

- ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ (หลักสูตร 2 ภาษา)
 ภาษาต่างประเทศ (เฉพาะหลักสูตรนานาชาติ) (ระบุภาษา.....)

5.3 การรับเข้าศึกษา

- นิสิตไทย
 นิสิตต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันฯ ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง
 เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น
 ชื่อสถาบัน.....ประเทศ.....

รูปแบบของการร่วม

- ร่วมมือกัน โดยสถาบันฯ เป็นผู้ให้ปริญญา
 ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาได้รับปริญญาจาก 2 สถาบัน

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

กรณีหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว
 ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

กรณีหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาส่วนหนึ่งของแต่ละสถาบัน
 ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาร่วมกับ.....
 ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติเห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 (หลักสูตร 2 ภาษา)
- มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2555 เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2548
- คณะกรรมการวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตรในการประชุม ครั้งที่6/2554 เมื่อวันที่30 สิงหาคม 2554
- สภามหาวิทยาลัยให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่6/2554 เมื่อวันที่4 ตุลาคม 2554
- สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่65(8)/2554 เมื่อวันที่13 พฤศจิกายน 2554

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติในปีการศึกษา 2557

8. อาชีพที่สามารถประกอบอาชีพได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 8.1 อาจารย์
- 8.2 นักวิจัยและนักวิทยาศาสตร์
- 8.3 พนักงานราชการและพนักงานรัฐวิสาหกิจ
- 8.4 ผู้ประกอบการ
- 8.5 ลูกจ้างตามสถานประกอบการ
- 8.6 อาชีพอิสระ

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา
1	นายศิริพงษ์ เปรมจิต	รองศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Wood Chemistry	Ehime University	ญี่ปุ่น	2537
				พันธุศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2534
				ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	ไทย	2528
2	นางสาวสิริลักษณ์ ชัยจรัส	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Dr.rer.nat วท.ม. วท.บ.	Biotechnology	University of Hannover	เยอรมันนี	2545
				เทคโนโลยีชีวภาพ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2536
				พืชศาสตร์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ไทย	2531
3	นายอนุพันธ์ กงบังเกิด	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Dr.rer.nat วท.ม. วท.บ.	Botanik	University of Vienna	ออสเตรีย	2546
				เทคโนโลยีชีวภาพ	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2538
				เกษตรศาสตร์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2535

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ความผันผวนเศรษฐกิจโลก และการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ส่งผลถึงการพัฒนาประเทศความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นกลไกที่สำคัญในการผลักดันเศรษฐกิจของประเทศ การบูรณาการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์จนเกิดเป็นองค์ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิตของมนุษย์โดยตรง จึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน ทั้งด้านอาหาร ยารักษาโรค เครื่องนุ่งห่ม และสิ่งแวดล้อม ซึ่งคุณภาพชีวิตของประชาชนที่ดีย่อมส่งผลให้การพัฒนาเศรษฐกิจของชาติเป็นไปในทิศทางที่ดี ถูกต้อง และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมปัจจัย และสภาวะการณของประเทศ จึงมีความจำเป็นต้องมีการวางแผนหลักสูตรเพื่อความเหมาะสมและสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาสังคมและวัฒนธรรม

เทคโนโลยีชีวภาพเป็นศาสตร์ที่ถูกนำมาใช้ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีผลก่อให้เกิดมูลค่าทั้งทางเศรษฐกิจและมีผลต่อค่านิยมและวัฒนธรรมของสังคมที่ได้บริโภคผลิตภัณฑ์นั้นๆ ซึ่งเมื่อมีเทคโนโลยีใหม่ๆ เกิดขึ้น ปัญหาทางสังคมและสิ่งแวดล้อมมักถูกหยิบยกขึ้นมาเพื่อตั้งคำถามทางจริยธรรมในแง่มุมต่างๆ กระบวนทัศน์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ จะเป็นศาสตร์ที่จะนำพาให้เกิดองค์ความรู้ที่สามารถนำมาแก้ปัญหาทางด้านการผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ ด้านอุปโภคและบริโภค รวมไปถึงอาหารปลอดภัย และผลิตภัณฑ์จากภาคเกษตรกรรมและภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้มวลมนุษยชาติมีการอุปโภค บริโภคที่เหมาะสมและส่งเสริมและรักษาสิ่งแวดล้อม และเป็นแนวทางช่วยในการแก้ไขปัญหาทางจริยธรรมบางประการได้อย่างเป็นระบบ

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรจะเน้นการพัฒนาคุณภาพของบุคคลที่มีคุณธรรมและจริยธรรมให้มีความรู้ความสามารถ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะและกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต่อการศึกษาค้นคว้า วิจัยองค์ความรู้ใหม่ ทางเทคโนโลยีชีวภาพ ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาสถานการณ์ในปัจจุบันและนำไปประยุกต์ได้อย่างเหมาะสมตามกระแสการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

บูรณาการพันธกิจด้านการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาองค์ความรู้ที่จำเป็นและเป็นประโยชน์ในการพัฒนาประเทศ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีอัตลักษณ์ ประการ ได้แก่ เก่งคนเก่งงาน เก่งความคิด เก่งครองชีวิต เก่งพิชิตปัญหา กอปรกับมีคุณธรรม จริยธรรม ความรู้และความสามารถในการค้นคว้าวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการพัฒนาประเทศ

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

13.1 รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยวิทยาลัยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

มีรายวิชาบางรายวิชาที่นิสิตหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพสามารถเลือกลงทะเบียนเรียนเป็นวิชาเลือกได้จากรายวิชาที่เปิดให้มีการเรียนการสอนในหลักสูตรอื่นๆ

13.2 รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนให้วิทยาลัยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

มีรายวิชาบางรายวิชาที่นิสิตหลักสูตรอื่นๆ สามารถเลือกมาลงทะเบียนเรียนเป็นวิชาเลือกได้จากรายวิชาที่เปิดให้มีการเรียนการสอนในหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ

13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบเป็นกรรมการประจำหลักสูตรมีการประชุมร่วมกัน และประสานงานกับอาจารย์ผู้สอนเพื่อจัดการเรียนการสอนรายวิชาต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล และประสานงานกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อดำเนินการติดตามกระบวนการดำเนินการวิจัยเพื่อผลิตบัณฑิตให้เป็นไปอย่างมีคุณภาพ และตามกรอบเวลาที่หลักสูตรกำหนด รวมทั้งเป็นการควบคุมคุณภาพบัณฑิตให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

พัฒนาองค์ความรู้ใหม่ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ จากการบูรณาการความรู้ทางชีววิทยา พันธุศาสตร์ พฤกษศาสตร์ และจุลชีววิทยา จนเกิดเป็นศาสตร์ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่แตกแขนงออกไปเป็นศาสตร์ที่จำเพาะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งทางการเกษตร การแพทย์และเภสัชกรรม สิ่งแวดล้อม และอุตสาหกรรมเกษตร ให้สอดคล้องกับความต้องการของประเทศและสภาวการณ์ทางเศรษฐกิจและสังคม

1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ มุ่งผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะ
ดังนี้

- 1.2.1 มีความรู้ ความเข้าใจในวิทยาการด้านเทคโนโลยีชีวภาพ สามารถคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์อย่างเป็นระบบได้ด้วยตนเอง และพร้อมที่จะเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองให้ทันต่อวิทยาการทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่พัฒนาอย่างต่อเนื่องได้
- 1.2.2 มีความชำนาญและทักษะในการค้นคว้าวิจัยเพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ สามารถประยุกต์องค์ความรู้ใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพมาพัฒนาการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 1.2.3 มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร มีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ กอปรกับมีคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดี รวมถึงมีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. แผนการปรับปรุงหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ศษ. กำหนด	1. สัมมนาและวิพากษ์หลักสูตร 2. ประเมินหลักสูตรอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ	1. โครงการวิพากษ์หลักสูตร 2. เอกสารปรับปรุงหลักสูตร 3. รายงานผลการประเมินหลักสูตร
2. แผนการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของวิทยาการ	1. เพิ่มบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านมากขึ้น 2. ส่งเสริมให้มีความร่วมมือในการใช้ทรัพยากรร่วมกันทั้งภายในและภายนอกสถาบัน 3. สอบถามความต้องการลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์	1. จำนวนรายวิชาในหลักสูตรที่ปรับปรุงให้สอดคล้องกับความต้องการของวิทยาการ 2. แบบสอบถามหรือรายงานการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของสถานประกอบการ
3. แผนพัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอน การประเมินผลของอาจารย์ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้านและบริการวิชาการ	1. สนับสนุนบุคลากรให้พัฒนาการเรียนการสอน การประเมินผลของอาจารย์ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน โดยการอบรม 2. สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้ทำงานบริการวิชาการแก่หน่วยงานทั้งภายในและภายนอกสถาบัน	1. จำนวนบุคลากรที่เข้าร่วมอบรม โครงการพัฒนาการเรียนการสอนและการประเมินผลตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ 2. ระดับความพึงพอใจของนิสิต จากผลประเมินการสอนของอาจารย์

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
4. แผนการส่งเสริมการเรียนรู้การสอนที่เน้นงานวิจัย	ส่งเสริมให้บุคลากรใช้ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยหรืองานวิจัยมาเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนการสอน	1. เข้าโครงการเรียนการสอน 2. เอกสารอ้างอิงที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชานั้นๆ 3. แบบประเมินผลการเรียนการสอนของบุคลากร

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา (ระบุให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา)

1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีภาคฤดูร้อน

ไม่มีภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค (กรณีที่ไม่ใช่ระบบทวิภาค - ให้ระบุรายละเอียด)

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วันเวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่วันที่ ๑ มิถุนายน-ตุลาคม

ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่วันที่ ๑ พฤศจิกายน-มีนาคม

หมายเหตุ : ในกรณีที่มีความจำเป็นสามารถจัดการเรียนการสอนนอกเวลาราชการได้

วันเสาร์-อาทิตย์

ภาคการศึกษาที่ 1 ตั้งแต่วันที่ ๑ มิถุนายน-กันยายน

ภาคการศึกษาที่ 2 ตั้งแต่วันที่ ๑ ตุลาคม-มกราคม

ภาคการศึกษาที่ 3 ตั้งแต่วันที่ ๑ กุมภาพันธ์-พฤษภาคม

นอกเวลาราชการ/อื่นๆ (ระบุ).....

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

หลักสูตร แบบ 1.1 และแบบ 2.1

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทในสาขาทางเทคโนโลยีชีวภาพ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชีววิทยา หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

หลักสูตร แบบ 2.2

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ในสาขาทางเทคโนโลยีชีวภาพ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชีววิทยา หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ที่มีผลการเรียนในระดับเกียรตินิยม หรือได้คะแนนเฉลี่ยในระดับปริญญาตรีไม่ต่ำกว่า 3.25 ทั้งนี้ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

หมายเหตุ เงื่อนไขอื่นๆ ของคุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัย นเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พศ.2554 (รายละเอียดแจ้งในภาคผนวก)

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

- ความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่เพียงพอ
- ความรู้ด้านคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ
- การปรับตัวในการเรียนระดับที่สูงขึ้น
- นิสิตไม่ประสงค์จะเรียนในสาขาวิชาที่สอบคัดเลือกได้ (พิจารณา)
- ทักษะในการดำเนินการวิจัยตามระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูง

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหาข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

- จัดสอนเสริมเตรียมความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน
- จัดปฐมนิเทศนิสิตใหม่แนะนำ ทารให้บริการของมหาวิทยาลัย เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา
- มอบหมายให้อาจารย์ทุกคน ทำหน้าที่ดูแล ตักเตือนให้คำแนะนำแก่นิสิต
- จัดกิจกรรมเสริมความรู้เกี่ยวกับการทำ วิจัยด้านภาษาต่างประเทศ
- อื่นๆ.....

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนิสิตแยกตามชั้นปี ที่คาดว่าจะรับเข้าศึกษาและคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา มีดังนี้

2.5.1 แผนการศึกษาแบบ 1.1 : ปริญญาโทต่อปริญญาเอก เน้นการทำวิทยานิพนธ์

ชั้นปี	จำนวนนิสิตที่จะรับเข้าในปีการศึกษา				
	2555	2556	2557	2558	2559
ชั้นปีที่1	2	2	2	2	2
ชั้นปีที่2		2	2	2	2
ชั้นปีที่3			2	2	2
รวม	2	4	6	6	6
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	2	2	2

2.5.2 แผนการศึกษาแบบ 2.1 : ปริญญาโทต่อปริญญาเอก เน้นเรียนรายวิชา
และทำวิทยานิพนธ์

ชั้นปี	จำนวนนิสิตที่จะรับเข้าในปีการศึกษา				
	2555	2556	2557	2558	2559
ชั้นปีที่1	2	2	2	2	2
ชั้นปีที่2		2	2	2	2
ชั้นปีที่3			2	2	2
รวม	2	4	6	6	6
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	2	2	2

2.5.3 แผนการศึกษาแบบ 2.2 : ปริญญาตรีต่อปริญญาเอก เน้นเรียนรายวิชา
และทำวิทยานิพนธ์

ชั้นปี	จำนวนนิสิตที่จะรับเข้าในปีการศึกษา				
	2555	2556	2557	2558	2559
ชั้นปีที่1	1	1	1	1	1
ชั้นปีที่2	-	1	1	1	1
ชั้นปีที่3	-	-	1	1	1
ชั้นปีที่4	-	-	-	1	1
รวม	1	2	3	4	5
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	1	2

2.6 งบประมาณตามแผน

เนื่องจากภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น รับผิดชอบจัดการเรียนการสอน 5 หลักสูตร คือ วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีววิทยา) วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ) วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ) ปรัชญาคุณฐิบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ) และปรัชญาคุณฐิบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ) ซึ่งงบประมาณในการดำเนินการได้มาจาก 2 แหล่ง คือ งบประมาณแผ่นดินประจำปี และงบประมาณรายได้ประจำปี ซึ่งเป็นงบประมาณที่ใช้ร่วมกันทั้ง 5 หลักสูตร และสามารถจัดแบ่งงบประมาณออกตามรายรับ รายจ่ายได้ดังตารางข้างล่างนี้

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย:บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
งบประมาณแผ่นดิน	1,310,431	1,310,431	1,310,431	1,310,431	1,310,431
งบประมาณรายได้ (ค่าธรรมเนียมการศึกษา)	250,000	250,000	250,000	250,000	250,000
รวมรายรับ	1,560,431	1,560,431	1,560,431	1,560,431	1,560,431

หมายเหตุ งบประมาณที่แสดงในตารางเป็น**งบประมาณการที่ได้รับ**ในแต่ละปี

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย:บาท)

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
ก. ค่าจ้างชั่วคราว	124,834	124,834	124,834	124,834	124,834
ข. ค่าตอบแทน วัสดุ และวัสดุ	655,383	655,383	655,383	655,383	655,383
ค. ค่าครุภัณฑ์ ที่ดิน และสิ่งก่อสร้าง	530,546	530,546	530,546	530,546	530,546
ง. หมวดเงินอุดหนุน (โครงการภาควิชา)	249,668	249,668	249,668	249,668	249,668
รวมรายจ่าย	1,560,431	1,560,431	1,560,431	1,560,431	1,560,431

หมายเหตุ งบประมาณที่แสดงในตารางเป็น**งบประมาณการที่มีการใช้จ่าย**ในแต่ละปี

2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตคู่มือบัณฑิต(หน่วย:บาท)

2.6.3.1 หลักสูตร ปร.ค.(เทคโนโลยีชีวภาพ) สำหรับแผนการศึกษาแบบ 2.2 (ตรีต่อเอก)

ลำดับ	รายการ	จำนวนเงิน
1	ค่าตอบแทนกรรมการสอบวัดคุณสมบัติ(3 ครั้ง) -ออกและตรวจข้อสอบ สัมภาษณ์ จำนวน3 ครั้งๆ ละ2,000 บาท -คุมสอบ 600 บาท/คน	7,800
2	ค่าตอบแทนกรรมการสอบโครงร่าง -ประธาน จำนวน 1 คนๆ ละ 1,500 บาท -กรรมการ จำนวน 4 คนๆ ละ 1,000 บาท	5,500
3	ค่าตอบแทนกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ -ประธาน จำนวน 1 คนๆ ละ 3,000 บาท -กรรมการ จำนวน 4 คนๆ ละ 2,000 บาท	11,000
4	ค่าตอบแทนอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ -ประธานที่ปรึกษา จำนวน 1 คนๆ ละ 10,000 บาท -กรรมการที่ปรึกษา จำนวน 3 คนๆ ละ 5,000 บาท	25,000
5	ค่าเดินทางกรรมการภายนอก (ครั้ง/คน)	11,000
6	ค่าที่พักกรรมการภายนอก 1,000 บาท/คืน/คน (ครั้ง/คน)	2,000
7	ค่าสารเคมี วัสดุ การเข้าฝึกอบรม การฝึกปฏิบัติการ และการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ในการทำวิทยานิพนธ์ตลอดหลักสูตร คนละ	44,000
8	ค่าบริหารจัดการหลักสูตร	10,000
9	โครงการศึกษาดูงานนอกสถานที่ หลักสูตร/ครั้ง(จำนวน 1 ครั้ง)	800
	รวม	117,100

หมายเหตุ งบประมาณที่แสดงในตารางเป็นงบประมาณที่ใช้ในการบริหารจัดการหลักสูตร

2.6.3.2 หลักสูตร ปร.ค.(เทคโนโลยีชีวภาพ) สำหรับแผนการศึกษาแบบ 1.1 และ
แบบ 2.1 (โทต่อเอก)

ลำดับ	รายการ	จำนวนเงิน
1	ค่าตอบแทนกรรมการสอบวัดคุณสมบัติ(3 ครั้ง) -ออกและตรวจข้อสอบ สัมภาษณ์ จำนวน3 ครั้ง ึ่งๆ ละ2,000 บาท -คุมสอบ 600 บาท/คน	7,800
2	ค่าตอบแทนกรรมการสอบ โครงร่าง -ประธาน จำนวน 1 คนๆ ละ 1,500 บาท -กรรมการ จำนวน 4 คนๆ ละ 1,000 บาท	5,500
3	ค่าตอบแทนกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ -ประธาน จำนวน 1 คนๆ ละ 3,000 บาท -กรรมการ จำนวน 4 คนๆ ละ 2,000 บาท	11,000
4	ค่าตอบแทนอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ -ประธานที่ปรึกษา จำนวน 1 คนๆ ละ 10,000 บาท -กรรมการที่ปรึกษา จำนวน 3 คนๆ ละ 5,000 บาท	25,000
5	ค่าเดินทางกรรมการภายนอก (ครั้ง/คน)	11,000
6	ค่าที่พักกรรมการภายนอก 1,000 บาท/คืน/คน (ครั้ง/คน)	2,000
7	ค่าสารเคมี วัสดุ การเข้าฝึกอบรม การฝึกปฏิบัติการ และการใช้เครื่องมือ ทางวิทยาศาสตร์ในการทำวิทยานิพนธ์ตลอดหลักสูตร คนละ	44,000
8	ค่าบริหารจัดการหลักสูตร	10,000
9	โครงการศึกษาดูงานนอกสถานที่ หลักสูตร/ครั้ง(จำนวน 1 ครั้ง)	800
	รวม	117,100

หมายเหตุ งบประมาณที่แสดงในตารางเป็น**งบประมาณ**ที่ใช้ในการบริหารจัดการหลักสูตร

2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก(E-learning)

- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ).....

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร พ.ศ. 2554 เรื่อง หลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติในการเทียบโอนหน่วยกิตระดับบัณฑิตศึกษา (รายละเอียดดังกล่าวแนบมา)

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

3.1.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร สำหรับผู้สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาโทแล้วเข้าศึกษาต่อหลักสูตรปริญญาเอก แบบ 1.1 ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

3.1.1.2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร สำหรับผู้สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาโทแล้วเข้าศึกษาต่อหลักสูตรปริญญาเอก แบบ 1.2 ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

3.1.1.3 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร สำหรับผู้สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรีแล้วเข้าศึกษาต่อหลักสูตรปริญญาเอก แบบ 2.2 ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ลำดับที่	รายการ	เกณฑ์ ศธ. พ.ศ.2548			หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555		
		แบบ 1.1	แบบ 2.1	แบบ 2.2	แบบ 1.1	แบบ 2.1	แบบ 2.2
		หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต	หน่วยกิต
1	งานรายวิชา (Course work)	-	12	24	-	12	24
	1.1 วิชาบังคับ	-	-	-	-	3	9
	1.2 วิชาเลือก	-	-	-	-	9	15
2	วิทยานิพนธ์	48	36	48	48	36	48
3	รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	-	-	7	7	7
	หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48	48	72	48	48	72

3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1 กรณีจัดการศึกษาตามแผนการศึกษาแบบ 1.1

วิทยานิพนธ์	จำนวน	48 หน่วยกิต
275701 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 Dissertation I, Type 1.1	6	หน่วยกิต
275702 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 Dissertation II, Type 1.1	8	หน่วยกิต
275703 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 Dissertation III, Type 1.1	8	หน่วยกิต
275704 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 Dissertation IV, Type 1.1	8	หน่วยกิต
275705 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 Dissertation V, Type 1.1	9	หน่วยกิต
275706 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 Dissertation VI, Type 1.1	9	หน่วยกิต

รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน	7 หน่วยกิต
275601 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูง Advanced Research Methodology in Science and Technology		3(3-0-6)
275695 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 Seminar in Biotechnology I		1(0-2-1)
275696 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 Seminar in Biotechnology II		1(0-2-1)
275697 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 Seminar in Biotechnology III		1(0-2-1)
275698 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 4 Seminar in Biotechnology IV		1(0-2-1)

3.1.3.2 กรณีจัดการศึกษาตามแผนการศึกษาแบบ 2.1

งานรายวิชา	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
วิชาบังคับ	จำนวน	3	หน่วยกิต
275611 ปรีทรรศน์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ Aspects in Biotechnology			3(3-0-6)

275696	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 Seminar in Biotechnology II	1(0-2-1)
275697	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 Seminar in Biotechnology III	1(0-2-1)
275698	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 4 Seminar in Biotechnology IV	1(0-2-1)

3.1.3.3 กรณีจัดการศึกษาตามแผนการศึกษาแบบ 2.2

งานรายวิชา	จำนวนไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
วิชาบังคับ	จำนวน	9	หน่วยกิต
275512	วิทยาศาสตร์ชีวภาพโมเลกุลขั้นสูง Advanced Molecular Bioscience		3(3-0-6)
275572	เครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ Instrumentation in Biotechnology		3(2-3-6)
275611	ปริทรรศน์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ Aspects in Biotechnology		3(3-0-6)

วิชาเลือก	จำนวนไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
-----------	------------------	----	----------

*รายวิชาเลือก สำหรับนิสิตที่เรียนในหลักสูตรที่จัดการศึกษาแบบ 2.1 และแบบ 2.2 นั้น สามารถเลือกเรียนจากรายวิชาต่างๆ หรือรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาของหลักสูตรอื่นในสาขาที่เกี่ยวข้องโดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังต่อไปนี้

275513	เทคโนโลยีทางยีนขั้นสูง Advanced Gene Technology	3(2-3-6)
275541	เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม Environmental Biotechnology	3(2-3-6)
275543	เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัดของเสียและน้ำเสีย Biotechnology for Waste and Wastewater Treatment	3(2-3-6)
275544	การย่อยสลายทางชีวภาพและการกำจัดของเสียทางชีวภาพ Biodegradation and Bioremediation	3(2-3-6)
275545	เทคโนโลยีของแหล่งทรัพยากรทดแทน Renewable Resources Technology	3(2-3-6)
275554	ทรัพยากรพันธุกรรมของพืช Plant Genetics Resources	3(2-3-6)

275555	เทคโนโลยีชีวภาพทางพืชขั้นสูง Advanced Plant Biotechnology	3(2-3-6)
275573	ชีวสารสนเทศศาสตร์ Bioinformatics	3(2-3-6)
275574	ระบบวิทยาและวิวัฒนาการในระดับโมเลกุล Molecular Systematics and Evolution	3(2-3-6)
275581	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ Special Topics in Biotechnology	3(2-3-6)
275651	ชีวเคมีและชีวโมเลกุลพืช Plant Biochemistry and Molecular Biology	3(3-0-6)
275652	วิศวกรรมเมตาบอลิกพืช Plant Metabolic Engineering	3(3-0-6)
275653	อณูชีววิทยาของปรสิต Molecular Biology of Parasites	3(2-3-6)
วิทยานิพนธ์		จำนวน 48 หน่วยกิต
275794	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 Dissertation I, Type 2.2	5 หน่วยกิต
275795	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 Dissertation II, Type 2.2	8 หน่วยกิต
275796	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 Dissertation III, Type 2.2	8 หน่วยกิต
275797	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 Dissertation IV, Type 2.2	9 หน่วยกิต
275798	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 Dissertation V, Type 2.2	9 หน่วยกิต
275799	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 Dissertation VI, Type 2.2	9 หน่วยกิต
วิชาบังคับไม่น้อยหน่วยกิต		จำนวน 7 หน่วยกิต
275601	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูง Advanced Research Methodology in Science and Technology	3(3-0-6)
275695	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 Seminar in Biotechnology I	1(0-2-1)

275696	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 Seminar in Biotechnology II	1(0-2-1)
275697	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 Seminar in Biotechnology III	1(0-2-1)
275698	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 4 Seminar in Biotechnology IV	1(0-2-1)

3.1.4 แผนการศึกษา

3.1.4.1 แผนการศึกษาแบบ 1.1

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

275601	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูง (ไม่นับหน่วยกิต) Advanced Research Methodology in Science and Technology (Non-credit)	3(3-0-6)
275701	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 Dissertation I, Type 1.1	6 หน่วยกิต

รวม 6 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

275695	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology I (Non-credit)	1(0-2-1)
275702	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 Dissertation II, Type 1.1	8 หน่วยกิต

รวม 8 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2**ภาคการศึกษาต้น**

275696	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology II (Non-credit)	1(0-2-1)
275703	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 Dissertation III, Type 1.1	8 หน่วยกิต
รวม 8 หน่วยกิต		

ภาคการศึกษาปลาย

275697	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology III (Non-credit)	1(0-2-1)
275704	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 Dissertation IV, Type 1.1	8 หน่วยกิต
รวม 8 หน่วยกิต		

ชั้นปีที่ 3**ภาคการศึกษาต้น**

275698	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology IV (Non-credit)	1(0-2-1)
275705	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 Dissertation V, Type 1.1	9 หน่วยกิต
รวม 9 หน่วยกิต		

ภาคการศึกษาปลาย

275706	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 Dissertation VI, Type 1.1	9 หน่วยกิต
รวม 9 หน่วยกิต		

3.1.4.2 แผนการศึกษาแบบ 2.1**ชั้นปีที่ 1****ภาคการศึกษาต้น**

275601	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูง (ไม่นับหน่วยกิต) Advanced Research Methodology in Science and Technology (Non-credit)	3(3-0-6)
275611	ปริทรรศน์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ Aspects in Biotechnology	3(3-0-6)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3 (x-x-x)

รวม 6 หน่วยกิต**ภาคการศึกษาปลาย**

275695	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology I (Non-credit)	1(0-2-1)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3 (x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3 (x-x-x)

รวม 6 หน่วยกิต**ชั้นปีที่ 2****ภาคการศึกษาต้น**

275696	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology II (Non-credit)	1(0-2-1)
275790	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 Dissertation I, Type 2.1	7 หน่วยกิต

รวม 7 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

275697	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology III (Non-credit)	1(0-2-1)
275791	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 Dissertation II, Type 2.1	9 หน่วยกิต

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

275698	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology IV (Non-credit)	1(0-2-1)
275792	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 Dissertation III, Type 2.1	10 หน่วยกิต

รวม 10 หน่วยกิต**ภาคการศึกษาปลาย**

275793	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 Dissertation IV, Type 2.1	10 หน่วยกิต
--------	--	-------------

รวม 10 หน่วยกิต

3.1.4.3 แผนการศึกษาแบบ 2.2

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

275512	วิทยาศาสตร์ชีวภาพโมเลกุลขั้นสูง Advanced Molecular Bioscience	3(3-0-6)
275601	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูง (ไม่นับหน่วยกิต) Advanced Research Methodology in Science and Technology (Non-credit)	3(3-0-6)
275611	ปริทรรศน์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ Aspects in Biotechnology	3(3-0-6)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3 (x-x-x)

รวม 9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

275572	เครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ Instrumentation in Biotechnology	3(2-3-6)
275695	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology I (Non-credit)	1(0-2-1)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3 (x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3 (x-x-x)

รวม 9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2**ภาคการศึกษาต้น**

275696	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology II (Non-credit)	1(0-2-1)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3 (x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3 (x-x-x)
275794	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 Dissertation I, Type 2.2	5 หน่วยกิต

รวม 11 หน่วยกิต**ภาคการศึกษาปลาย**

275697	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology III (Non-credit)	1(0-2-1)
275795	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 Dissertation II, Type 2.2	8 หน่วยกิต

รวม 8 หน่วยกิต**ชั้นปีที่ 3****ภาคการศึกษาต้น**

275698	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology IV (Non-credit)	1(0-2-1)
275796	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 Dissertation III, Type 2.2	8 หน่วยกิต

รวม 8 หน่วยกิต**ภาคการศึกษาปลาย**

275797	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 Dissertation IV, Type 2.2	9 หน่วยกิต
--------	--	------------

รวม 9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาต้น

275798	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 Dissertation V, Type 2.2	9 หน่วยกิต
--------	---	------------

รวม 9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

275799	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 Dissertation VI, Type 2.2	9 หน่วยกิต
--------	--	------------

รวม 9 หน่วยกิต

หมายเหตุ สำหรับนิสิตที่เรียนรายวิชาสัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพครบแล้ว จะต้องเข้าร่วมสัมมนาเพื่อรายงานความก้าวหน้าการทำวิทยานิพนธ์ต่อเนื่องทุกภาคการศึกษาจนกว่าจะจบการศึกษา

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

110542	การประยุกต์ใช้เครื่องหมายโมเลกุล Applications of Molecular Markers ดีเอ็นเอ หลักการและวิธีการปฏิบัติของเครื่องหมายดีเอ็นเอ และการประยุกต์ใช้เครื่องหมายดีเอ็นเอความรู้เกี่ยวกับจีโนม เทคนิคที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องหมายดีเอ็นเอ DNA, principle of DNA markers, DNA marker technologies and their applications in genetics	3(2-3-5)
110661	เทคโนโลยีเอนไซม์ขั้นสูง Advanced Enzyme Technology โครงสร้างทางเคมีของเอนไซม์ จลนศาสตร์และกลไกการทำงานของเอนไซม์ การควบคุมและการผลิตเอนไซม์ในระดับอุตสาหกรรม การสกัดและการทำให้บริสุทธิ์ เทคนิคการตรึงเอนไซม์และคุณสมบัติของเอนไซม์ที่ถูกตรึง การประยุกต์ใช้เอนไซม์ในอุตสาหกรรมอาหารสิ่งแวดล้อม การแพทย์และงานวิเคราะห์ทางชีวภาพ Chemical structure of enzyme; Kinetic and mechanism of enzyme action; Industrial enzyme production and control; Extraction and purification; Immobilized enzyme techniques and properties; Applications of enzymes in food industries, environment, medicine and bioassay	3(2-3-5)

- 110671 การออกแบบกระบวนการชีวภาพ 3(2-3-5)
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
- 275512 วิทยาศาสตร์ชีวภาพโมเลกุลขั้นสูง 3(3-0-6)
Advanced Molecular Bioscience
โครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์ต่างๆ ภายในเซลล์ในระดับโมเลกุล เมแทบอลิซึมของเซลล์ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การเกิดมิวเตชัน การซ่อมแซมดีเอ็นเอการเกิดรีคอมบิเนชัน การสื่อสารระหว่างเซลล์และความสัมพันธ์ของเซลล์กับสภาพแวดล้อมกลไกการเกิดมะเร็งและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางด้านเซลล์
- Structures and functions of organelles at the molecular level, cell metabolism, flow of genetic information, mutation, DNA repair, recombination, cell communication, cell-environment interaction, cancer and applications of cell technologies
- 275513 เทคโนโลยีทางยีนขั้นสูง 3(2-3-6)
Advanced Gene Technology
หลักการพื้นฐานและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ เครื่องหมายดีเอ็นเอ เทคนิคการหาชิ้นที่สนใจ การผลิตรีคอมบิแนนท์โปรตีนโดยใช้สิ่งมีชีวิต การดัดแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ยีนบำบัดและเทคโนโลยีที่ใช้ในการวิเคราะห์จีโนม ทรานส์คริปโตมและโปรตีโอม
- Principles and advanced techniques used in recombinant DNA technology, DNA markers, isolation of gene of interest, recombinant protein production, genetically modified organisms, and gene therapy. Genome, transcriptome and proteome analysis

- 275541 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม 3(2-3-6)
 Environmental Biotechnology
 ทฤษฎีและปฏิบัติการเกี่ยวกับการนำความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพ มาใช้ในการศึกษา
 นิเวศวิทยาในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ กระบวนการทางชีวภาพของสารเคมีต่าง ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้
 ในการจัดการของเสียมลพิษในภาคอุตสาหกรรมการเกษตร และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
 Theories and practice in current advance of biotechnology emphasis on the ecology
 investigation from various environments, the biochemical processes to apply in pollution management
 generated by industrial, agriculture sectors as well as for environmental conservation
- 275543 เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัดของเสียและน้ำเสีย 3(2-3-6)
 Biotechnology for Waste and Wastewater Treatment
 การบำบัดน้ำเสียและของเสีย ทั้งประเภทอินทรีย์และอนินทรีย์ โดยการประยุกต์ใช้กระบวนการ
 ทางเทคโนโลยีชีวภาพ ชีวเคมีและจุลชีววิทยา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการนำไปใช้
 Wastewater and solid waste both organic and inorganic forms by applying biotechnological,
 biochemical and microbiological processes to obtain the highest efficiency
- 275544 การย่อยสลายทางชีวภาพและการกำจัดของเสียทางชีวภาพ 3(2-3-6)
 Biodegradation and Bioremediation
 หลักการย่อยสลายวัสดุชีวภาพและสารสังเคราะห์ที่ปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีผลมาจาก
 กระบวนการทางอุตสาหกรรม บ้านเรือนและการเกษตร ด้วยเทคนิคต่าง ๆ ของกระบวนการบำบัดชีวภาพ
 ชีวเคมี เพื่อฟื้นฟูสภาพแวดล้อมที่ปนเปื้อน การติดตามและประเมินประสิทธิภาพของการย่อยสลาย
 Principals of biodegradation process of bio-material and synthetic material that
 contaminated in environment by industrial, domestic and agriculture activities. Also studies on various
 bioremediation techniques to improve contaminated sites, monitoring and evaluation of these processes
- 275545 เทคโนโลยีของแหล่งทรัพยากรทดแทน 3(2-3-6)
 Renewable Resources Technology
 การแปรสภาพชีวมวลให้เป็นก๊าซเชื้อเพลิงและเชื้อเพลิงเหลวจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร
 โดยกระบวนการเกษตร โดยกระบวนการทางเคมีและทางชีวภาพ คุณค่าของพลังงานจากชีวมวล
 การผลิตก๊าซเชื้อเพลิงในรูปแบบต่าง ๆ การผลิตก๊าซชีวภาพ การผลิตบิวทานอล และการผลิต
 แอลกอฮอล์

The use of agricultural waste for producing the gases and liquid fuel by agriculture, chemical and biological processes, value of energy from biomass, various from of gas fuel production, butanol production and alcohol productions

275554 ทรัพยากรพันธุกรรมของพืช 3(2-3-6)

Plant Genetics Resources

หลักทรัพยากรพันธุกรรมของพืชขึ้นในประชากร ความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์สายพันธุ์พืชที่ถูกคุกคามหรือใกล้สูญพันธุ์ รวมทั้งพืชที่เป็นต้นกำเนิดของพืชสายพันธุ์สังเคราะห์ในประเทศไทย

Principles of plant genetic resources. Gene population, biodiversity and conservation of threaten and endangered plant species included commercial varieties in Thailand

275555 เทคโนโลยีชีวภาพทางพืชขั้นสูง 3(2-3-6)

Advanced Plant Biotechnology

การประยุกต์ใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืชขั้นสูงเพื่อการขยายพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์และการผลิตสารทุติยภูมิ การถ่ายยีน พันธุวิศวกรรมเพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช และโครงการจีโนมพืช

Advanced techniques of plant cell and tissue culture for micropropagation, crop improvement, secondary metabolite production, gene transformation and genetic engineering techniques and plant genome project are discussed

275572 เครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(2-3-6)

Instrumentation in Biotechnology

ฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

Usage and maintenance of essential biotechnological instruments, as well as industrial biotechnology, plant and animal biotechnology

275573 ชีวสารสนเทศศาสตร์ 3(2-3-6)

Bioinformatics

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ สารสนเทศ และฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ลำดับเบสของดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ วิเคราะห์โครงสร้างและหน้าที่ของยีนและโปรตีน ศึกษาความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการในระดับโมเลกุล และการประยุกต์ใช้ในด้านอื่นๆ

Computer programs and software, information technology, databases for DNA and RNA analysis, structures and functions of genes and proteins, molecular evolution and systematic and other applications

275574 ระบบวิวัฒนาการและวิวัฒนาการในระดับโมเลกุล 3(2-3-6)

Molecular Systematic and Evolution

วิธีการจัดหมวดหมู่สิ่งมีชีวิตโดยอาศัยความแตกต่างระดับโมเลกุล กลไกที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงวิวัฒนาการ และความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการในระดับโมเลกุล

Classification of organisms using molecular data, mechanisms for evolution and phylogenetic relationships

275581 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(2-3-6)

Special Topics in Biotechnology

การศึกษาวิเคราะห์ วิจารณ์หัวข้อใหม่ที่น่าสนใจทางเทคโนโลยีชีวภาพ

Study, analysis and discussion on current interesting topics in biotechnology.

275601 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูง 3(3-0-6)

Advanced Research Methodology in Science and Technology

กระบวนการวิจัย เป้าหมายการวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย ตัวแปรและสมมุติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล วิธีการวิเคราะห์ขั้นสูงทางสถิติการเขียนโครงร่าง และรายงานการประเมินงานวิจัย การนำผลวิจัยไปใช้ และจรรยาบรรณนักวิจัยเทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เน้นทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

Research process, characteristic and research goal, determination of research problem, Variables and hypothesis, collecting data, advanced statistical analysis, proposal and research writing research evaluation and its application, ethics of researcher, proper techniques of research methodology in science and technology specific in biotechnology.

275611 ปรัชญาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 (3-0-6)

Aspects in Biotechnology

ภาพรวมของเทคโนโลยีชีวภาพในด้านต่างๆ โดยเฉพาะบทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพในการเกษตร อุตสาหกรรม การแพทย์และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนผลกระทบของเทคโนโลยีชีวภาพต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์

Aspects in biotechnology disciplines especially role of biotechnology in agriculture, industry, medicine and environments. Impacts of biotechnology on human life.

275651 ชีวเคมีและชีวโมเลกุลพืช 3(3-0-6)

Plant Biochemistry and Molecular Biology

วิถีเมตาบอลิซึมภายในพืช ชีวสังเคราะห์ โครงสร้างของเซลล์พืช ปฏิกริยาแสงในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง การตรึงคาร์บอนเพื่อการสร้างชีวมวลในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ การสังเคราะห์และการเคลื่อนย้ายของคาร์โบไฮเดรต เมตาบอลิซึมของไนโตรเจนและกำมะถัน การลำเลียงสารผ่านท่อลำเลียงอาหาร โปรตีนสะสมภายในพืช ชีวสังเคราะห์ของไขมันภายในพืช โครงสร้าง หน้าที่ และชนิดของสารทุติยภูมิภายในพืช การควบคุมการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืช ยีนอมพืช การสังเคราะห์โปรตีน และเทคโนโลยียีนพืช

Plant metabolic pathways and biosynthesis. Plant cell structure, light reaction of photosynthesis and photosynthetic carbon assimilation. Respiration, synthesis and mobilization of storage and structural carbohydrates. Nitrogen and sulfur metabolism, phloem transport, plant storage proteins and lipid biosynthesis. Structure, function and types of secondary metabolites in plants, signals regulating the growth and development of plant organs, the genome of plant cells, protein biosynthesis and plant gene technology are also discussed

275652 วิศวกรรมเมตาบอลิกพืช 3(3-0-6)

Plant Metabolic Engineering

สารทุติยภูมิในพืช อะโกรแบคทีเรีย วิศวกรเมตาบอลิกจากธรรมชาติของพืช วิศวกรรมเมตาบอลิกในพืชปลูกและพืชสมุนไพร การแสดงออกของยีนในวิถีชีวสังเคราะห์ การควบคุมการสร้างสารทุติยภูมิบางชนิดในพืช และจากเซลล์พืชเพาะเลี้ยง พันธุวิศวกรรมเพื่อการผลิตสารและยาทางเภสัชกรรม และการแพทย์ และวิศวกรรมเมตาบอลิกเพื่อการผลิตยาในพืช

Plant secondary metabolism, *Agrobacterium*, a natural metabolic engineer of plant, metabolic engineering of crop and medicinal plants, gene expression in plant biosynthetic pathway, regulation of some secondary in plant and plant cell culture. Plant molecular farming and plant based medicine

- 275653 อนุชีววิทยาของปรสิต 3(2-3-6)
Molecular Biology of Parasites
การประยุกต์เทคนิคทางอนุชีววิทยาในการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมปรสิตในด้านต่างๆ
เช่น การเตรียมดีเอ็นเอ การเพิ่มจำนวนดีเอ็นเอ การวิเคราะห์ดีเอ็นเอ การนำดีเอ็นเอเข้าสู่เซลล์
Application of molecular biology techniques in genetic engineering of parasites: DNA
amplification, DNA analysis and transformation of DNA
- 275695 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 1(0-2-1)
Seminar in Biotechnology I
การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ ครั้งที่ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้
เทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอาหาร อุตสาหกรรมเกษตร การใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการ
ตรวจวินิจฉัยมาตรฐานและรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ ด้านสาธารณสุขและการแพทย์ ด้านสิ่งแวดล้อม
การผลิตพลังงานสะอาด และวิทยาการสมัยใหม่ของเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นต้น
The first interpretation, presentation and discussion on research topics in biotechnology
for studying the knowledge involved in food development, agriculture and utilization of biotechnology
for standard determination and quality assurance of products in public health, medicine, environment,
clean-energy production and current techniques in biotechnology
- 275696 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 1(0-2-1)
Seminar in Biotechnology II
การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ ครั้งที่ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้
เทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอาหาร อุตสาหกรรมเกษตร การใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการ
ตรวจวินิจฉัยมาตรฐานและรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ ด้านสาธารณสุขและการแพทย์ ด้านสิ่งแวดล้อม
การผลิตพลังงานสะอาด และวิทยาการสมัยใหม่ของเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นต้น
The second interpretation, presentation and discussion on research topics in biotechnology
for studying the knowledge involved in food development, agriculture and utilization of biotechnology
for standard determination and quality assurance of products in public health, medicine, environment,
clean-energy production and current techniques in biotechnology

275697 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 1(0-2-1)

Seminar in Biotechnology III

การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ ครั้งที่ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอาหาร อุตสาหกรรมเกษตรการใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการตรวจวินิจฉัยมาตรฐานและรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ ด้านสาธารณสุขและการแพทย์ ด้านสิ่งแวดล้อมการผลิตพลังงานสะอาด และวิทยาการสมัยใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นต้น

The third interpretation, presentation and discussion on research topics in biotechnology for studying the knowledge involved in food development, agriculture and utilization of biotechnology for standard determination and quality assurance of products in public health, medicine, environment, clean-energy production and current techniques in biotechnology

275698 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 4 1(0-2-1)

Seminar in Biotechnology IV

การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ ครั้งที่ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอาหาร อุตสาหกรรมเกษตร การใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการตรวจวินิจฉัยมาตรฐานและรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ ด้านสาธารณสุขและการแพทย์ ด้านสิ่งแวดล้อมการผลิตพลังงานสะอาด และวิทยาการสมัยใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นต้น

The fourth interpretation, presentation and discussion on research topics in biotechnology for studying the knowledge involved in food development, agriculture and utilization of biotechnology for standard determination and quality assurance of products in public health, medicine, environment, clean-energy production and current techniques in biotechnology

275701 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 6 หน่วยกิต

Dissertation I, Type 1.1

การสืบค้น รวบรวม และเรียบเรียงข้อมูลทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพในสาระที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในวิทยานิพนธ์ สำหรับกำหนดกรอบแนวคิดในการทำวิจัย เพื่อประกอบการจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์

Arrangement, data acquisition and information retrieval in the field of interesting topics of biotechnology are performed to determine the conceptual paper for the thesis proposal operation.

- 275702 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 8 หน่วยกิต
Dissertation II, Type 1.1
การดำเนินการศึกษาทดลองเบื้องต้น(Preliminary investigation) เกี่ยวกับงานวิจัยในหัวข้อที่จะจัดทำเป็นวิทยานิพนธ์ภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
Preliminary investigation of thesis research under the suggestion of thesis advisor committee.
- 275703 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 8 หน่วยกิต
Dissertation III, Type 1.1
การดำเนินการศึกษาทดลอง(Preliminary investigation) เกี่ยวกับงานวิจัยในหัวข้อที่จะจัดทำเป็นวิทยานิพนธ์ ภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ การรายงานความก้าวหน้า (Progress report) และจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์(Thesis proposal) ประกอบการทำวิทยานิพนธ์เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
On going preliminary investigation of research thesis under the suggestion of thesis advisor committee and the progress reserch reports as well as thesis proposal are conducted and presented to the thesis committee for discussion.
- 275704 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 8 หน่วยกิต
Dissertation IV, Type 1.1
การดำเนินการศึกษาวิจัยเพื่อจัดทำเป็นวิทยานิพนธ์ภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และการรายงานความก้าวหน้า(progress report) ในการดำเนินการวิจัยประกอบการทำวิทยานิพนธ์
Researchs are continuing performed under the consideration and recommendation of the thesis committee, and the progress reserch reports are presented.
- 275705 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 9 หน่วยกิต
Dissertation V, Type 1.1
การดำเนินการศึกษาวิจัยเพื่อจัดทำเป็นวิทยานิพนธ์ ภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และการจัดทำร่างวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์เพื่อเตรียมสอบปกป้องวิทยานิพนธ์ (Dissertation Examination)

Researchs are continuing performed under the consideration and recommendation of the thesis committee, and the draft reserch thesis will be prepared for dissertation examination.

275706 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 9 หน่วยกิต

Dissertation VI, Type 1.1

ดำเนินการศึกษาวิจัยและสรุปผลการวิจัยที่จัดทำเป็นวิทยานิพนธ์ ภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดำเนินการสอบวิทยานิพนธ์ผ่านคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย

Research data are analyzed and prepared for writing thesis under the consideration and suggestion of the thesis committee. The thesis examination and correction will be conducted under the consideration and suggestion of the thesis committee and submitted to the graduate school.

275790 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 7 หน่วยกิต

Dissertation I, Type 2.1

การสืบค้นข้อมูลทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปใช้ประกอบการวิจัยในวิทยานิพนธ์ การกำหนดกรอบแนวทางในการทำวิจัย เพื่อจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์รวมถึงการศึกษาวิจัยเบื้องต้นเกี่ยวกับงานวิจัยในหัวข้อที่จะจัดทำเป็นโครงร่างวิทยานิพนธ์ ภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Literature review, data acquisition and information retrieval in the field of interesting topics of biotechnology are performed. Determination of the conceptual paper for the thesis proposal operation. Preliminary investigation of thesis research for proposal operation under the suggestion of thesis advisor committee.

275791 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 9 หน่วยกิต

Dissertation II, Type 2.1

การดำเนินการศึกษาทดลองประกอบการทำวิทยานิพนธ์ตามกรอบการวิจัยที่กำหนดไว้ ภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์(Thesis proposal) ประกอบการทำวิทยานิพนธ์เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรายงานความก้าวหน้าในการดำเนินการวิจัยประกอบการทำวิทยานิพนธ์

On going experimental research performing along the framework for thesis fulfillment under the suggestion of thesis advisor committee and thesis proposal and the progress reserch reports presented to the thesis committee for discussion are conducted and presented.

- 275792 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 10 หน่วยกิต
Dissertation III, Type 2.1
การดำเนินการศึกษาวิจัยประกอบการทำเป็นวิทยานิพนธ์อย่างต่อเนื่อง และรายงานความก้าวหน้าภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พร้อมกับการจัดทำร่างวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อเตรียมสอบปกป้องวิทยานิพนธ์ (Dissertation Examination)
Researchs are continuing performed under the consideration and recommendation of the thesis committee, and the progress report and a draft reserch thesis will be prepared for dissertation examination.
- 275793 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 10 หน่วยกิต
Dissertation IV, Type 2.1
ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิจัยเพื่อจัดทำเป็นวิทยานิพนธ์ ภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดำเนินการสอบวิทยานิพนธ์ผ่านคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย
Research data are analyzed and prepared for thesis configulation under the consideration and recommendation of the thesis committee. The thesis examination and correction will be conducted under the consideration and suggestion of the thesis committee and submitted to the graduate school.
- 275794 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 5 หน่วยกิต
Dissertation I, Type 2.2
การสืบค้น รวบรวม และเรียบเรียงข้อมูลด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยประกอบการทำวิทยานิพนธ์ กำหนดกรอบแนวทางในการทำวิจัย เพื่อประกอบการจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์
Searching for data, data collection and information retrieval in the field of interesting topics of biotechnology are performed to determine the research concepts for the thesis proposal operation.
- 275795 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 8 หน่วยกิต
Dissertation II, Type 2.2
การค้นคว้าข้อมูลประกอบการทำวิทยานิพนธ์เพิ่มเติม การวางแผนหาแนวทางในการทำวิทยานิพนธ์ การศึกษาทดลองเบื้องต้น (Preliminary investigation) เกี่ยวกับงานวิจัยในหัวข้อที่จะจัดทำเป็นวิทยานิพนธ์ภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Additional data acquisition, planning for experimental design in thesis research, preliminary investigation of thesis research under the suggestion of thesis advisor committee will be performed.

275796 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 8 หน่วยกิต

Dissertation III, Type 2.2

การวางแผนการทดลอง การศึกษาทดลองในหัวข้อที่จัดทำเป็นวิทยานิพนธ์ภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ การรายงานความก้าวหน้าในการดำเนินการวิจัยและการเขียนโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Experimental design, conducting research for thesis fulfillment as well as the presentation of the progress report under the suggestion of thesis advisor committee are presented. Writing the proposal are also conducted and presented to the thesis committee for discussion.

275797 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต

Dissertation IV, Type 2.2

การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ การดำเนินการศึกษาวิจัยประกอบการทำเป็นวิทยานิพนธ์อย่างต่อเนื่อง และรายงานความก้าวหน้าภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Thesis proposal examination will be performed under the supervision of the thesis committee. Researchs are continuing performed under the consideration and recommendation of the thesis committee, and the progress report will be submitted to the thesis committee.

275798 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 9 หน่วยกิต

Dissertation V, Type 2.2

การศึกษาทดลองเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ การรายงานความก้าวหน้าการเตรียมต้นฉบับเพื่อการตีพิมพ์เผยแพร่ส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์และจัดทำร่างวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์เพื่อเตรียมสอบปกป้องวิทยานิพนธ์ (Dissertation Examination) ภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Researchs are continuing performed under the consideration and recommendation of the thesis committee, and the progress reserch reports and a manuscript for publication will be prepared under the supervision of the thesis committee. The draft reserch thesis will also be prepared for dissertation examination under the recommendation of the thesis committee.

275799 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2

9 หน่วยกิต

Dissertation VI, Type 2.2

สรุปผลการวิจัยเพื่อจัดทำเป็นเล่มวิทยานิพนธ์ภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และดำเนินการสอบวิทยานิพนธ์ผ่านคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย

Thesis research are concluded and prepared to write a Ph.D. thesis under the consideration and suggestion of the thesis committee, then the thesis examination and correction will be conducted under the consideration and suggestion of the thesis committee and submitted to the graduate school.

3.1.6 ความหมายของเลขรหัสวิชา

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุดๆ ละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้

3.1.5.1 ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 1 คือ รหัส 3 ตัวแรก

ตัวเลขประจำสาขาวิชา

275 หมายถึง สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์

3.1.5.2 ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 2 คือ รหัส 3 ตัวหลัง

เลขหลักหน่วย : แสดงอนุกรมรายวิชา

เลขหลักสิบ : แสดงหมวดหมู่ในสาขาวิชา

1	หมายถึง	กลุ่มวิชาชีววิทยาโมเลกุล/เทคโนโลยีชีวภาพ
2-3	หมายถึง	กลุ่มวิชาเทคโนโลยีกระบวนการทางชีวภาพ
4	หมายถึง	กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม
5-6	หมายถึง	กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพทางพืชและสัตว์
7	หมายถึง	กลุ่มวิชาเทคโนโลยีชีวภาพด้านอื่นๆ
8	หมายถึง	กลุ่มวิชาพิเศษเฉพาะทางในหมวดวิชาต่างๆ
9-0	หมายถึง	กลุ่มวิชาสัมมนา วิจัย และวิทยานิพนธ์

เลขหลักร้อย : แสดงชั้นปี และระดับ

3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ – นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา
1	นายศิริพงษ์ เปรมจิต*	รองศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Wood Chemistry พันธุศาสตร์ ชีววิทยา	Ehime University จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง	ญี่ปุ่น	2537
						ไทย	2534
						ไทย	2528
2	นางสาวสิริลักษณ์ ชัยจำรัส*	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Dr.rer.nat วท.ม. วท.บ.	Biotechnology เทคโนโลยีชีวภาพ พืชศาสตร์	University of Hannover จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	เยอรมันนี	2545
						ไทย	2536
						ไทย	2531
3	นายอนุพันธ์ กงบังเกิด*	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Dr.rer.nat วท.ม. วท.บ.	Botanik เทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรศาสตร์	University of Vienna จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ออสเตรีย	2546
						ไทย	2538
						ไทย	2535
4	นางสาวพัทธมน แสงอินทร์	อาจารย์	ปร.ค. วท.ม. วท.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชีววิทยาของเซลล์ และโมเลกุล ชีวเคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2553
						ไทย	2545
						ไทย	2541
5	นางสาวสุนีย์ สิริธรรมใจ	อาจารย์	ปร.ค. วท.ม. วท.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สัตววิทยา ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยนเรศวร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2550
						ไทย	2538
						ไทย	2534

หมายเหตุ* เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำราระบุในภาคผนวก

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับ ที่	ชื่อ – สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	เลขประจำตัว ประชาชน
1	นายศิริพงษ์ เปรมจิต	รอง ศาสตราจารย์	Ph.D.(Wood Chemistry) Ehime University วท.ม.(พันธุศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.บ.(ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2537 2534 2528	
2	นายกี สัจฉิณี	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.(Plant Molecular Biology) University of East Anglia วท.ม.(เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วท.บ.(เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2554 2537 2533	
3	นางสาวชนนิษฐ์ ชูพยัคฆ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Dr.rer.nat.(Genetics) University of Vienna วท.ม.(ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล พย.บ.(พยาบาลศาสตร์) มหาวิทยาลัยบูรพา	2549 2540 2534	
4	นางสาวดวงกมล ชันชเลิศ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.(Applied Sciences) University of Canberra วท.ม.(จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยมหิดล วท.บ.(เทคนิคการแพทย์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545 2538 2535	
5	นางดวงพร เปรมจิต	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.(Plant Biotechnology) Ehime University วท.ม.(พันธุศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.บ.(วิทยาศาสตร์ทั่วไป) มหาวิทยาลัยสงขล นครินทร์	2546 2533 2529	

ลำดับ ที่	ชื่อ – สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	เลขประจำตัว ประชาชน
6	นางสาววาสนา นัครดำรง	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ค.(จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) มหาวิทาลัยเกษตรศาสตร์ วท.ม.(จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) มหาวิทาลัยเกษตรศาสตร์ วท.บ.(จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) มหาวิทาลัยรามคำแหง	2546 2536 2532	
7	นางสมจิตต์ หอมจันทร์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ค.(จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) มหาวิทาลัยมหิดล วท.ม.(พันธุศาสตร์) มหาวิทาลัยเกษตรศาสตร์ วท.บ.(จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) มหาวิทาลัยเกษตรศาสตร์	2551 2537 2533	
8	นางสาวสิริลักษณ์ ชัยจำรัส	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Dr.rer.nat (Biotechnology) University of Hannover วท.ม.(เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.บ.(พืชศาสตร์) มหาวิทาลัยสงขลานครินทร์	2545 2536 2531	
9	นางสาวอรอินท์ ประไชโย	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.(Food Science) University of Massachusetts M.S. (Food Science) University of Massachusetts วท.บ.(เทคโนโลยีการอาหาร) มหาวิทาลัยขอนแก่น	2546 2542 2536	
10	นายอนุพันธ์ กงบังเกิด	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Dr.rer.nat (Botanik) University of Vienna วท.ม.(เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.บ.(เกษตรศาสตร์) มหาวิทาลัยเกษตรศาสตร์	2546 2538 2535	

ลำดับ ที่	ชื่อ – สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	เลขประจำตัว ประชาชน
11	นายโอรส รักชาติ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด.(เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วท.ม.(เทคโนโลยีการอาหาร) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.บ.(เคมี) มหาวิทยาลัยรามคำแหง	2548 2537 2531	
12	นายคำรพ รัตนสุด	อาจารย์	Ph.D.(Plant molecular biology) University of East Anglia M.Sc.(Molecular genetics- genetic engineering) มหาวิทยาลัยมหิดล วท.บ.(พันธุศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2547 2541 2538	
13	นายนิติพงษ์ จิตร์โกชน์	อาจารย์	Ph.D.(Food Science and Technology) Tokyo University of Fisheries วท.ม.(ผลิตภัณฑ์ประมง) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วท.บ.(ประมง) มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2548 2543 2540	
14	นางสาวมลิวรรณ นาคขุนทด	อาจารย์	วท.ด.(วิทยาศาสตร์ชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.ม.(พฤกษศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วท.บ.(ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2551 2541 2538	
15	นางสาวพัทมน แสงอินทร์	อาจารย์	ปร.ด.(วิทยาศาสตร์ชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วท.ม.(ชีววิทยาของเซลล์และ โมเลกุล) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2553 2545	

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	เลขประจำตัว ประชาชน
			วท.บ.(ชีวเคมี) มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2541	
16	นายวรสิทธิ์ โทจำป	อาจารย์	วท.ด.(เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วท.ม.(เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วท.บ.(ชีวเคมีและชีวเคมี เทคโนโลยี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2548 2541 2537	
17	นางสิริวรรณ วิชัย	อาจารย์	วท.ด.(เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วท.ม.(จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วท.บ.(ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2546 2538 2534	
18	นายสงกรานต์ เชื้อครุฑ	อาจารย์	Ph.D.(Biotechnology) The University of Tokyo วท.ม.(จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วท.บ.(ชีววิทยา) เกียรตินิยม มหาวิทยาลัยศรีนครินทร วิโรฒ	2546 2538 2532	
19	นางสาวสุทธิรัตน์ สิริศักดิ์	อาจารย์	Ph.D.(Biological Science) Illinois State University M.Sc.(Microbiology) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พย.บ.(พยาบาลศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551 2539 2535	

ลำดับ ที่	ชื่อ – สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	เลขประจำตัว ประชาชน
20	นางสาวสุนีย์ สีธรรมใจ	อาจารย์	ปร.ค.(วิทยาศาสตร์ ชีวภาพ)	2550	
			มหาวิทยาลัยนเรศวร	2538	
			วท.ม.(สัตววิทยา)		
			จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2534	
21	นางสาวกนิษฐ์ ลิ้มมงคล	อาจารย์	วท.บ.(ชีววิทยา)		
			มหาวิทยาลัยนเรศวร		
			Dr.rer.nat (Molecular Biology)	2547	
			University of Vienna		
			วท.ม. (ชีวเคมี)	2540	
			มหาวิทยาลัยมหิดล		
			วท.บ.(ชีวเคมีและชีวเคมี เทคโนโลยี)	2537	
			มหาวิทยาลัยเชียงใหม่		

เจ้าหน้าที่ภาควิชาชีววิทยา

ลำดับ	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา
1.	นางจิรวรรณ ต่วนโต	พนักงานวิทยาศาสตร์	คบ.(ครุศาสตร์)
2.	นางสาวรมณปวีร์ หิรัญปิยะวงค์	เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	ศศ.บ.(ภาษาอังกฤษ)
3.	นางเรณู สัตติแพง	นักวิทยาศาสตร์	วท.ม.(การจัดการทรัพยากร ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)
4.	นางสาววิศราภรณ์ น้อยใจมั่น	เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป	กศ.ม.(บริหารการศึกษา)
5.	นางวิภาดา วัชรสุนทรกิจ	พนักงานประจำห้องทดลอง	ปวช.(พาณิชยกรรม)
6.	นางสาวสุนันท์ โพธิ์น้อยยัย	พนักงานประจำห้องทดลอง	บธ.บ.(การจัดการทั่วไป)
7.	นางสาวหทัยรัตน์ เลขสุข	นักวิทยาศาสตร์	วท.บ.(ชีววิทยา)

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ลำดับ ที่	ชื่อ – สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	ปีที่สำเร็จ การศึกษา
1.	นายประศาสตร์ เกื่อมณี	รองศาสตราจารย์	Ph.D.(Plant Genetic Manipulation)	2544
			University of Nottingham	2528
			วท.ม.(พฤกษศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กศ.บ.(ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก	2526
2.	นางสาวสุรินทร์ ปิยะ โชคณากุล	รองศาสตราจารย์	Dr.Agr.(Plant Molecular Biology)	2532
			Tokyo University of Agriculture and Technology	2521
			วท.ม.(พันธุศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วท.บ.(ชีวเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2519
3.	นายहरรษา ปุณณะพยัคฆ์	รองศาสตราจารย์	Ph.D.(Microbiology)	2527
			University of Arkansas	2523
			M.S.(Microbiology) University of Southwestern Louisiana	2517
4.	นางสาวอลิสสา วังโน	รองศาสตราจารย์	Ph.D.(Biochemistry)	2545
			Oregon State University	2538
			วท.ม.(เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.บ.(เทคโนโลยีทางอาหาร) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2535

ลำดับ ที่	ชื่อ – สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	ปีที่สำเร็จ การศึกษา
5.	นางพิมพ์ชนก จตุรพิริย์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Dr.nat.tech.(Biochemical Engineering) Vienna University of Agriculture & Forestry	2549
			วศ.ม.(วิศวกรรมเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2542
			วท.บ.(เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยศิลปากร	2538
6.	นางสาวนิตยา ไชยเนตร	อาจารย์	Ph.D.(Life Environmental & Conservation Science) Ehime University	2545
			วท.ม.(เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2538
			วท.บ.(วาริชศาสตร์) มหาวิทยาลัยบูรพา	2535

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับการฝึกภาคสนาม การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา

ไม่มีการฝึกภาคสนาม การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

เป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่ลุ่มลึกในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพจากการดำเนินการวิจัย ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ การเขียนรายงานวิจัยเพื่อเผยแพร่ และจริยธรรมในการทำวิจัยและในการเผยแพร่ผลงานวิชาการ

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

- 1) สามารถคิด วิเคราะห์ วินิจฉัยปัญหาที่ซับซ้อนเชิงวิชาการและวางแผนการทำงานวิจัย ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 2) มีองค์ความรู้ใหม่เกิดขึ้นจากการทำ งานวิจัยประกอบการทำ วิทยานิพนธ์
- 3) มีวิสัยทัศน์และมุมมองในการแก้ไขปัญหาโดยเลือกใช้กระบวนการวิจัยทาง เทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างถูกต้อง และเป็นระบบ
- 4) มีปฏิสัมพันธ์ที่ดี และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้เกิดประสิทธิผลได้อย่างมี ประสิทธิภาพ

- 5) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการช่วยสืบค้น วิเคราะห์ และถ่ายทอดองค์ความรู้ใหม่
ที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัยได้อย่างเหมาะสม

5.3 ช่วงเวลา

- แผนการศึกษา แบบ 1.1 เริ่มให้มีการลงทะเบียนรายวิชาวิทยานิพนธ์
ตั้งแต่ภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่1
- แผนการศึกษา แบบ 2.1 และแบบ 2.2 เริ่มให้มีการลงทะเบียนรายวิชาวิทยานิพนธ์
ตั้งแต่ภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่2

- 5.4 จำนวนหน่วยกิต ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต สำหรับแผนการศึกษาแบบ 1.1 และ 2.2
ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต สำหรับแผนการศึกษาแบบ 2.1

5.5 การเตรียมการ

5.5.1 การลงทะเบียนเรียนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา

5.5.1.1 อาจารย์ในแขนงวิชาทำหน้าที่ให้คำแนะนำแก่นิสิตทุกคน โดยนิสิตเป็นผู้เลือกอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งมีความเชี่ยวชาญในเรื่องที่ตนสนใจ

5.5.1.2 อาจารย์จัดตารางเวลาเพื่อให้คำปรึกษาและติดตามการทำงานของนิสิต

5.5.1.3 จัดเตรียมอุปกรณ์เครื่องมือให้เพียงพอต่อการใช้ มีเจ้าหน้าที่ดูแลอุปกรณ์
เครื่องมือ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน

5.5.1.4 มีการดูแลความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ สารเคมี และ
ห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะถ้ามีการทำงานนอกเวลา

5.5.1.5 มีคอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์บริการ ทั้งในศูนย์
คอมพิวเตอร์ของคณะ มหาวิทยาลัย และ/หรือในห้องปฏิบัติการของภาควิชา

5.5.2 การทำวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์นิสิตจะต้องลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ให้ครบตามที่กำหนดใน
หลักสูตรและสอบผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบวิทยานิพนธ์

5.5.2.1 การลงทะเบียนวิทยานิพนธ์

นิสิตระดับปริญญาเอกต้องลงทะเบียนทำวิทยานิพนธ์ตามเงื่อนไขดังนี้

5.5.2.1.1 นิสิตแผนการศึกษาแบบ 1.1 จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อย
กว่า 48 หน่วยกิต

5.5.2.1.2 นิสิตแผนการศึกษาแบบ 2.1 จะต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อย
กว่า 36 หน่วยกิต

5.5.2.1.3 นิสิตแผนการศึกษาตามแบบ 2.2 จะต้องทำวิทยานิพนธ์
ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

5.5.2.2 การแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5.5.2.2.1 กระบวนการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ภาควิชาเสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของนิสิตที่ลงทะเบียนวิทยานิพนธ์เรียบร้อยแล้วผ่านคณะที่สังกัด เพื่อบัณฑิตวิทยาลัยพิจารณาทำคำสั่งแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก มีประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1 คน และกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีก 2-3 คน

5.5.2.2.2 คุณสมบัติของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มีดังนี้

(1) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ต้องเป็นอาจารย์ประจำมีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัยที่มีใช้ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

(2) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี) ต้องเป็นอาจารย์ประจำ หรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบัน มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือเป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และต้องมีประสบการณ์ในการทำวิจัยที่มีใช้ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา

5.5.2.3 การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

(1) นิสิตที่จะเสนอขอสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ได้ จะต้องสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ(Qualifying Examination) แล้ว

(2) นิสิตที่ได้รับการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว ต้องเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2554 และประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์ พ.ศ. 2554

(3) นิสิตต้องจัดทำข้อเสนอและโครงร่างวิทยานิพนธ์ ยื่นต่อคณะที่สังกัด โดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งคณบดีแต่งตั้ง

(4) เมื่อนิสิตยื่นคำร้องขอสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์แล้ว ให้คณบดีแต่งตั้งคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ซึ่งประกอบด้วยประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์บัณฑิตศึกษาในสาขาวิชา อาจารย์บัณฑิตศึกษาซึ่งเป็นผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย จำนวนไม่น้อยกว่า 6 คน ทำหน้าที่เป็นประธาน กรรมการ และเลขานุการ โดยโครงร่างวิทยานิพนธ์ ต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการฯ ทั้งนี้ ให้คณะกรรมการฯ ร่วมกันพิจารณาถ้อยแถลงและเสนอแนะการจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ แล้วแจ้งผลการอนุมัติพร้อมโครงร่างฉบับสมบูรณ์ให้บัณฑิตวิทยาลัยไว้เป็นหลักฐาน

(5) นิสิตจะต้องได้รับมติอนุมัติข้อเสนอและโครงร่างวิทยานิพนธ์เป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

5.5.2.4 การสอบวิทยานิพนธ์

(1) นิสิตระดับปริญญาเอก แบบ 1 และแบบ 2 มีสิทธิ์ สอบวิทยานิพนธ์ เมื่อลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ หรือลงทะเบียนวิทยานิพนธ์และรายวิชาครบถ้วนตามจำนวนหน่วยกิตที่หลักสูตรกำหนด และสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติแล้วไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา ทั้งนี้ การขอสอบวิทยานิพนธ์ให้ดำเนินการตามประกาศ เรื่อง แนวปฏิบัติการทำวิทยานิพนธ์

(2) นิสิตมีสิทธิ์ยื่นคำร้องขอเสนอสอบวิทยานิพนธ์ต่อภาควิชาฯ ได้หลังจากคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์มีมติอนุมัติให้นิสิตผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์แล้ว ไม่น้อยกว่า 90 วัน

(3) เมื่อนิสิตแจ้งความจำนงขอสอบวิทยานิพนธ์ โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว ให้คณะกรรมการประจำหลักสูตร เสนอแต่งตั้งคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ โดยได้รับความเห็นชอบจากคณบดีส่งถึงบัณฑิตวิทยาลัย

(4) คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ระดับปริญญาเอก จะได้รับการแต่งตั้งจากบัณฑิตวิทยาลัยจำนวนรวมไม่น้อยกว่า 6 คน ซึ่งประกอบด้วยอาจารย์ประจำ หรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย เป็นประธาน โดยมีประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เป็นกรรมการ และมีอาจารย์ประจำหรือผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย 1 คน เป็นกรรมการ รวมไปถึงอาจารย์บัณฑิตศึกษาซึ่งเป็นผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย คน เป็นกรรมการ

(5) การสอบวิทยานิพนธ์ให้ทำโดยเปิดเผย โดยเปิดโอกาสให้บุคคลทั่วไปเข้าร่วมฟังการสอบวิทยานิพนธ์ได้

(6) นิสิตจะต้องสอบให้ผลการสอบได้ระดับ S (ใช้ได้) โดยได้รับมติเป็นเอกฉันท์จากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

5.5.2.5 การสอบวิทยานิพนธ์และการรายงานผลการสอบ

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2554 โดยเมื่อนิสิตผ่านการสอบวิทยานิพนธ์โดยการสอบปากเปล่าแล้ว คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์จะต้องรายงานผลการสอบต่อบัณฑิตวิทยาลัยภายใน 2 สัปดาห์ หลังวันสอบวิทยานิพนธ์

5.6 กระบวนการประเมินผล

1) กระบวนการประเมินผลโดยกลไกการทวนสอบมาตรฐาน ได้แก่ การสอบภาษาอังกฤษ การสอบประมวลวิชา การสอบวัดคุณสมบัติ การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และการสอบวิทยานิพนธ์

2) ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์ หรือมีเอกสารยืนยัน การตอบรับการตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการ หรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการ ประชุม (Proceedings) และให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วย การศึกษาในระดับ ปรัชญิตศศึกษา พ.ศ.2554

3) มีการประเมินความก้าวหน้าในระหว่างการทำวิจัยโดยอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ประจำวิชา อาจารย์อื่น อย่างน้อย ๒ คน

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ/คุณสมบัติที่พึงประสงค์	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
มีความรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้นจากการใช้ ข้อมูลความรู้เชิงวิชาการที่สร้างสรรค์จาก งานวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์	การสอนแทรกในรายวิชา และการทำวิทยานิพนธ์
มีจิตสาธารณะ คำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวม มากกว่าประโยชน์ส่วนตัว	การสอนแทรกในรายวิชา การมอบหมายงานต่างๆ
มีทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงบูรณาการ เพื่อ สร้างสรรค์ผลงานวิจัยที่จรรโลงสังคม	ส่งเสริมการค้นคว้า เรียนรู้และวิจัยแบบบูรณาการ ศาสตร์หลายแขนง เพื่อให้ได้งานวิจัยที่เป็นประโยชน์ แก่สังคม

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ ในแต่ละด้าน
1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม 1) สามารถวินิจฉัยและจัดการ ปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ ซับซ้อนเชิงวิชาการ ด้วยความ ยุติธรรมตามหลักการเหตุผล และค่านิยมอันดีงาม โดย	1) สอดแทรกคุณธรรมและ จริยธรรมในชั้นเรียนอย่าง ต่อเนื่องตามโอกาสที่ เหมาะสม 2) อาจารย์ผู้สอนประพฤติตน เป็นแบบอย่างที่ดี	1) สังเกตพฤติกรรมของนิสิตทั้ง ในและนอกชั้นเรียน 2) ประเมินจากความคิดเห็นของ นิสิตที่ได้จากการสนทนา ระหว่างอาจารย์และนิสิต

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน
<p>คำนึงถึงกฎ ระเบียบและ ข้อบังคับต่างๆ ทางสังคม</p> <p>2) สามารถวิเคราะห์ แยกแยะ และ สรุปรูปปัญหาเฉพาะหน้าได้ อย่างถูกต้อง เหมาะสมและยก ปัญหาทางจรรยาบรรณมา ทบทวนและแก้ไข โดยคำนึงถึง ความรู้สึกของผู้ที่ได้รับ ผลกระทบ</p> <p>3) สามารถจัดการกับข้อโต้แย้ง และปัญหาที่มีผลกระทบต่อ ตนเอง ผู้อื่น สังคมและ สิ่งแวดล้อมโดยใช้ทางหลักทาง คุณธรรม และจริยธรรม</p> <p>4) มีภาวะผู้นำในการประพฤติ ปฏิบัติตามหลักคุณธรรมและ จริยธรรม และจรรยาบรรณ วิชาชีพที่ดี ในสภาพแวดล้อม ของการทำงานและในชุมชน</p> <p>5) เป็นผู้มีความรับผิดชอบ ตั้งมั่นใน หลักการและเหตุผลที่ถูกต้อง เหมาะสมตามครรลองวิชาชีพ</p>	<p>3) ฝึกให้คิดวิเคราะห์และ แก้ปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม จากกรณีศึกษา หรือสถานการณ์ปัจจุบัน</p>	
<p>2. ด้านความรู้</p> <p>1) มีความรู้และความเข้าใจอย่าง ถูกต้อง ถ่องแท้ และลึกซึ้ง ในเนื้อหาทั้งทางทฤษฎี และ ปฏิบัติที่เป็นสาระด้าน ทางเทคโนโลยีชีวภาพ โดยเฉพาะสาระที่เกี่ยวข้องกับ</p>	<p>1) บรรยายนำในเนื้อหาสาระ หลักและแนะนำหนังสือ หรือแหล่งข้อมูล ประกอบการเรียนเพื่อให้ นิสิตได้ค้นคว้าหาความรู้ใน รายละเอียดเพิ่มเติมด้วย ตนเอง</p>	<p>1) สอบวัดผลภายหลังศึกษาแต่ ละรายวิชา</p> <p>2) สอบวัดคุณสมบัติ</p> <p>3) สอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ก่อนดำเนินการวิจัยเต็มรูปแบบ</p> <p>4) สอบวิทยานิพนธ์</p>

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน
<p>เรื่องที่จะนำมาดำเนินการวิจัย ประกอบ การทำวิทยานิพนธ์</p> <p>2) สามารถเชื่อมโยงทฤษฎีความรู้ ความเข้าใจเข้ากับงานวิจัยได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและเชื่อมโยงหลักการให้เกิดการบูรณาการความรู้ในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพกับสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้</p> <p>3) มีการติดตามความก้าวหน้า การประยุกต์ และพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพตลอดจนทราบผลกระทบของผลงานวิจัยต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชาและต่อการทำงานในปัจจุบัน</p> <p>4) สามารถพัฒนานวัตกรรมหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพได้</p>	<p>2) ให้นิสิตลงเรียนรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในวิทยานิพนธ์ที่นิสิตเลือกทำ</p> <p>3) จัดรายวิชาสัมมนาเพื่อให้นิสิตฝึกนำเสนอ ความก้าวหน้าและวิจารณ์ผลการดำเนินการวิจัย ทุกภาคการศึกษาตลอดหลักสูตร</p> <p>4) จัดกิจกรรมในการอภิปรายเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพ</p>	
<p>3. ด้านทักษะทางปัญญา</p> <p>1) ใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการจัดการองค์ความรู้หรือบริบทใหม่ที่ไม่คาดคิดทางวิชาการและพัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหา</p>	<p>1) สอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และใช้กรณีศึกษาเป็นตัวอย่าง</p> <p>2) เน้นการสืบค้นและอ่านผลงานวิจัยและสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการที่มีมาก่อน</p> <p>3) จัดรายวิชาระเบียบวิธีวิจัยเพื่อให้นิสิตได้เรียนรู้วิธีการออกแบบและวางแผนการทำ การวิจัย</p>	<p>1) ประเมินจากการนำเสนอปากเปล่าและจากรายงานในแต่ละรายวิชา</p> <p>2) ประเมินจากการสอบวัดผล</p>

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน
<p>2) สามารถตัดสินใจแก้ไขปัญหา วิเคราะห์ สังเคราะห์ และใช้ ข้อมูลหรือผลงานวิจัยทาง วิชาการ มาพัฒนาให้เกิดองค์ ความรู้ใหม่ และนำไปบูรณาการ กับองค์ความรู้เดิมเพื่อให้เกิด ประโยชน์ต่อสังคม และ เศรษฐกิจโดยรวม</p> <p>3) สามารถใช้เทคนิคเฉพาะทาง เทคโนโลยีชีวภาพ ในการ วิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ ซับซ้อนได้อย่างถูกต้องรวมถึง พัฒนาการความรู้ใหม่ด้าน เทคโนโลยีชีวภาพได้ถูกต้อง เหมาะสม และสร้าง สรรค์</p> <p>4) สามารถวางแผนและดำเนินการ วิจัยเพื่อค้นคว้าทางวิชาการที่ ซับซ้อนเพื่อให้ได้องค์ความรู้ ใหม่ด้วยตนเอง โดยใช้ความรู้ทั้ง ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ตลอด ถึงการใช้เทคนิคการวิจัยและให้ ข้อเสนอที่สมบูรณ์</p>	<p>4) ให้นิสิตออกแบบและวางแผนการทดลองด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ช่วยแนะนำและ ตรวจสอบความถูกต้อง</p>	
<p>4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</p> <p>1) สามารถวางแผน วิเคราะห์ และ แก้ไขปัญหาทางวิชาการที่มีความ ยุ่งยากซับซ้อนได้ด้วย ตนเอง</p>	<p>1) ส่งเสริมให้นิสิตเข้าร่วม กิจกรรมเสริมหลักสูตรต่างๆ ทั้งภายในและภายนอก มหาวิทยาลัยร่วมกับนิสิต สาขาอื่นหรือสถาบันอื่น</p>	<p>1) ประเมินการปฏิบัติตนของ นิสิตในการเข้าร่วมกิจกรรม ต่างๆ</p> <p>2) ดูผลสัมฤทธิ์จากการเข้าร่วม หรือนำเสนอผลงานวิจัยใน งานประชุมวิชาการ</p>

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน
<p>2) สามารถวางแผนในการพัฒนาตนเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>3) มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเองและร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่ในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่างๆ ให้คล่องได้อย่างเหมาะสม</p> <p>4) สามารถแสดงภาวะการเป็นผู้นำและผู้ตามได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์เพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพในการทำงานเป็นกลุ่ม</p>	<p>2) ให้นิสิตเข้าร่วมและนำเสนอผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการที่ระดับภูมิภาคและระดับชาติ หรือนานาชาติ</p>	
<p>5. ด้านทักษะการวิเคราะห์สื่อสารและการใช้เทคโนโลยี</p> <p>1) สามารถคัดสรรและวิเคราะห์ข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติในการศึกษาค้นคว้าวิจัย และสรุปปัญหาเพื่อเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม</p> <p>2) สามารถเลือกใช้รูปแบบและวิธีการสื่อสารกับกลุ่มบุคคลภายใต้สถานการณ์ต่างๆ ทั้งทางวิชาการ และชุมชน ได้อย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพ และเหมาะสม</p>	<p>1) จัดรายวิชาที่มีตัวอย่างให้นิสิตได้มีโอกาสใช้ข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติในการวางแผนงานและวิเคราะห์ข้อมูล</p> <p>2) ส่งเสริมให้นิสิตได้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่หลากหลายรูปแบบและวิธีการในการวิจัย การเขียนเชิงวิชาการ และการนำเสนอผลงานต่อสาธารณะ</p>	<p>1) ประเมินภายหลังการเรียน</p> <p>2) ประเมินจากนำเสนองานที่มีการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งในรูปแบบรายงานหรือบรรยาย</p> <p>3) ประเมินจากโครงร่างวิทยานิพนธ์และรายงานการวิจัย</p> <p>4) ประเมินจากรายวิชาสัมมนา</p>

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน
<p>3) สามารถสร้างสรรค์เทคนิคการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งพิมพ์ทางวิชาการรวมทั้งวิทยานิพนธ์ได้</p> <p>4) สามารถประยุกต์เทคนิคและวิธีการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ นวัตกรรมมาใช้กับงานวิจัยได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>3) กระตุ้นให้นิสิตใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการเพิ่มเติมอย่างสม่ำเสมอ และให้นิสิตฝึกใช้สื่อ การนำเสนอในรายวิชาสัมมนา รวมทั้งรายวิชาอื่นๆ ด้วย</p> <p>4) สนับสนุนให้นิสิตได้เข้ารับการอบรมการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อนำมาใช้ในการวิจัยอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ</p>	

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา(Curriculum Mapping)

● = ความรับผิดชอบหลัก ○ = ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้				ทักษะทางปัญญา				ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				ทักษะการวิเคราะห์ สื่อสารและการใช้ เทคโนโลยี			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
275512 วิทยาศาสตร์ชีวภาพโมเลกุลขั้นสูง	●	●			●	●	●	●		●	●	●		●	●			●	●		
275513 เทคโนโลยีทางยีนขั้นสูง	●			●	●	●			●	●	●		○	○		●	●	●		●	●
275541 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม	●	○	●	●	●	●	●			●	●			●	●			●	●		●
275543 เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัดของเสียและน้ำเสีย	●	○	●	●		●	●			●		●			●	●		●	○		●
275544 การย่อยสลายทางชีวภาพและการกำจัดของเสียทางชีวภาพ	●	○	●	●		●	●		●	●		●			●	●		●	○		●
275545 เทคโนโลยีของแหล่งทรัพยากรทดแทน	●	○	●	●		●	●	●		●		●	●	●			●	●	○		●
275554 ทรัพยากรพันธุกรรมของพืช	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●		○		●	●		●	●	
275555 เทคโนโลยีชีวภาพทางพืชขั้นสูง	●		○	●	●	●	●		●	●		●				●	●	●			●
275572 เครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ	●		○	●	●		●	●	●	●		●		●	●	●		○	●		●
275573 ชีวสารสนเทศศาสตร์		●	●		●	●	●		●		●	●		●	●		●	●			●

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้				ทักษะทางปัญญา				ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ				ทักษะการวิเคราะห์ สื่อสารและการใช้ เทคโนโลยี			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
275574 ระบบวิทยาและวิวัฒนาการในระดับโมเลกุล	●			●	●	●	●	●	●	●		●	●		●	●			●	●	●
275581 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ	●	●		○	●	●	●	●			●	●			●		●		●		●
275601 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	●		●		●		●	●	●		●		●	●	●			●	●	●	●
275611 ปรีทรรศน์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ	●	●		○	○	●	●			●	●			●	●	○		●	●	○	
275651 ชีวเคมีและชีวโมเลกุลพืช	●	●		○	●		●	●		●	●	○		●		●	●		●		●
275652 วิศวกรรมเมตาบอลิกพืช	●	●		●	●	●	●		○	●	●	○		●		●	●		●		●
275653 อณูชีววิทยาของปรีสิต	●		●		●		●	●	●	●		●	●	●		●	●	●	●		
275695 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	●		●		●		●	●			●	●				●	●	●	●	●	
275696 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	●		●		●		●	●			●	●				●	●	●	●	●	
275697 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3	●		●		●		●	●			●	●				●	●	●	●	●	
275698 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 4	●		●		●		●	●			●	●				●	●	●	●	●	
275701-6 วิทยานิพนธ์ 1-6 แบบ 1.1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
275790-3 วิทยานิพนธ์ 1-4 แบบ 2.1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
275794-9 วิทยานิพนธ์ 1-6 แบบ 2.2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) สามารถวินิจฉัยและจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการ ด้วยความยุติธรรมตามหลักการเหตุผล และคำนึงมอันดีงาม โดยคำนึงถึงกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ทางสังคม
- 2) สามารถวิเคราะห์ แยกแยะ และสรุปปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและยกปัญหาทางจรรยาบรรณมาทบทวนและแก้ไข โดยคำนึงถึงความรู้สึกรู้สึกของผู้ที่ได้รับผลกระทบ
- 3) สามารถจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเอง ผู้อื่นสังคมและสิ่งแวดล้อม โดยใช้ทางหลักทางคุณธรรม และจริยธรรม
- 4) มีภาวะผู้นำในการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรมและจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพที่ดี ในสภาพแวดล้อมของการทำงานและในชุมชน
- 5) เป็นผู้มีความรับผิดชอบ ตั้งมั่น ในหลักการและเหตุผลที่ถูกต้องเหมาะสมตามครรลองวิชาชีพ

ด้านความรู้

- 1) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถูกต้องถ่องแท้ และลึกซึ้งในเนื้อหาทั้งทางทฤษฎี และปฏิบัติที่เป็นสาระด้านทางเทคโนโลยีชีวภาพ โดยเฉพาะสาระที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะนำมาดำเนินการวิจัยประกอบการทำวิทยานิพนธ์
- 2) สามารถเชื่อมโยงทฤษฎีความรู้ความเข้าใจเข้ากับงานวิจัยได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และเชื่อมโยงหลักการให้เกิดการบูรณาการความรู้ในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพกับสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้
- 3) มีการติดตามความก้าวหน้า การประยุกต์ และพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ตลอดจนทราบผลกระทบของผลงานวิจัยต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชาและต่อการทำงานในปัจจุบัน
- 4) สามารถพัฒนานวัตกรรมหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพได้

ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) ใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการจัดการองค์ความรู้หรือบริบทใหม่ที่ไม่คาดคิดทางวิชาการและพัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหา
- 2) สามารถตัดสินใจแก้ไขปัญหา วิเคราะห์ สังเคราะห์ และใช้ข้อมูลหรือผลงานวิจัยทางวิชาการมาพัฒนาให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ และนำไปบูรณาการกับองค์ความรู้เดิมเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและเศรษฐกิจโดยรวม

- 3) สามารถใช้เทคนิคเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพในการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้องรวมถึงพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ด้านเทคโนโลยีชีวภาพได้ถูกต้องเหมาะสมและสร้างสรรค์
- 4) สามารถวางแผนและดำเนินการวิจัยเพื่อค้นคว้าทางวิชาการที่ซับซ้อนเพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติตลอดถึงการใช้เทคนิคการวิจัยและให้ข้อสรุปที่สมบูรณ์

ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) สามารถวางแผน วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาทางวิชาการที่มีความยุ่งยากซับซ้อนได้ด้วยตนเอง
- 2) สามารถวางแผนในการพัฒนาตนเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเองและร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่ในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่างๆให้คลี่คลายได้อย่างเหมาะสม
- 4) สามารถแสดงภาวะการเป็นผู้นำและผู้ตามได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์เพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพในการทำงานเป็นกลุ่ม

ด้านทักษะการวิเคราะห์สื่อสารและการใช้เทคโนโลยี

- 1) สามารถคัดสรรและวิเคราะห์ข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติในการศึกษาค้นคว้าวิจัย และสรุปปัญหาเพื่อเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- 2) สามารถเลือกใช้รูปแบบและวิธีการสื่อสารกับกลุ่มบุคคลภายใต้สถานการณ์ต่างๆทั้งทางวิชาการ และชุมชน ได้อย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพ และเหมาะสม
- 3) สามารถสร้างสรรค์เทคนิคการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งพิมพ์ทางวิชาการรวมทั้งวิทยานิพนธ์ได้
- 4) สามารถประยุกต์เทคนิคและวิธีการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ นวัตกรรมมาใช้กับงานวิจัยได้อย่างเหมาะสม

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน(เกรด)

ตามเอกสารแนบในภาคผนวก (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2554)

ใช้ระบบอักษรลำดับชั้นในการวัดและประเมินผลการศึกษาในแต่ละกระบวนวิชา โดยแบ่งการกำหนดอักษรลำดับชั้นเป็น ๓ กลุ่ม คือ อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น และอักษรลำดับชั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล

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)

กระบวนวิชาบังคับของสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ นิสิตจะต้องได้ค่าลำดับชั้นไม่ต่ำกว่า C หรือ S มิฉะนั้นจะต้องลงทะเบียนเรียนซ้ำ อีก

กระบวนวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้น S หรือ U ได้แก่ กระบวนวิชา 275601, 275695, 275696, 275697, 275698, 275701, 275702, 275703, 275704, 275705, 275706, 275790, 275791, 275792, 275793, 275794, 275795, 275796, 275797, 275798 และ 275799

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

- (1) การทวนสอบในระดับรายวิชาโดยนิสิตประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา
- (2) มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน

2.2. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

- (1) ภาวะการมีงานทำของบัณฑิตระยะเวลาในการหางานทำความเข้าใจต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจในการประกอบกรงานอาชีพ
- (2) ประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตของผู้ใช้บัณฑิต โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การส่งแบบสอบถาม
- (3) ประเมินตำแหน่งและหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เงื่อนไขการสำเร็จการศึกษาตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย และเกณฑ์ของสาขาวิชา

หลักสูตร แบบ 1.1 (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร)

1. มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
2. ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
3. สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
4. สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ(Qualifying examination)
5. สอบผ่านการสอบปกป้องวิทยานิพนธ์แบบปากเปล่า
6. ผลงานวิทยานิพนธ์ จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสาร หรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีการจัดทำเป็นรายงานการประชุม(proceedings) ที่มีคณะกรรมการร่วมกลั่นกรองก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น

หลักสูตร แบบ 2.1 แบบ 2.2 (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร)

1. มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
2. ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
3. สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
4. ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่หลักสูตรกำหนด และเงื่อนไขของรายวิชานั้นๆ
5. มีผลการศึกษาได้ค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า3.00
6. สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ(Qualifying examination)
7. สอบผ่านการสอบปกป้องวิทยานิพนธ์แบบปากเปล่า

8. ผลงานวิทยานิพนธ์ จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงาน ได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสาร หรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีการจัดทำเป็นรายงานการประชุม(proceedings) ที่มีคณะกรรมการร่วมกลั่นกรองก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

ส่งเสริมให้เข้าร่วมการประชุมนิเทศอาจารย์ใหม่ หรือส่งเสริมให้มีอาจารย์พี่เลี้ยงให้คำแนะนำในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้มั่นใจว่าอาจารย์มีความเข้าใจในหลักสูตรและรายวิชาที่รับผิดชอบ

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

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. การบริหารหลักสูตร

ระบบและกลไกในการบริหารหลักสูตร

- 1.1 มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
- 1.2 จัดโครงสร้างหลักสูตรตามเกณฑ์ที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด

- 1.3 จัดผู้สอนที่มีคุณวุฒิ ความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่ตรงกับเนื้อหาในหลักสูตร
- 1.4 มีการประเมินการเรียนของนิสิตและประเมินการสอนของอาจารย์ผู้สอนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา
- 1.5 ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา
- 1.6 ให้คณะกรรมการบริหารหลักสูตรติดตามข้อมูลทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่ทันสมัยทั้งในและต่างประเทศเพื่อนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนให้ทันต่อเหตุการณ์
- 1.7 ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องและทันสมัยกับความก้าวหน้าของวิทยาการทุกสาขา
- 1.8 การบริหารจัดการหลักสูตร บริหารตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย

2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

2.1 การบริหารงบประมาณ

มหาวิทยาลัยจัดสรรงบประมาณรายจ่ายจากรายได้หน่วยงานในหมวดเงินอุดหนุนระดับบัณฑิตศึกษาให้กับคณะวิทยาศาสตร์ เพื่อบริหารจัดการและสนับสนุนการเรียนการสอนตามความจำเป็น

2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

ความพร้อมด้านห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ มหาวิทยาลัยโดยคณะวิทยาศาสตร์ และคณะอื่น ๆ ที่มีการจัดการเรียนการสอนบางรายวิชา และบางช่วงเวลาร่วมกัน ได้แก่ คณะเกษตรศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มีห้องเพื่อการเรียนการสอนภาคบรรยาย และภาคปฏิบัติการที่พร้อมเพียง รวมไปถึงห้องปฏิบัติการเฉพาะทาง และ/หรือหน่วยวิจัย (Research unit) ที่รองรับการทำงานวิจัยด้านต่างๆ เช่น ห้องปฏิบัติการพันธุศาสตร์โมเลกุล ห้องปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพเอนไซม์ และหน่วยวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงห้องปฏิบัติการการหมัก และเทคโนโลยีชีวภาพอาหาร ตลอดจนห้องปฏิบัติการกลาง ห้องเตรียมปฏิบัติการกลาง ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องควบคุมระบบคอมพิวเตอร์ และห้องพักสำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา เป็นต้น

ความพร้อมด้านอุปกรณ์การเรียนการสอน คณะวิทยาศาสตร์ มีเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนการสอน เครื่องแก้วและวัสดุทดลอง ที่พร้อมรองรับการเรียนการสอน และการทำงานวิจัย

ความพร้อมด้านหนังสือ จำนวนหนังสือในห้องสมุด ซึ่งเป็นห้องสมุดสำหรับบริกานิสิตในกลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของมหาวิทยาลัยนเรศวร มีหนังสือทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษโดยประมาณ 80,000 เล่ม วารสารภาษาไทย จำนวน 69 ชื่อ วารสารภาษาอังกฤษ จำนวน 65 ชื่อ นอกจากนี้ยังมีฐานข้อมูลเพื่อบริการสืบค้นสำหรับการค้นคว้าและวิจัยทั้งแบบออนไลน์โดยแบ่งเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ 10 ฐานข้อมูล และวารสารอิเล็กทรอนิกส์ 27 ฐานข้อมูล อีกทั้งยังมีฐานข้อมูล

วิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์ และฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ อีกหลายรายการ รวมไปถึงห้องสมุดประจำคณะคณะวิทยาศาสตร์ และห้องสมุดสาขาคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่มีหนังสือ ตำรา เอกสารเฉพาะทางที่สามารถค้นคว้าหาความรู้ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพสาขาต่างๆ พอเพียงสำหรับการค้นคว้าเพื่อประกอบการเรียนและการวิจัยของนิสิตและอาจารย์

2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยคณะวิทยาศาสตร์ จะมีการจัดสรรห้องเพื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์การเรียนการสอน วัสดุวิทยาศาสตร์สำหรับใช้ในการทดลองเพิ่มตามความต้องการในปริมาณที่เหมาะสม เพื่อให้เพียงพอต่อการสนับสนุนการเรียนรู้ การสอน และการวิจัย ด้านหนังสือและสื่อการสอนอื่นประสานงานกับห้องสมุด ในการจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการให้อาจารย์และนิสิตได้ค้นคว้าและใช้ประกอบการเรียนการสอนโดยอาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือตลอดจนสื่ออื่นๆ ที่จำเป็น ในส่วนของคณะจะมีห้องสมุดย่อยเพื่อบริการหนังสือ ตำรา หรือวารสารเฉพาะทาง และคณะจะมีการต้องจัดสรรสื่อการสอนอื่นเพื่อใช้ประกอบการสอนของอาจารย์ตามความจำเป็น

2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

- (1) ตั้งกรรมการสำรวจความเพียงพอของทรัพยากรต่างๆ เช่น วัสดุ อุปกรณ์การสอนและการวิจัย เอกสาร ตำราและหนังสือที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน และการวิจัย
- (2) สำรวจความพึงพอใจของอาจารย์ นิสิต และบุคลากรสายสนับสนุน ต่อการให้บริการทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้ และการวิจัย

3. การบริหารคณาจารย์

3.1 การรับอาจารย์ใหม่

- (1) กำหนดคุณสมบัติของอาจารย์ใหม่ให้ได้มาตรฐานตามเกณฑ์ขั้นต่ำของมหาวิทยาลัยโดยคำนึงถึงคุณวุฒิทางการศึกษาตามความต้องการของสาขาวิชา
- (2) ประกาศรับสมัครผู้มีคุณสมบัติตามต้องการให้ทราบแก่สาธารณะ
- (3) ตรวจสอบคุณวุฒิและคุณสมบัติของผู้สมัครอย่างมีระบบและเป็นธรรม
- (4) ทดสอบความสามารถในการสอน และการใช้สื่อการศึกษา
- (5) เสนอแต่งตั้งและประเมินการปฏิบัติงานตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตาม และทบทวนหลักสูตร

- (1) อาจารย์ร่วมกับผู้เรียนประเมินรายวิชา เมื่อสิ้นสุดรายวิชา

3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

- (1) จัดจ้างอาจารย์พิเศษในหัวข้อเรื่องที่ต้องการความเชี่ยวชาญพิเศษเท่านั้น
- (2) เสนอประวัติและผลงานของอาจารย์พิเศษให้ตรงกับหัวข้อที่จะสอน

- (3) มีการวางแผนการจัดจ้างอาจารย์พิเศษล่วงหน้าเป็นรายภาคการศึกษา
- (4) จัดให้มีการประเมินการสอนอาจารย์พิเศษเมื่อสิ้นสุดการสอน

4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

กำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่งให้เป็นไปตามความต้องการของสาขาวิชา

4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

ส่งเสริมบุคลากรสายสนับสนุนเข้าร่วมอบรมและสัมมนาเชิงวิชาการ และฝึกทำวิจัยร่วมกับคณาจารย์ รวมทั้งส่งเสริมให้บุคลากรฝ่ายสนับสนุนมีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่น ๆ แก่นักศึกษา

- (1) มีการปฐมนิเทศ เพื่อให้นิสิตเกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอน
- (2) มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษา ให้คำแนะนำแก่นิสิตในการวางแผนการศึกษาตามหลักวิชาการและการเรียนการสอน และเรื่องทั่วไป
- (3) มีระบบคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อให้นิสิตได้ทำวิจัยกับอาจารย์ผู้มีความเชี่ยวชาญ ทั้งจากภายในและนอกสถาบัน
- (4) มีระบบการสื่อสารข้อมูลให้เข้าถึงนิสิตอย่างทั่วถึง เช่น การสื่อสารผ่านเว็บไซต์ หรือ e-mail เป็นต้น
- (5) จัดสัมมนา หรือสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เพื่อปลูกฝังให้นิสิตมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของความเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่มีความรู้ความสามารถทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
- (6) มีการสนับสนุนให้นิสิตได้แลกเปลี่ยนทางด้านวิชาการกับภายนอกสถาบันและหรือต่างประเทศ

5.2 การอุทธรณ์ของนิสิต

การอุทธรณ์ใดๆ ทางด้านวิชาการให้นิสิตเสนอต่อประธานกรรมการหลักสูตรเพื่อพิจารณาและดำเนินการไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และหรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

จัดให้มีการสำรวจความต้องการของตลาดแรงงาน และความพึงพอใจของนายจ้าง ผู้ประกอบการ และผู้ใช้บัณฑิต รวมถึงมุ่งเน้นให้บัณฑิตสามารถประกอบอาชีพได้ตรงสาขาที่สำเร็จการศึกษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 6.1 กำหนดคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ เพื่อดำเนินการผลิตบัณฑิตให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคม

6.2 มีระบบการตรวจสอบ การวัด และการประเมินผลการผลิตบัณฑิต และมีการประเมินผลเชิงระบบในภาพรวมให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

6.3 ติดตามประเมินคุณภาพของนิสิตที่กำลังศึกษาอยู่และบัณฑิตที่ทำงานแล้วทุกปี และนำมาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรทุก 5 ปี เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการณ์การเปลี่ยนแปลงของสังคม

6.4 จัดให้มีการสำรวจการมีงานทำของบัณฑิต

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพต้องมีผลการประเมินแต่ละปีอยู่ในระดับดีต่อเนื่องกันอย่างน้อย 2 ปี คือ ตัวบ่งชี้ที่ 1 - 5 ต้องมีผลดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายครบถ้วน และตัวบ่งชี้ที่ 6 - 12 มีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมายไม่น้อยกว่า 80 % ของตัวบ่งชี้ที่ประเมินในแต่ละปี

ตัวบ่งชี้และผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา			
	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	
2. มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	X	X	X	
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษา ให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ. 7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ. 3 และ มคอ. 4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	
7. มีการพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์ การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของแผน		X	X	
8. อาจารย์ใหม่ทุกคน (ถ้ามี) ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	

ตัวบ่งชี้และผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา			
	ปี 1	ปี 2	ปี 3	ปี 4
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	X	X	X	
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน(ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	
11. ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตรเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			X	
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				X
13. มีผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับนานาชาติไม่น้อยกว่าร้อยละ 100			X	
14. จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาตามระยะเวลาที่กำหนดในแผนการศึกษาไม่น้อยกว่าร้อยละ 25			X	

8. เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินการหลักสูตรเพื่อการเผยแพร่

หลักสูตรที่จะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ.2552 ต้องมีผลการดำเนินการบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้ที่ 1-12 (ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ที่คณะกรรมการการอุดมศึกษาดำหนด) อยู่ในเกณฑ์ดี คือ ต้องดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ที่ 1-5 อย่างครบถ้วนและอย่างน้อย ร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ที่ 6-12 ที่จะถูกประเมินในแต่ละปี กรณีหลักสูตรระดับปริญญาเอก ต้องมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีต่อเนื่องกัน อย่างน้อย 2 ปี จึงจะได้รับการรับรองเพื่อเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552

สำหรับตัวบ่งชี้ที่ 13-14 เป็นตัวบ่งชี้เฉพาะของหลักสูตร จะต้องดำเนินการให้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดทั้ง 2 ตัวบ่งชี้ จึงจะถือว่าการดำเนินการของหลักสูตรอยู่ในระดับดี

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

(1) ตั้งคณะกรรมการประเมินความเห็น หรือข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการประเมินผลการสอน โดยนิสิต เพื่อเสนอแนะให้นำไปปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน

(2) ปรึกษารื้อกับผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรหรือวิธีสอนและวิเคราะห์ผลการประเมินของนิสิต เพื่อนำกลยุทธ์ที่ได้ไปใช้ในการเรียนการสอน

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

นิสิตผู้เรียนประเมินการสอนของอาจารย์ทุกคนเมื่อสิ้นสุดรายวิชา และนำผลการประเมินที่ได้ให้ อาจารย์เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงทักษะการสอน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวางแผนประเมินและรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ

2.2 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรแต่งตั้งกรรมการประเมินหลักสูตร และรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินจากนิสิต บัณฑิต ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้ใช้บัณฑิต

2.3 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรทำการประเมินผลการดำเนินงานของหลักสูตร และวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

2.4 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรนำผลการประเมินมาปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

จะประเมินผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ที่ระบุไว้ในหมวด 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาจากภายนอกมหาวิทยาลัยอย่างน้อย ๕ คน

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

4.1 คณะกรรมการประเมินหลักสูตรจัดทำรายงานการประเมินผลและนำเสนอประเด็นที่จำเป็นในการปรับปรุงหลักสูตร

4.2 จัดประชุมสัมมนาเพื่อปรับปรุงหลักสูตร

4.3 เชิญผู้ทรงคุณวุฒิร่วมวิพากษ์หลักสูตรที่ปรับปรุงแล้ว