

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยนเรศวร
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิทยาศาสตร์การเกษตร

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย	: หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร
ภาษาอังกฤษ	: Doctor of Philosophy Program in Agricultural Biotechnology

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม	: ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร) : Doctor of Philosophy (Agricultural Biotechnology)
ชื่อย่อ	: ประ.ด. (เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร) : Ph.D. (Agricultural Biotechnology)

3. วิชาเอก ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทแล้วเข้าศึกษาต่อหลักสูตรปริญญาเอก ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร สำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีแล้วเข้าศึกษาต่อหลักสูตรปริญญาเอก ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ หลักสูตรระดับ 6 ปริญญาเอก ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2552

5.2 ภาษาที่ใช้ จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา รับนิสิตไทยและนิสิตต่างชาติที่ใช้ภาษาไทยและอังกฤษได้เป็นอย่างดี

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น เป็นหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยมี คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมดำเนินการ ในการทำวิจัยของนิสิตจะใช้ความร่วมมือทางวิชาการในต่างประเทศกับมหาวิทยาลัยต่างๆ ที่ได้ทำความร่วมมือไว้กับมหาวิทยาลัยนเรศวร ได้แก่ Rranche-Comte University, New castle University, Universite de La Rochelle, Institut Polytechnique LaSalle Beauvais (IPLB), Kyushu University, Korea Techno Peace Corps(TPC) program, the Korea Foundation for International Cooperation of Science and Technology (KICOS), Department of Environment Sciences, Centre of Water and Climate, Wageningen University, Oregon University, University of Wisconsin-Madison

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 กำหนดการเปิดสอนในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2559 เป็นต้นไป

6.2 เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2554

6.3 คณะกรรมการของมหาวิทยาลัยเห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตร

- คณะทำงานกลั่นกรองหลักสูตรและงานด้านวิชาการมหาวิทยาลัยนเรศวรเห็นชอบ

ในการประชุมครั้งที่ 6/2559 เมื่อวันที่ 30 เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2559

- คณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 4/2559

เมื่อวันที่ 8 เดือน มิถุนายน พ.ศ.2559

- คณะกรรมการสภาวิชาการมหาวิทยาลัยนเรศวรเห็นชอบ ในการประชุมครั้งที่ 4/2559

เมื่อวันที่ 5 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2559

- คณะกรรมการสภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตรในการประชุมครั้งที่ 220(6/2559)

เมื่อวันที่ 28 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2559

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2561

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 อาจารย์

8.2 นักวิจัยและนักวิทยาศาสตร์

8.3 พนักงานราชการและพนักงานรัฐวิสาหกิจ

8.4 ผู้ประกอบการ

8.5 นักวิชาการอิสระ

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์

9.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวนชม./สัปดาห์/ ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
1	นางดวงพร เปรมจิต	รองศาสตราจารย์	Ph. D. วท.ม. วท.บ.	Plant Biotechnology พันธุศาสตร์ เคมี-ชีววิทยา	Ehime University จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	Japan ไทย ไทย	2546 2533 2529	10	10
2	นายกวี สุจิตฺติ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Plant Molecular Biology เกษตรศาสตร์ เกษตรศาสตร์	University of East Anglia มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	England ไทย ไทย	2553 2537 2532	10	10
3	นายโอรส รักชาติ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีการอาหาร เคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง	ไทย ไทย ไทย	2548 2537 2531	10	10

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ในที่ตั้ง ณ มหาวิทยาลัยนเรศวร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ประเทศไทยได้กำหนดทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (2555-2559) เพื่อก้าวสู่วิสัยทัศน์ 2570 ซึ่งต้องคำนึงถึงบริบทการเปลี่ยนแปลงทั้งภายในและภายนอกประเทศที่เกิดขึ้นรวดเร็วและมีผลกระทบอย่างกว้างขวาง การขับเคลื่อนแผนนี้ให้เป็นได้จริงจึงเป็นรูปธรรมต้องมีความชัดเจนในประเด็นการเปลี่ยนแปลงของโลกและผลกระทบต่อประเทศไทย การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจด้วยปัจจัยองค์ความรู้ นวัตกรรม และความคิดสร้างสรรค์เพื่อมุ่งสู่การเจริญเติบโตที่สมดุลและยั่งยืน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก การพัฒนาทุนทรัพยากรมนุษย์ ประกอบด้วยการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุของไทย ด้วยเหตุผลที่กล่าวมานั้นการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ควรเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน ทั้งด้านอาหาร ยารักษาโรค เครื่องนุ่งห่ม และสิ่งแวดล้อม โดยคุณภาพชีวิตของประชาชนที่ดีย่อมส่งผลให้การพัฒนาเศรษฐกิจของชาติเป็นไปในทิศทางที่ดี มหาวิทยาลัยนเรศวร เล็งเห็นความสำคัญของการจัดหลักสูตรใหม่ๆ เพื่อช่วยเพิ่มความรู้ในการปรับตัวของสังคม และประเทศชาติที่เปลี่ยนแปลงไปจึงเห็นสมควรให้มีการจัดการศึกษาในหลักสูตรที่ก้าวหน้าทันสมัย ต่อสถานการณ์ปัจจุบันและรองรับการเปลี่ยนในอนาคตอันใกล้

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระยะเวลา 20-30 ปีที่ผ่านมาทำให้วิถีชีวิตของผู้คนเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านอุปโภคและบริโภค ตลอดจนวิกฤตพลังงานรวมทั้งสถานการณ์ทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อโลกร้อน เทคโนโลยีชีวภาพจึงเป็นศาสตร์ที่อาจนำพาให้เกิดองค์ความรู้ที่สามารถนำมาแก้ปัญหาทางด้านการผลิตอาหารปลอดภัยตั้งแต่ภาคเกษตรกรรมจนกระทั่งภาคอุตสาหกรรมที่ก่อให้เกิดผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อให้มวลมนุษยชาติมีการอุปโภค บริโภคที่เหมาะสมและชะลอภาวะการโลกร้อน

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรจะเน้นการพัฒนาศักยภาพของบุคคลที่มีคุณธรรมและจริยธรรมให้มีความรู้ความสามารถ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะและกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต่อการศึกษาค้นคว้า วิจัยหาองค์ความรู้ใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหสถานการณ์ในปัจจุบันและนำไปประยุกต์ได้อย่างเหมาะสมตามสภาวะของประเทศ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ในยุคโลกาภิวัตน์การบูรณาการการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรเป็นพันธกิจด้านหนึ่งที่มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งเป็นศูนย์กลางสถาบันการศึกษาในเขตภาคเหนือตอนล่างเล็งเห็นความสำคัญและเป็นประโยชน์ในการพัฒนาประเทศ ภายใต้มิติของคุณธรรมและจริยธรรม ดังนั้นการผลิตปรัชญาดุษฎีบัณฑิตที่มีความชำนาญเฉพาะด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร สามารถเป็นผู้ชี้แนะการใช้เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรที่เหมาะสมต่อประเทศและสังคมไทยได้ จะเป็นการตอบสนองต่อการสร้างกำลังคนที่มี

ความสามารถเฉพาะทางวิจัยเน้นทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรอันนำมาซึ่งการพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืนตลอดจนนำความเจริญรุ่งเรืองแก่ประเทศไทย

13. ความสัมพันธ์ (หากมี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาในหลักสูตรอื่นที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรโดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

13.2 รายวิชาที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

แต่งตั้งผู้ประสานงานรายวิชาเพื่อทำหน้าที่ประสานงานกับภาควิชา อาจารย์ผู้สอน และบัณฑิตวิทยาลัยในการพิจารณาการจัดการเรียนการสอน

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร มหาวิทยาลัยนเรศวร มุ่งผลิตดุษฎีบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทั้งวิชาการทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรเป็นอย่างดี มีความเป็นอิสระและสร้างสรรค์ทางความคิด พร้อมทั้งมีความรับผิดชอบต่องานของตนเอง สังคม มีคุณธรรม จริยธรรม มีจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถในการจัดระบบความคิดศึกษาวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพเกษตรทั้งพืช อุตสาหกรรม ประมง และสัตว์ เพื่อสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมพัฒนาประเทศชาติได้อย่างต่อเนื่อง รวมทั้งมีความเป็นสากลสามารถในการติดต่อสื่อสารกับนักวิจัยต่างชาติได้

1.2 ความสำคัญ

เทคโนโลยีชีวภาพเป็นเทคโนโลยีแห่งคริสต์ศตวรรษที่ 21 เกิดขึ้นมาจากความก้าวหน้าทางด้านชีววิทยาและพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล ความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ และพันธุศาสตร์ทำให้เกิดวิทยาการด้านต่างๆ ขึ้นมา ทั้งการประดิษฐ์คิดค้น การสร้างนวัตกรรม การพัฒนาองค์ความรู้ และการสร้างกระบวนการและวิธีการทดลองโดยอาศัยการบูรณาการความรู้จนเกิดเป็นศาสตร์ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่แตกแขนงออกไปเป็นศาสตร์ที่จำเพาะต่างๆ ทั้งทางด้านเกษตร การแพทย์ และเภสัชกรรม สิ่งแวดล้อม และอุตสาหกรรมเกษตร และเป็นความรู้สำคัญในการพัฒนาประเทศ ทั้งนี้ ประเทศไทยกำหนดให้การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพด้านการเกษตรเป็นวาระแห่งชาติ โดยมุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีเพื่อเร่งรัดการพัฒนาการเกษตรในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และเพิ่มมูลค่าของผลผลิต การปรับปรุงพันธุ์พืช โดยวิธีทางโมเลกุล การจัดการโรคและศัตรูของพืช และสัตว์ การลดการใช้สารเคมีในภาคการเกษตร การแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรเพื่อเป็นอาหารและพลังงาน การพัฒนา สารชีวภัณฑ์สำหรับพืชและสัตว์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีเฝ้าระวังและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมทั้งนี้การวิจัยเน้นพืชในนโยบายของชาติเช่น ข้าว มัน ยางพารา ดังนั้นการจัดเตรียมกำลังคนและการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรที่มีอยู่ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร เพื่อสอดคล้องกับความต้องการของการพัฒนาประเทศจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จึงได้พัฒนาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตรเพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตให้มีคุณลักษณะ ดังนี้

- 1.3.1 เพื่อผลิตดุษฎีบัณฑิตที่มีความรู้เชิงลึกในวิทยาการด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร สามารถคิดงานวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ที่เป็นมาตรฐานในระดับชาติและนานาชาติ มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร มีปฏิสัมพันธ์และทำงานร่วมกับบุคคลอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีคุณธรรม จริยธรรม ทางวิชาการและวิชาชีพ
- 1.3.2 เพื่อสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร อันจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาประเทศไทยทั้งระยะสั้นและระยะยาว

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. แผนการปรับปรุงหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ ศธ. กำหนด	1. สัมมนาและวิพากษ์หลักสูตร 2. ประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	1. โครงการวิพากษ์หลักสูตร 2. เอกสารปรับปรุงหลักสูตร 3. รายงานผลการประเมินหลักสูตร
2. แผนการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าของวิทยาการ	1. เพิ่มบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านมากขึ้น 2. ส่งเสริมให้มีความร่วมมือในการใช้ทรัพยากรร่วมกันทั้งภายในและภายนอกสถาบัน 3. สอบถามความต้องการลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์	1. จำนวนรายวิชาในหลักสูตรที่มีการปรับปรุงให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าของวิทยาการ 2. บันทึกการเชิญบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน 3. บันทึกความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน 4. แบบสอบถามหรือรายงานการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของสถานประกอบการ
3. แผนพัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอน การประเมินผลของอาจารย์ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้านและบริการวิชาการ	1. สนับสนุนบุคลากรให้พัฒนาการเรียนการสอน การประเมินผลของอาจารย์ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน โดยการอบรม 2. สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้ทำงานบริการวิชาการแก่หน่วยงานทั้งภายในและภายนอกสถาบัน	1. จำนวนบุคลากรที่เข้าร่วมอบรมโครงการพัฒนาการเรียนการสอนและการประเมินผลตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ 2. ระดับความพึงพอใจของนิสิตจากผลประเมินการสอนของอาจารย์ 3. ปริมาณงานบริการวิชาการต่ออาจารย์ในหลักสูตร

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
4. แผนการส่งเสริมการเรียนการสอนที่เน้นงานวิจัย	ส่งเสริมให้บุคลากรใช้ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยหรืองานวิจัยมาเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนการสอน	1. คำโครงการเรียนการสอน 2. เอกสารอ้างอิงที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชานั้นๆ 3. แบบประเมินผลการเรียนการสอนของบุคลากร

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน อาจมีการเปิดภาคฤดูร้อนตามความจำเป็น ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค ไม่มี

1.4 การลงทะเบียนเรียน

กรณีที่เรียนในโปรแกรมที่มีรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษาปกติบัณฑิตต้องลงทะเบียนรายวิชาบังคับหรือวิชาเลือกตามแผนการศึกษาและสามารถลงทะเบียนรายวิชาวิทยานิพนธ์ตลอดหลักสูตรจำนวน 36 หรือ 48 หน่วยกิต (ขึ้นกับโปรแกรมการศึกษา) โดยในภาคการศึกษาใดที่บัณฑิตไม่ได้ลงทะเบียนศึกษาด้วยเหตุใดๆก็ตาม จะต้องขอลาพักการศึกษาสำหรับภาคการศึกษานั้นตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาฉบับปัจจุบัน

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือน สิงหาคม-ธันวาคม
- ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือน มกราคม-พฤษภาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1. เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาฉบับปัจจุบันหรือประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวรเป็นคราวๆ ไป โดยคุณสมบัติเบื้องต้นต้องเป็นไปตามรายละเอียดต่อไปนี้

2.2.1.1. หลักสูตรปริญญาเอก แบบ 1.1 จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทสาขาเทคโนโลยีชีวภาพหรือเทียบเท่า และได้รับความเห็นชอบจากกรรมการประจำหลักสูตร

2.2.1.2. หลักสูตรปริญญาเอก แบบ 1.2 จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ที่มีผลการเรียนดีมาก (ไม่ต่ำกว่าเกียรตินิยมอันดับ 2) และมีผลการสอบภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่คณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนด และได้รับความเห็นชอบจากกรรมการประจำหลักสูตร

- 2.2.1.3. หลักสูตรปริญญาเอก แบบ 2.1 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทสาขาเทคโนโลยีชีวภาพหรือเทียบเท่า และได้รับความเห็นชอบจากกรรมการประจำหลักสูตร
- 2.2.1.4. หลักสูตรปริญญาเอก แบบ 2.2 จะต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ที่มีผลการเรียนดีมาก (ไม่ต่ำกว่าเกียรตินิยมอันดับ 2) และมีผลการสอบภาษาอังกฤษได้ตามเกณฑ์ที่คณะกรรมการการอุดมศึกษากำหนด และได้รับความเห็นชอบจากกรรมการประจำหลักสูตร
- 2.2.1.5. คุณสมบัติอื่นๆ ที่คณะกรรมการประจำหลักสูตรพิจารณาเห็นสมควรให้มีสิทธิ์สมัครเข้าศึกษาได้
- 2.2.1.6. สำหรับผู้ที่จบปริญญาตรีหรือโทสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง จะต้องศึกษารายวิชาพื้นฐานระดับปริญญาตรีหรือโทตามดุลยพินิจของอาจารย์ที่ปรึกษาเพิ่มเติมจากหน่วยกิตที่กำหนดตามหลักสูตรโดยไม่นับหน่วยกิต
- 2.2.2. การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา
- 2.2.2.1. ผู้ศึกษาต้องผ่านเกณฑ์การคัดเลือกและมีผลการศึกษาเป็นที่ยอมรับจากคณะกรรมการคัดเลือก
- 2.2.2.2. เงื่อนไขอื่นๆ ให้เป็นไปตามประกาศข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษามบปัจจุบันหรือประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

- 2.3.1. ขาดทักษะการวิจัย
- 2.3.2. ขาดทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ
- 2.3.3. ความรู้พื้นฐานที่จะใช้ประกอบการทำวิจัยไม่เท่ากัน

2.4. กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

ปัญหาของนิสิตแรกเข้า	กลยุทธ์ในการดำเนินการแก้ไขปัญหา
ทักษะสถิติการวิจัย	<ol style="list-style-type: none"> 1. เรียนเพิ่มเติมเพื่อปรับพื้นฐาน 2. สนับสนุนให้นิสิตเข้าร่วมการอบรมการใช้สถิติในการวิจัยที่จัดขึ้นโดยหน่วยงานต่างๆ 3. สนับสนุนให้นิสิตค้นคว้าเพิ่มเติมจากห้องสมุด
ทักษะภาษาอังกฤษ	<ol style="list-style-type: none"> 1. เรียนเพิ่มเติมเพื่อปรับพื้นฐาน 2. กระตุ้นให้นิสิตอ่านบทความวิชาการภาษาอังกฤษมากขึ้น 3. สัมมนาเป็นภาษาอังกฤษ 4. ให้นิสิตต่างชาติในชั้นเรียน 5. สนับสนุนให้นิสิตได้มีโอกาสไปทำวิจัยในต่างประเทศ
ขาดความเข้าใจการเขียนโครงการวิจัย	<ol style="list-style-type: none"> 1. สนับสนุนให้นิสิตเข้าร่วมอบรมการเขียนโครงการวิจัย
ความรู้พื้นฐานที่จะใช้ประกอบการทำวิจัยไม่เท่ากัน	<ol style="list-style-type: none"> 1. อาจจัดให้มีการเรียนการสอนเพื่อปรับความรู้พื้นฐานนิสิต

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนิสิตแยกตามชั้นปี ที่คาดว่าจะรับเข้าศึกษาและคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา มีดังนี้

2.5.1 แผนการศึกษาแบบ 1.1 : ปริญญาโทต่อปริญญาเอก เน้นการทำวิจัย 3 ปี

ชั้นปี	จำนวนนิสิตในแต่ละปีการศึกษา				
	2559	2560	2561	2562	2563
ชั้นปีที่ 1	2	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 2	-	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 3	-	-	2	2	2
รวม	2	4	6	6	6
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	2	2	2

2.5.2 แผนการศึกษาแบบ 1.2 : ปริญญาตรีต่อปริญญาเอก เน้นการทำวิจัย 4 ปี

ชั้นปี	จำนวนนิสิตในแต่ละปีการศึกษา				
	2559	2560	2561	2562	2563
ชั้นปีที่ 1	2	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 2	-	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 3	-	-	2	2	2
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	2	2
รวม	2	4	6	8	8
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	2	2

2.5.3 แผนการศึกษาแบบ 2.1: ปริญญาโทต่อปริญญาเอก เน้นเรียนรายวิชาและวิทยานิพนธ์

ชั้นปี	จำนวนนิสิตในแต่ละปีการศึกษา				
	2559	2560	2561	2562	2563
ชั้นปีที่ 1	4	4	4	4	4
ชั้นปีที่ 2	-	4	4	4	4
ชั้นปีที่ 3	-	-	4	4	4
รวม	4	8	12	12	12
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	4	4	4

2.5.4 แผนการศึกษาแบบ 2.2 : ปริญญาตรีต่อปริญญาเอก เน้นเรียนรายวิชาและทำวิทยานิพนธ์

ชั้นปี	จำนวนนิสิตในแต่ละปีการศึกษา				
	2559	2560	2561	2562	2563
ชั้นปีที่ 1	2	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 2	-	2	2	2	2
ชั้นปีที่ 3	-	-	2	2	2
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	2	2
รวม	2	4	6	8	8
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	2	2

2.6 งบประมาณตามแผน

ใช้งบประมาณสนับสนุนในด้านต่างๆ ทั้งงบประมาณแผ่นดินและงบประมาณรายได้ ประจำปีจากคณะกรรมการศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังนี้

2.6.1 งบประมาณรายรับ

รายการรับ	ปีงบประมาณ				
	2559	2560	2561	2562	2563
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	680,000	1,010,000	2,000,000	2,542,000	2,658,000

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย

รายการจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2559	2560	2561	2562	2563
1. ค่าตอบแทน	100,000	200,000	300,000	400,000	400,000
2. วัสดุ	100,000	100,000	400,000	600,000	600,000
3. วัสดุ	180,000	200,000	600,000	742,000	800,000
4. ครุภัณฑ์	300,000	510,000	700,000	800,000	858,000
รวม	680,000	1,010,000	2,000,000	2,542,000	2,658,000

2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต

ค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต 200,000 บาท

2.7 ระบบการศึกษา

ใช้ระบบชั้นเรียน และใช้ระบบการวิจัยอย่างเป็นระเบียบแบบแผนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

ระยะเวลาศึกษาเป็นหลักสูตรแบบศึกษาเต็มเวลาสำหรับผู้สำเร็จปริญญาตรีแล้วเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอกให้ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน 8 ปีการศึกษา ส่วนผู้สำเร็จปริญญาโทแล้วเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาเอกให้ใช้เวลาไม่เกิน 6 ปีการศึกษา

แบบ 1 เป็นหลักสูตรที่เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่มีคุณภาพ เป็นงานที่สร้างองค์ความรู้ใหม่ในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาเพิ่มเติมหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นเพิ่มขึ้นโดยไม่นับหน่วยกิตแต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดดังนี้

แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทแล้วต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต ทั้งนี้ทางหลักสูตรกำหนดให้บัณฑิตที่ลงทะเบียนแบบ 1.1 ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาสัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์ 1 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์ 2 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์ 3 และ สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์ 4 โดยไม่นับหน่วยกิต แต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และกำหนดกิจกรรมอื่นๆ เพิ่มเติมประกอบด้วย

- 1) การนำเสนอผลงานแบบปากเปล่าในงานประชุมสัมมนาทางวิชาการระดับชาติหรือระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 ครั้ง
- 2) ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์หรือมีเอกสารยืนยันการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1 หรือ SCOPUS หรือ ISI จำนวนอย่างน้อย 2 เรื่อง

แบบ 1.2 ผู้เข้าศึกษาสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีแล้วต้องทำวิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต ทั้งนี้ทางหลักสูตรกำหนดให้ชนิดที่ลงทะเบียนแบบ 1.2 ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชาสัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 1 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 2 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 3 และ สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 4 โดยไม่นับหน่วยกิต แต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และกำหนดกิจกรรมอื่นๆ เพิ่มเติมประกอบด้วย

- 1) การนำเสนอผลงานแบบปากเปล่าในงานประชุมสัมมนาทางวิชาการระดับชาติหรือระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 ครั้ง
- 2) ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์หรือมีเอกสารยืนยันการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1 หรือ SCOPUS หรือ ISI จำนวนอย่างน้อย 2 เรื่อง

แบบ 2 เป็นแผนการศึกษาที่เน้นการวิจัยมีการทำวิทยานิพนธ์ที่ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร รวมทั้งมีการเรียนรายวิชา (course work) ที่กำหนดให้ตามแผน

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาสำเร็จระดับปริญญาโทแล้วต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต และลงทะเบียนรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ทั้งนี้ทางหลักสูตรอาจให้ศึกษารายวิชาหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นๆ เพิ่มเติม โดยไม่นับหน่วยวิชาแต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ได้แก่

- 1) การนำเสนอผลงานแบบปากเปล่าในงานประชุมสัมมนาทางวิชาการระดับชาติหรือระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 ครั้ง
- 2) ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์หรือมีเอกสารยืนยันการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1 หรือ SCOPUS หรือ ISI จำนวนอย่างน้อย 1 เรื่อง

แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาสำเร็จระดับปริญญาตรีแล้วต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต และลงทะเบียนรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต ทั้งนี้ทางหลักสูตรอาจให้ศึกษารายวิชาหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นๆ เพิ่มเติม โดยไม่นับหน่วยวิชาแต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด ได้แก่

- 1) การนำเสนอผลงานแบบปากเปล่าในงานประชุมสัมมนาทางวิชาการระดับชาติหรือระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 ครั้ง
- 2) ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์หรือมีเอกสารยืนยันการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1 หรือ SCOPUS หรือ ISI จำนวนอย่างน้อย 1 เรื่อง

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

หลักสูตรแบบ 1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

หลักสูตรแบบ 1.2 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

หลักสูตรแบบ 2.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

หลักสูตรแบบ 2.2 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ลำดับที่	รายการ	เกณฑ์ ศธ. พศ. 2558				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559			
		แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
		หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต
1	งานรายวิชา (Course work) ไม่น้อยกว่า	-	-	12	24	-	-	12	24
	1.1 วิชาบังคับ	-	-	-	-	-	-	3	15
	1.2 วิชาเลือก	-	-	-	-	-	-	9	9
2	วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	48	72	36	48	48	72	36	48
3	รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	-	-	-	4	7	4	7
	หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48	72	48	72	48	72	48	72

3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

3.1.3.1 กรณีจัดการศึกษาตามแผนการศึกษาแบบ 1.1: ปริญญาโทต่อปริญญาเอก เน้นการทำวิจัย

วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน	4	หน่วยกิต
110601	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 1 Agricultural Biotechnology Seminar I		1(0-2-1)
110602	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 2 Agricultural Biotechnology Seminar II		1(0-2-1)
110603	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 3 Agricultural Biotechnology Seminar III		1(0-2-1)
110604	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 4 Agricultural Biotechnology Seminar IV		1(0-2-1)
วิทยานิพนธ์	จำนวนไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
110691	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 (Dissertation I, Type 1.1)	8	หน่วยกิต
110692	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 (Dissertation II, Type 1.1)	8	หน่วยกิต
110693	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 (Dissertation III, Type 1.1)	8	หน่วยกิต
110694	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 (Dissertation IV, Type 1.1)	8	หน่วยกิต

110695	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 (Dissertation V, Type 1.1)	8	หน่วยกิต
110696	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 (Dissertation VI, Type 1.1)	8	หน่วยกิต

3.1.3.2 กรณีจัดการศึกษาตามแผนการศึกษาแบบ 1.2: ปริญญาตรีต่อปริญญาเอก เน้นการทำวิจัย

วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน	7	หน่วยกิต
110601	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 1 Agricultural Biotechnology Seminar I		1(0-2-1)
110602	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 2 Agricultural Biotechnology Seminar II		1(0-2-1)
110603	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 3 Agricultural Biotechnology Seminar III		1(0-2-1)
110604	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 4 Agricultural Biotechnology Seminar IV		1(0-2-1)
110511	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology		3(3-0-6)
วิทยานิพนธ์	จำนวนไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต
110697	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2 (Dissertation I, Type 1.2)	9	หน่วยกิต
110698	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2 (Dissertation II, Type 1.2)	9	หน่วยกิต
110699	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2 (Dissertation III, Type 1.2)	9	หน่วยกิต
110791	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2 (Dissertation IV, Type 1.2)	9	หน่วยกิต
110792	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2 (Dissertation V, Type 1.2)	9	หน่วยกิต
110793	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2 (Dissertation VI, Type 1.2)	9	หน่วยกิต
110794	วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2 (Dissertation VII, Type 1.2)	9	หน่วยกิต
110795	วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2 (Dissertation VIII, Type 1.2)	9	หน่วยกิต

3.1.3.3 กรณีจัดการศึกษาตามแผนการศึกษาแบบ 2.1: ปริญญาโทต่อปริญญาเอก
เน้นเรียนรายวิชาและทำวิทยานิพนธ์

งานรายวิชา	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
วิชาบังคับ	จำนวน	3	หน่วยกิต
110621	ชีวเคมีทางการเกษตร Agricultural Biochemistry		3(2-3-5)
วิชาเลือก	จำนวนไม่น้อยกว่า	9	หน่วยกิต
110622	สรีรวิทยาพืชระดับโมเลกุล Molecular Plant Physiology		3(2-3-5)
110623	หลักการทางวิทยาศาสตร์ชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล Concepts of Cell and Molecular Bioscience		3(2-3-5)
110624	คัพภวิทยาขั้นสูงของสัตว์ Advanced Animal Embryology		3(2-3-5)
110641	วิศวกรรมเมแทบอลิก Metabolic Engineering		3(3-0-6)
110642	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพพืช Applications of Plant Biotechnology		3(2-3-5)
110643	การปรับปรุงพันธุกรรมในพืชปลูก Genetic Improvement of Crop Plants		3(2-3-5)
110651	การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ Animal Cell Culture		3(2-3-5)
110661	โพลีแซคคาไรด์ขั้นสูงเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร Advance Polysaccharides for Food Industry		3(2-3-5)
110662	การประยุกต์ใช้ รังควัตถุและสารสีในอุตสาหกรรม Application of pigments and colorants in industry		3(2-3-5)
110663	เชื้อราประยุกต์และเทคโนโลยีชีวภาพ Applied mycology and Biotechnology		3(2-3-5)
110671	การออกแบบกระบวนการทางชีวภาพ Bioprocess Design		3(2-3-5)
110672	วิศวกรรมปฏิกิริยาทางชีวภาพ Bioreaction engineering		3(2-3-5)
110673	การเปลี่ยนชีวมวลไปเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพและพลังงานชีวภาพ Biomass conversion to biofuel and bioenergy		3(2-3-5)

หมายเหตุ รายวิชา xxxxxx นี้สามารถเลือกเรียนรายวิชาเลือกในหลักสูตรหรือรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาในสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องภายในมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และกรรมการหลักสูตร

วิทยานิพนธ์	จำนวนไม่น้อยกว่า	36	หน่วยกิต
110796 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 (Dissertation I, Type 2.1)		3	หน่วยกิต
110797 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 (Dissertation II, Type 2.1)		6	หน่วยกิต
110798 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 (Dissertation III, Type 2.1)		6	หน่วยกิต
110799 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 (Dissertation IV, Type 2.1)		6	หน่วยกิต
110891 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 (Dissertation V, Type 2.1)		6	หน่วยกิต
110892 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.1 (Dissertation VI, Type 2.1)		9	หน่วยกิต
วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน	4	หน่วยกิต
110601 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 1 Agricultural Biotechnology Seminar I			1(0-2-1)
110602 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 2 Agricultural Biotechnology Seminar II			1(0-2-1)
110603 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 3 Agricultural Biotechnology Seminar III			1(0-2-1)
110604 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 4 Agricultural Biotechnology Seminar IV			1(0-2-1)

3.1.3.4 กรณีจัดการศึกษาตามแผนการศึกษาแบบ 2.2: ปริญญาตรีต่อปริญญาเอก เน้นเรียนรายวิชาและทำวิทยานิพนธ์

งานรายวิชา	จำนวนไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
วิชาบังคับ	จำนวน	15	หน่วยกิต
110512 การใช้เครื่องมือห้องปฏิบัติการด้านเทคโนโลยีชีวภาพ Biotechnology Laboratory Instrumentation			3(2-3-5)
110531 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล Molecular Genetics			3(2-3-5)
110551 กระบวนทัศน์เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร Aspects of Agricultural Biotechnology			3(3-0-6)
110581 การจัดการคุณภาพและความปลอดภัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ Biotechnology Quality and Safety Management			3(3-0-6)
110621 ชีวเคมีทางการเกษตร Agricultural Biochemistry			3(2-3-5)

วิชาเลือก	จำนวนไม่น้อยกว่า	9	หน่วยกิต
110622	สรีรวิทยาพืชระดับโมเลกุล Molecular Plant Physiology		3(2-3-5)
110623	หลักการทางวิทยาศาสตร์ชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล Concepts of Cell and Molecular Bioscience		3(2-3-5)
110624	คัพภวิทยาขั้นสูงของสัตว์ Advanced Animal Embryology		3(2-3-5)
110641	วิศวกรรมเมแทบอลิก Metabolic Engineering		3(3-0-6)
110642	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพพืช Applications of Plant Biotechnology		3(2-3-5)
110643	การปรับปรุงพันธุกรรมในพืชปลูก Genetic Improvement of Crop Plants		3(2-3-5)
110651	การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ Animal Cell Culture		3(2-3-5)
110661	โพลีแซคคาไรด์ขั้นสูงเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร Advance Polysaccharides for Food Industry		3(2-3-5)
110662	การประยุกต์ใช้ รังควัตถุและสารสีในอุตสาหกรรม Application of pigments and colorants in industry		3(2-3-5)
110663	เชื้อราประยุกต์และเทคโนโลยีชีวภาพ Applied mycology and Biotechnology		3(2-3-5)
110671	การออกแบบกระบวนการทางชีวภาพ Bioprocess Design		3(2-3-5)
110672	วิศวกรรมปฏิกิริยาทางชีวภาพ Bioreaction engineering		3(2-3-5)
110673	การเปลี่ยนชีวมวลไปเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพและพลังงานชีวภาพ Biomass conversion to biofuel and bioenergy		3(2-3-5)

หมายเหตุ รายวิชา xxxxxx นี้สามารถเลือกเรียนรายวิชาเลือกในหลักสูตรหรือรายวิชาระดับบัณฑิตศึกษาในสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องภายในมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และกรรมการหลักสูตร

วิทยานิพนธ์	จำนวนไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต
110893	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 (Dissertation I, Type 2.2)	3	หน่วยกิต
110894	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 (Dissertation II, Type 2.2)	6	หน่วยกิต
110895	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 (Dissertation III, Type 2.2)	6	หน่วยกิต

110896	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 (Dissertation IV, Type 2.2)	9	หน่วยกิต
110897	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 (Dissertation V, Type 2.2)	9	หน่วยกิต
110898	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 (Dissertation V,I Type 2.2)	9	หน่วยกิต
110899	วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 2.2 (Dissertation VII, Type 2.2)	6	หน่วยกิต
วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต		จำนวน	7
110601	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 1 Agricultural Biotechnology Seminar I		1(0-2-1)
110602	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 2 Agricultural Biotechnology Seminar II		1(0-2-1)
110603	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 3 Agricultural Biotechnology Seminar III		1(0-2-1)
110604	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 4 Agricultural Biotechnology Seminar IV		1(0-2-1)
110511	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology		3(3-0-6)

3.1.4 แผนการศึกษา

3.1.4.1 แผนการศึกษาแบบ 1.1 : ปริญญาโทต่อปริญญาเอก เน้นการทำวิจัย ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

110601	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 1(ไม่นับหน่วยกิต) Agricultural Biotechnology Seminar I (non-credit)	1(0-2-1)
110691	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 Dissertation I, Type 1.1	8 หน่วยกิต
	รวม	8 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

110602	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Agricultural Biotechnology Seminar II (non-credit)	1(0-2-1)
110692	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 Dissertation II, Type 1.1	8 หน่วยกิต
	รวม	8 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

110603	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Agricultural Biotechnology Seminar III (non-credit)	1(0-2-1)
110693	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 Dissertation III, Type 1.1	8 หน่วยกิต
	รวม	8 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

110604	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Agricultural Biotechnology Seminar IV (non-credit)	1(0-2-1)
110694	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 Dissertation IV, Type 1.1	8 หน่วยกิต
	รวม	8 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

110695	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 Dissertation V, Type 1.1	8 หน่วยกิต
	รวม	8 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

110696	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 Dissertation VI, Type 1.1	8 หน่วยกิต
	รวม	8 หน่วยกิต

3.1.4.2 แผนการศึกษาแบบ 1.2: ปริญญาตรีต่อปริญญาเอก เน้นการทำวิจัย

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

110601	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Agricultural Biotechnology Seminar I (non-credit)	1(0-2-1)
110511	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science and Technology	3(3-0-6)
110697	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2 Dissertation I, Type 1.2	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

110602	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Agricultural Biotechnology Seminar II (non-credit)	1(0-2-1)
110698	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2 Dissertation II, Type 1.2	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

110603	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Agricultural Biotechnology Seminar III (non-credit)	1(0-2-1)
110699	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2 Dissertation III, Type 1.2	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

110604	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Agricultural Biotechnology Seminar IV (non-credit)	1(0-2-1)
110791	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2 Dissertation IV, Type 1.2	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

110792	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2 Dissertation V, Type 1.2	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

110793	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2 Dissertation VI, Type 1.2	9 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาต้น

110794	วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2 Dissertation VII, Type 1.2	9 หน่วยกิต
		รวม 9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

110795	วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2 Dissertation VIII, Type 1.2	9 หน่วยกิต
		รวม 9 หน่วยกิต

3.1.4.3 แผนการศึกษาแบบ 2.1 : ปริญญาโทต่อปริญญาเอก เน้นเรียนรายวิชา และทำวิทยานิพนธ์

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

110601	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 1(ไม่นับหน่วยกิต) Agricultural Biotechnology Seminar I (non-credit)	1(0-2-1)
110621	ชีวเคมีทางการเกษตร Agricultural Biochemistry	3(2-3-5)
110796	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 Dissertation I, Type 2.1	3 หน่วยกิต
		รวม 6 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

110602	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Agricultural Biotechnology Seminar II (non-credit)	1(0-2-1)
110xxx	วิชาเลือก Elective Course	3 (x-x-x)
110797	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 Dissertation II, Type 2.1	6 หน่วยกิต
		รวม 9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

110603	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Agricultural Biotechnology Seminar III (non-credit)	1(0-2-1)
110xxx	วิชาเลือก Elective Course	3 (x-x-x)
110798	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 Dissertation III, Type 2.1	6 หน่วยกิต
		รวม 9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

110604	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Agricultural Biotechnology Seminar IV (non-credit)	1(0-2-1)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3 (x-x-x)
110799	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 Dissertation IV, Type 2.1	6 หน่วยกิต

รวม 9 หน่วยกิต**ชั้นปีที่ 3****ภาคการศึกษาต้น**

110891	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 Dissertation V, Type 2.1	6 หน่วยกิต
--------	---	------------

รวม 6 หน่วยกิต**ภาคการศึกษาปลาย**

110892	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.1 Dissertation VI, Type 2.1	9 หน่วยกิต
--------	--	------------

รวม 9 หน่วยกิต**3.1.4.4 แผนการศึกษาแบบ 2.2 : ปริญญาตรีต่อปริญญาเอก เน้นเรียนรายวิชา
และทำวิทยานิพนธ์****ชั้นปีที่ 1****ภาคการศึกษาต้น**

110601	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Agricultural Biotechnology Seminar I (non-credit)	1(0-2-1)
110511	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science and Technology	3(3-0-6)
110551	กระบวนการทัศน์เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร Aspects of Agricultural Biotechnology	3(3-0-6)
110531	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล Molecular Genetics	3(2-3-5)
110512	การใช้เครื่องมือห้องปฏิบัติการด้านเทคโนโลยีชีวภาพ Biotechnology Laboratory Instrumentation	3(2-3-5)

รวม 9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

110602	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Agricultural Biotechnology Seminar II (non-credit)	1(0-2-1)
110581	การจัดการคุณภาพและความปลอดภัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ Biotechnology Quality and Safety Management	3(3-0-6)
110xxx	วิชาเลือก Elective Course	3 (x-x-x)
110893	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 Dissertation I, Type 2.2	3 หน่วยกิต

รวม 9 หน่วยกิต**ชั้นปีที่ 2****ภาคการศึกษาต้น**

110603	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Agricultural Biotechnology Seminar III (non-credit)	1(0-2-1)
110621	ชีวเคมีทางการเกษตร Agricultural Biochemistry	3(2-3-5)
110xxx	วิชาเลือก Elective Course	3 (x-x-x)
110894	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 Dissertation II, Type 2.2	6 หน่วยกิต

รวม 12 หน่วยกิต**ภาคการศึกษาปลาย**

110604	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Agricultural Biotechnology Seminar IV (non-credit)	1(0-2-1)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3 (x-x-x)
110895	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 Dissertation III, Type 2.2	6 หน่วยกิต

รวม 9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

110896	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 Dissertation IV, Type 2.2	9 หน่วยกิต
		รวม 9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

110897	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 Dissertation V, Type 2.2	9 หน่วยกิต
		รวม 9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาต้น

110898	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 Dissertation VI, Type 2.2	9 หน่วยกิต
		รวม 9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

110899	วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 2.2 Dissertation VII, Type 2.2	6 หน่วยกิต
		รวม 6 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

- 110511 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)**
Research Methodology in Science and Technology
 ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายการวิจัย ประเภทและกระบวนการวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย ตัวแปรและสมมติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนโครงร่างและรายงานการวิจัย การประเมินงานวิจัย การนำผลวิจัยไปใช้ และจรรยาบรรณนักวิจัย และเทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 Research definition, characteristic and goal, type and research process, research problem determination, variables and hypothesis, data collection, data analysis, proposal and research report writing, research evaluation, research application, ethics of researchers and research techniques in science and technology
- 110512 การใช้เครื่องมือห้องปฏิบัติการด้านเทคโนโลยีชีวภาพ 3(2-3-5)**
Biotechnology Laboratory Instrumentation
 หลักการและทฤษฎีของเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือที่ประยุกต์ใช้กับงานทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เช่น สเปกโตรสโกปี โครมาโตกราฟี อิเล็กโตรกราฟี อิเล็กโตรโฟรีซิส เป็นต้น รวมถึงเทคนิคใหม่อื่นๆ และเครื่องมือขั้นสูงสำหรับปฏิบัติการทางเทคโนโลยีชีวภาพ
 Principles and theories of biotechnological analysis associated with appropriate instruments such as spectroscopy, chromatography, electrophoresis techniques including the other novel techniques and advanced instruments for biotechnology laboratory
- 110531 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 3(2-3-5)**
Molecular Genetics
 โครงสร้างของกรดนิวคลีอิก การจำลองตัวเองของกรดนิวคลีอิก การจัดเรียงตัวของจีโนม กลไกระดับโมเลกุลของการกลายและการซ่อมแซมดีเอ็นเอ ทรานสโพสซิเบิลเอลิเมนต์ โครงสร้างของยีน การสังเคราะห์อาร์เอ็นเอ การสังเคราะห์โปรตีน การตัดแปลงโปรตีนภายหลัง การแปลรหัส การย่อยสลายโปรตีน พีซีอาร์ เจลอิเล็กโตรโฟรีซิส ไฮบริไดเซชันของกรดนิวคลีอิก เอ็นไซม์ตัดจำเพาะ การหาลำดับดีเอ็นเอ ดีเอ็นเอโคลนนิ่ง ชีวสารสนเทศสำหรับการวิเคราะห์ลำดับดีเอ็นเอและยีน
 Nucleic acid structure, nucleic acid replication, genome organization, molecular mechanism of mutation and DNA repair, transposable elements, gene structure, RNA synthesis, protein synthesis, post-translational modification of protein, protein degradation, PCR, gel electrophoresis, nucleic acid hybridization, restriction enzyme, DNA sequencing, DNA cloning, bioinformatics for analysis of genes and annotated sequences

110551 กระบวนทัศน์เทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 3(3-0-6)

Aspects of Agricultural Biotechnology

ความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร เทคโนโลยีชีวภาพดั้งเดิมและสมัยใหม่ การพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร ซึ่งรวมถึงเทคโนโลยีชีวภาพด้านพืช วิทยาศาสตร์อาหารสัตว์ สัตวศาสตร์ อุตสาหกรรมเกษตร วิทยาศาสตร์การประมง จุลชีววิทยา ต่างๆที่เกี่ยวข้อง การหมักในอุตสาหกรรม เทคโนโลยีดีเอ็นเอและการประยุกต์ใช้ทางการเกษตร การใช้ฐานข้อมูลชีวภาพในชีวิตเศรษฐกิจ

Definition of agricultural biotechnology, classical and modern biotechnology, development of agricultural biotechnology (includes plant biotechnology, feed science, animal science, agro-industry, fisheries science and related field of microbiology), industrial fermentation, DNA technology and its application in agriculture, utilization of bio-resource database in bio-economy

110581 การจัดการคุณภาพและความปลอดภัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(3-0-6)

Biotechnology Quality and Safety Management

มาตรฐานและข้อบังคับต่างๆ เกี่ยวกับ ระบบคุณภาพ ISO หลักปฏิบัติที่ดีในการผลิต (GMP) หลักปฏิบัติที่ดีทางคลินิก (GCP) หลักปฏิบัติที่ดีทางห้องปฏิบัติการ (GLP) การวิเคราะห์จุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (HACCP) ความเสี่ยงและความปลอดภัยทางจุลชีววิทยา การวิเคราะห์และการทวนสอบกระบวนการ การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์และการผลิตตามเกณฑ์มาตรฐาน การจัดทำเอกสารคุณภาพ กฎหมายเกี่ยวกับสิทธิบัตร กฎหมายและข้อกำหนดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์จากกระบวนการทางชีวภาพ การประเมินความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม

Standard operating procedures and regulations of quality management systems, ISO series, Good Manufacturing Practice (GMP), Good Clinical Practice (GCP), Good Laboratory Practice (GLP), Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP), microbiological risk assessment, process analysis and process validation, quality control of product and their manufacturing processes, quality control documentation, patent, laws and regulations on biotechnology products, safety assessment of genetically modified products

110601 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 1 1(0-2-1)

Agricultural Biotechnology Seminar I

การค้นคว้าวิเคราะห์วิจารณ์บทความหรือผลงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทั้งในและต่างประเทศ เพื่อเตรียมโจทย์วิจัย เตรียมเป็นโครงร่างวิทยานิพนธ์ แล้วนำเสนอจาก

Learn to search, analyze and criticize national and international scientific publications related to biotechnological approaches, to search for research topic, prepare a thesis proposal and present it by oral presentation

- 110602 **สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 2** 1(0-2-1)
Agricultural Biotechnology Seminar II
 การฝึกค้นคว้า วิเคราะห์และวิจารณ์บทความหรือผลงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร ทั้งในและต่างประเทศ ประกอบการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ ด้วยวาจา
 Learn to search, analyze and criticize national and international scientific publications related to agricultural biotechnology, to prepare to progressive report of research thesis and present it by oral presentation
- 110603 **สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 3** 1(0-2-1)
Agricultural Biotechnology Seminar III
 การฝึกค้นคว้า วิเคราะห์และวิจารณ์บทความหรือผลงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรทั้งในและต่างประเทศ ประกอบการนำเสนอผลการวิจัยเพื่อการตีพิมพ์
 Learn to search, analyze and criticize national and international scientific publications related to agricultural biotechnology, to prepare a research publication by oral presentation
- 110604 **สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร 4** 1(0-2-1)
Agricultural Biotechnology Seminar IV
 การฝึกค้นคว้า วิเคราะห์และวิจารณ์บทความหรือผลงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรทั้งในและต่างประเทศ ประกอบการนำเสนอผลการวิจัยเพื่อการตีพิมพ์
 Learn to search, analyze and criticize national and international scientific publications related to agricultural biotechnology, to prepare a research publication by oral presentation
- 110621 **ชีวเคมีทางการเกษตร** 3(2-3-5)
Agricultural Biochemistry
 หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันเกี่ยวกับชีวเคมีทางการเกษตรและสาขาที่เกี่ยวข้อง
 Current and interesting topics in Agricultural Biochemistry and related fields

- 110622 **สรีรวิทยาพืชระดับโมเลกุล** 3(2-3-5)
Molecular Plant Physiology
 พื้นฐานระดับโมเลกุลและเซลล์ของการตอบสนองการเติบโตและการปรับตัวของพืช
 ต่อปัจจัยและความเครียดจากสิ่งแวดล้อม
 The molecular and cellular basis of plant growth responses and
 adaptaion to environmental factors and stresses
- 110623 **หลักการทางวิทยาศาสตร์ชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล** 3(3-2-5)
Concepts of Cell and Molecular Bioscience
 หลักการและความสำคัญเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ในระดับรูปร่างพื้นฐานและใน
 ระดับโมเลกุล โดยครอบคลุมหัวข้อดังต่อไปนี้ องค์ประกอบ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์
 โครงสร้างและหน้าที่ของสารชีวโมเลกุล การสร้างและการใช้พลังงานในกระบวนการต่างๆของ
 สิ่งมีชีวิต กระบวนการควบคุมและการแสดงออกของสารพันธุกรรม
 The concepts of bio-system emphasize on the principles of biological
 structures, functions and their correlations at cellular and molecular levels.
 Topics of study cover cell structure and function, structure and function of
 biological molecules, energy flow in biosystem, and regulation and expression
 process of genetic materials
- 110624 **คัพภวิทยาขั้นสูงของสัตว์** 3(3-2-5)
Advanced Animal Embryology
 การศึกษากระบวนการและขั้นตอนการเจริญเติบโตของตัวอ่อนในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
 เช่น การสร้างเซลล์สืบพันธุ์ การเจริญเติบโตระยะต้นของเอ็มบริโอ การสร้างชั้นเนื้อเยื่อคัพภะ
 หรือปลุมภูมิ การเปลี่ยนแปลงของเซลล์เฉพาะ การสร้างเนื้อเยื่อ การพัฒนาเปลี่ยนแปลงรูปร่าง
 เป็นอวัยวะและเกิดเป็นรูปร่าง และการนำเทคโนโลยีชีวภาพมาประยุกต์ใช้การพัฒนาการของ
 ตัวอ่อนในระยะก่อนการฝังตัวด้วยวิธีการต่างเพื่อรักษาภาวะการเจริญพันธุ์
 A study of major developmental stages and processes with an emphasis
 on mammalian embryos. Topics include gametogenesis and early development,
 formation of primary germ layers, and concepts of differentiation, tissue
 induction, and morphogenesis. Application of biotechnology on mammalian
 embryos at various stages of preimplantation development (from oocyte to
 blastocyst) in assisted reproductive medicine

- 110641 **วิศวกรรมเมแทบอลิก** 3(3-0-6)
Metabolic Engineering
 การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอในการจัดโครงสร้างใหม่ของเนตเวิร์กสารเมตาบอไลต์เพื่อเพิ่มปริมาณการผลิตสารเมตาบอไลต์และโปรตีนเป้าหมาย ค้นคว้าเรื่องใหม่ในวารสารทางวิศวกรรมเมแทบอลิก
 Application of recombinant DNA methods to re-structure metabolic networks in effort to enhance production of metabolite and protein products, reporting the latest journal publications
- 110642 **การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพพืช** 3(3-2-5)
Applications of Plant Biotechnology
 เนื้อหารายวิชาอธิบายเกี่ยวกับจีโนมพืช วิธีการสร้างพืชใหม่โดยใช้เนื้อเยื่อจากส่วนต่างๆของพืช การดัดแปลงพันธุกรรมพืชโดยใช้อะโกรแบคทีเรียหรือพลาสมิดเวกเตอร์ เมนต พืชดัดแปลงพันธุกรรม การสร้าง คุณลักษณะของพืชจีเอ็ม และ กฎระเบียบการควบคุมเพื่อการใช้พืชดัดแปลงพันธุกรรม พืชจีเอ็มที่พัฒนาเพื่อเป็นแหล่งสารอาหารให้มนุษย์ และการใช้ระบบการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเพื่อผลิตสารเมตาบอไลต์ทุติยภูมิ
 The course describe plant genome, various methods of plant regeneration using different explants and genetic transformation by Agrobacterium and particle bombardment, transgenic plant generation, characterization and regulatory approval for GM Plants, GM crops development for human nutrition and pharmaceutical industries, synthetic biology using plant cell cultures as system for production of secondary metabolites
- 110643 **การปรับปรุงพันธุกรรมในพืชปลูก** 3(3-2-5)
Genetic Improvement of Crop Plants
 กระบวนการทางสรีรวิทยาเพื่อการปรับปรุงพันธุกรรมในพืชปลูก การเพิ่มศักยภาพผลผลิตพืช การคัดเลือกพืชจากฟีโนไทป์ที่ควบคุมโดยพันธุกรรมและสภาพแวดล้อม ลักษณะเฉพาะของพืชที่แสดงความต้านทานต่อสภาพแห้งแล้งและการใช้สารอาหารอย่างมีประสิทธิภาพในพืช
 Physiological strategies in breeding for crop improvement, trends of yield potential, crop phenotyping and selection, crop ideotypes for drought resistance and nutrient-use efficiency

- 110651 การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ 3(3-2-5)
Animal Cell Culture
 วิธีการและเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและเซลล์สัตว์ องค์ประกอบและการเตรียมอาหารเลี้ยงเซลล์ อิทธิพลของสิ่งแวดล้อม การเติบโต การเปลี่ยนแปลงเซลล์ และการนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์
 Methods and techniques in animal tissue and cell cultivation, culture medium preparation and composition, growth and environmental factor, differentiation, and animal cell culture application
- 110661 โพลีแซคคาไรด์ขั้นสูงเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร 3(3-2-5)
Advance Polysaccharides for Food Industry
 คุณลักษณะและสมบัติทางฟังก์ชันนัลของโพลีแซคคาไรด์ การผลิตทางการค้า การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร
 Characteristics and functional properties of polysaccharide, commercial production, and application in food industry
- 110662 การประยุกต์ใช้ รงควัตถุและสารสีในอุตสาหกรรม 3(3-2-5)
Application of pigments and colorants in industry
 การจำแนกประเภทของสีและรงควัตถุ คุณลักษณะและ สมบัติเชิงหน้าที่ การวิเคราะห์สีและสารให้กลีนิรสี การผลิตสารสีโดยกระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพทางการค้า การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม
 Classifications of colorant and pigments, characteristic and functional properties, analysis of colorants and pigment, commercial production of colorant using biotechnological processes, application in industries
- 110663 เชื้อราประยุกต์และเทคโนโลยีชีวภาพ 3(3-2-5)
Applied mycology and Biotechnology
 เชื้อราวิทยาขั้นสูง ความก้าวหน้าเทคโนโลยีด้านจีโนมและเมทาโบโลม การพัฒนาเชื้อราในการเกษตร อุตสาหกรรมเกษตร และอุตสาหกรรมเภสัชกรรม ความสนใจปัจจุบันในการใช้เชื้อราในงานเทคโนโลยีชีวภาพ ความใหม่และการเริ่มต้นงานด้านนาโนเทคโนโลยีในเชื้อรา
 Advance mycology, new advance in genomic and metabolomics technologies, the development of fungi in agriculture, agroindustry and pharmacology industry, current interests in the use of fungi in biotechnology, new and emerging field of myconanotechnology

- 110671 การออกแบบกระบวนการทางชีวภาพ** **3(3-2-5)**
Bioprocess Design
 การออกแบบกระบวนการทางชีวภาพอย่างเป็นระบบ รวมถึงการเลือกตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพ และวัตถุดิบ หน่วยปฏิบัติการก่อนและหลังกระบวนการหมัก การสร้างแผนผังการไหลกระบวนการ การจำลองแบบและวิเคราะห์กระบวนการด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์ของกระบวนการ
 Systematic approach to process design including selection of biocatalysts and raw materials, upstream and downstream unit operation, developing of process flow diagrams, Process analysis and simulation using software package, Economic analysis of manufacturing process
- 110672 วิศวกรรมปฏิกิริยาทางชีวภาพ** **3(3-2-5)**
Bioreaction engineering
 ปริมาณสารสัมพันธ์ของปฏิกิริยาภายในเซลล์ เทอร์โมไดนามิกส์ของปฏิกิริยาทางชีวเคมี พลังงานศาสตร์ การวิเคราะห์ฟลักซ์และการวิเคราะห์การควบคุมของเมแทบอลิซึม จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องกับการเจริญของเซลล์ การออกแบบและควบคุมการดำเนินการของถังปฏิกรณ์ชีวภาพ
 Stoichiometry of cellular reactions; Thermodynamics of biochemical reaction and energetic; Metabolic flux analysis and metabolic control analysis; Reaction kinetics of cell growth, Design and analysis of bioreactor operations
- 110673 การเปลี่ยนชีวมวลไปเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพและพลังงานชีวภาพ** **3(3-2-5)**
Biomass conversion to biofuel and bioenergy
 การผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพและพลังงานชีวภาพ พลังงานหมุนเวียนในพืชหรือวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ทฤษฎีทางชีวเคมีในการเปลี่ยนชีวมวลไปเป็นเชื้อเพลิงชีวภาพและพลังงานชีวภาพ การผลิตไบโอดีเซล ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ที่เกิดจากเชื้อเพลิงชีวภาพ และการใช้ของเหลือทิ้งชีวมวลเพื่อผลิตสารที่มีคุณค่าสูง
 Biofuel and bioenergy production, renewable energy in plants or agricultural wastes, biochemical conversions of biomass to biofuel and bioenergy; biodiesel production; environment impacts, and uses of byproducts of biomass conversion to produce value-added compounds

- 110691 **วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1** **8 หน่วยกิต**
Dissertation I, Type 1.1
 นิสิตทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยโดยละเอียด เตรียมโครงร่างวิจัยฉบับย่อ โดยระบุหัวข้อวิทยานิพนธ์ ความสำคัญ ปัญหาและที่มาของการวิจัย วัตถุประสงค์ และขั้นตอนการดำเนินการวิจัยโดยสังเขปและเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 Students conduct an extensive literature review related to their research, prepare a research proposal draft including a research topic, justification and research problem statement, research objectives, and research procedures in brief and propose to their dissertation adviser
- 110692 **วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1** **8 หน่วยกิต**
Dissertation II, Type 1.1
 นิสิตส่งโครงร่างงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โดยมีการระบุองค์ประกอบของการวิจัยโดยละเอียด และเสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อให้บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งและสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ มีการดำเนินการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเบื้องต้น พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 Students submit a complete research proposal comprising details of research components, designate a prospective dissertation adviser to Graduate School, take a dissertation defense, and preliminarily collect and analyze data, and submit a progress report to their dissertation adviser
- 110693 **วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1** **8 หน่วยกิต**
Dissertation III, Type 1.1
 นิสิตออกแบบและดำเนินการทดลอง เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 Students design and conduct experiments, collect and analyze data, and submit a progress report to their dissertation adviser
- 110694 **วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1** **8 หน่วยกิต**
Dissertation IV, Type 1.1
 นิสิตดำเนินการทดลอง เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเพิ่มเติม พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 Students conduct experiments, collect and analyze additional data, and submit a progress report to their dissertation adviser

- 110695 **วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1** **8 หน่วยกิต**
Dissertation V, Type 1.1
 นิสิตดำเนินการทดลอง เก็บ วิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยระยะสุดท้าย และสรุปผลการวิจัย พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 Students wrap up experiments, collect and analyze data in the final step, prepare and submit the final progress report to their dissertation adviser
- 110696 **วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1** **8 หน่วยกิต**
Dissertation VI, Type 1.1
 นิสิตเตรียมวิทยานิพนธ์ สอบวิทยานิพนธ์ ดำเนินการแก้ไข และส่งเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์แก่บัณฑิตวิทยาลัย
 Students prepare a dissertation, take a final dissertation defense, rectify the work and submit the complete dissertation to Graduate School
- 110697 **วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2** **9 หน่วยกิต**
Dissertation I, Type 1.2
 นิสิตปรึกษาและอภิปรายแนวความคิดงานวิจัยกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คำนคว้าเอกสาร บทความวิชาการ และ/หรือบทความวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสรุปการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 Students consult and discuss the research concepts with their dissertation advisor, research related documents, books, academic and/ or research articles, prepare and submit a brief literature review to their dissertation adviser
- 110698 **วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2** **9 หน่วยกิต**
Dissertation II, Type 1.2
 นิสิตทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยโดยละเอียด เตรียมโครงร่างวิจัยฉบับย่อ โดยระบุหัวข้อวิทยานิพนธ์ ความสำคัญ ปัญหาและที่มาของการวิจัย วัตถุประสงค์ และขั้นตอนการดำเนินการวิจัยโดยสังเขปและเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 Students conduct an extensive literature review related to their research, prepare a research proposal draft including a research topic, justification and research problem statement, research objectives, and research procedures in brief and propose to their dissertation advise

- 110699 **วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2** **9 หน่วยกิต**
Dissertation III, Type 1.2
 นิสิตส่งโครงร่างงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โดยมีการระบุองค์ประกอบของการวิจัยโดยละเอียด และเสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อให้บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งและสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์
 Students submit a complete research proposal comprising details of research components, designate a prospective dissertation adviser to Graduate School, take a dissertation defense
- 110791 **วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2** **9 หน่วยกิต**
Dissertation IV, Type 1.2
 นิสิตดำเนินการทดลองเบื้องต้น เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเบื้องต้น พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 Students preliminarily conduct experiments, collect and analyze data, and submit a progress report to their dissertation adviser
- 110792 **วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2** **9 หน่วยกิต**
Dissertation V, Type 1.2
 นิสิตออกแบบและดำเนินการทดลอง เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 Students design and conduct experiments, collect and analyze data, and submit a progress report to their dissertation adviser
- 110793 **วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2** **9 หน่วยกิต**
Dissertation VI, Type 1.2
 นิสิตดำเนินการทดลอง เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเพิ่มเติม พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 Students conduct experiments, collect and analyze additional data, and submit a progress report to their dissertation adviser
- 110794 **วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2** **9 หน่วยกิต**
Dissertation VII, Type 1.2
 นิสิตดำเนินการทดลอง เก็บ วิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยระยะสุดท้าย และสรุปผลการวิจัย พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 Students wrap up experiments, collect and analyze data in the final step, prepare and submit the final progress report to their dissertation adviser

- 110795 **วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2** **9 หน่วยกิต**
Dissertation VIII, Type 1.2
 นิสิตเตรียมวิทยานิพนธ์ สอบวิทยานิพนธ์ ดำเนินการแก้ไข และส่งเล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์แก่บัณฑิตวิทยาลัย
 Students prepare a dissertation, take a final dissertation defense, rectify the work and submit the complete dissertation to Graduate School
- 110796 **วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1** **3 หน่วยกิต**
Dissertation I, Type 2.1
 นิสิตทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยโดยละเอียด เขียนเสนอโครงร่างวิจัยฉบับย่อ โดยระบุหัวข้อ ความสำคัญ ปัญหาและที่มาของการวิจัย วัตถุประสงค์ และระบุขั้นตอนการดำเนินการวิจัยโดยสังเขป และเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 Students conduct an extensive literature review related to their research, prepare a research proposal draft including a research topic, justification and research problem statement, research objectives, and research procedures in brief and propose to their dissertation adviser
- 110797 **วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1** **6 หน่วยกิต**
Dissertation II, Type 2.1
 นิสิตส่งโครงร่างงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โดยมีการระบุองค์ประกอบของการวิจัยโดยละเอียด และเสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อให้บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งและสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ มีการดำเนินการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย เบื้องต้น พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 Students submit a complete research proposal comprising details of research components, designate a prospective dissertation adviser to Graduate School, take a dissertation defense, and preliminarily collect and analyze data, and submit a progress report to their dissertation adviser
- 110798 **วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1** **6 หน่วยกิต**
Dissertation III, Type 2.1
 นิสิตเตรียมโครงร่างงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โดยมีการระบุองค์ประกอบของการวิจัยโดยละเอียด และเสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อให้บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งและสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ดำเนินการทดลอง เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเบื้องต้น พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 Students prepare a complete research proposal comprising details of research components, designate a prospective dissertation adviser to Graduate School, take a dissertation defense, preliminarily conduct experiments, collect and analyze data, and submit a progress report to their dissertation adviser

- 110799 **วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1** **6 หน่วยกิต**
Dissertation IV, Type 2.1
 นิสิตดำเนินการทดลอง เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเพิ่มเติม พร้อมทั้งจัดทำ รายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 Students conduct experiments, collect and analyze additional data, and submit a progress report to their dissertation adviser
- 110891 **วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1** **6 หน่วยกิต**
Dissertation V, Type 2.1
 นิสิตดำเนินการทดลอง เก็บ วิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยระยะสุดท้าย และสรุปผลการวิจัย พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 Students wrap up experiments, collect and analyze data in the final step, prepare and submit the final progress report to their dissertation adviser
- 110892 **วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.1** **9 หน่วยกิต**
Dissertation VI, Type 2.1
 นิสิตเตรียมวิทยานิพนธ์ สอบวิทยานิพนธ์ ดำเนินการแก้ไข และส่งเล่มวิทยานิพนธ์ ฉบับสมบูรณ์แก่บัณฑิตวิทยาลัย
 Students prepare a dissertation, take a final dissertation defense, rectify the work and submit the complete dissertation to Graduate School
- 110893 **วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2** **3 หน่วยกิต**
Dissertation I, Type 2.2
 นิสิตปรึกษาและอภิปรายแนวความคิดงานวิจัยกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ค้นคว้าเอกสาร บทความวิชาการ และ/หรือบทความวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสรุปการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 Students consult and discuss the research concepts with their dissertation advisor, research related documents, books, academic and/ or research articles, prepare and submit a brief literature review to their dissertation adviser
- 110894 **วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2** **6 หน่วยกิต**
Dissertation II, Type 2.2
 นิสิตทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยโดยละเอียด เตรียมโครงร่างวิจัยฉบับย่อ โดยระบุหัวข้อวิทยานิพนธ์ ความสำคัญ ปัญหาและที่มาของการวิจัย วัตถุประสงค์ และขั้นตอนการดำเนินการวิจัยโดยสังเขปและเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students conduct an extensive literature review related to their research, prepare and research proposal draft including a research topic, justification and research problem statement, research objectives, and research procedures in brief and propose to their dissertation adviser

110895 **วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2** **6 หน่วยกิต**

Dissertation III, Type 2.2

นิสิตส่งโครงร่างงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โดยมีการระบุองค์ประกอบของการวิจัยโดยละเอียด และเสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อให้บัณฑิตวิทยาลัยแต่งตั้งและสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

Students submit a complete research proposal comprising details of research components, designate a prospective dissertation adviser to Graduate School, take a dissertation defense

110896 **วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2** **9 หน่วยกิต**

Dissertation IV, Type 2.2

นิสิตออกแบบและดำเนินการทดลอง เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students design and conduct experiments, collect and analyze data, and submit a progress report to their dissertation adviser

110897 **วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2** **9 หน่วยกิต**

Dissertation V, Type 2.2

นิสิตดำเนินการทดลอง เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเพิ่มเติม พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students conduct experiments, collect and analyze additional data, and submit a progress report to their dissertation adviser

110898 **วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2** **9 หน่วยกิต**

Dissertation VI, Type 2.2

นิสิตดำเนินการทดลอง เก็บ วิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยระยะสุดท้าย และสรุปผลการวิจัย พร้อมทั้งจัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Students wrap up experiments, collect and analyze data in the final step, prepare and submit the final progress report to their dissertation adviser

110899 วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 2.2

6 หน่วยกิต

Dissertation VII, Type 2.2

นิสิตเตรียมวิทยานิพนธ์ สอบวิทยานิพนธ์ ดำเนินการแก้ไข และส่งเล่มวิทยานิพนธ์ ฉบับสมบูรณ์แก่บัณฑิตวิทยาลัย

Students prepare a dissertation, take a final dissertation defense, rectify the work and submit the complete dissertation to Graduate

3.1.6 ความหมายของเลขรหัสวิชา

รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุด ชุดละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้

ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 1 (นับจากซ้ายไปขวา) รหัส 3 ตัวแรก คือ ตัวเลขประจำสาขาวิชา

110 หมายถึงสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

เลขสามตัวหลัง (นับจากซ้ายไปขวา) ให้ความหมายดังนี้

เลขหลักหน่วย : แสดงอนุกรมรายวิชา

เลขหลักสิบ : แสดงหมวดหมู่ในสาขาวิชา

0	หมายถึง	เรื่องเฉพาะทางและสัมมนา
1	หมายถึง	ระเบียบวิธีการวิจัยและการใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ
2	หมายถึง	ชีววิทยาและพันธุศาสตร์
3	หมายถึง	พันธุศาสตร์และวิวัฒนาการระดับโมเลกุล
4	หมายถึง	เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่และเครื่องหมายโมเลกุล
5	หมายถึง	เทคโนโลยีชีวภาพ
6	หมายถึง	เทคโนโลยีและการประยุกต์
7	หมายถึง	กระบวนการชีวภาพ
8	หมายถึง	ความปลอดภัยและธุรกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ
9	หมายถึง	วิทยานิพนธ์

เลขหลักร้อย: แสดงชั้นปีและระดับ

5	หมายถึง	รายวิชาระดับปริญญาโทและเอก
6-8	หมายถึง	รายวิชาระดับปริญญาเอก

3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวนชม./สัปดาห์/ ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
1	นางดวงพร เปรมจิต	รองศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Plant Biotechnology พันธุศาสตร์ เคมี-ชีววิทยา	Ehime University จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	Japan ไทย ไทย	2546 2533 2529	10	10
2	นายกีวี สุจิตฺติ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Plant Molecular Biology พันธุศาสตร์ พืชไร่	University of East Anglia มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	England ไทย ไทย	2553 2537 2532	10	10
3	นายโอรส รักชาติ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีการอาหาร เคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง	ไทย ไทย ไทย	2548 2537 2531	10	10

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวนชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
1	นางดวงพร เปรมจิต	รองศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Plant Biotechnology พันธุศาสตร์ เคมี-ชีววิทยา	Ehime University จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	Japan ไทย ไทย	2546 2533 2529	10	10
2	นายศิริพงษ์ เปรมจิต	รองศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Biotechnology พันธุศาสตร์ ชีววิทยา	Ehime University จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง	Japan ไทย ไทย	2537 2534 2528	-	6
3	นายทวี สุจิตติ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Plant Molecular Biology พันธุศาสตร์ พืชไร่	University of East Anglia, England มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	England ไทย ไทย	2553 2537 2532	10	10
4	นายคำรพ รัตนสุด	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. M.Sc. วท.บ.	Plant Molecular Biology Molecular Genetics-Genetic Engineering พันธุศาสตร์	University of East Anglia, England มหาวิทยาลัยมหิดล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	England ไทย ไทย	2547 2541 2538	10	10
5	นายพีระศักดิ์ ฉายประสาธ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Agricultural Sciences เกษตรศาสตร์ เกษตรศาสตร์	University of Tsukuba มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	Japan ไทย ไทย	2545 2536 2532	-	-
6	นายวรสิทธิ์ โทจำปา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพ ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2548 2541 2537	5	5

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวนชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)											
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้										
7	นายโอรส รักชาติ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีการอาหาร เคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง	ไทย ไทย ไทย	2548 2537 2531	10	10										
										8	นายอนุพันธ์ กงบังเกิด	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Dr.rer.nat วท.ม. วท.บ.	Botany เทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรศาสตร์	Vienna University จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ม.เกษตรศาสตร์	Austria ไทย ไทย	2540 2538 2535	-	-
10	นายอนุรักษ เขียวขจรเขต	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Marine Biochemistry วาริชศาสตร์ เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	University of Tokyo มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้	Japan ไทย ไทย	2556 2551 2545	-	5										
										11	นายรังสรรค์ เจริญสุข	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Molecular Animal Breeding and Animal Biotechnology สัตวศาสตร์ เกษตรศาสตร์	Georg-August-University of Göttingen มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	Germany ไทย ไทย	2554 2549 2546	-	5

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การสร้างโครงการวิจัยและการดำเนินการวิจัยอันก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ในสาขาวิชา เทคโนโลยีชีวภาพ เขียนและนำเสนอวิทยานิพนธ์ การเขียนรายงานวิจัยเพื่อเผยแพร่ และจริยธรรมในการทำวิจัยและในการเผยแพร่ผลงานวิชาการ

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

1) สามารถวางแผนการวิจัยได้โดยอิสระ
 2) มีองค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการทำงานวิจัย
 3) สามารถแก้ไขปัญหาโดยระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ได้อย่างเป็นระบบ
 4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และถ่ายทอดองค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม

5) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6) ดำเนินการวิจัยอย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม

5.3 ช่วงเวลา แบบ 1.1 1.2 และ 2.1 เริ่มตั้งแต่ภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ 1

แบบ 2.2 เริ่มตั้งแต่ภาคการศึกษาปลายชั้นปีที่ 1

5.4 จำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต สำหรับแบบ 2.1

ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต สำหรับแบบ 1.1 และ 2.2

ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต สำหรับแบบ 1.2

5.5 การเตรียมการ

5.5.1 การลงทะเบียนเรียนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา

5.5.1.1 อาจารย์ในแขนงวิชาทำหน้าที่ให้คำแนะนำแก่นิสิตทุกคน โดยนิสิตเป็นผู้เลือกอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งมีความเชี่ยวชาญในเรื่องที่ตนสนใจ

5.5.1.2 อาจารย์จัดตารางเวลาเพื่อให้คำปรึกษาและติดตามการทำงานของนิสิต

5.5.1.3 จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือให้เพียงพอต่อการใช้งาน มีเจ้าหน้าที่ดูแลอุปกรณ์เครื่องมือ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

5.5.1.4 มีการดูแลความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ สารเคมี และห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะการทำงานนอกเวลา

5.5.1.5 มีคอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์บริการ ทั้งในศูนย์คอมพิวเตอร์ของคณะ มหาวิทยาลัย และในห้องปฏิบัติการของภาควิชา

5.5.2 การสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษ

5.5.2.1 มหาวิทยาลัยจะพิจารณาใบรับรองความรู้ภาษาอังกฤษของนิสิต จากผลการสอบของสถาบันตามประกาศมหาวิทยาลัย หรือ

5.5.2.2 นิสิตสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษที่ดำเนินการโดยมหาวิทยาลัย

หรือเงื่อนไขในการสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษอื่นๆ ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง แนวปฏิบัติการสอบความรู้ภาษาอังกฤษ ระดับบัณฑิตศึกษา ประกาศวิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ

สำหรับบัณฑิตศึกษา (English for Graduate Studies) ของนิสิตระดับปริญญาเอก ประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง เกณฑ์การสอบผ่านภาษาอังกฤษ ระดับบัณฑิตศึกษา และประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง สถาบันการศึกษาที่มีผลการสอบภาษาอังกฤษ TOEFL หรือ IELTS

5.5.3 การสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)

นิสิตระดับปริญญาเอก ต้องสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติด้วยข้อเขียน หรือข้อเขียนและปากเปล่า โดยจะจัดให้มีการสอบวัดคุณสมบัติ ปีการศึกษาละ 3 ครั้ง โดยทำเป็นประกาศของมหาวิทยาลัย และในการแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวัดคุณสมบัติให้ทำเป็นคำสั่งของมหาวิทยาลัย และเมื่อดำเนินการแล้ว ให้บัณฑิตวิทยาลัยรายงานผลการสอบให้มหาวิทยาลัยทราบภายใน 4 สัปดาห์ หลังวันสอบ

เงื่อนไขการสอบวัดคุณสมบัติอื่นๆ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง แนวปฏิบัติการสอบวัดคุณสมบัติ สำหรับนิสิตระดับปริญญาเอก และประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง เกณฑ์การตัดสินผลการสอบวัดคุณสมบัติ สำหรับนิสิตปริญญาเอก

5.5.4 การทำวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์นิสิตจะต้องลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ให้ครบตามที่กำหนดในหลักสูตรและสอบผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบวิทยานิพนธ์

5.5.4.1 การลงทะเบียนวิทยานิพนธ์

นิสิตระดับปริญญาเอกต้องลงทะเบียนทำวิทยานิพนธ์ตามเงื่อนไขดังนี้

5.5.4.1.1 นิสิตแผนการศึกษาแบบ 1.1 จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต และแบบ 1.2 จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

5.5.4.1.2 นิสิตแผนการศึกษาแบบ 2.1 จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต และแบบ 2.2 จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

5.5.4.2 การแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5.5.4.2.1 กระบวนการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ภาควิชาเสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของนิสิตที่ลงทะเบียนวิทยานิพนธ์เรียบร้อยแล้วผ่านคณะที่สังกัด เพื่อบัณฑิตวิทยาลัยพิจารณาทำคำสั่งแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก มีประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1 คน และกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีก 2-3 คน

5.5.4.2.2 คุณสมบัติของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มีดังนี้

(1) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ต้องเป็นอาจารย์ประจำมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัยที่มีใช้ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

(2) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) ต้องเป็นอาจารย์ประจำหรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบัน มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ ไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัยที่มีใช้ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

5.5.4.3 การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

(1) นิสิตที่ได้รับการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว ต้องเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วย การศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาและประกาศนียบัตรมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับปัจจุบัน

(2) นิสิตต้องจัดทำข้อเสนอและโครงร่างวิทยานิพนธ์ ยื่นต่อคณะที่สังกัดโดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(3) เมื่อนิสิตยื่นคำร้องขอสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์แล้ว ให้คณบดีแต่งตั้งคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์บัณฑิตศึกษาในสาขาวิชา อาจารย์บัณฑิตศึกษาในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง จำนวนไม่น้อยกว่า 3 คน ทำหน้าที่เป็นประธาน กรรมการ และเลขานุการ โดยโครงร่างวิทยานิพนธ์ ต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการฯ ทั้งนี้ให้คณะกรรมการฯ ร่วมกันพิจารณากลับกรองและเสนอแนะการจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ แล้วแจ้งผลการอนุมัติพร้อมโครงร่างฉบับสมบูรณ์ให้บัณฑิตวิทยาลัยไว้เป็นหลักฐาน

(4) นิสิตจะต้องได้รับมติอนุมัติข้อเสนอและโครงร่างวิทยานิพนธ์เป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

5.5.4.4 การสอบวิทยานิพนธ์

(1) นิสิตจะต้องลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดตามหลักสูตรในภาคการศึกษาที่ยื่นคำร้องขอเสนอวิทยานิพนธ์เพื่อการสอบและแจ้งความจำนงสอบ

(2) นิสิตมีสิทธิยื่นคำร้องขอเสนอสอบวิทยานิพนธ์ต่อภาควิชาฯ ได้หลังจากคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์มีมติอนุมัติให้นิสิตผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์แล้ว ไม่น้อยกว่า 90 วัน

(3) เมื่อนิสิตแจ้งความจำนงสอบวิทยานิพนธ์ โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วให้คณะกรรมการประจำหลักสูตร เสนอแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ โดยได้รับความเห็นชอบจากคณบดีส่งถึงบัณฑิตวิทยาลัย

(4) คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาเอก จะได้รับการแต่งตั้งจากบัณฑิตวิทยาลัย ที่ประกอบด้วยอาจารย์ประจำ หรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย เป็นประธานคณะกรรมการสอบ โดยมีประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เป็นกรรมการ และมีอาจารย์ประจำและ/หรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย 1-2 คน เป็นกรรมการ

(5) การสอบวิทยานิพนธ์ให้ทำโดยเปิดเผย โดยเปิดโอกาสให้บุคคลทั่วไปเข้าร่วมฟังการสอบวิทยานิพนธ์ได้

(6) นิสิตจะต้องสอบให้ผลการสอบได้ระดับ S (ใช้ได้) โดยได้รับมติเป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

5.5.4.5 การสอบวิทยานิพนธ์และการรายงานผลการสอบ

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วย การศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาฉบับปัจจุบันและประกาศนียบัตรมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับปัจจุบัน โดยเมื่อนิสิตผ่านการสอบวิทยานิพนธ์โดยการสอบปากเปล่าแล้ว คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ จะต้องรายงานผลการสอบต่อบัณฑิตวิทยาลัยภายใน 2 สัปดาห์ หลังวันสอบวิทยานิพนธ์

5.6 กระบวนการประเมินผล

1) กระบวนการประเมินผลโดยกลไกการทวนสอบมาตรฐาน ได้แก่ การสอบวัดคุณสมบัติ การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และการสอบวิทยานิพนธ์

2) ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์ หรือมีเอกสารยืนยัน การตอบรับการตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่า ด้วย การศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาระดับปัจจุบัน

3) มีการประเมินความก้าวหน้าในระหว่างการทำวิจัยโดยอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ประจำ วิชา อาจารย์อื่น อย่างน้อย 3 คน

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ/คุณสมบัติที่พึงประสงค์	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่น	การสอนแทรกในรายวิชา
มีความเคารพและให้เกียรติผู้อื่น	การสอนแทรกในรายวิชา
มีจิตสาธารณะ คิดถึงประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตัว	การสอนแทรกในรายวิชา การมอบหมายงานต่างๆ
มีทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงบูรณาการ	ส่งเสริมการค้นคว้า เรียนรู้และวิจัยแบบบูรณาการ ศาสตร์หลายแขนง

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) มีความเป็นผู้นำสามารถใช้ความรู้ความสามารถในการชี้แนะและสร้างนวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพเกษตรให้แก่สังคม
- 2) มีจรรยาบรรณในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ/จรรยาบรรณทางวิชาชีพ และแสดงออกอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม
- 3) มีคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต บนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- 4) ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

2.1.1 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) สอดแทรกแนวคิดทางคุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบและการแสดงออกที่มุ่งสู่ความสำเร็จในระหว่างการเรียนรู้การสอน โดยเน้นย้ำในเรื่องการเข้าเรียน การส่งงานตรงเวลา และการไม่ทุจริตในการสอบหรือคัดลอกผลงานผู้อื่น
- 2) วิเคราะห์ประเด็นปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม หรือกรณีศึกษาของบุคคลตัวอย่างที่ใช้คุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต
- 3) จัดกิจกรรมการเรียนการสอน กิจกรรมทางวิชาการ/วิชาชีพ การทำโครงการ ที่ใช้แนวคิดวิธีการทางด้านคุณธรรม จริยธรรม และด้านจิตสาธารณะ

2.1.2 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) กำหนดวิธีการประเมินผลหรือคะแนนในเรื่องการแสดงออกทางด้านคุณธรรม จริยธรรม ในแต่ละกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้ในรายวิชาการมาเรียน ส่งงานตรงเวลา และไม่ทุจริตในการสอบหรือคัดลอกผลงานผู้อื่น กล้าที่จะแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกรณีศึกษาในการเรียน
- 2) กำหนดวิธีการประเมินผลการเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการ ทางวิชาชีพหรือประสิทธิผลของการเข้าร่วมกิจกรรมด้านจิตสาธารณะ

2.2 ด้านความรู้

- 1) มีความสามารถในการนำองค์ความรู้ในสาขาวิชามาสร้างสรรค์งานวิจัยอย่างเป็นระบบ โดยใช้หลักการ ทฤษฎีในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาภาคเกษตรและอุตสาหกรรมของประเทศ
- 2) มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้เฉพาะด้านในสาขาวิชา งานวิจัยในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและการต่อยอดองค์ความรู้
- 3) มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ทั้งด้านกายภาพ ชีวภาพ สังคมและวัฒนธรรม และเห็นคุณค่าของธรรมชาติ
- 4) ตระหนักในระเบียบข้อบังคับที่อยู่ในสภาพแวดล้อมของระดับชาติและนานาชาติที่อาจมีผลกระทบต่อสาขาวิชาชีพ รวมทั้งเหตุผลและการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

2.2.1 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) บรรยายในชั้นเรียนและถามตอบ การสาธิตและฝึกภายในห้องปฏิบัติการ
- 2) ใช้การสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)
- 3) ใช้การสอนแบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning)
- 4) ใช้การสอนแบบเน้นวิจัยเป็นฐาน (Research-based Learning)

2.2.2 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) ประเมินความรู้และทักษะโดยการทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า และการสังเกต พฤติกรรมการเรียนรู้
- 2) ประเมินทัศนคติของการเรียนรู้ โดยการใช้แบบสอบถาม หรือแบบรายงานตนเอง
- 3) ประเมินผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย

2.3 ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง
- 2) สามารถใช้ทักษะและความเข้าใจในองค์ความรู้เพื่อค้นหาข้อเท็จจริง จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายในการแก้ไขปัญหา
- 3) สามารถเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาค่อนข้างซับซ้อน โดยคำนึงถึงความรู้ภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ

- 4) มีวิจรรณญาณคิดแบบองค์รวม โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้ ระหว่างมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ได้ และคิดสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ แสวงหาความรู้ตลอดชีวิต มีทัศนคติเชิงบวก และผลงานนวัตกรรม
- 5) สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ หรือรายงานทางวิชาชีพ และพัฒนาความคิดใหม่ๆ ในการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิมหรือเสนอเป็นความรู้ใหม่ที่ท้าทาย สามารถใช้เทคนิคทั่วไปหรือเฉพาะทาง ในการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างสร้างสรรค์ รวมถึงพัฒนาข้อสรุปและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาการหรือวิชาชีพ
- 6) สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการสำคัญหรือโครงการวิจัยค้นคว้าทางวิชาการได้ด้วยตนเอง โดยการใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ตลอดถึงการใช้นวัตกรรมวิจัย และให้ข้อสรุปที่สมบูรณ์ซึ่งขยายองค์ความรู้หรือแนวทางการปฏิบัติในวิชาชีพที่มีอยู่เดิมได้อย่างมีนัยสำคัญ

2.3.1 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) ใช้การเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)
- 2) ใช้การเรียนการสอนแบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning)
- 3) ใช้การเรียนการสอนโดยโครงการเป็นฐาน (Project-based Learning)
- 4) ใช้การเรียนการสอนโดยการทำงานเป็นฐาน (Work-integrated Learning)
- 5) ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นทำงานเป็นทีม (Team-based Learning)

2.3.2 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) ประเมินความรู้และทักษะโดยการทดสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า
- 2) ประเมินกระบวนการทำงานเป็นทีมและการสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้
- 3) ประเมินผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมาย
- 4) ประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา

2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม มีความเป็นผู้นำ และมีมนุษยสัมพันธ์ เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น
- 2) มีความรับผิดชอบ มีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และมีการพัฒนาตนเองทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและจิตใจ
- 3) มีทักษะการเรียนรู้ในสังคมที่ต่างวัฒนธรรม หรือ พหุวัฒนธรรม เข้าใจและเห็นคุณค่าของสังคม ศิลปวัฒนธรรม ที่ต้องนำไปสู่การปรับตัวในการเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทย และสังคมโลก

2.4.1 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) ใช้การเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative and Collaborative Learning) โดยส่งเสริมความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่ม
- 2) ให้นิสิตค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง (Investigative and Life Long Learning)
- 3) ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นทำงานเป็นทีม (Team-based Learning)
- 4) ใช้การเรียนการสอนแบบบูรณาการ (Integrated Learning Approach)

2.4.2 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) ประเมินความรับผิดชอบการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ
- 2) ประเมินผลงานที่นิสิตได้รับมอบหมายและวัดผลแบบเพื่อนประเมินเพื่อน (Peer evaluation) โดยให้เพื่อนในกลุ่มประเมินพฤติกรรมการทำงาน
- 3) ประเมินทัศนคติของการใช้ชีวิตและการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม โดยการใช้แบบสอบถามหรือแบบประเมินตนเอง

2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์ตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) สามารถเลือกและประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหา
- 2) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมาย และนำเสนอข้อมูลสารสนเทศอย่างถูกต้อง และรู้เท่าทัน
- 3) สามารถสื่อสาร วิเคราะห์ สังเคราะห์ สรุปประเด็นเนื้อหาทั้งการพูด การเขียน และการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) สามารถนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ
- 5) สามารถระบุ เข้าถึง และคัดเลือกแหล่งข้อมูลเพื่อประกอบการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างเหมาะสมกับบริบทแห่งปัญหานั้นๆ

2.5.1 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) บรรยายในชั้นเรียนและถามตอบ การสาธิตและฝึกภายในห้องปฏิบัติการ
- 2) ใช้การเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)
- 3) ใช้การเรียนการสอนแบบการทดลองเป็นฐาน (Experimental-based Learning)
- 4) ใช้การเรียนการสอนโดยโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning)
- 5) ใช้การเรียนการสอนโดยบูรณาการกับการทำงาน (Work-integrated Learning)
- 6) ใช้การเรียนการสอนแบบเน้นทำงานเป็นทีม (Team-based Learning)
- 7) ใช้การเรียนการสอนแบบสัมมนา (Seminar)

2.5.2 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) ประเมินความสามารถในการสื่อสาร ทั้งการพูด การเขียน การนำเสนอ จากผลงานที่ได้รับมอบหมาย หรือจากการสัมมนา
- 2) ประเมินความสามารถในการวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การนำเสนอจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย หรือจากการสัมมนา

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● = ความรับผิดชอบหลัก

○ = ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา		คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้				ทักษะทางปัญญา						ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่าง บุคคลและ ความ รับผิดชอบ			ทักษะการวิเคราะห์ สื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	4	5
วิชาบังคับ (Core Courses) ไม่นับหน่วยกิต																							
110511	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	●	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○
110601	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ ทางการเกษตร 1	●	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○
110602	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ ทางการเกษตร 2	●	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○
110603	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ ทางการเกษตร 3	●	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○
110604	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ ทางการเกษตร 4	●	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○

รายวิชา		คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้				ทักษะทางปัญญา						ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่าง บุคคลและ ความ รับผิดชอบ			ทักษะการวิเคราะห์ สื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี				
วิชาบังคับ/เลือก (Core/Elective Courses)																							
110512	การใช้เครื่องมือห้องปฏิบัติ การ ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ	●	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
110531	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล	●	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○
110551	กระบวนการค้นเทคโนโลยีชีวภาพ ทางการเกษตร	●	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
110581	การจัดการคุณภาพและความ ปลอดภัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○

รายวิชา		คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้				ทักษะทางปัญญา						ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่าง บุคคลและ ความ รับผิดชอบ			ทักษะการวิเคราะห์ สื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	4	5
วิชาเลือก (Elective Courses)																							
110621	ชีวเคมีทางการเกษตร	●	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
110622	สรีรวิทยาพืชระดับโมเลกุล	●	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
110623	หลักการทางวิทยาศาสตร์ ชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล	●	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
110624	คัพภวิทยาขั้นสูงของสัตว์	●	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
110641	วิศวกรรมเมแทบอลิก	●	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
110642	การประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีชีวภาพพืช	●	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○
110643	การปรับปรุงพันธุกรรมในพืช ปลูก	●	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
110651	การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์	●	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
110661	โพลีแซคคาไรด์ขั้นสูงเพื่อ อุตสาหกรรมอาหาร	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	●	○	●	●	○	●	●	○	○	○
110662	การประยุกต์ใช้ รางควัตถุและ สารสีในอุตสาหกรรม	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	●	○	●	●	○	●	●	○	○	○

รายวิชา		คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้				ทักษะทางปัญญา						ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่าง บุคคลและ ความ รับผิดชอบ			ทักษะการวิเคราะห์ สื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี				
110663	เชื้อรา ป ระ ยุ ก ต์ แ ล ะ เทคโนโลยีชีวภาพ	●	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
110671	การออกแบบกระบวนการทาง ชีวภาพ	●	●	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	●	○	●	○	○	○	○
110672	วิศวกรรมปฏิกิริยาทางชีวภาพ	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	●	○	●	●	○	●	●	○	○	○
110673	การเปลี่ยนชีวมวลไปเป็น เชื้อเพลิงชีวภาพและพลังงาน ชีวภาพ	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	●	○	●	●	○	●	●	○	○	○
วิทยานิพนธ์ (Thesis)																							
110691	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1	○	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	●	○	●	●	○	●	●	○	○	○
110692	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1	○	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	○	○	○
110693	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	○
110694	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1	○	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	○
110695	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1	○	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	○
110696	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
110697	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2	○	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	○	○	○
110698	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2	○	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	○	○	○

รายวิชา		คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้				ทักษะทางปัญญา						ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่าง บุคคลและ ความ รับผิดชอบ			ทักษะการวิเคราะห์ สื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	4	5
110699	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	●	○	○
110791	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2	○	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	●	○	○
110792	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2	○	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	○
110793	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2	○	●	○	○	●	●	●	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	○
110794	วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2	○	●	○	○	●	●	●	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	○
110795	วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
110796	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1	○	●	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	●	○	●	●	○	●	●	○	○	○
110797	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1	○	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	○	○	○
110798	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	○	○	○
110799	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1	○	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	○
110891	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1	○	●	○	○	●	●	●	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	○
110892	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
110893	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2	○	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	○	○	○
110894	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2	●	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	○	○	○
110895	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2	○	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	○	○	○
110896	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2	○	●	○	○	●	●	○	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	○	○	○
110897	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2	○	●	○	○	●	●	○	●	●	●	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	○	○

รายวิชา		คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้				ทักษะทางปัญญา						ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่าง บุคคลและ ความ รับผิดชอบ			ทักษะการวิเคราะห์ สื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี				
110898	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2	○	●	○	○	●	●	●	○	●	●	○	○	●	○	●	●	○	●	●	●	●	○
110899	วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 2.2	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ตามเอกสารแนบในภาคผนวก (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559

ใช้ระบบอักษรลำดับชั้นในการวัดและประเมินผลการศึกษาในแต่ละกระบวนวิชา โดยแบ่งการกำหนดอักษรลำดับชั้นเป็น 3 กลุ่ม คือ อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้นและอักษรลำดับชั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล

1.1 อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนด ดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	ค่าลำดับชั้น
A	ดีเยี่ยม (excellent)	4.00
B+	ดีมาก (very good)	3.50
B	ดี (good)	3.00
C+	ดีพอใช้ (fairly good)	2.50
C	พอใช้ (fair)	2.00
D+	อ่อน (poor)	1.50
D	อ่อนมาก (very poor)	1.00
F	ตก (failed)	0.00

1.2 อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนด ดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย
S	เป็นที่พอใจ (satisfactory)
U	ไม่เป็นที่พอใจ (unsatisfactory)
V	เข้าร่วมศึกษา (visiting)
W	ถอนกระบวนวิชา (withdrawn)

1.3 อักษรลำดับชั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล ให้กำหนด ดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย
I	การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (incomplete)
P	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (in progress)

กระบวนวิชาบังคับของสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร นิสิตจะต้องได้ค่าลำดับชั้นไม่ต่ำกว่า C หรือ S มิฉะนั้นจะต้องลงทะเบียนเรียนซ้ำอีก

กระบวนวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้น S หรือ U ได้แก่กระบวนวิชา 110694, 110695, 11069, 110596, 110697, 110698, 110699, 110791, 110792, 110793, 110794, 110795, 110796, 110797, 110798, 110799, 110891, 110892, 110893, 110894, 110895, 110896, 110897, 110898, 110899

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

(1) มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน

2.2. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

(1) ภาวการณ์ได้งานทำของบัณฑิต ระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ความสามารถ ความมั่นใจในการประกอบกรงานอาชีพ

(2) ประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตของผู้ใช้บัณฑิต โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การส่งแบบสอบถาม

(3) ประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

(4) ประเมินจากสถานศึกษาอื่นในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตจะจบการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้นๆ

(5) ประเมินจากบัณฑิตที่จบไปประกอบอาชีพ ในด้านความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนรวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

(6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนิสิตในการเรียน และสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทวนสอบการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนิสิต

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ตามเอกสารแนบในภาคผนวก (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาฉบับปัจจุบัน)

กิจกรรมทางวิชาการ ประกอบด้วย

1. การจัดสัมมนา และการนำเสนอผลงานในการสัมมนาอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ภาคการศึกษา และนิสิตจะต้องเข้าร่วมสัมมนาทุกครั้งตลอดระยะเวลาการศึกษา
2. แต่ละแบบการศึกษากำหนดเกณฑ์การเผยแพร่ผลงานวิจัยดังนี้

แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทแล้วต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

- 1) การนำเสนอผลงานแบบปากเปล่าในงานประชุมสัมมนาทางวิชาการระดับชาติหรือระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 ครั้ง
- 2) ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์หรือมีเอกสารยืนยันการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1 หรือ SCOPUS หรือ ISI จำนวนอย่างน้อย 2 เรื่อง

แบบ 1.2 ผู้เข้าศึกษาสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีแล้วต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

- 1) การนำเสนอผลงานแบบปากเปล่าในงานประชุมสัมมนาทางวิชาการระดับชาติหรือระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 ครั้ง

- 2) ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์หรือมีเอกสารยืนยันการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1 หรือ SCOPUS หรือ ISI จำนวนอย่างน้อย 2 เรื่อง

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาสำเร็จระดับปริญญาโทแล้วต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

- 1) การนำเสนอผลงานแบบปากเปล่าในงานประชุมสัมมนาทางวิชาการระดับชาติหรือระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 ครั้ง
- 2) ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์หรือมีเอกสารยืนยันการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1 หรือ SCOPUS หรือ ISI จำนวนอย่างน้อย 1 เรื่อง

แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาสำเร็จระดับปริญญาตรีแล้วต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

- 1) การนำเสนอผลงานแบบปากเปล่าในงานประชุมสัมมนาทางวิชาการระดับชาติหรือระดับนานาชาติอย่างน้อย 2 ครั้ง
 - 2) ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์หรือมีเอกสารยืนยันการตอบรับให้ตีพิมพ์ในวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล TCI กลุ่ม 1 หรือ SCOPUS หรือ ISI จำนวนอย่างน้อย 1 เรื่อง
3. ต้องรายงานผลการศึกษาตามแบบรายงานผลของบัณฑิตวิทยาลัย โดยผ่านความเห็นชอบของประธานกรรมการหลักสูตรและรวบรวม ส่งบัณฑิตวิทยาลัยทุกภาคการศึกษา

การสอบวัดคุณสมบัติ

ผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying examination) ด้วยข้อเขียน หรือ ข้อเขียนและปากเปล่า ที่ประเมินจากคณะกรรมการสอบ อย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วย กรรมการประจำหลักสูตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และกรรมการที่แต่งตั้งจากบัณฑิตวิทยาลัย โดยยื่นคำร้องขอสอบต่อบัณฑิตวิทยาลัยโดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

ส่งเสริมให้เข้าร่วมการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ หรือส่งเสริมให้มีอาจารย์ที่เลี้ยงให้คำแนะนำในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้มั่นใจว่าอาจารย์มีความเข้าใจในหลักสูตรและรายวิชาที่รับผิดชอบ

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

- (1) กระตุ้นให้อาจารย์ใช้งานวิจัยมาเพิ่มพูนและสร้างเสริมประสบการณ์ในการเรียนการสอน
- (2) เพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัยโดยการส่งเสริมให้คณาจารย์เข้าร่วมโครงการอบรมที่จัดขึ้นทั้งในและนอกหน่วยงาน

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

- (1) สนับสนุนการมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการต่างๆ
- (2) กระตุ้นให้อาจารย์ทำผลงานทางวิชาการในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

- (3) สนับสนุนการทำวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่และเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน
- (4) สนับสนุนให้คณาจารย์เข้าร่วมอบรมสัมมนาทางวิชาการที่จัดขึ้นทั้งในระดับชาติและนานาชาติ
- (5) สนับสนุนให้คณาจารย์นำเสนอผลงานทางวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ
- (6) สนับสนุนให้คณาจารย์เข้าร่วมเป็นคณะกรรมการประจำวิชาชีพ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

มีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย ดังนี้

1.1 ในการดำเนินการจัดทำและติดตาม มคอ.ต่างๆ ของหลักสูตรให้ดำเนินการตามแผนการบริหารจัดการหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) ภาคการศึกษาต้น/ภาคการศึกษาปลาย โดยให้มีการกำกับติดตามโดยคณบดี/ ผู้อำนวยการวิทยาลัย รายละเอียด ดังนี้

- การจัดทำและส่ง มคอ.3, 4, 5, 6, 7 และรายงานตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยอัปโหลดผ่านระบบบริหารจัดการหลักสูตร TQF

- คณะรายงานการจัดส่ง มคอ.3, 4, 5, 6, 7 เสนอที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการ

1.2 อาจารย์และภาควิชาที่รับผิดชอบรายวิชาการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามรายละเอียดรายวิชาในรายวิชาที่รับผิดชอบ

1.3 อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ควบคุมการจัดการเรียนการสอนวิทยานิพนธ์และการประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามคุณภาพของการศึกษาระดับปริญญาเอกของนิสิตที่รับผิดชอบ

2. บัณฑิต

2.1 มีการประเมินคุณภาพบัณฑิตในมุมมองของผู้ใช้บัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติซึ่งได้มีการกำหนดคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ใน มคอ.2 โดยครอบคลุมผลการเรียนรู้อย่างน้อย 5 ด้านคือ 1) ด้านคุณธรรมจริยธรรม 2) ด้านความรู้ 3) ด้านทักษะทางปัญญา 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบและ 5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2 มีการประเมินภาวะการมีงานทำของนิสิตในแต่ละรอบปีสำเร็จการศึกษา

2.3 ผลงานของนิสิตที่ใช้ในการสำเร็จการศึกษาจะต้องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งที่เป็นไปตามเกณฑ์ของกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติซึ่งปรากฏอยู่ในมคอ.2

3. นักศึกษา

3.1 การรับนักศึกษาและการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

มีการกำหนดจำนวนรับนิสิตตามแผนการรับนิสิตในมคอ.2 โดยการสมัครเข้าเรียนให้ดำเนินการผ่านระบบของมหาวิทยาลัย หลักสูตรจะดำเนินการพิจารณาการรับเข้าจากใบสมัครพร้อมหลักฐานโดยอาจารย์

ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เมื่อพิจารณาถ่วงถ่วงคุณสมบัตินักเรียนว่าเหมาะสมแล้วจะแจ้งต่อคณะและมหาวิทยาลัยเพื่อประกาศรายชื่อบุคคลที่ผ่านการคัดเลือก

ก่อนเข้าศึกษามีการจัดปฐมนิเทศให้กับนิสิตใหม่เพื่อความเข้าใจและแนวปฏิบัติในการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาก่อนเปิดภาคการศึกษา

3.2 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์

มีระบบการให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์แก่นิสิตโดยให้มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่เข้าเรียน โดยกระบวนการดูแลวิทยานิพนธ์มีดังนี้

(1) นิสิตแรกเข้าจะมีประธานหลักสูตรให้คำแนะนำเรื่องต่างๆ ไป และจะเป็นผู้ให้การดูแลและปรึกษาด้านวิชาการร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ นิสิตสามารถเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษาได้อย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยเข้ามาพบโดยตรงหรือมีการนัดหมายผ่านช่องทางการสื่อสารต่างๆ

(2) นิสิตที่เข้าภาคการศึกษาแรกจะกำหนดหัวข้อวิทยานิพนธ์และทำการค้นคว้าเอกสารเพื่อพัฒนาโครงร่างวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จ มีขั้นตอนการนำเสนอความก้าวหน้าของโครงร่างในรายวิชาสัมมนา เพื่อให้คณาจารย์ในสาขาร่วมกันให้คำแนะนำอย่างน้อยคนละ 1 ครั้งต่อภาคการศึกษา

(3) มีการจัดอาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญตรงกับหัวข้อวิทยานิพนธ์ให้กับนิสิต

(4) หลังจากพัฒนาโครงร่างวิทยานิพนธ์ ซึ่งมีความชัดเจนในทฤษฎี สมมุติฐาน วิธีการวิจัย แน่นนอนแล้ว ดำเนินการแต่งตั้งประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และกระบวนการดูแลนิสิตต่อไปจะเป็นไปตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เป็นหลัก

3.3 กระบวนการหรือแสดงผลการดำเนินงาน (การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา)

มีการสำรวจข้อมูลการคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิตเมื่อสิ้นปีการศึกษา เพื่อพัฒนาแผนดำเนินการและการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตร

4. คณาจารย์

การบริหารและพัฒนาอาจารย์เป็นไปตามกลไกของคณะและมหาวิทยาลัยโดยมีการจัดการดังนี้

4.1 กำหนดคุณสมบัติของอาจารย์ใหม่ให้ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ขั้นต่ำของมหาวิทยาลัยโดย

คำนึงถึงคุณวุฒิทางการศึกษาตามความต้องการของสาขาวิชา

4.2 ประกาศรับสมัครผู้มีคุณสมบัติตามต้องการให้ทราบแก่สาธารณะ

4.3 ตรวจสอบคุณวุฒิและคุณสมบัติของผู้สมัครอย่างมีระบบและเป็นธรรม

4.4 ทดสอบความสามารถในการสอนและการใช้สื่อการศึกษา

4.5 เสนอแต่งตั้งและประเมินการปฏิบัติงานตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

4.6 กระตุ้นให้อาจารย์ทำผลงานทางวิชาการในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

4.7 สนับสนุนการทำวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่และเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

4.8 สนับสนุนให้คณาจารย์เข้าร่วมอบรมสัมมนาทางวิชาการที่จัดขึ้นทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

4.9 สนับสนุนให้คณาจารย์นำเสนอผลงานทางวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 หลักสูตรบัณฑิตศึกษาศาสาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรได้ออกแบบหลักสูตรบนพื้นฐานแนวคิดที่ว่า เทคโนโลยีชีวภาพเป็นเทคโนโลยีแห่งคริสต์ศตวรรษที่ 21 เกิดขึ้นมาจากความก้าวหน้าทางด้านชีววิทยาและพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล ประเทศไทยกำหนดให้การพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพเป็นวาระแห่งชาติ โดยมุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีเพื่อเร่งรัดการพัฒนาการเกษตรในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพ การผลิต และเพิ่มมูลค่าของผลผลิต การปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ การจัดการโรคและศัตรูของพืชและสัตว์ การลดการใช้สารเคมีในภาคการเกษตร การแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรเพื่อเป็นอาหารและพลังงาน การพัฒนาสารชีวภัณฑ์สำหรับพืชและสัตว์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีเฝ้าระวังและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการจัดเตรียมกำลังคนและการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรที่มีอยู่ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรให้สอดคล้องกับความต้องการของประเทศจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

5.2 ด้วยความพร้อมของบุคลากรทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพพืชและเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรมเกษตรของคณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จึงได้แต่งตั้งกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตและปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร โดยออกแบบให้เน้นการนำเทคโนโลยีชีวภาพไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาประเทศด้านการเกษตรที่เน้นงานวิจัยทางด้านพืชและอุตสาหกรรมเกษตร โดยมีวัตถุประสงค์มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะในการทำวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร สามารถคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ ต่อยอดและถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่สังคมอันจะนำประเทศไทยไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ในหลักสูตรได้บรรจุรายวิชาต่างๆ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ดังกล่าวปรากฏอยู่ใน มคอ.2

5.3 มีการกำหนดผู้สอนในแต่ละรายวิชาตั้งแต่การจัดทำร่างหลักสูตรโดยให้ผู้สร้างรายวิชานั้น ๆ ซึ่งมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ของสกอ.เป็นผู้รับผิดชอบรายวิชาซึ่งมีบทบาทหน้าที่ในการสอนและจัดหาผู้สอนร่วม หากผู้รับผิดชอบรายวิชาไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ในการจัดการรายวิชาได้อีกต่อไปด้วยเหตุอันควรให้ต้องพ้นจากการเป็นผู้จัดการรายวิชาเช่น เกษียณอายุราชการ ลาออกจากราชการ ทุพลาภาพ หรือเสียชีวิต ให้กรรมการหลักสูตรพิจารณาหาผู้รับผิดชอบรายวิชาคนใหม่ที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาเดียวกันเพื่อจัดการเรียนการสอนแทน

5.4 กำหนดให้จัดการเรียนการสอนตามแผนการศึกษาที่ปรากฏในมคอ.2 โดยภาคการศึกษาแรกของชั้นปีที่ 1 เป็นรายวิชาบังคับของหลักสูตรซึ่งกองบริการการศึกษาจะทำการลงทะเบียนเรียนอัตโนมัติให้นิสิตแรกเข้า ส่วนในภาคการศึกษาถัดไปให้นิสิตเลือกเรียนรายวิชาเลือกในหลักสูตรที่สนใจและ/หรือที่เกี่ยวข้องกับงานวิทยานิพนธ์แล้วแจ้งต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรก่อนเปิดภาคการศึกษาเพื่อติดต่อประสานงานกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาเพื่อพิจารณาเปิดรายวิชาในภาคการศึกษานั้นๆ โดยให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามมคอ.3

5.5 ให้อาจารย์ผู้สอนดำเนินการประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิที่ได้กำหนดไว้ในมคอ.2 ตามแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชาใน มคอ. 3 และรายงานผลการประเมินในมคอ.5 ของแต่ละรายวิชา การประเมินผลการเรียนรู้รายบุคคลใช้กระบวนการทวนสอบผ่านรายวิชาที่นิสิตทุกคนต้องเรียน นอกจากนี้หลักสูตรใช้การนำเสนอ/ตีพิมพ์ ผลงานวิจัยในการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตด้วย

5.6 การตรวจสอบการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตทุกสิ้นเทอมจะมีการนำส่งผลการศึกษา (เกรดรายวิชาต่าง ๆ) ให้แก่ภาควิชา เพื่อนำเสนอคณะกรรมการตรวจทานผลสัมฤทธิ์ โดยผู้สอนสามารถอธิบายวิธีการออกเกรดได้ และสามารถปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะของกรรมการหากมีมติเห็นชอบให้ปรับแก้ไขและอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาเห็นด้วย

5.7 การจัดทำ มคอ.5 และ มคอ.7 ให้งานวิชาการคณะกรรมการรวบรวมผลการประเมินอาจารย์ โดยนิสิตทุกภาคการศึกษา และแจ้งให้อาจารย์ผู้สอนทราบเป็นรายบุคคล เพื่อให้ผู้จัดการรายวิชาไปดำเนินการทำ มคอ.5 นำส่งต่อภาควิชา/งานวิชาการคณะภายใน 30 วันหลังสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละภาคการศึกษาเพื่อนำขึ้นระบบ TQF management online และให้ประธานหลักสูตรดำเนินการจัดทำมคอ.7 ภายในระยะเวลา 60 วันหลังสิ้นสุดการเรียนการสอนในปีการศึกษานั้น

5.8 การประเมินวิทยานิพนธ์ในระดับดุษฎีบัณฑิตของสาขาเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตรได้แบ่งออกเป็น 8 รายวิชา โดยกำกับให้นิสิตมีความก้าวหน้าตั้งแต่พัฒนาข้อเสนอโครงร่างฯ จนกระทั่งสอบวิทยานิพนธ์ มีเกณฑ์การประเมิน เป็น P/S/U นิสิตมีการรายงานความก้าวหน้าต่อคณะกรรมการหลักสูตรฯ เทอมละ 2 ครั้ง เมื่อนิสิตแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว จะทำการสอบโครงร่างโดยมีกรรมการสอบอย่างน้อย 3 ท่าน โดยที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เป็นประธานสอบโครงร่างการประเมินความก้าวหน้านิสิตจะให้คะแนนเต็ม 100 นิสิตต้องผ่าน 80 คะแนน หากต่ำกว่านี้ให้มีการนำเสนอซ้ำ การสอบป้องกันวิทยานิพนธ์จะต้องมีกรรมการประกอบด้วยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ทรงคุณวุฒิภายในมหาวิทยาลัย 1 คน และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก 1 คน โดยมีอาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อย 1 คนร่วมเป็นกรรมการสอบ ความสำเร็จของวิทยานิพนธ์จะถูกประเมินจากการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ผ่านและมีการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งตามข้อกำหนดของหลักสูตรและบัณฑิตศึกษา

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 ระบบการดำเนินงานของภาควิชา คณะ สถาบัน เพื่อความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ทั้งความพร้อมทางกายภาพและความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยีและสิ่งอำนวยความสะดวกหรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้ โดยการมีส่วนร่วมของอาจารย์ประจำหลักสูตร

6.2 จำนวนสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน

6.3 การดำเนินการปรับปรุงจากผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.4 มีการดำเนินการด้านสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ผ่านภาควิชาและคณะโดยอาจารย์ประจำหลักสูตร นำเสนอในที่ประชุมภาคเพื่อเสนอต่อคณะหรือนำเสนอต่อคณะโดยตรงถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่คณะและภาควิชาจัดให้ในปัจจุบันที่มีผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนิสิตทั้งในระยะสั้นและระยะยาว รวมถึงความต้องการสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้เพิ่มเติมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ให้นักนิสิตในสาขา การจัดหาครุภัณฑ์ทางการศึกษาและวิจัยเฉพาะทางเพิ่มเติม อาจารย์ประจำหลักสูตรร่วมจัดทำแผนครุภัณฑ์ทางการศึกษากับภาควิชาและคณะเพื่อเสนอต่อมหาวิทยาลัย

6.5 อาจารย์ประจำหลักสูตรสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับกลุ่มงานวิจัยหรือหน่วยงานในระดับต่างๆ รวมทั้งจัดหาแหล่งบริการอุปกรณ์เครื่องมือทั้งภายในและภายนอกคณะ/มหาวิทยาลัย เพื่อเพิ่มศักยภาพของจำนวนสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้แก่นิสิตนอกเหนือจากที่คณะ/มหาวิทยาลัยสามารถสนับสนุนได้ สาขาวิชาได้สร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาชีวเคมี และภาควิชาจุล

ชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ รวมทั้งการจัดหาแหล่งให้บริการอุปกรณ์เครื่องมือที่นิสิตสามารถไปใช้บริการได้ทั้งจากคณะต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยและจากบริษัทเอกชน

6.6 จัดให้มีการประเมินความพึงพอใจของนิสิตต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ของมหาวิทยาลัย และประเมินความพึงพอใจอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ด้วย แล้วให้อาจารย์ประจำหลักสูตรนำผลการประเมินมาพิจารณาเพื่อหาทางปรับปรุงให้มีสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้เพียงพอและมีประสิทธิภาพกับนิสิต

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

7.1 ตัวบ่งชี้หลัก (Core KPIs)

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพอย่างน้อยตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด มีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

ที่	ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา			
		2559	2560	2561	2562
1	อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X
2	มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสภา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	X	X	X	X
3	มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X
4	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X
5	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นปีการศึกษา	X	X	X	X
6	มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X
7	มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		X	X	X

ที่	ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา			
		2559	2560	2561	2562
8	อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือ คำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X
9	อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	X	X	X	X
10	จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อย กว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X
11	ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มี ต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จาก คะแนนเต็ม 5.0				X
12	ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิต ใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				X

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานเพื่อการรับรองและเผยแพร่หลักสูตร

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินการ เป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา
แห่งชาติ หลักสูตรที่ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ต้องมีผลดำเนินการบรรลุ
เป้าหมายตัวบ่งชี้บังคับ (ตัวบ่งชี้ที่ 1-5) และตัวบ่งชี้ที่ 6-12 จะต้องดำเนินการให้บรรลุตามเป้าหมายอย่าง
น้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ในปีที่ประเมิน ผลการประเมินการดำเนินการจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์นี้
ต่อเนื่องกัน 2 ปี จึงจะได้รับการรับรองว่าหลักสูตรมีมาตรฐานเพื่อเผยแพร่ต่อไป และจะต้องรับการประเมินให้อยู่
ในระดับดีตามหลักเกณฑ์นี้ตลอดไป เพื่อการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตอย่างต่อเนื่อง

7.2 ตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชา (Expected Learning Outcomes)

Expected Learning Outcomes ที่เป็นตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชาที่กำหนดใน มคอ.2 จะถูก
ควบคุมตัวบ่งชี้ให้บรรลุเป้าหมาย โดยคณะ/หลักสูตร/สาขา

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานของหลักสูตร	ค่าเป้าหมาย
1	คะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตใน ด้านความรู้ความสามารถ คุณธรรมและจริยธรรม	ไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5

7.3 ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย

ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย จะควบคุมโดยการออกประกาศ มาตรการ กำกับ ติดตาม ประเมินตัวบ่งชี้ให้
บรรลุเป้าหมาย โดยมหาวิทยาลัย

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานในระดับมหาวิทยาลัย	ค่าเป้าหมาย
1	ร้อยละของรายวิชาเฉพาะสาขาทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจาก ภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้ง	ร้อยละ 25
2	ผู้สำเร็จการศึกษาที่จบการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนดตาม แผนการศึกษาของหลักสูตร	ร้อยละ 80

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

(1) ตั้งคณะกรรมการประเมินความเห็นหรือข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการประเมินผลการสอน โดยนิสิต เสนอแนะและนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน

(2) ปรึกษารื้อกับผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรหรือวิธีสอน การวิเคราะห์ผลการประเมินของนิสิต เพื่อนำกลยุทธ์ที่ได้ไปใช้ในการเรียนการสอน

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ผู้เรียนประเมินการสอนของอาจารย์ทุกคนเมื่อสิ้นสุดรายวิชา และนำผลการประเมินให้อาจารย์ และอาจารย์ในสาขาวิชานั้นไปใช้ในการปรับปรุงทักษะการสอน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวางแผนประเมินและรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ

2.2 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรแต่งตั้งกรรมการประเมินหลักสูตร และรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินจากนิสิต บัณฑิต ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้ใช้บัณฑิต

2.3 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรดำเนินการประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

2.4 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรนำผลการประเมินมาปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ให้ประเมินผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ที่ระบุไว้ในหมวด 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาจากภายนอกมหาวิทยาลัยอย่างน้อย 1 คน

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

4.1 คณะกรรมการประเมินหลักสูตรจัดทำรายงานการประเมินผล และเสนอประเด็นที่จำเป็นในการปรับปรุงหลักสูตร

4.2 จัดประชุมสัมมนาเพื่อปรับปรุงหลักสูตร

4.3 เชิญผู้ทรงคุณวุฒิร่วมวิพากษ์หลักสูตรที่ปรับปรุงแล้ว