



หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

(หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2567)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2567) เพื่อพัฒนากำลังคนให้มีความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่ช่วยการยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันและแก้ปัญหาให้กับประเทศไทยได้ สอดคล้องกับเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีที่มุ่งเน้นการพัฒนา กำลังคนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เป็นที่ยอมรับทั้งในระดับชาติและระดับสากล นอกจากนี้ คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรยังได้ใช้แนวทาง outcome based learning ที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ซึ่ง สอดคล้องกับตามความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตและการพัฒนาประเทศมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา หลักสูตรนี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบุคลากรด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่มีความรู้เชิงลึกที่สามารถต่อยอด งานวิจัยและสร้างองค์ความรู้ใหม่ สามารถประเมินความเป็นไปได้ในการใช้ประโยชน์จากงานวิจัย มีทักษะ ทางเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่องานวิจัย ควบคู่กับจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ การสื่อสารเชิงวิชาการ และ ทำงานในสังคมพหุวัฒนธรรมได้ คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหลักสูตรฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ในการผลิตดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ที่มี คุณลักษณะตามเป้าหมายของหลักสูตรและเกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศต่อไป

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2567

1. ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย: หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
 ภาษาอังกฤษ: Doctor of Philosophy Program in Biotechnology

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ไทย): ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)
 ชื่อย่อ (ไทย): ประ.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพ)
 ชื่อเต็ม (อังกฤษ): Doctor of Philosophy (Biotechnology)
 ชื่อย่อ (อังกฤษ): Ph.D. (Biotechnology)

3. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

3.1 แผน 1.1 ทำคุณนินพธ์อย่างเดี่ยว

สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท (ทำคุณนินพธ์อย่างเดี่ยว)
 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต

3.2 แผน 1.2 ทำคุณนินพธ์อย่างเดี่ยว

สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาตรี (ทำคุณนินพธ์อย่างเดี่ยว)
 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 72 หน่วยกิต

3.3 แผน 2.1 ศึกษาารายวิชาและทำคุณนินพธ์

สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จปริญญาโท (ทำคุณนินพธ์และศึกษาารายวิชา)
 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต

4. รูปแบบของหลักสูตร

4.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาเอก แผน 1.1 ทำคุณนินพธ์อย่างเดี่ยว หลักสูตร 3 ปี
 หลักสูตรระดับปริญญาเอก แผน 1.2 ทำคุณนินพธ์อย่างเดี่ยว หลักสูตร 4 ปี
 หลักสูตรระดับปริญญาเอก แผน 2.1 ศึกษาารายวิชาและทำคุณนินพธ์ หลักสูตร 3 ปี

4.2 แผนการศึกษา

- ☒ แผน 1 ทำคุณนึญนัพนธ์อย่างเดี๋ยว ☒ แผน 1.1 (รับ ป.โท) ☒ แผน 1.2 (รับ ป.ตรี)
☒ แผน 2 ศึกรารายวึชาและทำคุณนึญนัพนธ์ ☒ แผน 2.1 (รับ ป.โท) ☐ แผน 2.2 (รับ ป.ตรี)

4.3 กลุ่มหลักรูตร

- ☒ กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี
☐ กลุ่มสาขาวิชาสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์
☐ กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

4.4 ภาษาที่ใชั

หลักรูตรจัตรการเรียนการสอนเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

4.5 การรับเข้าศึกร

รับนักรศึกรไทยและนักรศึกรต่างชาตึ

4.6 การบูรณาการหลักรูตร (ถ้ามี)

ไม่มี

4.7 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักรูตรเฉพาะของสถาบันที่จัตรการเรียนการสอนโดยร่วมมือกับสถาบันวึจยัวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประทศไทย (วว.) และสำนักรงานการวึจยัแห่งชาตึ ภายใต้โครงการพัฒนาต้นแบบบัณตึตรสมรรถนะสูงด้าน BCG economy model ด้วยวิทยาศาสตร์ วึจยั และนวัตกรรมเพือผลิตและพัฒนากำลังคนที่มีศึกรภาพสูงเพือรองรับการเปลี่นแปลงของโลก (Future Graduates Platform) ทำให้สามารถพัฒนางานวึจยัชั้นสูงด้านอุตสาหกรรมบึชีจึด้วยการสนับสนุนครือองมือทางวิทยาศาสตร์ที่มีสมรรถนะสูงของทั้งสองหน่วยงาน และยัมุงสร้างคุณนึญบัณตึตรที่มีความสามารถในการประเมันศึกรภาพของงานวึจยัเพือการต่อยอตให้เกิดประโยชน์ต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยัร่วมมือกับ National Pingtung University of Science and Technology (NPUST) สาธารณรัฐจึน (ไต้หวัน) Food Industry Research and Development Institute สาธารณรัฐจึน (ไต้หวัน) บริษัทอึเตน อะกรึเท็ค จักรัด และบริษัท ยูโร เบสท์ เทคโนโลยี จักรัด ในการร่วมมือด้านการทำวึจยั การแลกเปลี่นบุคลากรและนักรศึกร และสนับสนุนการทดสอบ และการใช้ครือองมือทางวิทยาศาสตร์เพือส่งเสริมการทำวึจยัชั้นสูงของนักรศึกรในหลักรูตรได้

5. อาศึพที่สามารถประกอบได้หลักรสำเร็จการศึกร

1. อาจารย์ในสถาบันการศึกร
2. นักรวึจยั นักรวึชาการ นักรวิทยาศาสตร์ ผู้เชี่วชาญ และที่ปรึกรษาในหน่วยงานราชการและเอกชน
3. นักรวึเคราะห์นโยบายและโครงการในหน่วยงานต่าง ๆ
4. อาศึพอื่น ๆ ที่เกี่วข้อง

6. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1. ปรัชญาและปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัยฯ

นวัตกรรมสร้างชาติ ราชชมงคลธัญบุรีสร้างนวัตกรรม

ปรัชญาของหลักสูตร

มุ่งผลิตผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่สามารถค้นคว้าวิจัยเพื่อสรรค์สร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรม บนพื้นฐานทางจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ มีทักษะทางเทคโนโลยีดิจิทัล และการสื่อสาร และพร้อมทำงานในบริบทสังคมพหุวัฒนธรรม

2. ความสำคัญ

เนื่องจากปัจจุบัน เทคโนโลยี และรูปแบบการประกอบธุรกิจในอุตสาหกรรมชีวภาพเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ทำให้คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์เกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม จึงเป็นที่มาของการเปิดหลักสูตรใหม่ในระดับปริญญาเอก เพื่อผลิตผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถและมีศักยภาพเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ดังกล่าว จากการวิเคราะห์ความต้องการของตลาดแรงงานในปัจจุบันและอนาคตของหลักสูตร พบว่าตลาดแรงงานต้องการกำลังคนที่มีศักยภาพสูงในการสร้างงานวิจัย และนวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ จุลชีววิทยา การแพทย์และสาธารณสุข และการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ทางหลักสูตรจึงได้ออกแบบหลักสูตรเพื่อให้นักศึกษาสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพ และเชื่อมโยงองค์ความรู้เพื่อพัฒนางานวิจัยในอุตสาหกรรม รวมถึงมีแนวคิดเชิงธุรกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ ในการต่อยอดเชิงพาณิชย์ สามารถประเมินประโยชน์ของงานวิจัย นวัตกรรม ทรัพย์สินทางปัญญา และพัฒนาแนวคิดงานวิจัยเพื่อธุรกิจใอุตสาหกรรมตามรูปแบบเศรษฐกิจบีซีจี (BCG economy model) ได้ โดยมีรายวิชาธุรกิจและการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ และรายวิชาเลือกของแต่ละกลุ่มที่ส่งเสริมให้เกิดการสร้างนวัตกรรมชีวภาพทางอุตสาหกรรมและการเกษตรและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ทางหลักสูตรยังร่วมมือกับสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ภายใต้โครงการพัฒนาดันแบบบัณฑิตสมรรถนะสูงด้าน BCG economy model ด้วยวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรมเพื่อผลิตและพัฒนา กำลังคนที่มีศักยภาพสูงเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของโลก (Future graduates platform) ทำให้สามารถพัฒนางานวิจัยขั้นสูงด้วยการสนับสนุนเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่มีสมรรถนะสูงของทั้งสองหน่วยงาน โดยทางหลักสูตรมีบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในการสร้างงานวิจัยและนวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ อุตสาหกรรม และการเกษตรและสิ่งแวดล้อมที่จะร่วมมือกันในการผลักดันให้นักศึกษาสามารถสร้างงานวิจัย นวัตกรรม และตีพิมพ์ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตรได้

3. วัตถุประสงค์

- 3.3.1 เพื่อผลิตคุณูปพันธ์ที่สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพและเชื่อมโยงองค์ความรู้เพื่อพัฒนางานวิจัยตามรูปแบบเศรษฐกิจบีซีจีได้
- 3.3.2 เพื่อผลิตคุณูปพันธ์ที่สามารถประเมินประโยชน์ของงานวิจัย นวัตกรรม ทรัพย์สินทางปัญญา และพัฒนาแนวคิดงานวิจัยเพื่อธุรกิจตามรูปแบบเศรษฐกิจบีซีจีได้
- 3.3.3 เพื่อผลิตคุณูปพันธ์ที่มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อดำเนินการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพและการเรียนรู้ทางวิชาชีพตามรูปแบบเศรษฐกิจบีซีจีได้
- 3.3.4 เพื่อผลิตคุณูปพันธ์ที่เป็นแบบอย่างในการประพฤติตนตามจริยธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาชีพนักวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
- 3.3.5 เพื่อผลิตคุณูปพันธ์ที่สามารถสื่อสารเชิงวิชาการ และทำงานร่วมกับผู้อื่นในองค์กร พหุวัฒนธรรมได้อย่างเหมาะสม

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตร (Program Learning Outcomes, PLOs)

PLO 1 : สร้างองค์ความรู้ใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อพัฒนางานวิจัยตามรูปแบบเศรษฐกิจบีซีจี (BCG economy model) ได้

Sub PLO 1.1a อธิบายหลักการและทฤษฎีทางเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมตามรูปแบบเศรษฐกิจบีซีจีได้

Sub PLO 1.2a ประยุกต์ใช้หลักการและทฤษฎีทางเทคโนโลยีทางอุตสาหกรรมและระบบมาตรฐานเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมตามรูปแบบเศรษฐกิจบีซีจีได้

Sub PLO 1.3a สร้างองค์ความรู้ใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมที่สามารถขยายขนาดเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ในอุตสาหกรรมตามรูปแบบเศรษฐกิจบีซีจีได้

Sub PLO 1.1b อธิบายหลักการและทฤษฎีทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อมตามรูปแบบเศรษฐกิจบีซีจีได้

Sub PLO 1.2b ประยุกต์ใช้หลักการและทฤษฎีทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร สิ่งแวดล้อมและระบบมาตรฐานเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมตามรูปแบบเศรษฐกิจบีซีจีได้

Sub PLO 1.3b สร้างองค์ความรู้ใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อมที่สามารถขยายขนาดเพื่อประโยชน์เชิงพาณิชย์ในอุตสาหกรรมตามรูปแบบเศรษฐกิจบีซีจีได้

PLO 2: ออกแบบงานวิจัย โดยเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อแก้ไขปัญหาต่อยอดและสร้างองค์ความรู้ใหม่ตามรูปแบบเศรษฐกิจบีซีจี

- Sub PLO 2.1a วิเคราะห์ปัญหาเฉพาะทางในอุตสาหกรรมตามรูปแบบเศรษฐกิจปิซีจีที่สอดคล้องกับเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมได้
- Sub PLO 2.2a ออกแบบงานวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมที่สอดคล้องกับอุตสาหกรรมตามรูปแบบเศรษฐกิจปิซีจีได้
- Sub PLO 2.3a เรียบเรียงองค์ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมที่ค้นพบใหม่เพื่อตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารที่เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติได้
- Sub PLO 2.1b วิเคราะห์ปัญหาเฉพาะทางในอุตสาหกรรมตามรูปแบบเศรษฐกิจปิซีจีที่สอดคล้องกับเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อมได้
- Sub PLO 2.2b ออกแบบงานวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องกับอุตสาหกรรมตามรูปแบบเศรษฐกิจปิซีจีได้
- Sub PLO 2.3b เรียบเรียงองค์ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อมที่ค้นพบใหม่เพื่อตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารที่เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติได้
- PLO 3: ประเมินประโยชน์ของงานวิจัย นวัตกรรม ทรัพย์สินทางปัญญา หรือแนวคิดเชิงธุรกิจตามรูปแบบเศรษฐกิจปิซีจีเพื่อการพัฒนาธุรกิจได้
- Sub PLO 3.1a สืบค้นองค์ความรู้ นวัตกรรม ทรัพย์สินทางปัญญา หรือแนวคิดเชิงธุรกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมตามรูปแบบเศรษฐกิจปิซีจีในปัจจุบันได้
- Sub PLO 3.2a ระบุองค์ความรู้ใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมเพื่อสร้างงานวิจัย นวัตกรรม ทรัพย์สินทางปัญญา หรือแนวคิดเชิงธุรกิจใหม่ที่มีประโยชน์สำหรับผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมตามรูปแบบเศรษฐกิจปิซีจีได้
- Sub PLO 3.3a ประเมินประโยชน์เชิงธุรกิจขององค์ความรู้ นวัตกรรม และทรัพย์สินทางปัญญาด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมต่ออุตสาหกรรมตามรูปแบบเศรษฐกิจปิซีจีได้
- Sub PLO 3.1b สืบค้นองค์ความรู้ นวัตกรรม ทรัพย์สินทางปัญญา หรือแนวคิดเชิงธุรกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอุตสาหกรรมตามรูปแบบเศรษฐกิจปิซีจีในปัจจุบันได้
- Sub PLO 3.2b ระบุองค์ความรู้ใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อมเพื่อสร้างงานวิจัย นวัตกรรม ทรัพย์สินทางปัญญาหรือ

แนวคิดเชิงธุรกิจใหม่ที่มีประโยชน์สำหรับผู้ประกอบการใน
อุตสาหกรรมตามรูปแบบเศรษฐกิจปีซีจีได้

Sub PLO 3.3b ประเมินประโยชน์เชิงธุรกิจขององค์ความรู้ นวัตกรรม และทรัพย์สิน
ทางปัญญาด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อมต่อ
อุตสาหกรรมตามรูปแบบเศรษฐกิจปีซีจีได้

PLO 4: ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อดำเนินการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพตามรูปแบบ
เศรษฐกิจปีซีจีได้

Sub PLO 4.1a เลือกเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสืบค้นข้อมูล นำเสนอ เขียนรายงาน
การวิจัย และตีพิมพ์ผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทาง
อุตสาหกรรมได้

Sub PLO 4.2a เลือกเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการประมวลผลทางสถิติและการวิจัยทาง
เทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมได้

Sub PLO 4.3a ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสืบค้นข้อมูล นำเสนอ เขียน
รายงานการวิจัย และตีพิมพ์ผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทาง
อุตสาหกรรมได้

Sub PLO 4.4a ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการประมวลผลทางสถิติและการ
วิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมได้

Sub PLO 4.1b เลือกเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสืบค้นข้อมูล นำเสนอ เขียนรายงาน
การวิจัย และตีพิมพ์ผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
และสิ่งแวดล้อมได้

Sub PLO 4.2b เลือกเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการประมวลผลทางสถิติและการวิจัยทาง
เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อมได้

Sub PLO 4.3b ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการสืบค้นข้อมูล นำเสนอ เขียน
รายงานการวิจัย และตีพิมพ์ผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ
ทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อมได้

Sub PLO 4.4b ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการประมวลผลทางสถิติและการ
วิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อมได้

PLO 5: เป็นแบบอย่างในการประพฤติตนตามจริยธรรมและจรรยาบรรณนักวิจัยทาง
เทคโนโลยีชีวภาพได้

Sub PLO 5.1a อภิปรายหลักการของจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพทาง
เทคโนโลยีชีวภาพตามมาตรฐานทางอุตสาหกรรมได้

Sub PLO 5.2a เป็นแบบอย่างในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและ
วิชาชีพทางเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมได้

Sub PLO 5.1b อภิปรายหลักการของจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพทางเทคโนโลยีชีวภาพตามมาตรฐานทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อมได้

Sub PLO 5.2b เป็นแบบอย่างในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อมด้วยตนเองได้

Sub PLO 5.3 ปฏิบัติตามจริยธรรม มีระเบียบวินัย มีความซื่อสัตย์ รักษาความลับ และผลประโยชน์ขององค์กร และมีจิตสาธารณะในสถานการณ์ต่างๆ ได้

PLO 6: สื่อสารเชิงวิชาการทางเทคโนโลยีชีวภาพได้

Sub PLO 6.1 นำเสนอข้อมูลเชิงวิชาการทางเทคโนโลยีชีวภาพด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้

Sub PLO 6.2 แสดงบุคลิกภาพในการนำเสนอข้อมูลเชิงวิชาการได้อย่างเหมาะสม

Sub PLO 6.3 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการทำข้อมูลเชิงวิชาการให้เป็นภาพได้

PLO 7: ทำงานร่วมกับผู้อื่นในสถานการณ์ที่แตกต่างและองค์กรพหุวัฒนธรรมได้

Sub PLO 7.1 เป็นผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นได้

Sub PLO 7.2 รับฟังและเสนอความคิดที่แตกต่างกันอันเป็นประโยชน์ต่อการทำงานในองค์กรพหุวัฒนธรรมและข้ามสายงานได้

หมายเหตุ a หมายถึง ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตรของนักศึกษาที่ลงทะเบียนในกลุ่มเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรม

b หมายถึง ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับหลักสูตรของนักศึกษาที่ลงทะเบียนในกลุ่มเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม

ในกรณีที่ไม่มีระบุ หมายถึง ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของนักศึกษาทุกคน

หลักสูตร

1. จำนวนหน่วยกิต แผน 1.1 รวมตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต

แผน 1.2 รวมตลอดหลักสูตร 72 หน่วยกิต

แผน 2.1 รวมตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต

2. โครงสร้างหลักสูตร

แผน 1.1 ทำคุณนินพธ์อย่างเดี่ยว เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำคุณนินพธ์ที่ก่อให้เกิดความรู้ใหม่ โดยมีโครงสร้างหลักสูตร ดังนี้

1. หมวดวิชาบังคับ (ไม่นับหน่วยกิต)*	3	หน่วยกิต
2. คุณนินพธ์	48	หน่วยกิต

แผน 1.2 ทำคุณนินพธ์อย่างเดี่ยว เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำคุณนินพธ์ที่ก่อให้เกิดความรู้ใหม่ โดยมีโครงสร้างหลักสูตร ดังนี้

1. หมวดวิชาบังคับ (ไม่นับหน่วยกิต)*	3	หน่วยกิต
2. คุณนินพธ์	72	หน่วยกิต

แผน 2.1 ศึกษารายวิชาและทำคุณนินพธ์ เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำคุณนินพธ์ และการศึกษารายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา โดยมีโครงสร้างหลักสูตร ดังนี้

1. หมวดวิชาบังคับ	9	หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเลือก	3	หน่วยกิต
- เทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรม (Biotechnology in Industry)		
- เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม (Biotechnology in Agricultures and Environments)		
3. คุณนินพธ์	36	หน่วยกิต

หมายเหตุ

1. การรับนักศึกษาให้เข้าศึกษาในแผนใดขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
2. * หมายถึง รายวิชาที่ต้องลงทะเบียน โดยประเมินผลเป็น S หรือ U Satisfactory/Unsatisfactory) และจะต้องมีผลการเรียนในระดับ S (สอบผ่าน)
3. หลักสูตรอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติมหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่น ๆ ที่จะเป็นประโยชน์ต่อการทำคุณนินพธ์ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้ควบคุมคุณนินพธ์หรือคณะกรรมการบริหารหลักสูตร โดยไม่นับหน่วยกิต และมีการประเมินผลการเรียนเป็น ผ่าน หรือ ไม่ผ่าน (Satisfactory/Unsatisfactory, S/U)

รายวิชา

1. หมวดวิชาบังคับ ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

แผน 1.1 3 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

แผน 1.2 3 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

แผน 2.1 9 หน่วยกิต

09-041-801	ระเบียบวิธีวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลทางเทคโนโลยีชีวภาพ Research Methodology and Data Analysis in Biotechnology	3(3-0-6)
09-041-802	ธุรกิจและการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ Business and Innovative Biotechnology Creation	3(3-0-6)
09-041-803	สัมมนา 1* Seminar 1	1(0-3-1)
09-041-901	สัมมนา 2* Seminar 2	1(0-3-1)
09-041-902	สัมมนา 3* Seminar 3	1(0-3-1)

หมายเหตุ * สำหรับผู้เรียนแผน 1.1 และ 1.2 ต้องลงทะเบียนรายวิชานี้โดยประเมินผลเป็นสอบผ่าน หรือ สอบไม่ผ่าน (Satisfactory/Unsatisfactory, S/U) และจะต้องมีผลการเรียนในระดับ S (สอบผ่าน)

2. วิชาเลือกสำหรับแผน 2.1 ศึกษาจำนวน 3 หน่วยกิต โดยเลือกศึกษาจากกลุ่มรายวิชาต่อไปนี้

กลุ่ม 1 เทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรม (Biotechnology in Industry)

09-042-801	ปัญหาพิเศษด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรม Special Problems in Industrial Biotechnology	3(0-9-3)
09-042-802	เทคโนโลยีขั้นสูงและนวัตกรรมจุลินทรีย์ Advanced Microbial Technology and Innovations	3(3-0-6)
09-042-803	การผลิตพลังงานทางเลือกโดยจุลินทรีย์ Alternative Energy Production by Microorganisms	3(3-0-6)
09-042-804	วิศวกรรมระบบชีวภาพขั้นสูง Advanced Biosystem Engineering	3(3-0-6)
09-042-805	ชีวสารสนเทศศาสตร์ขั้นสูง Advanced Bioinformatics	3(3-0-6)
09-042-806	กระบวนการแยกผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูง Advanced Product Recovery Process in Biotechnology	3(3-0-6)

09-042-807	เทคโนโลยีการหมักขั้นสูง Advanced Fermentation Technology	3(3-0-6)
09-042-808	เทคโนโลยีและนวัตกรรมเซลล์สัตว์ Technology and Innovation of Animal Cell Culture	3(3-0-6)

กลุ่ม 2 เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม (Biotechnology in Agriculture and Environments)

09-043-801	ปัญหาพิเศษด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม Special Problems in Agricultural and Environmental Biotechnologies	3(0-9-3)
09-043-802	อนุกรมวิธานเชิงโมเลกุล Molecular Systematics	3(2-3-5)
09-043-803	พันธุศาสตร์เซลล์ระดับโมเลกุลของสัตว์เศรษฐกิจ Molecular Cytogenetics in Economic Animals	3(3-0-6)
09-043-804	เทคโนโลยีการตรวจวินิจฉัยระดับโมเลกุลและยีนบำบัด Molecular Diagnosis and Gene Therapy Technology	3(3-0-6)
09-043-805	สรีรวิทยาเชิงระบบขั้นสูง Advanced Systemic Physiology	3(3-0-6)
09-043-806	โรคติดเชื้อในสัตว์เศรษฐกิจ Infectious Diseases in Economic Animals	3(3-0-6)
09-043-807	จุลชีววิทยาทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อมขั้นสูง Advanced Agricultural and Environmental Microbiology	3(3-0-6)
09-043-808	นวัตกรรมพฤษเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพ Phytochemical Innovation and Biological Activities	3(3-0-6)
09-043-809	เทคโนโลยีการฟื้นฟูทางชีวภาพ Bioremediation Technology	3(3-0-6)

3. ดุษฎีนิพนธ์ ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

แผน 1.1 48 หน่วยกิต

แผน 1.2 72 หน่วยกิต

แผน 2.1 36 หน่วยกิต

09-044-801	ดุษฎีนิพนธ์ สำหรับแผน 1.1 Dissertation for type 1.1	48 หน่วยกิต
09-044-802	ดุษฎีนิพนธ์ สำหรับแผน 1.2	72 หน่วยกิต

Dissertation for type 1.2

09-044-803 ดุษฎีนิพนธ์ สำหรับแผน 2.1

36 หน่วยกิต

Dissertation for type 2.1

แผนการศึกษาเสนอแนะ

หลักสูตรแผน 1.1

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-041-803	สัมมนา 1*	1	0	3	1
09-044-801	ดุษฎีนิพนธ์ สำหรับแผน 1.1	8 หน่วยกิต			
รวม		8	หน่วยกิต		

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-044-801	ดุษฎีนิพนธ์ สำหรับแผน 1.1	8 หน่วยกิต			
รวม		8	หน่วยกิต		

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-041-901	สัมมนา 2*	1	0	3	1
09-044-801	ดุษฎีนิพนธ์ สำหรับแผน 1.1	8 หน่วยกิต			
รวม		8	หน่วยกิต		

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-044-801	ดุษฎีนิพนธ์ สำหรับแผน 1.1	8 หน่วยกิต			
รวม		8	หน่วยกิต		

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-041-902	สัมมนา 3*	1	0	3	1
09-044-801	ดุษฎีนิพนธ์ สำหรับแผน 1.1	8 หน่วยกิต			
รวม		8	หน่วยกิต		

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-044-801	ดุษฎีนิพนธ์ สำหรับแผน 1.1	8 หน่วยกิต			
รวม		8	หน่วยกิต		

หมายเหตุ * รายวิชาที่ต้องลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต และจะต้องมีผลการเรียนในระดับคะแนน S (สอบผ่าน)

หลักสูตรแผน 1.2

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-041-803	สัมมนา 1*	1	0	3	1
09-044-802	ดุซงึนินพนธ์ สำหรับแผน 1.2	9 หน่วยกิต			
รวม		9	หน่วยกิต		

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-044-802	ดุซงึนินพนธ์ สำหรับแผน 1.2	9 หน่วยกิต			
รวม		9	หน่วยกิต		

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-041-901	สัมมนา 2*	1	0	3	1
09-044-802	ดุซงึนินพนธ์ สำหรับแผน 1.2	9 หน่วยกิต			
รวม		9	หน่วยกิต		

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-044-802	ดุซงึนินพนธ์ สำหรับแผน 1.2	9 หน่วยกิต			
รวม		9	หน่วยกิต		

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-041-902	สัมมนา 3*	1	0	3	1
09-044-802	ดุซงึนินพนธ์ สำหรับแผน 1.2	9 หน่วยกิต			
รวม		9	หน่วยกิต		

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-044-802	ดุซงึนินพนธ์ สำหรับแผน 1.2	9 หน่วยกิต			
รวม		9	หน่วยกิต		

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-044-802	ดุซงึนินพนธ์ สำหรับแผน 1.2	9 หน่วยกิต			
รวม		9	หน่วยกิต		

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-044-802	ดุซงึนินพนธ์ สำหรับแผน 1.2	9 หน่วยกิต			
รวม		9	หน่วยกิต		

หมายเหตุ * รายวิชาที่ต้องลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต และจะต้องมีผลการเรียนในระดับคะแนน S (สอบผ่าน)

หลักสูตรแผน 2.1

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-041-801	ระเบียบวิธีวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3	3	0	6
09-041-802	ธุรกิจและการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3	3	0	6
09-04x-xxx	วิชาเลือก	3	x	x	x
รวม		9	หน่วยกิต		

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-041-803	สัมมนา 1	1	0	3	1
09-044-803	ดุขุณินิพนธ์ สำหรับแผน 2.1	6 หน่วยกิต			
รวม		7	หน่วยกิต		

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-041-901	สัมมนา 2	1	0	3	1
09-044-803	ดุขุณินิพนธ์ สำหรับแผน 2.1	6 หน่วยกิต			
รวม		7	หน่วยกิต		

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-041-902	สัมมนา 3	1	0	3	1
09-044-803	ดุขุณินิพนธ์ สำหรับแผน 2.1	8 หน่วยกิต			
รวม		9	หน่วยกิต		

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-044-803	ดุขุณินิพนธ์ สำหรับแผน 2.1	8 หน่วยกิต			
รวม		8	หน่วยกิต		

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-044-803	ดุขุณินิพนธ์ สำหรับแผน 2.1	8 หน่วยกิต			
รวม		8	หน่วยกิต		

คำอธิบายรายวิชา

- 09-041-801 ระเบียบวิธีวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(3-0-6)**
Research Methodology and Data Analysis in Biotechnology
 หลักและระเบียบวิธีการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดหัวข้อวิจัย การเขียนโครงร่างการวิจัย การออกแบบการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล การประยุกต์ใช้สถิติในงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ การอภิปรายผลการวิจัย การรายงานบทสรุป การประเมินผลงานวิจัย การเตรียมต้นฉบับเพื่อตีพิมพ์ จรรยาบรรณนักวิจัย จริยธรรมการใช้สัตว์ทดลองและมนุษย์
 Principles and research methodologies in biotechnology and innovation, problem analysis for determination of research topics, research proposal writing, experimental design and data analysis, application of statistics in biotechnological research, data discussion, summary reporting, evaluation of research impact, manuscript preparation for publishment, research ethics, research ethics in animals and humans
- 09-041-802 ธุรกิจและการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(3-0-6)**
Business and Innovative Biotechnology Creation
 แนวคิดการเป็นผู้ประกอบการ รูปแบบธุรกิจ แผนธุรกิจ กระบวนการค้นพบธุรกิจชีวภาพ แนวทางการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ การจัดการทรัพย์สินทางปัญญาด้านผลิตภัณฑ์ชีวภาพ การจัดหาเงินทุนและจัดตั้งธุรกิจชีวภาพ การประเมินคุณภาพของธุรกิจชีวภาพ การวิเคราะห์ความเสี่ยงในการลงทุน การโฆษณาผลิตภัณฑ์ การจัดการธุรกิจชีวภาพให้ยั่งยืน กรณีศึกษา
 Entrepreneurship concepts, business models, business plans, finding producer of bio-business, guideline in innovative biotechnology creations, intellectual property rights management of biological products, financing and setting up bio-business, assessing the quality of bio-businesses, investment risk analysis, product advertisement, sustainable bio-business management, case studies
- 09-041-803 สัมมนา 1 1(0-3-1)**
Seminar 1
 ค้นคว้างานวิจัย ระเบียบวิธีวิจัย และนำเสนอผลงานวิจัยแบบปากเปล่าของหัวข้อวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อคุณูนิพนธ์

Research exploration, research methodology, and oral presentation of research topics relevant to the dissertation topics

- | | | |
|------------|--|----------|
| 09-041-901 | <p>สัมมนา 2</p> <p>Seminar 2</p> <p>ค้นคว้างานวิจัย วิเคราะห์จุดเด่นและจุดที่ควรปรับปรุง วิวิจารณ์ผลงานวิจัย และนำเสนอผลงานวิจัยแบบปากเปล่าของหัวข้อวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อคุณิพนธ์</p> <p>Research exploration, analysis of strength and point for improvement, criticism of results from research articles, and oral presentation of research topics relevant to the dissertation topics</p> | 1(0-3-1) |
| 09-041-902 | <p>สัมมนา 3</p> <p>Seminar 3</p> <p>ค้นคว้า วิเคราะห์และสังเคราะห์จุดเด่นและจุดที่ควรปรับปรุง วิวิจารณ์ผลงานวิจัยอย่างมีพิชญพิจารณา ต่อยอดองค์ความรู้ในเชิงสร้างสรรค์ ประเมินผลกระทบของผลงานวิจัย การนำเสนอผลงานวิจัยแบบปากเปล่าของหัวข้อวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อคุณิพนธ์ ด้วยเหตุผลทางวิทยาศาสตร์</p> <p>Research, analyses and synthesis of strength and point for improvement, research-article criticism with peer review, expand knowledge with creative thinking, effect of evaluation in research articles, oral presentation of research topics relevant to the dissertation topics with scientific reasons</p> | 1(0-3-1) |
| 09-042-801 | <p>ปัญหาพิเศษด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรม</p> <p>Special Problems in Industrial Biotechnology</p> <p>การนำเสนอเค้าโครงงานวิจัยในหัวข้อด้านเทคโนโลยีชีวภาพระดับปริญญาเอกเพื่อเป็นแนวทางในการทำคุณิพนธ์ การดำเนินการทดลอง อภิปราย สรุปผลงานวิจัยภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา</p> <p>Research proposal presentation in topics related to biotechnology and innovation at doctoral degree for thesis guideline, conducting experiment, discussion, conclusion under the supervision of thesis advisor</p> | 3(0-9-3) |

- 09-042-802 **เทคโนโลยีขั้นสูงและนวัตกรรมจุลินทรีย์** **3(3-0-6)**
Advanced Microbial Technology and Innovations
 ชุมชนจุลินทรีย์และความหลากหลายระดับโมเลกุล การพัฒนาจุลินทรีย์เพื่ออุตสาหกรรมและกระบวนการหมัก การออกแบบการทดลองเพื่อแก้ปัญหาในงานวิจัย และการเผยแพร่ผลงานวิจัยทางด้านจุลินทรีย์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์และนวัตกรรมสู่ภาคอุตสาหกรรม กรณีศึกษาด้านนวัตกรรมจุลินทรีย์และทรัพย์สินทางปัญญา
 Microbial communities and molecular diversity, microbial development for industries and fermentation processes, experimental design for problems solving and publication in microbial research, microbial products and development of microbial products and innovation to the industry, case studies in microbial innovation and intellectual property
- 09-042-803 **การผลิตพลังงานทางเลือกโดยจุลินทรีย์** **3(3-0-6)**
Alternative Energy Production by Microorganisms
 ภาพรวมเกี่ยวกับพลังงานชีวภาพ การใช้ประโยชน์จากชีวมวล การสังเคราะห์ไฮโดรคาร์บอนโดยจุลินทรีย์ การพัฒนาสายพันธุ์จุลินทรีย์ในระดับโมเลกุล การใช้จุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตพลังงาน เซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์ สถานการณ์ปัจจุบันของพลังงานทางเลือกจากจุลินทรีย์ การศึกษาดูงานนอกสถานที่
 Overview of bioenergy, utilization of biomass, hydrocarbon synthesis by microorganisms, microbial strain improvement in molecular level, utilization of microorganisms in energy production processes, microbial fuel cells, current status of alternative energy from microorganisms, field trip required
- 09-042-804 **วิศวกรรมระบบชีวภาพขั้นสูง** **3(3-0-6)**
Advanced Biosystem Engineering
 วิธีการสร้างและสลายของจุลินทรีย์ อุณหพลศาสตร์ของจุลินทรีย์และอันตรกิริยาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับการหมักและปฏิกิริยาของเอนไซม์ การออกแบบถังปฏิกรณ์ชีวภาพและการควบคุมกระบวนการ วิศวกรรมการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ขั้นสูง
 Anabolic and catabolic pathway of microorganisms, microbial thermodynamics and interactions, mathematical models for fermentation

and enzyme reactions, bioreactor design and process control, advanced microbial cultivation engineering

- 09-042-805 ชีวสารสนเทศศาสตร์ขั้นสูง 3(3-0-6)**
Advanced Bioinformatics
 พื้นฐานชีวสารสนเทศศาสตร์ สถิติสำหรับชีวสารสนเทศศาสตร์ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับจีโนม แอลกอริทึมที่ใช้ในชีวสารสนเทศศาสตร์ การหาจีโนมทั้งหมด การเปรียบเทียบจีโนม การศึกษาโปรตีนทั้งหมด การวิเคราะห์บริเวณอนุรักษ์ของโปรตีน และโครงสร้างโปรตีน โมเดลทางคณิตศาสตร์สำหรับชีวสารสนเทศศาสตร์ การเขียนภาษาไพธอนและอาร์ การประยุกต์ความรู้ใช้ชีวสารสนเทศศาสตร์ในงานด้านต่าง ๆ
 Basic bioinformatics, statistic methods in bioinformatics, technologies related with computational genomics, algorithms in bioinformatics, whole genome sequencing, genome comparison, proteomics, protein motif and domain prediction, mathematical model, python and R programing, knowledge application of bioinformatics in related works
- 09-042-806 กระบวนการแยกผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูง 3(3-0-6)**
Advanced Product Recovery Process in Biotechnology
 หลักการและปัจจัยที่ส่งผลต่อกระบวนการแยกผลิตภัณฑ์ เทคนิคการแยกผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ เทคนิคการทำให้ผลิตภัณฑ์บริสุทธิ์ การวางแผนกระบวนการแยกผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ นวัตกรรมใหม่ในการแยกผลิตภัณฑ์ชีวภาพ
 Principles and factors affecting product recovery process, product recovery techniques, product purification techniques, planning of product recovery process, innovative in product recovery process
- 09-042-807 เทคโนโลยีการหมักขั้นสูง 3(3-0-6)**
Advanced Fermentation Technology
 กระบวนการหมักขั้นสูง จลนพลศาสตร์ของจุลินทรีย์ ถังหมักและการทำงาน การทำให้ปราศจากเชื้อ การหากระบวนการหมักที่เหมาะสม การหมักระดับห้องปฏิบัติการและโรงงานต้นแบบ วัตถุดิบ การเก็บเกี่ยวและการทำให้บริสุทธิ์ เศรษฐกิจชีวภาพและการตลาดของผลิตภัณฑ์
 Advanced fermentation process, microbial kinetics, fermenter and operation, sterilization, fermentation process optimization, laboratory-

scale and pilot- scale fermentation, raw materials, product harvesting and purification, bioeconomy and product marketing

- 09-042-808 เทคโนโลยีและนวัตกรรมเซลล์สัตว์ 3(3-0-6)**
Technology and Innovation of Animal Cell Culture
 ผลิตภัณฑ์ชีวภาพจากการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ การติดตามและควบคุมเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ กระบวนการแยกผลิตภัณฑ์จากเซลล์สัตว์ กรณีตัวอย่างเทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ชีวภาพจากเซลล์สัตว์
 Biological products from animal cell cultures, monitoring and control of bioreactors, downstream processing of animal cell products, cases studies of technology and Innovation of biological product from animal cell
- 09-043-801 ปัญหาพิเศษด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อม 3(0-9-3)**
Special Problems in Agricultural and Environmental Biotechnologies
 การนำเสนอเค้าโครงงานวิจัยในหัวข้อด้านเทคโนโลยีชีวภาพพืช สัตว์ และนวัตกรรมในระดับปริญญาเอกเพื่อเป็นแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ การดำเนินการทดลองอภิปรายและสรุปผลงานวิจัยภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา
 Research proposal presentation in topics related to plant- animal biotechnology and innovation at doctoral degree for thesis guideline, conducting experiment, discussion and conclusion under the supervision of thesis advisor
- 09-043-802 อนุกรมวิธานเชิงโมเลกุล 3(3-2-5)**
Molecular Systematics
 หลักการและวิธีการทางอนุกรมวิธานเชิงโมเลกุล วิวัฒนาการในระดับโมเลกุล การสร้างแผนภาพต้นไม้ทางวิวัฒนาการ การทดสอบทางสถิติของแผนภูมิต้นไม้เชิงวิวัฒนาการ การศึกษาทบทวนในทางอนุกรมวิธานเชิงโมเลกุล และงานวิจัยในปัจจุบัน การศึกษาในห้องปฏิบัติการ
 Principles and methodologies in molecular systematics, evolution at the molecular level, phylogeny reconstruction, statistical test of phylogenetics tree, molecular systematics revision works and current research, laboratory study

- 09-043-803 พันธุศาสตร์เซลล์ระดับโมเลกุลของสัตว์เศรษฐกิจ 3(3-0-6)**
Molecular Cytogenetics in Economic Animals
 โครงสร้างโครโมโซมระดับโมเลกุลของสัตว์เศรษฐกิจ โครโมโซมและความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม การกำหนดเพศและโครโมโซมเพศ การเรียกชื่อทางพันธุศาสตร์เซลล์และลักษณะความผิดปกติของโครโมโซมในแบบต่างๆ หลักการและการประยุกต์ใช้เทคนิคทางพันธุศาสตร์เซลล์ระดับโมเลกุลเพื่อการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ กรณีศึกษา
 Molecular chromosome structure in economic animals, chromosome and genetic relationships, sex determination and sex chromosome, cytogenetic nomenclature and various forms of chromosomal abnormalities, principles and applications of molecular cytogenetics techniques for animal breeding, case studies
- 09-043-804 เทคโนโลยีการตรวจวินิจฉัยระดับโมเลกุลและยีนบำบัด 3(3-0-6)**
Molecular Diagnosis and Gene Therapy Technology
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวินิจฉัยโรคระดับโมเลกุล การวินิจฉัยโรคระดับดีเอ็นเอ การวินิจฉัยโรคระดับอาร์เอ็นเอ การวินิจฉัยโรคระดับโปรตีน การประยุกต์ใช้เทคนิคทางอณูชีววิทยาในการวินิจฉัยก่อนคลอด การตรวจสอบความเป็นพ่อแม่ลูก และงานนิติวิทยาศาสตร์ การพัฒนาชุดตรวจวินิจฉัยโรค ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการบำบัดรักษาโรคระดับโมเลกุล ระบบนำส่งยาและระบบนำส่งยาแบบเจาะจง ตัวพาและกรณีศึกษา การบำบัดรักษาโรคระดับดีเอ็นเอ การบำบัดรักษาโรคระดับอาร์เอ็นเอ การบำบัดรักษาโรคระดับโปรตีน การบำบัดรักษาโรคระดับเซลล์
 Introduction to molecular diagnosis, DNA- based diagnosis, RNA- based diagnosis, protein-based diagnosis, application of molecular techniques for prenatal diagnosis, paternity testing, forensic medicine, development of the new diagnostic kit, introduction to molecular therapy, drug delivery systems and targeted delivery, drug carriers and case studies, DNA-based therapy, RNA-based therapy, protein-based therapy, cell-based therapy

- 09-043-805 **สรีรวิทยาเชิงระบบขั้นสูง** 3(3-0-6)
Advanced Systemic Physiology
 การควบคุมการรักษาสมดุลในระดับเซลล์และอวัยวะ สรีรวิทยาระดับโมเลกุลของระบบ
 ปกคลุมร่างกายและภูมิคุ้มกัน สรีรวิทยาระดับโมเลกุลของระบบประสาท ระบบ
 กล้ามเนื้อและกระดูก ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบหายใจ ระบบทางเดินปัสสาวะ
 ระบบทางเดินอาหาร ระบบสืบพันธุ์ ระบบต่อมไร้ท่อ การบูรณาการทางสรีรวิทยาเชิง
 ระบบ
 Homeostatic control of cells and organs, molecular physiology of
 integumentary and the immune system, molecular physiology of nervous
 system, musculoskeletal system, cardiovascular system, respiratory
 system, urinary system, digestive system, reproductive system, endocrine
 system, integration of systemic physiology
- 09-043-806 **โรคติดเชื้อในสัตว์เศรษฐกิจ** 3(3-0-6)
Infectious Diseases in Economic Animals
 จุลินทรีย์ก่อโรค นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ก่อโรค ปัจจัยการเกิดโรค ระบาดวิทยาของ
 จุลินทรีย์ก่อโรค การตรวจวินิจฉัยจุลินทรีย์ก่อโรค การวิเคราะห์ความเสี่ยงของการติด
 เชื้อ การควบคุมและเฝ้าระวัง เศรษฐกิจกับจุลินทรีย์ก่อโรค การป้องกันและการควบคุม
 จุลินทรีย์ก่อโรค การกำจัดจุลินทรีย์ก่อโรค การศึกษาดูงานนอกสถานที่
 Pathogenic microbes, ecology of pathogenic microbes, virulence factors,
 epidemiology of pathogenic microbes, detection of pathogenic
 microbes, risk analysis of infection, economy with pathogenic microbes,
 monitoring and controlling pathogenic microbes, eradication of
 pathogenic microbes, field trip required
- 09-043-807 **จุลชีววิทยาทางการเกษตรและสิ่งแวดล้อมขั้นสูง** 3(3-0-6)
Advanced Agricultural and Environmental Microbiology
 อนุชีววิทยาของจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง
 จุลินทรีย์กับพืช นวัตกรรมหัวเชื้อจุลินทรีย์ เทคนิคและงานวิจัยที่ทันสมัยทางการเกษตร
 และสิ่งแวดล้อม และการศึกษาดูงานนอกสถานที่
 Molecular biology of agricultural and environmental microorganisms,
 microbial-plant interaction, innovative microbial inoculum, technique and
 research on agriculture and environment, field trip required

- 09-043-808 **นวัตกรรมพฤกษเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพ** 3(3-0-6)
Phytochemical Innovation and Biological Activities
 กระบวนการชีวสังเคราะห์ของสารประกอบทุติยภูมิในพืช สารเคมีในพืช องค์ประกอบทางพฤกษเคมีของสารทุติยภูมิในพืช การทดสอบสารพฤกษเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพของพืชสมุนไพรต่อความเป็นพิษในเซลล์สัตว์ กลไกการออกฤทธิ์ทางชีวภาพของสารทุติยภูมิในพืช นวัตกรรมพืชสมุนไพรเพื่อสุขภาพ
 Biosynthesis of secondary metabolites in plants, chemicals in plants, phytochemical components of secondary metabolites in plants, phytochemical testing and biological activities of medicinal plants on animal cell toxicity, biological activities mechanisms of secondary metabolites in plants, innovative medicinal plants for health
- 09-043-809 **เทคโนโลยีการฟื้นฟูทางชีวภาพ** 3(3-0-6)
Bioremediation Technology
 หลักการของเทคโนโลยีการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยวิธีทางชีวภาพ การจำแนกสารมีพิษปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยวิธีทางชีวภาพ การบำบัดสารพิษด้วยพืช แบคทีเรีย เชื้อรา การจัดการกากอุตสาหกรรม กรณีศึกษา
 Principles of environmental restoration technology by biological method, classification of toxic substance, factor affecting of environmental restoration efficiency by biological method, phytoremediation, bioremediation, mycoremediation, industrial waste management, case studies
- 09-044-801 **ดุษฎีนิพนธ์ สำหรับแผน 1.1** 48 หน่วยกิต
Dissertation for Type 1.1
 การทำวิจัยในระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็นดุษฎีนิพนธ์
 Research at the doctorate's degree level and compile into dissertation
- 09-044-802 **ดุษฎีนิพนธ์ สำหรับแผน 1.2** 72 หน่วยกิต
Dissertation for Type 1.2
 การทำวิจัยในระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็นดุษฎีนิพนธ์
 Research at the doctorate's degree level and compile into dissertation

09-044-803 ดุษฎีนิพนธ์ สำหรับแผน 2.1

36 หน่วยกิต

Dissertation for Type 2.1

การทำวิจัยในระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็นดุษฎีนิพนธ์

Research at the doctorate's degree level and compile into dissertation

กิจกรรมเสริมหลักสูตร

โครงการ	จุดประสงค์
โครงการ English club	เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร การเขียนภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้อง
โครงการเพิ่มความรู้ขั้นสูงทางเทคโนโลยีชีวภาพจากนักวิจัย	เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้ เข้าใจในกระบวนการวิทยาศาสตร์ เครื่องมือสมัยใหม่ และองค์ความรู้ด้านอื่น ๆ ที่ต่างจากงานดุษฎีนิพนธ์ของตนเอง