

โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา

สาขาวิชาพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศ (Genetic Engineering and Bioinformatics)

ชื่อปริญญา ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (พันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศ), ป.ด. (พันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศ)

Doctor of Philosophy (Genetic Engineering and Bioinformatics), Ph.D. (Genetic Engineering and Bioinformatics)

โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตรแบบ 1.1

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต
ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- สัมมนา	4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- วิชาเอกบังคับ	2 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

รายวิชา

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

- สัมมนา 4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01554697	สัมมนา (Seminar)	1,1,1,1
----------	---------------------	---------

- วิชาเอกบังคับ 2 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01554691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศ (Advanced Research Methods in Genetic Engineering and Bioinformatics)	2(2-0-4)
----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

01554699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-48
----------	-------------------------	------

หลักสูตรแบบ 1.2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต
ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- สัมมนา	6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
- วิชาเอกบังคับ	4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

รายวิชา

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

- สัมมนา 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01554697	สัมมนา (Seminar)	1,1,1,1,1,1
----------	---------------------	-------------

- วิชาเอกบังคับ 4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01554591	ระเบียบวิธีวิจัยทางพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศ (Research Methods in Genetic Engineering and Bioinformatics)	2(1-2-3)
----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

01554691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศ (Advanced Research Methods in Genetic Engineering and Bioinformatics)	2(2-0-4)
----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

01554699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-72
----------	-------------------------	------

หลักสูตรแบบ 2.1

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

- สัมมนา 4 หน่วยกิต

- วิชาเอกบังคับ 2 หน่วยกิต

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

รายวิชา**ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต**

- สัมมนา 4 หน่วยกิต

01554697	สัมมนา (Seminar)	1,1,1,1
----------	---------------------	---------

- วิชาเอกบังคับ 2 หน่วยกิต

01554691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศ (Advanced Research Methods in Genetic Engineering and Bioinformatics)	2(2-0-4)
----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาที่มีเลขรหัสห้าตัวแรกเป็น 01554xxx ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้ และเลือกเรียนรายวิชาในสาขาวิชาพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศหรือในสาขาวิชาอื่น ที่มีเลขรหัสสามตัวท้ายตั้งแต่ 600 จำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต และ/หรือนักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาจากมหาวิทยาลัยอื่นๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศเป็นรายวิชาเอกเลือกไม่เกิน 3 หน่วยกิต ทั้งนี้ ให้อยู่ในดุลพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก โดยความเห็นชอบของประธานสาขาฯ และคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

01554571	ชีวสารสนเทศศาสตร์ (Bioinformatics)	2(1-2-3)
----------	---------------------------------------	----------

01554572	จีโนมและการทำงาน (Genomes and Functions)	3(3-0-6)
----------	---------------------------------------------	----------

01554673	พันธุวิศวกรรมขั้นสูงและชีวสารสนเทศวิเคราะห์อีพิโทป (Advanced Genetic Engineering and Bioinformatics in Epitopes Analysis)	2(2-0-4)
----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

01554671	เทคโนโลยีขั้นสูงทางพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศ (Advanced Technologies in Genetic Engineering and Bioinformatics)	3(3-0-6)
----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

01554672	ชีวสารสนเทศของโปรตีนขั้นสูง (Advanced Protein Bioinformatics)	2(1-2-3)
----------	------------------------------------------------------------------	----------

01554673	พันธุวิศวกรรมขั้นสูงและชีวสารสนเทศวิเคราะห์อีพิโทป (Advanced Genetic Engineering and Bioinformatics in Epitopes Analysis)	2(2-0-4)
----------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

01554674	พันธุวิศวกรรมขั้นสูงในระบบภูมิคุ้มกัน (Advanced Genetic Engineering in Immunology)	2(2-0-4)
----------	---------------------------------------------------------------------------------------	----------

01554696	เรื่องเฉพาะทางพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศ (Selected Topics in Genetic Engineering and Bioinformatics)	1-3
----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

01554698	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3
----------	----------------------------------	-----

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

01554699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-36
----------	-------------------------	------

หลักสูตรแบบ 2.2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

- สัมมนา 6 หน่วยกิต

- วิชาเอกบังคับ 10 หน่วยกิต

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

รายวิชา

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

- สัมมนา 6 หน่วยกิต

01554697 สัมมนา 1,1,1,1,1,1
(Seminar)

- วิชาเอกบังคับ 10 หน่วยกิต

01554572 จีโนมและการทำงาน 3(3-0-6)
(Genomes and Functions)

01554591 ระเบียบวิธีวิจัยทางพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศ 2(1-2-3)
(Research Methods in Genetic Engineering and Bioinformatics)

01554671 เทคโนโลยีขั้นสูงทางพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศ 3(3-0-6)
(Advanced Technologies in Genetic Engineering and Bioinformatics)

01554691 ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศ 2(2-0-4)
(Advanced Research Methods in Genetic Engineering and Bioinformatics)

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต

ให้นักนิสิตเลือกเรียนรายวิชาที่มีเลขรหัสห้าตัวแรกเป็น 01554xxx ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้ และเลือกเรียนรายวิชาในสาขาวิชาพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศหรือในสาขาวิชาอื่น ที่มีเลขรหัสสามตัวท้ายตั้งแต่ 600 จำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต และ/หรือนิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาจากมหาวิทยาลัยอื่นๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศเป็นรายวิชาเอกเลือกไม่เกิน 3 หน่วยกิต ทั้งนี้ ให้อยู่ในดุลพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก โดยความเห็นชอบของประธานสาขาฯ และคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

01554571 ชีวสารสนเทศศาสตร์ 2(1-2-3)
(Bioinformatics)

01554573 ชีวสารสนเทศออกแบบอีพิโทปป์ 2(1-2-3)
(Epitopes Design Bioinformatics)

01554574 พันธุวิศวกรรมพืชขั้นสูง 2(2-0-4)
(Advanced Plant Genetic Engineering)

01554575 เทคโนโลยีทางพันธุวิศวกรรม 2(2-0-4)
(Technology in Genetic Engineering)

01554576 ชีวสารสนเทศสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลลำดับเบสยุคใหม่ 2(1-2-3)
(Bioinformatics for NGS Data Analysis)

01554672 ชีวสารสนเทศของโปรตีนขั้นสูง 2(1-2-3)
(Advanced Protein Bioinformatics)

01554673 พันธุวิศวกรรมขั้นสูงและชีวสารสนเทศวิเคราะห์อีพิโทปป์ 2(2-0-4)
(Advanced Genetic Engineering and Bioinformatics in Epitopes Analysis)

01554674 พันธุวิศวกรรมขั้นสูงในระบบภูมิคุ้มกัน 2(2-0-4)
(Advanced Genetic Engineering in Immunology)

01554696 เรื่องเฉพาะทางพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศ 1-3
(Selected Topics in Genetic Engineering and Bioinformatics)

01554698 ปัญหาพิเศษ 1-3
(Special Problems)

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

- 01554671 เทคโนโลยีขั้นสูงทางพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศ 3(3-0-6)
(Advanced Technologies in Genetic Engineering and Bioinformatics)

เทคโนโลยีขั้นสูงทางพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศที่เป็นปัจจุบัน เพื่อการประยุกต์ในการเกษตรและการแพทย์ การวิเคราะห์รูปแบบการแสดงออกด้วยวิธีไมโครแอร์เร เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ทางชีวสารสนเทศ โครงการจีโนมมนุษย์และสัตว์ เทคโนโลยีไฮทรูพทู เทคโนโลยีขั้นสูงสำหรับโปรตีนและการวิเคราะห์โปรตีนขั้นสูง โปรตีโอมิกส์ การวินิจฉัยทางโมเลกุลขั้นสูง การรักษาโดยยีน การทำวิศวกรรมเนื้อเยื่อ และการค้นหา ยา ประเด็นปัญหาด้าน สุขภาพ ความปลอดภัย จริยธรรม กฎหมายระหว่างประเทศ และความสนใจของสังคมต่อการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงเหล่านี้

A board range of current advanced technologies in genetic engineering and Bioinformatics employed in agricultural and medical aspects. Expression profiling assay by microarray. Computer concepts for bioinformatics. Human and animal genome projects. High through put technology. Advanced protein technologies and advanced protein assay. Proteomics. Advanced molecular diagnostic assays. Gene therapy. Tissue engineering and drug discovery. Issues on health, safety, ethical issues, international laws and public perspective to these advanced technologies.

- 01554672 ชีวสารสนเทศของโปรตีนขั้นสูง 2(1-3-4)
(Advanced Protein Bioinformatics)

หัวข้อปัจจุบันของวิธีการขั้นสูงที่จะอธิบายลักษณะของโปรตีนระดับเซลล์ การสร้างและใช้เครื่องมือทางโปรตีนชีวสารสนเทศ การทำนายโครงสร้างโปรตีน การทำนายหน้าที่ของโปรตีน การระบุโปรตีน การหาตำแหน่งของโปรตีน การจำลองโปรตีนไดนามิกส์ โปรตีนด็อกกิง เครือข่ายอันตรกิริยาระหว่างโปรตีน

Current topics of advanced methods to characterize cellular roles for proteins, creating and using of protein bioinformatics tools, protein structure predictions, protein structure-functional prediction, identification of proteins, localization of proteins, protein dynamics simulation, protein docking, protein-protein interaction network.

- 01554673 พันธุวิศวกรรมขั้นสูงและชีวสารสนเทศวิเคราะห์อีพิโทป 2(2-0-4)
(Advanced Genetic Engineering and Bioinformatics in Epitopes Analysis)

ความรู้ขั้นสูงที่เป็นปัจจุบันของการวิเคราะห์อีพิโทปที่ครอบคลุมประชากรอีพิโทปที่ต่อข้อจำกัดของ เอ็มเอชซี โมเลกุลวิเคราะห์ระดับความคงอยู่ วิเคราะห์การรวมกลุ่มของอีพิโทป วิเคราะห์ความเข้าคู่ได้ระหว่างอีพิโทปกับโครงสร้างสามมิติของโปรตีน พันธุวิศวกรรมขั้นสูงในการสร้างห้องสมุดเปปไทด์ การพันธุวิศวกรรม เอ็มเอชซี เพนตาเมอร์ โมเลกุล เพื่อตรวจสอบการจับกับเปปไทด์ การทำแผนที่ บี เซลล์ อีพิโทป การสอบทวนศักยภาพอีพิโทป และแนวโน้มเทคโนโลยีในอนาคต

Advanced current knowledge epitope analysis covering issues; epitope population coverage, epitope conservancy, epitope cluster, and homology mapping of epitope to 3D structures of proteins. Advanced genetic engineering to synthesize peptide libraries, genetically engineered MHC pentamer molecules for peptide binding assay, B-cell epitope mapping, and epitope validation, and future technologies.

01554674	<p>พันธุวิศวกรรมขั้นสูงในระบบภูมิคุ้มกัน</p> <p>(Advanced Genetic Engineering in Immunology)</p> <p>การประยุกต์ทางพันธุวิศวกรรมและภูมิคุ้มกันทางการแพทย์และสัตวแพทย์ ความรู้ขั้นสูงที่เป็นปัจจุบันเกี่ยวกับการสื่อสารของเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกัน การควบคุมการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันโดยกระบวนการอาร์เอ็นเอไอ พันธุวิศวกรรมต่อการผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดี การผลิตวัคซีนสมัยใหม่ด้วยเทคนิครีเวิร์สเจเนติก</p> <p>Application of genetic engineering and immunology in medicine and veterinary medicine. Current topics of advanced cellular signaling in immune cells, RNA interference in regulation of immune function, the genetic engineering of monoclonal antibodies, modern vaccine technology using reverse genetic.</p>	2(2-0-4)
01554691	<p>ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศ</p> <p>(Advanced Research Methods in Genetic Engineering and Bioinformatics)</p> <p>งานวิจัยขั้นสูงทางพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศ และการจัดทำโครงร่างการวิจัย การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล และการสืบค้นข้อมูล การวิเคราะห์ผล การเรียบเรียงและเขียนบทความทางวิชาการ และการนำเสนอ การอภิปรายผลงานวิจัย การจัดทำรายงานเพื่อนำเสนอในการประชุม การตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ</p> <p>Advanced research in genetic engineering and Bioinformatics and presentation of research proposal, application of information technology and computer for processing and retrievals, data analysis, technical report writing, technical presentation and group discussion. Paper preparation for international journal publication.</p>	2(2-0-4)
01554696	<p>เรื่องเฉพาะทางพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศ</p> <p>(Selected Topics in Genetic Engineering and Bioinformatics)</p> <p>เรื่องเฉพาะทางพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศ ในระดับปริญญาเอก หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา</p> <p>Selected topics in genetic enand Bioinformatics at the doctoral degree level. Topics are subjected to change each semester.</p>	1-3
01554697	<p>สัมมนา</p> <p>(Seminar)</p> <p>การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศในระดับปริญญาเอก</p> <p>Presentation and discussion on interesting topics in genetic engineering and bioinformatics at the doctoral degree level.</p>	1
01554698	<p>ปัญหาพิเศษ</p> <p>(Special Problems)</p> <p>การศึกษาค้นคว้าทางพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน</p> <p>Study and research in genetic engineering and bioinformatics at the doctoral degree level and compile into a written report.</p>	1-3
01554699	<p>วิทยานิพนธ์</p> <p>(Thesis)</p> <p>วิจัยในระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์</p> <p>Research at the doctoral degree level and compile into a thesis.</p>	1-72

รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาออกหลักสูตร

- 02375512 **เทคนิคทางรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอขั้นสูง** 3(1-6-5)
(Advance Techniques in Recombinant DNA)
การสกัดแยกและวิเคราะห์กรดนิวคลีอิก เทคนิคอิเล็กโทรโพรซิซิส การโคลนยีน เทคนิคพีซีอาร์และการประยุกต์ การสกัดแยกและวิเคราะห์โปรตีน เทคนิคดีเอ็นเอไมโครแอร์รี่และการประยุกต์ เทคนิคทางชีวสารสนเทศ
Extraction and analysis nucleic acid, electroporation technique for, Gene Cloning and PCR techniques. Extracting and analyzing proteins techniques DN micro and application techniques in bioinformatics.
- 01554571 **ชีวสารสนเทศศาสตร์** 2(1-2-3)
(Bioinformatics)
ฐานข้อมูลโครงสร้างของโปรตีน การวิเคราะห์หาอินโดลิกซ์โปรแกรมบลาสและฟาสต้า การเปรียบเทียบลำดับเบสจากยีนหลายเส้นพร้อมกัน การคาดหมายตำแหน่งยีน การคาดหมายตำแหน่งของลำดับเบสที่ควบคุมการแสดงออกของยีน การคาดหมายหน้าที่ของยีนจากการสร้างและวิเคราะห์ความเหมือนของลำดับกรดอะมิโนจากโปรตีนหลายเส้นพร้อมกัน การคาดหมายลำดับกรดอะมิโนที่มีผลต่อการทำงานของยีน และการทำงานของยีน และโปรตีนโดยดูจากโมทีฟ และโดเมน
Database structure of the protein analysis of genes with BLAST and FASTA programs, comparison of multiple sequence alignment and predictive methods for gene identification of promoters/regulatory elements and motifs, protein databases predictive methods using protein sequences, motifs, and domains. Multiple protein sequence alignment
- 01554572 **จีโนมและการทำงาน** 3(3-0-6)
(Genomes and Functions)
ทฤษฎีเกี่ยวกับยีนและจีโนม องค์ประกอบ โครงสร้าง การเพิ่มจำนวนโดยการลอกเลียนแบบ การแสดงออกและการควบคุมการแสดงออก การกลายพันธุ์และการซ่อมแซมตัวอย่างความเกี่ยวข้องของยีนและจีโนมกับการทำงานของผลผลิตในระบบสิ่งมีชีวิต ตั้งแต่ระดับโมเลกุล ระดับเซลล์ และระดับสิ่งมีชีวิตทั้งสิ่งมีชีวิต
Principle of genes and genome. Composition, structure, replication, expression and regulations, mutagenesis and repairing. Examples of gene and genome influencing on functions of their products in living systems on molecular, cellular, and whole organism levels.
- 01554573 **ชีวสารสนเทศออกแบบอีพิโทป** 2(1-2-3)
(Epitopes Design Bioinformatics)
ฐานข้อมูลชีวสารสนเทศ และโปรแกรมทางชีวคอมพิวเตอร์ สำหรับออกแบบอีพิโทปวัคซีน การออกแบบ ทีเซลล์และบีเซลล์อีพิโทป จากการพยากรณ์การเกาะจับกับเอ็มเอชซีโมเลกุล การพยากรณ์โปรตีนผ่านกระบวนการภายในเซลล์ จากลำดับเบสของโปรตีน จากโครงสร้างสามมิติของโปรตีน การเข้าถึงของตัวทำลายและยืดหยุ่นของโครงสร้างยีนปรากฏของโปรตีน แนวโน้มโปรแกรมเชิงคำนวณด้านชีววิทยา เพื่อการพยากรณ์และออกแบบอีพิโทป
Bioinformatics databases and computational programs, designing epitope-based vaccines. T-cell and B-cell epitopes are designed upon predictions of; a MHC binding, processing of peptides in the cell, protein sequence, three dimensional protein structure, and solvent-accessibility and flexibility of structural protrusion. Trend of computational biological programs for epitope design.
- 01554574 **พันธุวิศวกรรมพืชขั้นสูง** 2(2-0-4)
(Advanced Plant Genetic Engineering)
หลักการและเทคนิคพันธุวิศวกรรมพืช เทคนิคขั้นสูงในการถ่ายโอนยีนเข้าสู่พืช การออกแบบและสร้างเวกเตอร์ตามวัตถุประสงค์ที่จำเพาะ เทคนิคยีนทรานส์เจเนติก เทคโนโลยีอาร์เอ็นเอ เทคโนโลยีไมโครอาร์เอ็นเอ วิศวกรรมวิถีเมทาบอลิซึมในพืช การประยุกต์ใช้พันธุวิศวกรรมพืชเพื่อผลิตสารชีวผลิตภัณฑ์ โมเลกุลชีวเภสัชภัณฑ์ การควบคุมและความปลอดภัยทางชีวภาพ

Principle and technique of plant genetic engineering; advance techniques for plant transformation; design and construction vector for specific propose; gene targeting technique; RNAi technology; microRNA technology; plant metabolic engineering; application of plant genetic engineering for bioproduct production; molecular farming; regulation and biosafety.

01554575	เทคโนโลยีทางพันธุวิศวกรรม (Technology in Genetic Engineering) หลักการวิจัยและเทคโนโลยีสมัยใหม่ในการวิเคราะห์ดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอและโปรตีน อีพิเจเนติกส์ จีโนมอิติตั้ง การแทรกแซงอาร์เอ็นเอ การหาลำดับอาร์เอ็นเออาร์เอ็นเอแอปตาเมอร์ เทคนิคขั้นสูงทางพันธุวิศวกรรม Research principle and recent technologies in DNA RNA protein analysis, epigenetics, genome editing, RNA interference, RNA sequencing, RNA aptamer. Advanced techniques in genetic engineering	2(2-0-4)
01554576	ชีวสารสนเทศสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลลำดับเบสยุคใหม่ (Bioinformatics for NGS Data Analysis) การอภิปรายบทความวิชาการด้านการวิจัยทางจีโนมิกส์และชีวสารสนเทศขั้นแนวหน้า และเทคนิควิจัยขั้นสูง ทางจีโนมิกส์และชีวสารสนเทศ ตลอดจนมีการฝึกทดลองวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง Discussion on research publication on advanced genomics and bioinformatics and advanced techniques in genomics and bioinformatics together with self experimental and analysis data	2(1-2-3)
01554591	ระเบียบวิธีวิจัยทางพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศ (Research Methods in Genetic Engineering and Bioinformatics) หลักและระเบียบวิธีทางการวิจัยทางพันธุวิศวกรรมและชีวสารสนเทศ การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดหัวข้องานวิจัย วิธีรวบรวมข้อมูลเพื่อการวางแผนการวิจัย การจัดทำรายงานเพื่อการนำเสนอในการประชุม และการตีพิมพ์ Research principles and methods in genetic engineering and bioinformatics and problem analysis for research topic indentification, data collection for research planning, identification of samples and techniques. Analysis interpretation and discussion of research result report writing for presentation and publication.	2(1-2-3)

เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

แบบ 1.1 และ แบบ 1.2

1. ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศ คณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ อย่างน้อย 2 เรื่อง

2. ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แบบ 2.1 และแบบ 2.2

1. ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

2. ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์