

## ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (หลักสูตรนานาชาติ)  
(Biotechnology)

ชื่อปริญญา ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ), ปร.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ)  
Doctor of Philosophy (Biotechnology), Ph.D. (Biotechnology)

## โครงสร้างหลักสูตร

## แบบ 1.1

จำนวนหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

- สัมมนา 4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

## รายการวิชา

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต

- สัมมนา 4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

01051697 สัมมนา

(Seminar)

1,1,1,1

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

01051699 วิทยานิพนธ์

(Thesis)

1-48

## แบบ 2.1

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

- สัมมนา 4 หน่วยกิต

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต

ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

## รายการวิชา

ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

- สัมมนา 4 หน่วยกิต

01051697 สัมมนา

(Seminar)

1,1,1,1

- วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ที่มีเลขรหัสสามตัวท้ายตั้งแต่ 600 ขึ้นไป ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต และ/หรือรายวิชาที่มีเลขรหัสสามตัวท้ายตั้งแต่ 500 ที่เปิดสอนในและนอกภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพไม่เกิน 5 หน่วยกิต ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการที่ปรึกษา โดยความเห็นชอบของหัวหน้าภาควิชา และคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ดังตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้

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 Application in Agro-Industry)	3(3-0-6)
01051527	เทคโนโลยีการผลิตเบียร์ (Brewing Technology)	3(3-0-6)
01051532	การประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับกระบวนการทางชีวภาพ (Computer Application for Bioprocess)	3(3-0-6)
01051562	กระบวนการอุตสาหกรรมหมักขั้นสูง (Advanced Industrial Fermentation Processes)	3(2-3-6)
01051563	การตรึงตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพ (Immobilization 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 (Genetic Engineering for Agriculture, Industry and Environment)	3(3-0-6)
01051621	เทคโนโลยีขั้นสูงในกระบวนการแยกผลิตภัณฑ์ให้บริสุทธิ์ (Advanced Product Recovery Technology)	3(3-0-6)
01051631	วิศวกรรมระบบชีวภาพ (Biosystems Engineering)	3(3-0-6)
01051661	เทคโนโลยีขั้นสูงของยีน (Advanced Gene Technology)	3(3-0-6)
01051662	ความก้าวหน้าทางการควบคุมกระบวนการสังเคราะห์ของจุลินทรีย์ (Advanced in Regulation and Control of Microbial Synthesis)	3(3-0-6)
01051691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมเกษตร (Research Methodology in Biotechnology in Agro-Industry)	3(3-0-6)
01051696	เรื่องเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Selected Topics in Biotechnology)	1-3
01051698	ปัญหาพิเศษ (Special problems)	1-3
<b>ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต</b>		
01051699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-36

**แบบ 2.2**

มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

- ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต
- สัมมนา 6 หน่วยกิต
  - วิชาเอกบังคับ 10 หน่วยกิต
  - วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต
- ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

## รายการวิชา

### ก. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

#### - สัมมนา 6 หน่วยกิต

01051697	สัมมนา (Seminar)	1,1,1,1,1,1
----------	---------------------	-------------

#### - วิชาเอกบังคับ 10 หน่วยกิต

01051531	วิศวกรรมชีวเคมีขั้นสูง (Advanced Biochemical Engineering)	3(3-0-6)
01051561	เทคโนโลยีของยีน (Advanced Gene Technology)	4(2-6-7)
01051591	ระเบียบวิธีวิจัยทางด้านทางเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมเกษตร (Research Methodology in Agro-Industry Biotechnology)	3(2-2-5)

#### - วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 8 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ที่มีเลขรหัสสามตัวท้ายตั้งแต่ 600 ขึ้นไป ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต และ/หรือรายวิชาที่มีเลขรหัสสามตัวท้ายตั้งแต่ 500 ที่เปิดสอนในและนอกภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพไม่เกิน 5 หน่วยกิต ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการที่ปรึกษา โดยความเห็นชอบของหัวหน้าภาควิชา และคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ดังตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้

01051501	เทคโนโลยีชีวภาพแบบเข้มข้นสำหรับบัณฑิตศึกษา (Intensive Biotechnology for Graduate)	5(5-0-10)
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	เทคโนโลยีทรัพยากรที่เกิดขึ้นเอง (Renewable Resources Technology)	3(3-0-6)
01051525	สารเสริมชีวณะและการประยุกต์ทางอุตสาหกรรมเกษตร (Probiotics and Application in Agro-Industry)	3(3-0-6)
01051527	เทคโนโลยีการผลิตเบียร์ (Brewing Technology)	3(3-0-6)
01051532	การประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับกระบวนการทางชีวภาพ (Computer Application for Bioprocess)	3(3-0-6)
01051562	กระบวนการอุตสาหกรรมหมักขั้นสูง (Advanced Industrial Fermentation Processes)	3(2-3-6)
01051563	การตรึงตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพ (Immobilization 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 (Genetic Engineering for Agriculture, Industry and Environment)	3(3-0-6)
01051621	เทคโนโลยีขั้นสูงในกระบวนการแยกผลิตภัณฑ์ให้บริสุทธิ์ (Advanced Product Recovery Technology)	3(3-0-6)
01051631	วิศวกรรมระบบชีวภาพ (Biosystems Engineering)	3(3-0-6)

01051661	เทคโนโลยีขั้นสูงของยีน (Advanced Gene Technology)	3(3-0-6)
01051662	ความก้าวหน้าทางการควบคุมกระบวนการสังเคราะห์ของจุลินทรีย์ (Advanced in Regulation and Control of Microbial Synthesis)	3(3-0-6)
01051691	ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมเกษตร (Research Methodology in Biotechnology in Agro-Industry)	3(3-0-6)
01051696	เรื่องเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ (Selected Topics in Biotechnology)	1-3
01051698	ปัญหาพิเศษ (Special problems)	1-3
<b>ข. วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต</b>		
01051699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-48
<b>คำอธิบายรายวิชา</b>		
01051501	เทคโนโลยีชีวภาพแบบเข้มข้นสำหรับบัณฑิตศึกษา (Intensive Biotechnology for Graduate) หลักการเทคโนโลยีชีวภาพ สมบัติและลักษณะเฉพาะของจุลินทรีย์ การประยุกต์จุลินทรีย์ในอุตสาหกรรม ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย ในอุตสาหกรรมเกษตร และวิทยาศาสตร์วิศวกรรมเคมีชีวภาพ	5(5-0-10)
01051521	เทคโนโลยีการแยกผลิตภัณฑ์ให้บริสุทธิ์ (Product Recovery Technology) การแยกเซลล์ และสารเคมีชีวภาพภายในเซลล์ออกจากเซลล์ การสลายเซลล์และการทำใสสารสกัด การตกตะกอน วิธีโครมาโทกราฟี ระบบสองเฟสในน้ำไม่เซลล์ผ่นกลับ เมมเบรนของเหลว และเทคโนโลยีเมมเบรน	3(3-0-6)
01051522	เคมีและเทคโนโลยีของซูโครส (Sucrochemistry and Technology) สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของซูโครส การแทนที่กลุ่มไฮดรอกซิล ในโมเลกุลของซูโครส การผลิตอนุพันธ์ต่าง ๆ ของซูโครส แอลกอฮอล์ เอสเทอร์ และผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการรวมตัวของโลหะกับซูโครส	3(3-0-6)
01051523	เทคโนโลยีขั้นสูงของแป้ง (Advanced Starch Technology) จลนพลศาสตร์การแตกสลายตัวของโมเลกุลแป้ง กระบวนการผลิต แป้งและปฏิกิริยาทางเคมีในการผลิตอนุพันธ์ต่าง ๆ จากแป้ง รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
01051524	เทคโนโลยีทรัพยากรที่เกิดขึ้นเอง (Renewable Resources Technology) การแปรสภาพชีวมวลให้เป็นก๊าซเชื้อเพลิงและพลังงานจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรโดยกระบวนการทางเคมีและทาง เทคโนโลยีชีวภาพ การผลิตก๊าซชีวภาพ แอลกอฮอล์ และเชื้อเพลิงด้วยกระบวนการแยกสลายด้วยความร้อนและการแปรสภาพเป็น ก๊าซ พลังงานที่เกิดขึ้นเองจากทรัพยากรธรรมชาติ	3(3-0-6)
01051525	สารเสริมชีวนะและการประยุกต์ทางอุตสาหกรรมเกษตร (Probiotics and Applications in Agro-industry) ลักษณะเฉพาะของจุลินทรีย์สารเสริมชีวนะ บทบาทในทางเดินอาหาร และผลต่อสุขภาพ สมบัติการยับยั้งจุลินทรีย์ก่อโรค การผลิต สารเสริมชีวนะและเสถียรภาพสารเสริมชีวนะ เทคโนโลยีการหมัก การประยุกต์สารเสริมชีวนะทางอุตสาหกรรมเกษตร	3(3-0-6)

01051527	<p><b>เทคโนโลยีการผลิตเบียร์</b> (Brewing Technology)</p> <p>เบียร์และกระบวนการผลิตเบียร์ เทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์บาร์เลย์ ฮอปและยีสต์ เทคโนโลยีการผลิตมอลต์และตรวจสอบคุณภาพ ฮอปและผลิตภัณฑ์ฮอป เทคโนโลยีเกี่ยวกับยีสต์และการจัดการยีสต์ เทคโนโลยีเพื่อการปรับปรุงคุณภาพน้ำ เทคโนโลยีเอนไซม์ สำหรับการผลิตเบียร์ การออกแบบถังหมักและการควบคุม การผลิตเบียร์แบบกะและแบบต่อเนื่อง การนำคาร์บอนไดออกไซด์ กลับมาใช้ใหม่ เทคโนโลยีเพื่อความคงตัวของเบียร์ การตรวจสอบคุณภาพเบียร์ การวางแผนการผลิต โรงงานเบียร์ขนาดเล็ก นวัตกรรมและผลิตภัณฑ์ใหม่</p>	3(3-0-6)
01051531	<p><b>วิศวกรรมชีวเคมีขั้นสูง</b> (Advanced Biochemical Engineering)</p> <p>อุณหพลศาสตร์ของจุลินทรีย์ และอันตรกิริยา จลนพลศาสตร์เอนไซม์ขั้นสูง ลักษณะเฉพาะของถังปฏิกรณ์ชีวภาพและการออกแบบ กระบวนการขนส่ง การวัดและการควบคุมถังหมัก การจำลองแบบทางคณิตศาสตร์และการจำลองแบบกระบวนการหมัก วิศวกรรม เนื้อเยื่อ วิธีเพิ่มผลผลิตและการวิเคราะห์ต้นทุนของกระบวนการหมัก เศรษฐศาสตร์และธุรกิจของการหมัก</p>	3(3-0-6)
01051532	<p><b>การประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับกระบวนการทางชีวภาพ</b> (Computer Application for Bioprocess)</p> <p>การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในกระบวนการทางชีวภาพ การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของกระบวนการทางชีวภาพ และการแก้ปัญหาโดยใช้คอมพิวเตอร์ การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุมการผลิต กรณีศึกษา</p>	3(3-0-6)
01051561	<p><b>เทคโนโลยีของยีน</b> (Gene Technology)</p> <p>สารพันธุกรรมและหน้าที่ เทคโนโลยีการถ่ายโอนยีน เทคโนโลยีการโคลนยีน เทคนิคการระบุดีเอ็นเอลูกผสม เทคนิคในการวิเคราะห์ ยีน ระบบและการจัดการยีนของจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเกษตร</p>	4(2-6-7)
01051562	<p><b>กระบวนการอุตสาหกรรมหมักขั้นสูง</b> (Advanced Industrial Fermentation Processes)</p> <p>ความก้าวหน้าของกระบวนการอุตสาหกรรมหมัก การปรับปรุง ประสิทธิภาพ กระบวนการหมักแบบใหม่ๆ เทคนิคการใช้วัตถุดิบ ราคาถูกมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ในเชิงการค้า</p>	3(2-3-6)
01051563	<p><b>การตรึงตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพ</b> (Immobilization of Biocatalysts)</p> <p>ชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพ กระบวนการตรึงตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพ ลักษณะเฉพาะและเสถียรภาพของเอนไซม์และ เซลล์จุลินทรีย์ที่ถูกตรึง ชนิดของถังปฏิกรณ์ชีวภาพและการประยุกต์ทางอุตสาหกรรมเกษตร</p>	3(2-3-6)
01051564	<p><b>การสลายตัวและกระบวนการบำบัดทางชีวภาพ</b> (Biodegradation and Bioremediation)</p> <p>หลักการของการสลายตัวและกระบวนการบำบัดด้วยชีวภาพของ สารอินทรีย์ชีววัตถุ และสารสังเคราะห์ที่ปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อม กลไกการสลายตัวด้วยชีวภาพของลิกโนเซลลูโลส สารประกอบอะโรมาติกโพลีเมอร์ สารอินทรีย์เคมีอันตราย การปรับปรุงการย่อย สลายด้วยวิธีพันธุวิศวกรรม และโปรตีนวิศวกรรม เทคนิคต่างๆ ของกระบวนการบำบัดด้วยชีวภาพ และกรณีศึกษา</p>	3(3-0-6)
01051565	<p><b>เอนไซม์เทคโนโลยีขั้นสูง</b> (Advanced Enzyme Technology)</p> <p>เทคโนโลยีการผลิตเอนไซม์ในระดับกึ่งอุตสาหกรรม การทำเอนไซม์ให้บริสุทธิ์โดยวิธีการทางโครมาโตกราฟี รวมทั้งการตรวจสอบ ความบริสุทธิ์และการหาน้ำหนักโมเลกุล โดยวิธีการทางอิเล็กโตรโฟรีซิส การประยุกต์ วิธีการทางวิทยาภูมิคุ้มกัน และโปรตีน เอนจิเนียริงมาใช้ประโยชน์ในทางเอนไซม์</p>	3(2-3-6)

01051566	<p><b>พันธุวิศวกรรมเพื่อการเกษตร อุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อม</b> (Genetic Engineering for Agriculture, Industry and Environment)</p> <p>การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางพันธุวิศวกรรมในการเกษตรอุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อม การออกแบบยีนที่ควบคุมการผลิต การออกแบบการหมัก และการเก็บเกี่ยวผลผลิตจากสายพันธุ์ที่ผ่าน กระบวนการทางพันธุวิศวกรรม และสายพันธุ์ที่เกิดจากการรวมตัว การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ การจัดการยีนในสิ่งมีชีวิต เพื่อการเกษตร อุตสาหกรรม และสิ่งแวดล้อม</p>	3(3-0-6)
01051591	<p><b>ระเบียบวิธีวิจัยทางด้านทางเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมเกษตร</b> (Research Methodology in Agro-Industry Biotechnology)</p> <p>หลักและระเบียบวิธีวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมเกษตรการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดหัวข้องานวิจัยการรวบรวมข้อมูลเพื่อการวางแผน การวิจัยการกำหนดตัวอย่างและเทคนิคการวิเคราะห์การแปลผลและการวิจารณ์ ผลการวิจัยการจัดทำรายงานเพื่อการนำเสนอในการประชุมและการตีพิมพ์</p>	3(2-2-5)
01051621	<p><b>เทคโนโลยีขั้นสูงในกระบวนการแยกผลิตภัณฑ์ให้บริสุทธิ์</b> (Advanced Product Recovery Technology)</p> <p>หลักการแยกโปรตีนที่มีกิจกรรมจากจุลินทรีย์ ตัวเร่งทางชีวภาพจากจุลินทรีย์ที่เป็นผลจากรีคอมบีแนนต์ดีเอ็นเอ เทคนิคการแยกโดยเจล และโครมาโตกราฟีแบบแลกเปลี่ยนไอออน อิเล็กโทรฟิซีส รวมทั้งเทคนิคทางโครมาโตกราฟีในระดับอุตสาหกรรม</p>	3(3-0-6)
01051631	<p><b>วิศวกรรมระบบชีวภาพ</b> (Biosystems Engineering)</p> <p>วิศวกรรมวิถีกระบวนการสร้างและสลายของเซลล์ การจำลองแบบทางจุลชีววิทยาของอาหารและระบบชีวภาพ การควบคุมกระบวนการขั้นสูงและระบบอัตโนมัติของกระบวนการหมักระดับอุตสาหกรรม วิศวกรรมการเพาะเลี้ยงเซลล์ขั้นสูง การพัฒนากระบวนการทางชีวภาพอย่างยั่งยืน</p>	3(3-0-6)
01051661	<p><b>เทคโนโลยีขั้นสูงของยีน</b> (Advanced Gene Technology)</p> <p>การเพิ่มประสิทธิภาพการกลายพันธุ์ของจุลินทรีย์โดยการสร้างการกลายพันธุ์แบบจำเพาะตำแหน่ง การนำดีเอ็นเอเข้าไปในเซลล์ และการจัดลำดับของยีนในโครโมโซมหลังการถ่ายโอนยีน เทคโนโลยีของดีเอ็นเอโพรบ การประเมินประสิทธิภาพในการเลือกเซลล์เริ่มต้นเพื่อการประยุกต์ใช้ชีวสารสนเทศศาสตร์กับงานด้านจีโนมิกส์ โปรตีโอมิกส์ และเมตาจีโนมิกส์ รวมทั้งการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ</p>	3(3-0-6)
01051662	<p><b>ความก้าวหน้าทางการควบคุมกระบวนการสังเคราะห์ของจุลินทรีย์</b> (Advanced in Regulation and Control of Microbial Synthesis)</p> <p>กลไกการควบคุมการสังเคราะห์สารเคมีชีวภาพจากจุลินทรีย์ โดยอาศัยระบบของยีน การชักนำให้เกิดพลาสมิดไลซิส สภาพแวดล้อม และผลที่ทำให้เกิดการสังเคราะห์ รวมทั้งการถ่ายเทของสารผ่านผนังเซลล์ของจุลินทรีย์ การใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมหมัก</p>	3(3-0-6)
01051691	<p><b>ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูงทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมเกษตร</b> (Advanced Research Methods in Agro-Industry Biotechnology)</p> <p>หลักและระเบียบการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดหัวข้อของงานวิจัย วิธีรวบรวมข้อมูลเพื่อการวางแผนการวิจัยการกำหนดตัวอย่างและเทคนิควิธีการ การวิเคราะห์ แปลผล และการวิจารณ์ผลการวิจัย การจัดทำรายงานเพื่อการนำเสนอในการประชุมและการตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ</p>	3(3-0-6)
01051696	<p><b>เรื่องเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ</b> (Selected Topics in Biotechnology)</p> <p>หัวข้อน่าสนใจทางเทคโนโลยีชีวภาพในระดับปริญญาเอก หัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปแต่ละภาคการศึกษา</p>	1-3

		7
01051697	สัมมนา (Seminar) การนำเสนอ และอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ในระดับปริญญาเอก	1
01051698	ปัญหาพิเศษ (Special Problems) การศึกษาค้นคว้าทางเทคโนโลยีชีวภาพระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน	1-3
01051699	วิทยานิพนธ์ (Thesis) วิจัยในระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์	1-48

### เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

#### แบบ 1.1

- 1) เป็นไปตามข้อบังคับว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- 2) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ อย่างน้อย 2 เรื่อง

#### แบบ 2.1 และ 2.2

- 1) เป็นไปตามข้อบังคับว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- 2) ผลงานวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ อย่างน้อย 1 เรื่อง