

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology)

ชื่อหลักสูตร วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
Master of Science Program in Biotechnology

ชื่อปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ), วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ)
Master of Science (Biotechnology), M.S. (Biotechnology)

โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก แบบ ก 1

มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

- สัมมนา 2 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

รายการวิชา

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

- สัมมนา 2 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01051597 สัมมนา 1,1
(Seminar)

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

01051599 วิทยานิพนธ์ 1-36
(Thesis)

แผน ก แบบ ก 2

มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

- สัมมนา 2 หน่วยกิต

- วิชาเอกบังคับ 10 หน่วยกิต

- วิชาเอกเลือกไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

รายการวิชา

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

- สัมมนา 2 หน่วยกิต

01051597 สัมมนา 1,1
(Seminar)

- วิชาเอกบังคับ 10 หน่วยกิต

01051531 วิศวกรรมชีวเคมีขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Biochemical Engineering)

01051561	เทคโนโลยีของยีน (Gene Technology)	2(2-0-4)
01051571	อุตสาหกรรมชีวภาพ (Bio-Industry)	2(2-0-4)
01051591	ระเบียบวิธีวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมเกษตร (Research Methodology in Biotechnology in Agro-Industry)	3(2-2-5)

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาในหรือนอกสาขาวิชาที่นิสิตสังกัดมหาวิทยาลัย ที่มีรหัสสามตัวท้ายตั้งแต่ 500 ขึ้นไป ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ทั้งนี้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตโดยความเห็นชอบของหัวหน้าภาควิชาหรือประธานสาขา และคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย จากตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้

01051501	เทคโนโลยีชีวภาพแบบเข้มข้นสำหรับบัณฑิตศึกษา (Intensive Biotechnology for Graduate)	5(5-0-10)
01051511	การวิเคราะห์ข้อมูลประยุกต์ในการวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพ (Applied Data Analysis in Biotechnological Research)	3(3-0-6)
01051521	เทคโนโลยีการแยกผลิตภัณฑ์ให้บริสุทธิ์ (Product Recovery Technology)	3(3-0-6)
01051522	เคมีและเทคโนโลยีของซูโครส (Sucro-chemistry and Technology)	3(3-0-6)
01051523	เทคโนโลยีขั้นสูงของแป้ง (Advanced Starch Technology)	3(3-0-6)
01051524	เทคโนโลยีทรัพยากรที่เกิดต่อเนื่อง (Renewable Resources Technology)	3(3-0-6)
01051525	สารเสริมชีวนะและการประยุกต์ทางอุตสาหกรรมเกษตร (Probiotics and Applications in Agro-Industry)	3(3-0-6)
01051526	เทคโนโลยีชีวภาพและพอลิเมอร์ชีวภาพ (Biotechnology of Biopolymer)	3(3-0-6)
01051527	เทคโนโลยีการผลิตเบียร์ (Brewing Technology)	3(3-0-3)
01051532	การประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับกระบวนการทางชีวภาพ (Computer Application for Bioprocess)	3(3-0-6)
01051535	ระบบการทำความเย็นในอุตสาหกรรมเกษตร (Refrigeration System in Agro-Industry)	3(3-0-6)
01051536	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Biological Process Engineering)	3(3-0-6)
01051562	กระบวนการอุตสาหกรรมหมักขั้นสูง (Advanced Industrial Fermentation Processes)	3(2-3-6)
01051563	การตรึงตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพ (Immobilized of Biocatalysts)	3(2-3-6)
01051564	การสลายตัวและกระบวนการบำบัดทางชีวภาพ (Biodegradation and Bioremediation)	3(3-0-6)
01051565	เอนไซม์เทคโนโลยีขั้นสูง (Advanced Enzyme Technology)	3(2-3-6)
01051566	พันธุวิศวกรรมเพื่อการเกษตร อุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อม (Genetics Engineering for Agriculture, Industry and Environment)	3(3-0-6)
01051567	ปฏิบัติการเทคโนโลยีของยีน (Laboratory in Gene Technology)	2(0-6-3)

01051581	ระบบกำจัดของเสีย (Waste Treatment Systems)	3(2-3-6)
01051596	เรื่องเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Selected Topics in Biotechnology)	1-3
01051598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3
ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต		
01051599	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-18

คำอธิบายรายวิชา

01051501	เทคโนโลยีชีวภาพแบบเข้มข้นสำหรับบัณฑิตศึกษา (Intensive Biotechnology for Graduate) หลักการเทคโนโลยีชีวภาพ สมบัติและลักษณะเฉพาะของจุลินทรีย์ การประยุกต์จุลินทรีย์ในอุตสาหกรรม ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยในอุตสาหกรรมเกษตร และวิทยาศาสตร์วิศวกรรมเคมีชีวภาพ Principles of biotechnology, properties and characteristics of microorganisms, industrial application of microorganisms, unit operation in agro-industry and biochemical engineering sciences.	5(5-0-10)
01051511	การวิเคราะห์ข้อมูลประยุกต์ในการวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพ (Applied Data Analysis in Biotechnological Research) การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล การทดลองปัจจัยเดียว แผนแบบสุ่มตลอด แผนแบบสุ่มภายในบล็อก และแผนแบบลาตินสแควร์ การทดลองแบบแฟกตอเรียล การออกแบบเศษส่วนเชิงแฟกตอเรียล การถดถอยเชิงพหุ วิธีการพื้นผิวผลตอบ การวิเคราะห์ข้อมูลหลายตัวแปร การวิเคราะห์ตัวประกอบหลัก การประยุกต์ใช้โปรแกรมทางสถิติ ในการวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพ Data collection and analysis. One factor design: completely randomized design, randomized complete block design, and Latin square design. Factorial design. Fractional factorial design. Multiple regression. Response surface methodology. Multivariate analysis. Principal component analysis. Application of statistic program in biotechnological research.	3(3-0-6)
01051521	เทคโนโลยีการแยกผลิตภัณฑ์ให้บริสุทธิ์ (Product Recovery Technology) การแยกเซลล์ และสารเคมีชีวภาพภายในเซลล์ออกจากเซลล์ การสลายเซลล์และการทำใสสารสกัด การตกตะกอน วิธีโครมาโทกราฟี ระบบสองเฟสในน้ำไม่เซลล์ผ่นกลับ เมมเบรนของเหลว และเทคโนโลยีเมมเบรน Separation of cell and biochemical compounds from the cell. Cell disintegration and clarification of the extract. Precipitation, chromatography method, aqueous two phase systems, reverse micelles, liquid membranes, and membrane technology.	3(3-0-6)
01051522	เคมีและเทคโนโลยีของซูโครส (Sucro-chemistry and Technology) คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของซูโครส การแทนที่กลุ่มไฮดรอกซิลในโมเลกุลของซูโครส การผลิตอนุพันธ์ต่างๆ ของซูโครส แอลกอฮอล์ เอสเทอร์ และผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรวมตัวของโลหะกับซูโครส Physical and chemical characteristics of sucrose. Substitution of hydroxyl group in the molecule of sucrose. Production of subunits of sucrose alcohol, ester and the products resulted from the binding between metals and sucrose.	3(3-0-6)

- 01051523 **เทคโนโลยีขั้นสูงของแป้ง** 3(3-0-6)
(Advanced Starch Technology)
 จลนศาสตร์การแตกสลายตัวของแป้ง กระบวนการผลิต และปฏิกิริยาทางเคมีในการผลิตอนุพันธ์ต่างๆ จากแป้ง รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม
 Kinetics of starch molecule break-down. Process of starch production and chemical reactions in producing various subunits from starch including industrial utilization.
- 01051524 **เทคโนโลยีทรัพยากรที่เกิดต่อเนื่อง** 3(3-0-6)
(Renewable Resources Technology)
 การแปรสภาพชีวมวลให้เป็นก๊าซเชื้อเพลิงและพลังงานจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรโดยกระบวนการทางเคมีและทางเทคโนโลยีชีวภาพ การผลิตก๊าซชีวภาพ แอลกอฮอล์ และเชื้อเพลิงด้วยกระบวนการแยกสลายด้วยความร้อน และการแปรสภาพเป็นก๊าซ พลังงานที่เกิดต่อเนื่องจากทรัพยากรธรรมชาติ
 Conversion of biomass into fuel gas and energy from agricultural waste by chemical and biotechnological processes. Production of biogas, ethanol, and fuel using pyrolysis and gasification processes. Renewable energy from natural resources.
- 01051525 **สารเสริมชีวณะและการประยุกต์ทางอุตสาหกรรมเกษตร** 3(3-0-6)
(Probiotics and Applications in Agro-industry)
 ลักษณะเฉพาะของจุลินทรีย์สารเสริมชีวณะ บทบาทในทางเดินอาหาร และผลต่อสุขภาพ สมบัติการยับยั้งจุลินทรีย์ก่อโรค การผลิตสารเสริมชีวณะและเสถียรภาพสารเสริมชีวณะ เทคโนโลยีการห่อหุ้ม การประยุกต์สารเสริมชีวณะทางอุตสาหกรรมเกษตร
 Characteristics of probiotic microorganisms. Role of probiotics in gastrointestinal tract and health effects of probiotics. Inhibition properties against pathogen. Production of probiotics and stability. Encapsulation technology. Beneficial effect on human and animal health. Application of probiotic in agro-industry.
- 01051526 **เทคโนโลยีชีวภาพและพอลิเมอร์ชีวภาพ** 3(3-0-6)
(Biotechnology of Biopolymer)
 การสังเคราะห์ทางเทคโนโลยีชีวภาพของพอลิเมอร์ชีวภาพ คุณสมบัติทางเคมีและกายภาพของพอลิเมอร์ชีวภาพและการประยุกต์พอลิเมอร์ชีวภาพในอุตสาหกรรม การเสื่อมสลายทางชีวภาพของพอลิเมอร์ชีวภาพ การประเมินวัฏจักรชีวิตของพลาสติกชีวภาพ
 Biotechnological synthesis of biopolymers. Chemical and physical properties of biopolymers, and their applications in industry. Biodegradation of biopolymers. Life cycle assesment of bioplastics.
- 01051527 **เทคโนโลยีการผลิตเบียร์** 3(3-0-3)
(Brewing Technology)
 เบียร์และกระบวนการผลิตเบียร์ พันธุ์ข้าวบาร์เลย์ ฮอปและยีสต์ เทคโนโลยีการผลิตมอลต์และตรวจสอบคุณภาพฮอปและผลิตภัณฑ์ฮอป เทคโนโลยีเกี่ยวกับยีสต์และการจัดการยีสต์ เทคโนโลยีเพื่อการปรับปรุงคุณภาพน้ำ เทคโนโลยีเอนไซม์ที่ใช้ในการผลิตเบียร์ การออกแบบถังหมักและการควบคุม การผลิตเบียร์แบบกะและแบบต่อเนื่อง การนำคาร์บอนไดออกไซด์กลับมาใช้ใหม่ เทคโนโลยีเพื่อความคงตัวของเบียร์ การตรวจสอบคุณภาพเบียร์ การวางแผนการผลิต การตั้งโรงงานเบียร์ขนาดเล็ก นวัตกรรมและผลิตภัณฑ์ใหม่
 Beer and brewing processes, breeding technology for barley, hop and yeast, technology for malt production and quality inspection, hop and hop products, yeast technology and yeast management, technology for water treatment, enzyme technology for brewing, fermenter design and control, batch and continuous brewing, carbon-dioxide recovery, technology for beer stability, beer quality inspection, production plan, microbrewery, innovation and novel products.

01051531	วิศวกรรมชีวเคมีขั้นสูง (Advanced Biochemical Engineering) อุณหพลศาสตร์ของจุลินทรีย์ และอันตรกิริยา จลนพลศาสตร์เอนไซม์ขั้นสูง ลักษณะเฉพาะของถังปฏิกรณ์ชีวภาพและการออกแบบ กระบวนการขนส่ง การวัดและการควบคุมถึงหมัก การจำลองแบบทางคณิตศาสตร์และการจำลองแบบ กระบวนการหมัก วิศวกรรมเนื้อเยื่อ วิธีเพิ่มผลผลิตและการวิเคราะห์ต้นทุนของกระบวนการหมัก เศรษฐศาสตร์และธุรกิจของการหมัก Microbial thermodynamics and interaction. Advanced enzyme kinetics. Characteristic metabolic engineering and design of bioreactors. Transport processes. Measurement and control of fermenters. Mathematical model and simulation of fermentation processes. Tissue engineering. Methods for increasing productivity and cost analysis of fermentation processes. Fermentation economics and business.	3(3-0-6)
01051532	การประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับกระบวนการทางชีวภาพ (Computer Application for Bioprocess) การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในกระบวนการทางชีวภาพ การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของกระบวนการทางชีวภาพ และการแก้ปัญหาโดยใช้คอมพิวเตอร์ การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุมการผลิต กรณีศึกษา Computer application in bioprocesses. Building of mathematical model for bioprocesses. Problems solving by computer. Computer control applied in production. Cases study.	3(3-0-6)
01051535	ระบบการทำความเย็นในอุตสาหกรรมเกษตร (Refrigeration System in Agro-Industry) หลักการถนอมวัสดุทางชีวภาพด้วยความเย็น อิทธิพลของความเย็นที่มีต่อวัสดุทางชีวภาพ สมบัติทางความร้อนของวัสดุทางชีวภาพ กระบวนการแช่เย็นและแช่เยือกแข็ง การออกแบบที่เหมาะสมที่สุดสำหรับกระบวนการทำความเย็น และการจัดการห้องเย็นในอุตสาหกรรมเกษตร The principle of preservation, cooling effects on biological materials, thermal properties, cooling and freezing processes, optimum plant design, management of cold storage.	3(3-0-6)
01051536	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Biological Process Engineering) สมบัติทางกระแสวิทยาของของไหลทางชีวภาพ การไหลในท่อและช่องเปิด การออกแบบเครื่องสูบลม ระบบการถ่ายโอนความร้อนทางชีวภาพ การก่อกำเนิดความร้อน การถ่ายโอนและการสะสม ระบบการถ่ายโอนมวลทางชีวภาพ การแพร่เชิงโมเลกุล การก่อกำเนิดมวล และการสะสมมวล Rheological properties of biological material, pipe and open channel flow, pump design, heat transfer processes, heat source and heat sink, heat and mass transfer molecular diffusion.	3(3-0-6)
01051561	เทคโนโลยีของยีน (Gene Technology) สารพันธุกรรมและหน้าที่ เทคโนโลยีการถ่ายโอนยีน เทคโนโลยีการโคลนยีน เทคนิคการระบุดีเอ็นเอลูกผสม เทคนิคในการวิเคราะห์ยีน ระบบและการจัดการยีนของจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเกษตร Genetic materials and their function. Technology of gene transfer. Cloning technology. Recombinant deoxyribonucleic acid identification techniques. Gene analysis techniques. Gene systems of microorganisms and their manipulation involving in agro-industry	4(2-6-7)
01051562	กระบวนการอุตสาหกรรมหมักขั้นสูง (Advanced Industrial Fermentation Processes) ความก้าวหน้าของกระบวนการอุตสาหกรรมหมัก การปรับปรุงประสิทธิภาพ กระบวนการหมักแบบใหม่ๆ เทคนิค	3(2-3-6)

การใช้วัตถุดิบราคาถูกลงมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ในเชิงการค้า

Advanced technology of industrial fermentation processes. Productivity improvement. New fermentation processes. Techniques for processing low value raw material to produce new commercialized products.

- 01051563 **การตรึงตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพ (Immobilized Biocatalysts)** 3(2-3-6)
ชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพ กระบวนการตรึงตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพ ลักษณะเฉพาะและเสถียรภาพของ เอนไซม์และเซลล์จุลินทรีย์ที่ถูกตรึง ชนิดของถังปฏิกรณ์ชีวภาพและการประยุกต์ทางอุตสาหกรรมเกษตร
Types of biocatalysts, immobilization processes of biocatalysts. Characteristic and stability of immobilized enzyme and microbial cell. Types of bioreactor and application in agro-industry.
- 01051564 **การสลายตัวและกระบวนการบำบัดทางชีวภาพ (Biodegradation and Bioremediation)** 3(3-0-6)
หลักการของการสลายตัวและกระบวนการบำบัดด้วยชีวภาพของสารอินทรีย์ชีววัตถุ และสารสังเคราะห์ที่ปนเปื้อน อยู่ในสิ่งแวดล้อม กลไกการสลายตัวด้วยชีวภาพของลิโกลูโคส สารประกอบอะโรมาติก โพลีเมอร์ สารอินทรีย์เคมี อันตราย การปรับปรุงการย่อยสลายด้วยวิธีพันธุวิศวกรรม และโปรตีนวิศวกรรม เทคนิคต่างๆ ของกระบวนการบำบัด ด้วยชีวภาพและกรณีศึกษา
Principle of biodegradation of natural and synthetic organic compounds contaminated in the environment. Mechanisms of biodegradation of aromatic compounds, polymers, and toxic chemical organic compounds. Bioremediation of inorganic pollutants. Genetic and protein engineering techniques for monitoring and improving biodegradation of organic compounds and/or bioaccumulation of inorganic compounds by living organisms. Bioremediation techniques to remove pollutants.
- 01051565 **เอนไซม์เทคโนโลยีขั้นสูง (Advanced Enzyme Technology)** 3(2-3-6)
เทคโนโลยีการผลิตเอนไซม์ในระดับกึ่งอุตสาหกรรม การทำเอนไซม์ให้บริสุทธิ์โดยวิธีการทางโครมาโตกราฟี รวมทั้งการตรวจสอบความบริสุทธิ์และการหาน้ำหนักโมเลกุล โดยวิธีการทางอิเล็กโตรโฟรีซิส การประยุกต์ วิธีการทางวิทยาคู่กัน และโปรตีนเอนจินเียร์มาใช้ประโยชน์ในทางเอนไซม์
Technology of enzyme production in a semi-industrial scale. Purification of enzyme with chromatographic and electrophoresis methods. Methods of determination of the molecular weight. Applications, immunology technology techniques of enzyme and genetic engineering aspects of enzyme production.
- 01051566 **พันธุวิศวกรรมเพื่อการเกษตร อุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อม (Genetics Engineering for Agriculture Industry and Environment)** 3(3-0-6)
การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางพันธุวิศวกรรมในการเกษตร อุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อม การออกแบบยีนที่ควบคุม การผลิต การออกแบบการหมัก และการเก็บเกี่ยวผลผลิตจากสายพันธุ์ที่ผ่านกระบวนการทางพันธุวิศวกรรม และ สายพันธุ์ที่เกิดจากการรวมตัว การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ การจัดการยีนในสิ่งมีชีวิต เพื่อการเกษตรอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม
Genetic engineering application to agriculture, industry and environment. Gene design for production control. Fermentation design and product recovery for genetic engineered and fused strain. Quality control of biological products. Gene manipulation of organism for agriculture, industry and environment.

01051567	<p>ปฏิบัติการเทคโนโลยีของยีน (Laboratory in Gene Technology)</p> <p>รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน หรือเรียนพร้อมกัน 01051561</p> <p>บทปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาเทคโนโลยีของยีน</p> <p>Laboratory for Gene Technology</p>	2(0-6-3)
01051571	<p>อุตสาหกรรมชีวภาพ (Bio-Industry)</p> <p>ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอุตสาหกรรมชีวภาพ ห่วงโซ่อุปทาน การจัดการ การควบคุมคุณภาพ การสร้างนวัตกรรม กรณีศึกษาเกี่ยวกับธุรกิจอุตสาหกรรมชีวภาพ ตลอดจนทิศทางและแนวโน้มของอุตสาหกรรมชีวภาพ</p> <p>General knowledge of Bio-Industry. Logistic and management. Quality control. Innovation creativity. Case study of Bio-Industry business. Trends in Bio-Industry.</p>	2(2-0-4)
01051581	<p>ระบบกำจัดของเสีย (Waste Treatment Systems)</p> <p>ระบบกำจัดของเสียแบบต่างๆ ระบบทางเคมี และระบบทางชีววิทยาจากนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาในกรรมวิธีกำจัด ของเสียแบบต่างๆ</p> <p>Various types of waste treatment systems using both chemical and biological process. Kinetics of reaction in different types of waste treatment system.</p>	3(2-3-6)
01051591	<p>ระเบียบวิธีวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมเกษตร (Research Method in Biotechnology in Agro-Industry)</p> <p>หลักและระเบียบวิธีวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมเกษตร การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดหัวข้องานวิจัย การรวบรวม ข้อมูลเพื่อการวางแผนการวิจัย การกำหนดตัวอย่างและเทคนิค การวิเคราะห์ การแปลผล และการวิจารณ์ ผลการวิจัย การจัดทำรายงานเพื่อการนำเสนอในการประชุมและการตีพิมพ์</p> <p>Principles and research methods in biotechnology in Agro-Industry problem analysis for research topic identification, data collection for research planning, identification of samples and techniques. Analysis, interpretation and discussion of research result; report writing for presentation and publication.</p>	3(2-2-5)
01051596	<p>เรื่องเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Selected Topics in Biotechnology)</p> <p>เรื่องเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ ในระดับปริญญาโท หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา</p> <p>Selected topics in biotechnology at the master's degree level. Topics are subject to change each semester.</p>	1-3
01051597	<p>สัมมนา (Seminar)</p> <p>การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพในระดับปริญญาโท</p> <p>Presentation and discussion on current interesting topics in biotechnology at the master's degree level.</p>	1
01051598	<p>ปัญหาพิเศษ (Special Problems)</p> <p>การศึกษาค้นคว้าทางเทคโนโลยีชีวภาพ ระดับปริญญาโท และเรียบเรียง เขียนเป็นรายงาน</p> <p>Study and research in biotechnology at the master's degree level and compile into a written report.</p>	1-3

(Thesis)

การทำวิจัยระดับปริญญาโท และเรียบเรียงเป็นวิทยานิพนธ์

Research at the master's degree level and compile into a thesis.

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

หลักสูตร แผน ก แบบ ก 1

1) ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ อย่างน้อย 1 เรื่อง

หลักสูตร แผน ก แบบ ก 2

1) ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Paper) ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ดังกล่าว อย่างน้อย 1 เรื่อง