบต่อเนื่อง เครื่องมือควบคุมกระบวนการหมัก จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาเอนไซม์ จลนพลศาสตร์ของการเจริญของเซลล์ การใช้สับสเตรท อัตรา การสร้างผลิตภัณฑ์ เทคนิคการแยกทางกายภาพและทางเคมี การตกผลึก เทคโนโลยีเมมเบรน การสกัดและการแยกโดยวิธีของอิเล็กโทรโฟรีซิสและโครมาโตกราฟี เศรษฐศาสตร์ของกระบวนการชีวภาพ การเปรียบเทียบต้นทุนการผลิต  
Mathematical model for batch, fed-batch and continuous fermentation; fermentation process instrument, kinetics of enzymatic reaction, kinetics of microbial growth; substrate consumption; product formation rate; physical and chemical separation technique; crystallization; membrane technology; extraction and separation by electrophoresis and chromatography; cost and benefit of in bioprocess investment.
- 040715310 ตัวเร่งชีวภาพที่ตรึงสำหรับกระบวนการชีวภาพ 3(3-0-6)  
(Immobilized Biocatalysts for Bioprocess)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
คุณสมบัติของเซลล์และเอนไซม์ การผลิตเซลล์และเอนไซม์ คุณสมบัติของสารยึดเกาะ วิธีการตรึงตัวเร่งชีวภาพแบบดูดเกาะ แบบพันธะโควาเลนต์ แบบกักขัง คุณสมบัติของตัวเร่งชีวภาพหลัง การตรึงจลนพลศาสตร์ของตัวเร่งชีวภาพที่ตรึง การออกแบบถังปฏิกรณ์ การใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรม และเทคโนโลยีใหม่  
Property of cell and enzyme, production of cell and enzyme, properties of carriers; biocatalyst immobilization with adsorption, covalent bonding, entrapment and others, property of biocatalyst after immobilization, kinetics of immobilized biocatalysts, reactor design, application in industry and related new technology.
- 040715311 การสร้างแบบจำลอง และการเลียนแบบในระบบกระบวนการชีวภาพ 3(3-0-6)  
(Modeling and Simulation in Bioprocess System)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
พลศาสตร์ของระบบชีวภาพที่ไม่มีความซับซ้อน ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มจุลินทรีย์ ประชากรผสมในระบบธรรมชาติและระบบประยุกต์ กฎพื้นฐานของกระบวนการทางกายภาพและเคมีจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของกระบวนการทางเคมีและชีวภาพ การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์การส่งผ่าน การตรวจสอบแบบจำลอง การหาค่าพารามิเตอร์ กระบวนการชีวภาพ การหาค่าเหมาะที่สุดในกระบวนการ  
Dynamics of non-complicated biological system, relationship microorganism, population in natural and applied system, physical and chemical process principles , reaction kinetics, mathematical model of transport phenomena, model validation parameter fitting, simulation of bioprocess system dynamics ,and process optimization.



- 040715312 เทคโนโลยีชีวภาพทางจุลินทรีย์ (Microbial Biotechnology) 3(2-3-5)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การคัดเลือกและการปรับปรุงสายพันธุ์กระบวนการหมัก ผลิตภัณฑ์จากกระบวนการหมัก การแยกผลิตภัณฑ์จากการหมัก การนำจุลินทรีย์และผลิตภัณฑ์ไปใช้ประโยชน์ด้านอุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม เกษษกรรม การแพทย์ การเกษตรและพลังงานทดแทน หลักการพื้นฐานด้านทรัพย์สินทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพทางจุลินทรีย์  
 strain selection and improvement fermentation process; fermented products; bioseparation of microbial products; applications of microorganism in industry, environment, pharmacy, medicine, agriculture and alternative energy production; and basic of intellectual property.
- 040715313 โพรไบโอติกและพรีไบโอติกเทคโนโลยี (Probiotic and Prebiotic Technology) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 นิยาม ประโยชน์ และบทบาทความสำคัญของจุลินทรีย์ที่ใช้เป็นโพรไบโอติก พืชที่ใช้เป็นสารเสริมชีวนะในรูปของพรีไบโอติก ภาวะการมลภาวะของอาหารสุขภาพในกลุ่มพรีไบโอติก ความสำคัญในเชิงอาหารเพื่อสุขภาพ การประยุกต์ความรู้ทางโพรไบโอติกเทคโนโลยีเพื่อให้เกิดความยั่งยืน การจัดการระบบการผลิตในอุตสาหกรรมอาหารและระบบอื่น ๆ การศึกษา ค้นคว้า วิจัย ทางด้านเทคโนโลยี การใช้โพรไบโอติกในประเทศไทยและระดับโลก  
 Definition, benefit and importance role of microbial probiotic and prebiotic plants, market situation in the Health foods of prebiotics, important in functional food, application of probiotic technology for the sustainability and management systems in the food industry and the other systems, and studying the new research of probiotic technology in Thailand and worldwide.
- 040715314 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมขั้นสูง (Advanced Environmental Biotechnology) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ระบบทางชีวภาพขั้นสูงเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพและลดหรือใช้ประโยชน์จากของเสียให้เกิดหลากหลายประโยชน์กับอุตสาหกรรม การกำจัดสารปนเปื้อนสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ ระบบบำบัดน้ำเสียและการออกแบบการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์เพื่อปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อม  
 Advanced biological system to improve efficiency and reduce or utilize wastes to benefit a wide range of industries, bioremediation of contaminated environments, waste – water treatment system design,utilization of microorganisms to improve environmental quality.
- 040715315 เทคโนโลยีแหล่งทรัพยากรทดแทน (Renewable Resources Technology) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 การแปรสภาพชีวมวลจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรให้เป็นแก๊สเชื้อเพลิง เชื้อเพลิงเหลว และวัตถุดิบทางอุตสาหกรรมต่างๆ โดยกระบวนการทางเคมีและทางชีวภาพ  
 Conversion of biomass from agricultural waste into gaseous fuel, liquid fuel, and various industrial raw materials by chemical and biological processes.

- 040715316 การบำบัดและการควบคุมของเสียอันตราย 3(3-0-6)  
(Hazardous Waste Treatment and Control)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
วัตถุประสงค์ของเสียอันตราย กฎหมายและข้อบังคับเกี่ยวกับการจัดการอันตราย การเคลื่อนตัวของสารปนเปื้อนในตัวกลางต่างๆ เทคโนโลยีในการบำบัดของเสียอันตราย กระบวนการทางเคมี กระบวนการทางความร้อน การปรับเสถียรและการทำเป็น ก้อนแข็ง การฟื้นฟูดินที่ปนเปื้อนด้วยกระบวนการทางชีวภาพ  
Hazardous materials and wastes, laws and regulation related to hazardous wastes management and contaminants transportation in different media, technology for hazardous waste treatment, 10hysic-chemical process, thermal processes, stabilization and solidification, and bioremediation of contaminated land.
- 040715317 เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัดน้ำเสีย 3(3-0-6)  
(Wastewater Biotechnology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
คุณสมบัติของน้ำเสีย โครงสร้างและหน้าที่ของแบคทีเรีย สาหร่าย (เชื้อรา) ฟังไจ และโปรโตซัว การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง การตากกากตะกอน ระบบย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน การวางแผนและการประเมินการเลือกที่ตั้งระบบบำบัดน้ำเสีย กระบวนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางเทคโนโลยีชีวภาพ  
Wastewater structure and function of bacteria, algae, fungi and protozoa, growth and metabolism of microbe, activated sludge process, sludge drying bed, anaerobic digestion, planning, feasibility assessment and site selection for wastewater treatment, wastewater treatment by biotechnology process.
- 040715318 โปรแกรมสำเร็จรูปและการประยุกต์การใช้งานด้านเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)  
(Software Packages and Applications for Environmental Biotechnology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูป ชนิดของคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ระบบการจัดการ การประมวลผล การเข้าถึงสารสนเทศและระบบอินเทอร์เน็ต การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับงานวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม  
Fundamental of computer and software packages. Types of computers, hardware, software. Operating system, data processing. Information retrieval and internet operation. Software applying for environmental biotechnology research.

- 040715319 จุลชีววิทยาทางการแพทย์และเภสัชศาสตร์ 3(2-3-5)  
(Medical and Pharmaceutical Microbiology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
การดำรงชีวิต สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา เมแทบอลิซึม การเจริญและการแพร่พันธุ์ และการกำจัดจุลินทรีย์  
จำพวกแบคทีเรีย รา ไวรัส และปรสิต ความสัมพันธ์ของโฮสต์และเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคในคน กลไกของ  
การเกิดโรคติดเชื้อ การตอบสนองของร่างกายเมื่อเกิดการติดเชื้อ กลไกการดื้อยาต้านจุลชีพการป้องกันและการ  
รักษา และหลักการและเทคนิคทางจุลชีววิทยา  
Morphology, physiology, metabolism, growth and reproduction and control and  
eradication of microorganisms such as bacteria, fungi, viruses and parasites in the relationship  
of host and pathogenic strains, mechanisms of disease infection, mechanism of pathogenesis,  
host response to infection, mechanism of bacterial resistance to antibiotics, prevention and  
treatments and principles and laboratory.
- 040715320 พิษวิทยาต่อเซลล์ 3(2-3-5)  
(Cellular Toxicology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
หลักการทางพิษวิทยา ชนิดของพิษและกลไกการเกิดพิษต่อเซลล์และต่อสารพันธุกรรมของเซลล์ การศึกษา  
และอภิปรายหัวข้อวิจัยทางด้านพิษวิทยา  
Principles of toxicology, toxin types and action mechanisms of cytotoxicity and  
genotoxicity, study and discussions on toxicology research.
- 040715321 เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการสาธารณสุข 3(3-0-6)  
(Biotechnology for Public Health)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
จุลชีพก่อโรค แบคทีเรีย ไวรัส เชื้อราและปรสิต การปนเปื้อนของเชื้อก่อโรคในชุมชน และอุตสาหกรรม  
ระบบภูมิคุ้มกันที่ทำงานต่อต้านเชื้อก่อโรค เทคนิคการตรวจวินิจฉัยเชื้อก่อโรค การลด และการจัดการ  
ปนเปื้อนของเชื้อก่อโรค การป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อโรค และการผลิตและพัฒนาวัคซีน  
Pathogenic microbes including bacteria, viruses, fungi and parasites, adverse effect of  
pathogenic microbes on community and industry, immune responses essential for defending  
against infections, diagnosis techniques, control and clearance of infectious microbes, disease  
prevention, vaccine production and develop.
- 040715322 เภสัชเคมี 3(3-0-6)  
(Pharmaceutical Chemistry)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
โครงสร้าง สมบัติทางเคมี ความว่องไวต่อปฏิกิริยาของสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ สารประกอบเชิงซ้อน  
แหล่งกำเนิดยา กระบวนการทางเภสัชจลนศาสตร์ของสารสำคัญจากพืชสมุนไพร การออกฤทธิ์ของสารสำคัญ  
และยาชนิดต่างๆ  
Structural, chemical property, reactivity of bioactive compounds, complexes and  
constituents, genesis pharmaceuticals pharmacokinetics of bioactive compound,  
pharmacodynamics, processes of action.

- 040715323 เครื่องสำอางจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(3-0-6)  
(Cosmetics from Natural Products)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
การศึกษาการผลิตเครื่องสำอางจากสมุนไพรชนิดต่างๆ การคัดเลือกวัตถุดิบ การศึกษาทางพฤกษเคมีของพืชสมุนไพร การเลือกวิธีการในการสกัด ข้อห้ามในการใช้สมุนไพรบางชนิด การจัดการการผลิตที่ดี การตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ การทดสอบความปลอดภัยในมนุษย์ ทดสอบสารก่อมะเร็งในวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์  
Mass production of cosmetics from herbal products, raw material selection, phytochemical studies of medicinal plants, to choose the method of extraction, prohibition on the use of some herbs, production management, test the quality and standard of products, safety testing on humans, carcinogenicity testing in raw materials or products.
- 040715324 เทคนิคทางพฤกษเคมี 3(3-0-6)  
(Phytochemical Techniques)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
การศึกษาเทคนิคการสกัด การแยกสารสำคัญในพืชสมุนไพรด้วยวิธีการทางเคมี อนุกรมวิธานเคมีของพืชสเปกโทรสโคปีแบบต่างๆ องค์ประกอบทางเคมีของพืชสมุนไพร การตรวจเอกลักษณ์ของสมุนไพร กระบวนการสังเคราะห์สารสำคัญ คุณสมบัติการละลายและการแยกสารโมเลกุลใหญ่ของพืชออกจากองค์ประกอบที่สำคัญ  
The extraction and separation technique in plants, chemical methods, chemical taxonomy, various spectroscopy, to study the chemical constituents of medicinal plants, the identification of herbs, synthesis important process, solubility and molecular separation properties of the plant from plant compounds.
- 040715325 การประยุกต์สเปกโทรสโคปีทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(3-0-6)  
(Application of Spectroscopy in Biotechnology)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
ทฤษฎีพื้นฐานทางสเปกโทรสโคปี อัลตราไวโอเล็ตสเปกโทรสโคปี แมสสเปกโตรเมตรี อินฟราเรดสเปกโทรสโคปี และนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโคปี การวิเคราะห์สเปกตรัม การพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารอินทรีย์และสูตรโครงสร้างของสารอินทรีย์จากสารสำคัญที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพ  
The basic theory of the spectroscopy, ultraviolet spectroscopy, gas chromatography, mass spectrometry Infrared spectroscopy and nuclear magnetic resonance spectroscopy, analytical spectra for identification of organic matter and structure elucidation chemistry of bioactive compound.

- 040715326 การควบคุมคุณภาพสมุนไพรและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Quality Control for Herb and Natural Product) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : 040715324 เทคนิคทางพฤกษเคมี  
 Prerequisite : 040715324 Phytochemical Techniques  
 การควบคุมคุณภาพของสมุนไพร การตรวจเอกลักษณ์ของวัตถุดิบสมุนไพร โดยวิธีทางเคมี และการหาปริมาณสารสำคัญโดยวิธีโครมาโตกราฟี โครมาโตกราฟีรังคเลขฉิวบาง การพิสูจน์เอกลักษณ์ การหาความถูกต้อง ความแม่นยำ ความไว และความเที่ยงในการวิเคราะห์ซ้ำ กลไกการออกฤทธิ์ของสารสำคัญ การหาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยว พื้นที่ที่เหมาะสม วิธีการสกัดและการเก็บรักษาที่ดี  
 Quality control of medicinal plants and identification by chromatographic method, chemical and quantification, thin layer chromatography, chromatographic fingerprints, determine the accuracy, precision, sensitivity and reliability for repeated analysis, the mechanism of action of substance, the optimum condition to harvest.
- 040715327 โภชนพันธุศาสตร์ (Nutrigenomics) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ความหมายและหลักการ การศึกษาผลของสารอาหารต่อการแสดงออกของยีน การสร้างและการควบคุมการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้องกับขบวนการเมแทบอลิซึมของสารอาหาร ผลกระทบ ของการเสียสมดุลของยีนต่อการเกิดโรคในมนุษย์  
 Definition and principle, study the effect of nutrients on gene expression, regulation of gene that involved in their metabolism, effect of imbalance gene expression to human disease.
- 040715328 ชีวเคมีทางเมแทบอลิก (Metabolic Biochemistry) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ศึกษาวิถีเมแทบอลิกที่เกี่ยวข้องกับชีวโมเลกุล คาร์โบไฮเดรต ไขมัน กรดอะมิโน และนิวคลีโอไทด์ การประยุกต์แนวคิดเกี่ยวกับวิถีเมแทบอลิก การเชื่อมโยงและการควบคุมในทางเทคโนโลยีชีวภาพ  
 Studying of the metabolic pathways the biomolecules such as, carbohydrates, lipids, amino acids and nucleotides, apply concepts about metabolic pathways, their integrated and regulation to the biotechnology.
- 040715329 ปรากฏการณ์ถ่ายเทขั้นสูงทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Advanced in Transport Phenomena in Biotechnology) 3(3-0-6)  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ความหนืดและกลไกของการถ่ายเทโมเมนตัม การกระจายความเร็วในการไหลแบบราบเรียบและแบบปั่นป่วน สมการการเปลี่ยนแปลงในระบบที่อุณหภูมิคงที่ การนำความร้อนกลไกของการถ่ายเทความร้อนและพลังงาน การกระจายอุณหภูมิในของแข็ง การไหลแบบราบเรียบและแบบปั่นป่วน สมการการเปลี่ยนแปลงพลังงานในระบบที่อุณหภูมิไม่คงที่ การแพร่กระจายและกลไกของการถ่ายเทมวลสาร การกระจายความเข้มข้นในของแข็ง การไหลแบบราบเรียบและแบบปั่นป่วน  
 Viscosity and the mechanism of momentum transport, velocity distributions in laminar flow and turbulent flow, equations of change for isothermal systems, thermal conductivity and the mechanism of energy transport, temperature distributions in solids, in laminar flow and in turbulent flow, equations of change for non-isothermal systems, diffusivity and the mechanism of mass transport, Concentration distributions in solids, in laminar flow and in turbulent flow.

- 040715330 นาโนไบโอเซนเซอร์ 3(3-0-6)  
(Nanobiosensors)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
นิยามและหลักการของนาโนไบโอเซนเซอร์ วัสดุนาโนสำหรับเทคโนโลยีไบโอเซนเซอร์ ไบโอเซนเซอร์ที่อาศัยอนุภาคนาโน ท่อนาโน และลวดนาโน อะคูสติกไบโอเซนเซอร์ ออปติคัลไบโอเซนเซอร์ และอิเล็กโตรเคมีคอลไบโอเซนเซอร์ การประยุกต์ใช้นาโนไบโอเซนเซอร์  
Definition and concepts of nanobiosensors, nanomaterials for biosensor technology, nanoparticles, nanotube and nanowire based biosensors, including acoustic wave biosensors, optical biosensors and electrochemical biosensors, application of nanobiosensors.
- 040715331 ไบโอเซนเซอร์ประยุกต์ 3(3-0-6)  
(Applied Biosensors)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
การประยุกต์ใช้โมดิฟายด์อิเล็กโทรดในการตรวจวัดทางแอมเพโรเมตริก และโพเทนทิโอเมตริก การประยุกต์ใช้เอนไซม์ในแอมเพโรเมตริกไบโอเซนเซอร์ ไบโอเซนเซอร์ที่โมดิฟายด์ด้วยโพลิเมอร์ การพัฒนาและเทคโนโลยีไฟเบอร์ออปติกไบโอเซนเซอร์  
Application of modified electrodes in amperometric and potentiometric biosensors, application of enzymes in amperometric biosensors, development of polymer modified biosensors, application and technology of fiber optic biosensors.