

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันฯ ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง
 เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรของมหาวิทยาลัยนเรศวร ที่จัดการเรียนการสอนโดยมีคณะวิทยาศาสตร์ ดำเนินการ และประสานงานในการทำวิจัยของนิสิต และอาศัยความร่วมมือทางวิชาการกับมหาวิทยาลัยต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศ ที่มหาวิทยาลัยนเรศวรได้ทำไว้ อาทิ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, Guangxi University, Kunming University of Science and Technology, University of Tübingen, Tokyo University of Agriculture and Technology, Universiti Putra Malaysia, National Pingtung University of Science and Technology, University of Wisconsin-Madison, Hanoi University (HANU), Auburn University, University of New England เป็นต้น

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- 6.1 กำหนดเปิดสอนในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2560
- 6.2 เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ปรับปรุงจากหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555
- 6.3 คณะกรรมการของมหาวิทยาลัยเห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตร
 - คณะทำงานกลั่นกรองหลักสูตรและงานด้านวิชาการ ในการประชุม ครั้งที่ 6/2560 เมื่อวันที่ 20 เดือน เมษายน พ.ศ. 2560
 - คณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย ในการประชุม ครั้งที่ 5/2560 เมื่อวันที่ 17 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2560
 - คณะกรรมการสภาวิชาการ ในการประชุม ครั้งที่ 7/2560 เมื่อวันที่ 4 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2560
 - คณะกรรมการสภามหาวิทยาลัย ในการประชุม ครั้งที่ 236(11/2560) เมื่อวันที่ 30 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2560

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2562

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	สำเร็จการศึกษา จากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (จำนวนชม./สัปดาห์/ ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
1	นายศิริพงษ์ เปรมจิต 3200100929870	รอง ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Wood Chemistry พันธุศาสตร์ ชีววิทยา	Ehime University จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง	ญี่ปุ่น ไทย ไทย	2537 2534 2528	10	14
2	นางสาวมลิวรรณ นาคขุนทด 3409900436467	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ พฤกษศาสตร์ ชีววิทยา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย ไทย ไทย	2551 2541 2538	12	12
3	นายอนุพันธ์ กงบังเกิด 3601100999573	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Dr.rer.nat วท.ม. วท.บ.	Botanik เทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรศาสตร์	University of Vienna จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ออสเตรีย ไทย ไทย	2546 2538 2535	12	12
4	นางสาวพัทธมน แสงอินทร์ 3302000239457	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชีววิทยาของเซลล์ และโมเลกุล ชีวเคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย ไทย ไทย	2553 2545 2541	12	12
5	นายพิทักษ์ อินธิมา 3560300141149	อาจารย์	Ph.D. Ph.D. M.Sc. วท.บ.	Biotechnology Life and Food Sciences Biotechnology ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยมหิดล Niigata University มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ญี่ปุ่น ไทย ไทย	2558 2557 2550 2547	12	12

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และคณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร รวมอาจไปถึงมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอื่นๆ ที่มีความร่วมมือทางวิชาการกับมหาวิทยาลัยนเรศวร

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

เทคโนโลยีชีวภาพ เป็นศาสตร์ที่ได้รับการกล่าวถึง และถูกนำมาใช้เป็นองค์ความรู้สำหรับการพัฒนาประเทศไทยด้านต่างๆ ที่เริ่มถูกบรรจุอยู่ในแผนหลักการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ตั้งแต่ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534) ต่อเนื่องเรื่อยมาจนถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ที่มุ่งพัฒนาเศรษฐกิจให้เติบโตอย่างมีเสถียรภาพ คุณภาพ และยั่งยืน มีความเชื่อมโยงเครือข่ายการผลิตสินค้าและบริการบนฐานปัญญา นวัตกรรม และความคิดสร้างสรรค์ในภูมิภาคอาเซียน มีความมั่นคงทางอาหารและพลังงาน การผลิตและการบริโภคเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม นำไปสู่การเป็นสังคมคาร์บอนต่ำ อีกทั้งมีการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้เพียงพอต่อการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ และเป็นฐานที่มั่นคงของการพัฒนาประเทศ อย่างไรก็ตาม จากภาวะการวิเคราะห์สถานการณ์การพัฒนาศาสตร์ เทคโนโลยีวิจัย และนวัตกรรมของประเทศ ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ถึงแม้ว่าสถานการณ์การพัฒนาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมของประเทศได้รับการยกระดับดีขึ้นมากเพียงใดก็ตาม แต่บุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาของประเทศเฉพาะด้านก็ยังคงมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการส่งเสริมการพัฒนาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมในระดับก้าวหน้า กอปรกับโมเดลทางเศรษฐกิจ “ประเทศไทย 4.0” ที่ต้องการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่ “Value-Based Economy” หรือ “เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” ทำให้วิทยาการ ความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการศึกษาวิจัยและพัฒนาเพื่อต่อยอดความได้เปรียบในการใช้เทคโนโลยีเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมเป้าหมายต่างๆ ที่สำคัญคือ อุตสาหกรรมอาหาร เกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ รวมไปถึงการสาธารณสุข สุขภาพ และเทคโนโลยีทางการแพทย์ จำเป็นต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้ ทักษะ ความชำนาญในด้านดังกล่าวเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะบุคลากรในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งเป็นสาขาที่ยังคงมีความสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการผลิตผลิตภัณฑ์สำหรับการนำมาใช้อุปโภคและบริโภคของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นด้านเกษตรและอาหาร ยารักษาโรค รวมไปถึงด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม จึงมีความจำเป็นที่ต้องมีการวางแผนจัดทำหลักสูตรเพื่อผลิตคณาจารย์บัณฑิตสาขาเทคโนโลยีชีวภาพที่มีคุณลักษณะเฉพาะที่เหมาะสมและมีศักยภาพด้านการวิจัยสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้เกิดกระบวนการทำงานวิจัยที่สามารถนำไปต่อยอดสำหรับการผลิตบุคลากรทางสาขาเทคโนโลยีชีวภาพรุ่นใหม่และ/หรือต่อยอดพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ได้อย่างมีคุณภาพและผลิตภาพ เพื่อรองรับ “ประเทศไทย 4.0” ในอนาคตนี้

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาสังคมและวัฒนธรรม

เทคโนโลยีชีวภาพ เป็นศาสตร์ผสมผสานความรู้เชิงบูรณาการเพื่อการสร้าง และการผลิตผลิตภัณฑ์ที่สนองตอบต่อวิถีการดำรงชีวิตของคนในชุมชนมาตั้งแต่อดีต และได้รับการยกระดับเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เป็นมาตรฐานจนถึงปัจจุบัน อีกทั้งช่วยยกระดับชีวิตความเป็นอยู่ของคนในชุมชนให้ดีขึ้น และช่วยให้คนในชุมชนมีทางเลือกในการเลือกใช้ทรัพยากร เพื่อการผลิตอาหาร ใช้สมุนไพรเพื่อการรักษาโรค และใช้พลังงานทางเลือก รวมไปถึงดูแลสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน ให้เหมาะสมและเป็นไปตามสภาพความเป็นอยู่ และการ

เปลี่ยนแปลงตามสถานภาพของสังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม อีกทั้งยังเป็นส่วนหนึ่งในจุดเริ่มต้นของยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ในการขับเคลื่อนไปสู่การเป็นประเทศที่มั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน โดยอาศัยกระบวนการปฏิรูปการวิจัยและการพัฒนาเพื่อผลักดันการปฏิรูปโครงสร้างเศรษฐกิจอย่างเป็นรูปธรรม ภายใต้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ตามยุทธศาสตร์ “ประเทศไทย 4.0” ที่เน้นการพัฒนาภูมิภาคผ่านแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาภาคเหนือตอนล่าง และแผนบูรณาการการพัฒนางานวิจัยตามพื้นที่เป้าหมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งแผนยุทธศาสตร์จังหวัดพิษณุโลก และจังหวัดนครสวรรค์ ภายใต้จุดเด่นของทรัพยากรและศักยภาพของพื้นที่ ในอันที่จะเสริมจุดแข็งของการสร้างโจทย์วิจัยสำหรับแก้ไขปัญหา เสริมสร้างความแข็งแกร่งของชุมชน และยกระดับคุณภาพความเป็นอยู่ของชีวิตประชาชนในเขตภาคเหนือตอนล่างได้อย่างยั่งยืน

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรจะเน้นการพัฒนาศักยภาพของบุคคลที่มีคุณธรรมและจริยธรรมให้มีความรู้ความสามารถ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะและกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต่อการศึกษาค้นคว้า วิจัยหาคำตอบความรู้ใหม่ และสร้างนวัตกรรม เพื่อรองรับกระบวนการพัฒนาประเทศตามโมเดลทางเศรษฐกิจ “ประเทศไทย 4.0” สามารถนำความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพไปประยุกต์ และถ่ายทอดได้อย่างเหมาะสมตามภาวะการณ์ของประเทศ ซึ่งหลักสูตรปรับปรุง ปี พ.ศ.2560 นี้ ได้พัฒนารายวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต่อการสร้างองค์ความรู้พื้นฐานในการสร้างนวัตกรรมสำหรับต่อยอดไปสู่การพัฒนาการเกษตรและอุตสาหกรรมตามแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาภาคเหนือ และแผนบูรณาการการพัฒนางานวิจัยสำหรับพัฒนาภูมิภาคจังหวัดและจังหวัดในเขตภาคเหนือตอนล่าง อาทิ รายวิชาชีวเคมีทางการเกษตร เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อความหลากหลายทางชีวภาพ เทคโนโลยีโอมิกส์ เทคโนโลยีทางยีนและการประยุกต์ใช้ และพันธุวิศวกรรมพืช ที่สอดคล้องกับการวิจัยใน 5 กลุ่มเป้าหมาย ที่เน้นให้ความสำคัญกับการพัฒนาสายพันธุ์ การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในอุตสาหกรรมอาหาร เกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร รวมไปถึงรายวิชาจริยธรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ และหัวข้อปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ ที่สร้างขึ้นเพื่อมุ่งเน้นให้นิสิตดำเนินการศึกษาวิจัยประกอบการทำวิทยานิพนธ์จากโจทย์วิจัยตามแผนพัฒนาพื้นที่เป้าหมายในเขตภาคเหนือตอนล่างตามแผนยุทธศาสตร์และแผนบูรณาการการพัฒนางานวิจัยของจังหวัด

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

บูรณาการพันธกิจด้านการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการพัฒนาองค์ความรู้ที่จำเป็นและเป็นประโยชน์ในการพัฒนาประเทศ ตามภารกิจหลักและแผนกลยุทธ์ของมหาวิทยาลัยนเรศวร กล่าวคือ เพิ่มพูนทักษะ การเรียนการสอน และเชื่อมโยงองค์ความรู้จากภาคทฤษฎีสู่ภาคปฏิบัติอย่างเด่นชัด และต่อเนื่อง เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้และความสามารถในการค้นคว้าวิจัย และพัฒนาองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการพัฒนาภูมิภาค โดยเฉพาะภาคเหนือตอนล่าง ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศตลอดจนเสริมสร้างให้บัณฑิตมีคุณธรรม จริยธรรม และมีจิตอาสา เพื่อสร้างสรรค์ประโยชน์ของส่วนรวม

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

13.1 รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยวิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

มีรายวิชาบางรายวิชาที่นิสิตหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพสามารถเลือกลงทะเบียนเรียนเป็นวิชาเลือกได้จากรายวิชาที่เปิดให้มีการเรียนการสอนในหลักสูตรอื่นๆ

13.2 รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนให้วิทยาลัย/คณะ/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 วิศวกรรม และจุลชีววิทยา จนเกิดเป็นศาสตร์และนวัตกรรมใหม่ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) และเป้าหมายของการพัฒนาประเทศตาม “ประเทศไทย 4.0”

1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ มุ่งผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะดังนี้

1.2.1 มีความรู้ ความเข้าใจในวิทยาการเทคโนโลยีชีวภาพ คติวิเคราะห และสังเคราะห์ อย่างเป็นระบบ และพร้อมที่พัฒนาตนเองให้ทันต่อวิทยาการทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพที่พัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อก้าวไปสู่สากลได้

1.2.2 มีความชำนาญและทักษะในการค้นคว้าวิจัยเพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ และประยุกต์องค์ความรู้ใหม่ที่ได้มาพัฒนาการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.3 มีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ กอปรกับมีคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดี และมีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. แผนการปรับปรุงหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ ศธ. กำหนด	1. สัมมนาและวิพากษ์หลักสูตร 2. ประเมินหลักสูตรอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ	1.โครงการวิพากษ์หลักสูตร 2. เอกสารปรับปรุงหลักสูตร 3. รายงานผลการประเมินหลักสูตร

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
2. แผนการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าของวิทยาการ	1. เพิ่มบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านมากขึ้น 2. ส่งเสริมให้มีความร่วมมือในการใช้ทรัพยากรร่วมกันทั้งภายในและภายนอกสถาบัน 3. สอบถามความต้องการลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์	1. จำนวนรายวิชาในหลักสูตรที่มีการปรับปรุงให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าของวิทยาการ 2. แบบสอบถามหรือรายงานการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของสถานประกอบการ
3. แผนพัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอน การประเมินผลของอาจารย์ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้านและบริการวิชาการ	1. สนับสนุนอาจารย์ให้พัฒนาการเรียนการสอน การประเมินผลอาจารย์ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน	1. จำนวนบุคลากรที่เข้าร่วมอบรมโครงการพัฒนาการเรียนการสอนและการประเมินผลตามมาตรฐานผลการเรียนรู้
	2. สนับสนุนอาจารย์ให้ทำงานบริการวิชาการแก่หน่วยงานทั้งภายในและภายนอกสถาบัน	2. ระดับความพึงพอใจของนิสิตจากผลประเมินการสอนของอาจารย์
4. แผนการส่งเสริมการเรียนการสอนที่เน้นงานวิจัย	1. ส่งเสริมให้บุคลากรใช้ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยหรืองานวิจัยมาเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนการสอน 2. สร้างผู้นำทางด้านการวิจัยบูรณาการความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อแก้ปัญหา พัฒนาเศรษฐกิจ สังคม ชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนอย่างยั่งยืนและพัฒนาต่อเนื่องสู่สากล	1. ค่าโครงการเรียนการสอน 2. เอกสารอ้างอิงที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชานั้นๆ 3. แบบประเมินผลการเรียนการสอนของบุคลากร 4. ผลงานวิจัยที่มีการนำองค์ความรู้ ไปแก้ปัญหา หรือพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม หรือพัฒนาต่อยอดไปสู่อุตสาหกรรม

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา (ระบุให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา)

1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มีภาคฤดูร้อน

1.3 การลงทะเบียนเรียน

-

1.4 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค (กรณีที่ไม่ใช่ระบบทวิภาค -ให้ระบุรายละเอียด)

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วันเวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือน สิงหาคม-ธันวาคม

ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือน มกราคม-พฤษภาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

หลักสูตร แบบ 1.1

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชีววิทยา หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ในการทำวิจัยหรือทำงานอย่างน้อย 1 ปี และมีผลสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ทั้งนี้การพิจารณาโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำหลักสูตรถือเป็นที่สุด

หลักสูตร แบบ 1.2

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชีววิทยา หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ที่มีผลการเรียนในระดับปริญญาตรีไม่ต่ำกว่า 3.50 และมีผลสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ทั้งนี้การพิจารณาโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำหลักสูตรถือเป็นที่สุด

หลักสูตร แบบ 2.1

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชีววิทยา หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง และมีผลสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ทั้งนี้การพิจารณาโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำหลักสูตรถือเป็นที่สุด

หลักสูตร แบบ 2.2

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ในสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชีววิทยา หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ที่มีผลการเรียนในระดับปริญญาตรีไม่ต่ำกว่า 3.25 และมีผลสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ทั้งนี้การพิจารณาโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำหลักสูตรถือเป็นที่สุด

หมายเหตุ เงื่อนไขอื่นๆ ของคุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 (รายละเอียดดังภาคผนวก)

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

- ความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่เพียงพอ
- ความรู้ด้านคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ
- ทักษะในการดำเนินการวิจัยตามระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูง

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

- จัดสอนเสริมเตรียมความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน
- จัดปฐมนิเทศนิสิตใหม่และแนะนำการให้บริการของมหาวิทยาลัย เทคนิคการเรียน ในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา
- มอบหมายให้อาจารย์ทุกคน ทำหน้าที่ดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นิสิต
- จัดกิจกรรมเสริมความรู้เกี่ยวกับการทำวิจัย/ด้านภาษาต่างประเทศ

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนิสิตแยกตามชั้นปี ที่คาดว่าจะรับเข้าศึกษาและคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา มีดังนี้

2.5.1 แผนการศึกษาแบบ 1.1 : ปริญญาโทต่อปริญญาเอก เน้นการทำวิทยานิพนธ์

ชั้นปี	จำนวนนิสิตที่จะรับเข้าในปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	3	3	3	3	3
ชั้นปีที่ 2		3	3	3	3
ชั้นปีที่ 3			3	3	3
รวม	3	6	9	9	9
ผู้จะสำเร็จการศึกษา	-	-	3	3	3

2.5.2 แผนการศึกษาแบบ 1.2 : ปริญญาตรีต่อปริญญาเอก เน้นการทำวิทยานิพนธ์

ชั้นปี	จำนวนนิสิตที่จะรับเข้าในปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	3	3	3	3	3
ชั้นปีที่ 2	-	3	3	3	3
ชั้นปีที่ 3	-	-	3	3	3
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	3	3
รวม	3	6	9	12	12
ผู้จะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	3	3

2.5.3 แผนการศึกษาแบบ 2.1 : ปริญญาโทต่อปริญญาเอก เน้นเรียนรายวิชา และทำวิทยานิพนธ์

ชั้นปี	จำนวนนิสิตที่จะรับเข้าในปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	3	3	3	3	3
ชั้นปีที่ 2		3	3	3	3
ชั้นปีที่ 3			3	3	3
รวม	3	6	9	9	9
ผู้จะสำเร็จการศึกษา	-	-	3	3	3

2.5.4 แผนการศึกษาแบบ 2.2 : ปริญญาตรีต่อปริญญาเอก เน้นเรียนรายวิชา
และทำวิทยานิพนธ์

ชั้นปี	จำนวนนิสิตที่จะรับเข้าในปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	3	3	3	3	3
ชั้นปีที่ 2	-	3	3	3	3
ชั้นปีที่ 3	-	-	3	3	3
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	3	3
รวม	3	6	9	12	12
ผู้จะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	3	3

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย:บาท)

2.6.1.1 งบประมาณการงบประมาณรายรับ (แผนการศึกษาแบบ 1.1 และแบบ 2.1)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	540,000	1,080,000	1,560,000	1,560,000	1,560,000
รวมรายรับ	540,000	1,080,000	1,560,000	1,560,000	1,560,000

2.6.1.2 งบประมาณการงบประมาณรายรับ (แผนการศึกษาแบบ 1.2 และแบบ 2.2)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	420,000	840,000	1,260,000	1,620,000	1,620,000
รวมรายรับ	420,000	840,000	1,260,000	1,620,000	1,620,000

2.6.2 งบประมาณการงบประมาณรายจ่าย (หน่วย:บาท)

2.6.2.1 แผนการศึกษาแบบ 1.1 และแบบ 2.1

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
1. ค่าตอบแทน	80,000	100,000	100,000	100,000	100,000
2. ใช้สอย	48,000	80,000	120,000	120,000	120,000
3. วัสดุ	150,000	350,000	550,000	550,000	550,000
4. ครุภัณฑ์	50,000	100,000	200,000	200,000	200,000
รวมรายจ่าย	328,000	630,000	970,000	970,000	970,000

2.6.2.2 แผนการศึกษาแบบ 1.2 และแบบ 2.2

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
1. ค่าตอบแทน	30,000	50,000	80,000	100,000	100,000
2. วัสดุ	20,000	40,000	50,000	80,000	80,000
3. วัสดุ	60,000	120,000	200,000	240,000	240,000
4. ครุภัณฑ์	30,000	60,000	80,000	120,000	120,000
รวมรายจ่าย	140,000	270,000	410,000	540,000	540,000

2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อการผลิตบัณฑิต

2.6.3.1 แผนการศึกษาแบบ 1.1 และแบบ 2.1 เป็นเงิน210,000....บาท ต่อคน

หมายเหตุ คิดจากการรวมค่าใช้จ่ายในข้อ 2.6.2.1 ทั้ง 5 ปีการศึกษา ของทั้งแผนการศึกษา แบบ 1.1 และ แบบ 2.1 เท่ากับ.....6,300,000.....บาท หารด้วยจำนวนแผนรับนิสิตทั้ง 5 ปีการศึกษา30.....คน จะได้เท่ากับ 210,000.....บาท

2.6.3.2 แผนการศึกษาแบบ 1.2 และแบบ 2.2 เป็นเงิน 192,000....บาท ต่อคน

หมายเหตุ คิดจากการรวมค่าใช้จ่ายในข้อ 2.6.2.2 ทั้ง 5 ปีการศึกษา ของทั้งแผนการศึกษา แบบ 1.2 และ แบบ 2.2 เท่ากับ.....5,760,000.....บาท หารด้วยจำนวนแผนรับนิสิตทั้ง 5 ปีการศึกษา30.....คน จะได้เท่ากับ 192,000.....บาท

2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ).....

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนข้ามมหาวิทยาลัย

นิสิตอาจขอเทียบรายวิชาที่เคยศึกษามาแล้วในระดับบัณฑิตศึกษากับรายวิชาที่ต้องการศึกษาในหลักสูตร โดยการเทียบและโอนหน่วยกิตให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 (รายละเอียดดังภาคผนวก)

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
ระดับปริญญาตรีแล้วเข้าศึกษาต่อหลักสูตรปริญญาเอก แบบ 1.2 ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

3.1.1.3 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร สำหรับผู้สำเร็จการศึกษา
ระดับปริญญาโทแล้วเข้าศึกษาต่อหลักสูตรปริญญาเอก แบบ 2.1 ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

3.1.1.4 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร สำหรับผู้สำเร็จการศึกษา
ระดับปริญญาตรีแล้วเข้าศึกษาต่อหลักสูตรปริญญาเอก แบบ 2.2 ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ลำดับที่	รายการ	เกณฑ์ ศธ. 2558				หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560			
		แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2	แบบ 1.1	แบบ 1.2	แบบ 2.1	แบบ 2.2
		หน่วย กิต	หน่วย กิต	หน่วย กิต	หน่วย กิต	หน่วย กิต	หน่วย กิต	หน่วย กิต	หน่วย กิต
1	งานรายวิชา (Course work) ไม่น้อยกว่า 1.1 วิชาบังคับ 1.2 วิชาเลือก	-	-	12	24	-	-	12	24
2	วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	48	72	36	48	48	72	36	48
3	รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	-	-	-	6	9	6	9
	หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48	72	48	72	48	72	48	72

3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1 กรณีจัดการศึกษาตามแผนการศึกษา แบบ 1.1

วิทยานิพนธ์	จำนวน	48	หน่วยกิต
275701 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 Dissertation 1, Type 1.1	6		หน่วยกิต
275702 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 Dissertation 2, Type 1.1	6		หน่วยกิต
275703 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 Dissertation 3, Type 1.1	9		หน่วยกิต
275704 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 Dissertation 4, Type 1.1	9		หน่วยกิต
275705 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 Dissertation 5, Type 1.1	9		หน่วยกิต
275706 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 Dissertation 6, Type 1.1	9		หน่วยกิต

รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน	6	หน่วยกิต
275691 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 Seminar in Biotechnology 1		1(0-2-1)	
275692 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 Seminar in Biotechnology 2		1(0-2-1)	
275693 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 Seminar in Biotechnology 3		1(0-2-1)	
275694 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 4 Seminar in Biotechnology 4		1(0-2-1)	
275695 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 5 Seminar in Biotechnology 5		1(0-2-1)	
275696 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 6 Seminar in Biotechnology 6		1(0-2-1)	

3.1.3.2 กรณีจัดการศึกษาตามแผนการศึกษา แบบ 1.2

วิทยานิพนธ์	จำนวน	72	หน่วยกิต
275801 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2 Dissertation 1, Type 1.2		9	หน่วยกิต
275802 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2 Dissertation 2, Type 1.2		9	หน่วยกิต
275803 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2 Dissertation 3, Type 1.2		9	หน่วยกิต
275804 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2 Dissertation 4, Type 1.2		9	หน่วยกิต
275805 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2 Dissertation 5, Type 1.2		9	หน่วยกิต
275806 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2 Dissertation 6, Type 1.2		9	หน่วยกิต
275807 วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2 Dissertation 7, Type 1.2		9	หน่วยกิต
275808 วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2 Dissertation 8, Type 1.2		9	หน่วยกิต

รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน	9	หน่วยกิต
275571 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology		3(3-0-6)	
275691 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 Seminar in Biotechnology 1		1(0-2-1)	

275692	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 Seminar in Biotechnology 2	1(0-2-1)
275693	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 Seminar in Biotechnology 3	1(0-2-1)
275694	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 4 Seminar in Biotechnology 4	1(0-2-1)
275695	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 5 Seminar in Biotechnology 5	1(0-2-1)
275696	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 6 Seminar in Biotechnology 6	1(0-2-1)

3.1.3.3 กรณีจัดการศึกษาตามแผนการศึกษา แบบ 2.1

งานรายวิชา	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
วิชาบังคับ	จำนวน	6	หน่วยกิต

275611	ปริทรรศน์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ Aspects in Biotechnology	3(2-3-5)
275671	จริยธรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ Ethics in Biotechnology	3(2-3-5)

วิชาเลือก	จำนวนไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
-----------	------------------	---	----------

รายวิชาเลือก สำหรับนิสิตที่เรียนในหลักสูตรที่จัดการศึกษา แบบ 2.1 นั้น สามารถเลือกเรียนจากรายวิชาต่างๆ ดังต่อไปนี้

110621	ชีวเคมีทางการเกษตร Agricultural Biochemistry	3(2-3-5)
110622	สรีรวิทยาพืชระดับโมเลกุล Molecular Plant Physiology	3(2-3-5)
275613	เทคโนโลยีทางยีนและการประยุกต์ใช้ Gene Technology and Applications	3(2-3-5)
275614	เทคโนโลยีโอมิกส์และการประยุกต์ใช้ Omics Technology and Applications	3(2-3-5)
275651	ชีวเคมีและชีวโมเลกุลพืช Plant Biochemistry and Molecular Biology	3(2-3-5)
275652	พันธุวิศวกรรมพืช Plant Genetic Engineering	3(2-3-5)
275681	หัวข้อปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ Current Topics in Biotechnology	3(2-3-5)

วิทยานิพนธ์	จำนวน	36	หน่วยกิต
275790 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 Dissertation 1, Type 2.1		3	หน่วยกิต
275791 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 Dissertation 2, Type 2.1		6	หน่วยกิต
275792 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 Dissertation 3, Type 2.1		9	หน่วยกิต
275793 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 Dissertation 4, Type 2.1		9	หน่วยกิต
275794 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 Dissertation 5, Type 2.1		9	หน่วยกิต
รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน	6	หน่วยกิต
275691 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 Seminar in Biotechnology 1			1(0-2-1)
275692 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 Seminar in Biotechnology 2			1(0-2-1)
275693 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 Seminar in Biotechnology 3			1(0-2-1)
275694 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 4 Seminar in Biotechnology 4			1(0-2-1)
275695 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 5 Seminar in Biotechnology 5			1(0-2-1)
275696 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 6 Seminar in Biotechnology 6			1(0-2-1)

3.1.3.4 กรณีจัดการศึกษาตามแผนการศึกษา แบบ 2.2

งานรายวิชา	จำนวนไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
วิชาบังคับ	จำนวน	12	หน่วยกิต
275512 วิทยาศาสตร์ชีวภาพโมเลกุลขั้นสูง Advanced Molecular Bioscience			3(2-3-5)
275572 เครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ Instrumentation in Biotechnology			3(2-3-5)
275611 ปรัชญาทางเทคโนโลยีชีวภาพ Aspects in Biotechnology			3(2-3-5)
275671 จริยธรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ Ethics in Biotechnology			3(2-3-5)

วิชาเลือก	จำนวนไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
รายวิชาเลือก สำหรับนิสิตที่เรียนในหลักสูตรที่จัดการศึกษา แบบ 2.2 นั้น สามารถเลือกเรียนจากรายวิชาต่างๆ ทั้งนี้ให้นิสิตเลือกเรียนรายวิชาเลือกรหัส xxx6xx อย่างน้อย จำนวน 6 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้			
110531	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล Molecular Genetics		3(2-3-5)
110541	พันธุวิศวกรรม Genetic Engineering		3(2-3-5)
110542	การประยุกต์ใช้เครื่องหมายโมเลกุล Applications of Molecular Markers		3(2-3-5)
110571	กระบวนการหมักทางอุตสาหกรรม Industrial Fermentation Process		3(2-3-5)
110572	กระบวนการแยกทางชีวภาพ Bioseparation Process		3(2-3-5)
110621	ชีวเคมีทางการเกษตร Agricultural Biochemistry		3(2-3-5)
110622	สรีรวิทยาพืชระดับโมเลกุล Molecular Plant Physiology		3(2-3-5)
275513	เทคโนโลยีทางยีนขั้นสูง Advanced Gene Technology		3(2-3-5)
275514	เทคโนโลยีโอมิกส์ Omics Technology		3(2-3-5)
275541	เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม Environmental Biotechnology		3(2-3-5)
275542	เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัดของเสียและน้ำเสีย Biotechnology for Waste and Wastewater Treatment		3(2-3-5)
275543	การย่อยสลายทางชีวภาพและการกำจัดของเสียทางชีวภาพ Biodegradation and Bioremediation		3(2-3-5)
275544	เทคโนโลยีของแหล่งทรัพยากรทดแทน Renewable Resources Technology		3(2-3-5)
275551	ทรัพยากรพันธุกรรมของพืช Plant Genetics Resources		3(2-3-5)
275552	เทคโนโลยีชีวภาพทางพืชขั้นสูง Advanced Plant Biotechnology		3(2-3-5)
275573	ชีวสารสนเทศศาสตร์ Bioinformatics		3(2-3-5)
275574	ระบบวิทยาและวิวัฒนาการในระดับโมเลกุล Molecular Systematics and Evolution		3(2-3-5)

275576	เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อความหลากหลายทางชีวภาพ Biotechnology for Biodiversity		3(2-3-5)
275581	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ Special Topics in Biotechnology		3(2-3-5)
275582	ปัญหาพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ Special Problem in Biotechnology		3(0-9-5)
275613	เทคโนโลยีทางยีนและการประยุกต์ใช้ Gene Technology and Applications		3(2-3-5)
275614	เทคโนโลยีโอมิกส์และการประยุกต์ใช้ Omics Technology and Applications		3(2-3-5)
275651	ชีวเคมีและชีวโมเลกุลพืช Plant Biochemistry and Molecular Biology		3(2-3-5)
275652	พันธุวิศวกรรมพืช Plant Genetic Engineering		3(2-3-5)
275681	หัวข้อปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ Current Topics in Biotechnology		3(2-3-5)
วิทยานิพนธ์		จำนวน	48
275891	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 Dissertation 1, Type 2.2		6 หน่วยกิต
275892	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 Dissertation 2, Type 2.2		6 หน่วยกิต
275893	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 Dissertation 3, Type 2.2		9 หน่วยกิต
275894	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 Dissertation 4, Type 2.2		9 หน่วยกิต
275895	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 Dissertation 5, Type 2.2		9 หน่วยกิต
275896	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 Dissertation 6, Type 2.2		9 หน่วยกิต
วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต		จำนวน	9
275571	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology		3(3-0-6)
275691	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 Seminar in Biotechnology 1		1(0-2-1)
275692	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 Seminar in Biotechnology 2		1(0-2-1)

275693	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 Seminar in Biotechnology 3	1(0-2-1)
275694	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 4 Seminar in Biotechnology 4	1(0-2-1)
275695	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 5 Seminar in Biotechnology 5	1(0-2-1)
275696	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 6 Seminar in Biotechnology 6	1(0-2-1)

3.1.4 แผนการศึกษา

3.1.4.1 แผนการศึกษา แบบ 1.1

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

275691	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 1 (Non-Credit)	1(0-2-1)
275701	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1 Dissertation 1, Type 1.1	6 หน่วยกิต
		รวม 6 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

275692	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 2 (Non-credit)	1(0-2-1)
275702	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1 Dissertation 2, Type 1.1	6 หน่วยกิต
		รวม 6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

275693	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 3 (Non-credit)	1(0-2-1)
275703	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1 Dissertation 3, Type 1.1	9 หน่วยกิต
		รวม 9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

275694	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 4 (Non-credit)	1(0-2-1)
275704	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1 Dissertation 4, Type 1.1	9 หน่วยกิต
		รวม 9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3
ภาคการศึกษาต้น

275695	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 5 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 5 (Non-credit)	1(0-2-1)
275705	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1 Dissertation 5, Type 1.1	9 หน่วยกิต
รวม 9 หน่วยกิต		

ภาคการศึกษาปลาย

275696	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 6 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 6 (Non-credit)	1(0-2-1)
275706	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 Dissertation 6, Type 1.1	9 หน่วยกิต
รวม 9 หน่วยกิต		

3.1.4.2 แผนการศึกษา แบบ 1.2

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

275571	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science and Technology (Non-credit)	3(3-0-6)
275691	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 1 (Non-credit)	1(0-2-1)
275801	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2 Dissertation 1, Type 1.2	9 หน่วยกิต
รวม 9 หน่วยกิต		

ภาคการศึกษาปลาย

275692	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 2 (Non-credit)	1(0-2-1)
275802	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2 Dissertation 2, Type 1.2	9 หน่วยกิต
รวม 9 หน่วยกิต		

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

275693	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 3 (Non-credit)	1(0-2-1)
275803	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2 Dissertation 3, Type 1.2	9 หน่วยกิต
รวม 9 หน่วยกิต		

ภาคการศึกษาปลาย

275694	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 4 (Non-credit)	1(0-2-1)
275804	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2 Dissertation 4, Type 1.2	9 หน่วยกิต
รวม 9 หน่วยกิต		

ชั้นปีที่ 3
ภาคการศึกษาต้น

275695	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 5 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 5 (Non-credit)	1(0-2-1)
275805	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2 Dissertation 5, Type 1.2	9 หน่วยกิต
รวม 9 หน่วยกิต		

ภาคการศึกษาปลาย

275696	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 6 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 6 (Non-credit)	1(0-2-1)
275806	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2 Dissertation 6, Type 1.2	9 หน่วยกิต
รวม 9 หน่วยกิต		

ชั้นปีที่ 4
ภาคการศึกษาต้น

275807	วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2 Dissertation 7, Type 1.2	9 หน่วยกิต
รวม 9 หน่วยกิต		

ภาคการศึกษาปลาย

275808	วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2 Dissertation 8, Type 1.2	9 หน่วยกิต
รวม 9 หน่วยกิต		

3.1.4.3 แผนการศึกษา แบบ 2.1

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

275611	ปริทรรศน์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ Aspects in Biotechnology	3(2-3-5)
275671	จริยธรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ Ethics in Biotechnology	3(2-3-5)
275691	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 1 (Non-credit)	1(0-2-1)

รวม 6 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

275692	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 2 (Non-credit)	1(0-2-1)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3 (x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3 (x-x-x)
275790	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 Dissertation 1, Type 2.1	3 หน่วยกิต

รวม 9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

275693	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 3 (Non-credit)	1(0-2-1)
275791	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 Dissertation 2, Type 2.1	6 หน่วยกิต

รวม 6 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

275694	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 4 (Non-credit)	1(0-2-1)
275792	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 Dissertation 3, Type 2.1	9 หน่วยกิต
รวม 9 หน่วยกิต		

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

275695	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 5 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 5 (Non-credit)	1(0-2-1)
275793	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 Dissertation 4, Type 2.1	9 หน่วยกิต
รวม 9 หน่วยกิต		

ภาคการศึกษาปลาย

275696	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 6 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 6 (Non-credit)	1(0-2-1)
275794	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 Dissertation 5, Type 2.1	9 หน่วยกิต
รวม 9 หน่วยกิต		

3.1.4.4 แผนการศึกษา แบบ 2.2

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

275512	วิทยาศาสตร์ชีวภาพโมเลกุลขั้นสูง Advanced Molecular Bioscience	3(2-3-5)
275571	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science and Technology (Non-credit)	3(3-0-6)
275611	ปริทรรศน์ทางเทคโนโลยีชีวภาพ Aspects in Biotechnology	3(2-3-5)
275671	จริยธรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ Ethics in Biotechnology	3(2-3-5)
275691	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 1 (Non-credit)	1(0-2-1)

รวม 9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

275572	เครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ Instrumentation in Biotechnology	3(2-3-5)
275692	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 2 (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

275693	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 3 (Non-credit)	1(0-2-1)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3 (x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective Course	3 (x-x-x)
275891	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 Dissertation 1, Type 2.2	6 หน่วยกิต

รวม 12 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

275694	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 4 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 4 (Non-credit)	1(0-2-1)
275892	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 Dissertation 2, Type 2.2	6 หน่วยกิต

รวม 6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3
ภาคการศึกษาต้น

275695	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 5 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 5 (Non-credit)	1(0-2-1)
275893	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 Dissertation 3, Type 2.2	9 หน่วยกิต

รวม 9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

275696	สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 6 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar in Biotechnology 6 (Non-credit)	1(0-2-1)
275894	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 Dissertation 4, Type 2.2	9 หน่วยกิต

รวม 9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4
ภาคการศึกษาต้น

275895	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 Dissertation 5, Type 2.2	9 หน่วยกิต
		รวม 9 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

275896	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 Dissertation 6, Type 2.2	9 หน่วยกิต
		รวม 9 หน่วยกิต

หมายเหตุ สำหรับนิสิตที่เรียนรายวิชาสัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพครบแล้ว จะต้องเข้าร่วมสัมมนาเพื่อรายงานความก้าวหน้าการทำวิทยานิพนธ์ต่อเนื่องทุกภาคการศึกษาจนกว่าจะจบการศึกษา

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

- 110531 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 3(2-3-5)
Molecular Genetics
โครงสร้างของกรดนิวคลีอิก การจำลองตัวเองของกรดนิวคลีอิก การจัดเรียงตัวของ จีโนม กลไกระดับโมเลกุลของการกลายและการซ่อมแซมดีเอ็นเอ ทรานส์โพสเซเบิลเอลิเมนต์ โครงสร้างของยีน การสังเคราะห์อาร์เอ็นเอ การสังเคราะห์โปรตีน การดัดแปลงโปรตีนภายหลังการแปลรหัส การย่อยสลายโปรตีน พีซีอาร์ เจลอิเล็กโตรโฟรีซิส ไฮบริดเซชันของกรดนิวคลีอิก 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
- 110541 พันธุวิศวกรรม 3(2-3-5)
Genetic Engineering
แนวคิดพื้นฐานทางชีวภาพและระเบียบวิธีที่เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม เทคนิคสำหรับวิศวกรรมพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ประเด็นทางเศรษฐกิจและสังคม สิ่งแวดล้อม จริยธรรม และสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านของพันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีดีเอ็นเอ
The basic biological concepts and methodologies associated with transgenic organisms, techniques for genetically engineering organisms, socioeconomic, environmental, ethical and health issues related to genetic engineering and DNA technology
- 110542 การประยุกต์ใช้เครื่องหมายโมเลกุล 3(2-3-5)
Applications of Molecular Markers
ดีเอ็นเอ หลักการและวิธีการปฏิบัติของเครื่องหมายดีเอ็นเอ และการประยุกต์ใช้เครื่องหมายดีเอ็นเอความรู้เกี่ยวกับจีโนม เทคนิคที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องหมายดีเอ็นเอ
DNA, principle of DNA markers, DNA marker technologies and their applications in genetics

- 110571 กระบวนการหมักทางอุตสาหกรรม 3(2-3-5)
 Industrial Fermentation Process
 กระบวนการหมักในระดับอุตสาหกรรม ปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหมัก เช่น จุลินทรีย์ อาหารเลี้ยงเชื้อ และผลิตภัณฑ์ การเตรียมและเก็บรักษาหัวเชื้อ ผลิตภัณฑ์ต่างๆ จากกระบวนการหมัก ทั้งการหมักแบบอาหารเหลว การหมักแบบอาหารแข็ง ความก้าวหน้าของกระบวนการหมักทางจุลชีววิทยาอุตสาหกรรม
 Industrial fermentation processes, important factors in fermentation processes i.e. microorganism, fermentation media and product, starter culture
- 110572 กระบวนการแยกทางชีวภาพ 3(2-3-5)
 Bioseparation Process
 คุณสมบัติและความคงตัวของผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ การทำให้เซลล์แตกและการเกาะกลุ่ม หน่วยปฏิบัติการเกี่ยวกับการแยกสารชีวภาพ เช่น การหมุนเหวี่ยง การใช้เยื่อแผ่นใน การแยกและทำให้ผลิตภัณฑ์เข้มข้นขึ้น การตกตะกอนและการตกผลึก การสกัด การแยกโดยโครมาโตกราฟี การทำให้สารบริสุทธิ์ด้วยวิธีการต่างๆ การออกแบบ การวิเคราะห์และการจำลองกระบวนการแยก
 Properties and stability of biological products, cell lysis and flocculation; unit operation in bioseparation i.e. centrifugation, membrane processes for concentration and separation of biological products, precipitation and crystallization of bioproducts, extraction, chromatography methods for separation of biological, purification of bioproducts, bioseparation process design, analysis, and simulation
- 110621 ชีวเคมีทางการเกษตร 3(2-3-5)
 Agricultural Biochemistry
 หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันที่เกี่ยวกับชีวเคมีทางการเกษตรและสาขาที่เกี่ยวข้อง
 Current and interesting topics in Agricultural Biochemistry and related fields
- 110622 สรีรวิทยาพืชระดับโมเลกุล 3(2-3-5)
 Molecular Plant Physiology
 พื้นฐานระดับโมเลกุลและเซลล์ของการตอบสนองการเติบโตและการปรับตัวของพืชต่อปัจจัยและความเครียดจากสิ่งแวดล้อม
 The molecular and cellular basis of plant growth responses and adaptation to environmental factors and stresses

- 275512 วิทยาศาสตร์ชีวภาพโมเลกุลขั้นสูง 3(2-3-5)
 Advanced Molecular Bioscience
 โครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์ต่างๆ ภายในเซลล์ในระดับโมเลกุล เมแทบอลิซึมของเซลล์ การเกิดมิวเตชัน การซ่อมแซมดีเอ็นเอ การเกิดรีคอมบิเนชัน การสื่อสารระหว่างเซลล์และความสัมพันธ์ของเซลล์กับสภาพแวดล้อม และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางด้านเซลล์
 Structures and functions of organelles at the molecular level, cell metabolism, mutation, DNA repair, recombination, cell communication, cell-environment interaction and applications of cell technologies
- 275513 เทคโนโลยีทางยีนขั้นสูง 3(2-3-5)
 Advanced Gene Technology
 หลักการพื้นฐานและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีรีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ เครื่องหมายดีเอ็นเอ เทคนิคการหาพื้นที่สนใจ การผลิตรีคอมบิแนนท์โปรตีนโดยใช้สิ่งมีชีวิต การดัดแปลงพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ยีนบำบัดและเทคโนโลยีที่ใช้ในการวิเคราะห์จีโนม ทรานสคริปโตมและโปรตีโอม
 Principles and advanced techniques used in recombinant DNA technology, DNA markers, isolation of gene of interest, recombinant protein production, genetically modified organisms, gene therapy and technology for analysis of genome, transcriptome and proteome
- 275514 เทคโนโลยีโอมิกส์ 3(2-3-5)
 Omics Technology
 หลักการพื้นฐานและเทคนิคขั้นสูงที่ใช้ในการศึกษาเทคโนโลยีโอมิกส์ ได้แก่ จีโนมิกส์ ทรานสคริปโตมิกส์ โปรตีโอมิกส์ เมตาโบลอมิกส์ เมตาจีโนมิกส์ อีพีจีโนมิกส์ และอื่นๆ รวมถึงชีวสารสนเทศที่จะใช้ในการจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ที่ได้จากการศึกษาโอมิกส์
 Principles and advanced techniques used in omics technology including genomics, transcriptomics, proteomics, metabolomics, epigenomics and etc. as well as bioinformatics for manipulating and analyzing big data acquired from omics
- 275541 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม 3(2-3-5)
 Environmental Biotechnology
 ทฤษฎีและปฏิบัติการ เกี่ยวกับการนำความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้ในการศึกษานิเวศวิทยาในสภาพแวดล้อมต่างๆ การประยุกต์ใช้กระบวนการทางชีวภาพและเคมีเพื่อจัดการมลพิษและของเสียในภาคอุตสาหกรรม การเกษตร ตลอดจนการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
 Theories and practice in current advance of biotechnology emphasis on the study of ecology from various environments, the application of biological and chemical processes for pollution and waste management generated by industrial, agriculture sectors as well as for environmental conservation

- 275542 เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัดของเสียและน้ำเสีย 3(2-3-5)
 Biotechnology for Waste and Wastewater Treatment
 การบำบัดน้ำเสียและของเสีย ทั้งประเภทอินทรีย์และอนินทรีย์ โดยการประยุกต์ใช้
 กระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ ชีวเคมีและจุลชีววิทยา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการนำไปใช้
 Treatments of wastewater and solid waste both organic and inorganic forms
 by applying biotechnological, biochemical and microbiological processes to obtain the
 highest efficiency
- 275543 การย่อยสลายทางชีวภาพและการจำกัดของเสียทางชีวภาพ 3(2-3-5)
 Biodegradation and Bioremediation
 หลักการย่อยสลายวัสดุชีวภาพและสารสังเคราะห์ที่ปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อม ที่มีผลมาจาก
 กระบวนการทางอุตสาหกรรม บ้านเรือนและการเกษตร ด้วยเทคนิคต่าง ๆ ของกระบวนการบำบัดชีวภาพ
 ชีวเคมี เพื่อฟื้นฟูสภาพแวดล้อมที่ปนเปื้อน การติดตามและประเมินประสิทธิภาพของการย่อยสลาย
 Principals of biodegradation process of bio and synthetic materials that
 contaminated in environment by industrials, domestic and agriculture activities using
 various bioremediation techniques to improve contaminated sites, monitoring and
 evaluation efficiency of the processes
- 275544 เทคโนโลยีของแหล่งทรัพยากรทดแทน 3(2-3-5)
 Renewable Resources Technology
 การแปรสภาพชีวมวลจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรให้เป็นก๊าซเชื้อเพลิงและเชื้อเพลิง
 เหลว โดยกระบวนการทางเกษตร ทางเคมีและทางชีวภาพ คุณค่าของพลังงานจากชีวมวล การผลิตก๊าซ
 เชื้อเพลิงในรูปแบบต่าง ๆ การผลิตก๊าซชีวภาพ การผลิตบิวทานอล และการผลิตแอลกอฮอล์
 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 production
- 275551 ทรัพยากรพันธุกรรมของพืช 3(2-3-5)
 Plant Genetic Resources
 หลักทรัพยากรพันธุกรรมของพืช ยีนในประชากร ความหลากหลายทางชีวภาพและการ
 อนุรักษ์สายพันธุ์พืชที่ถูกคุกคามหรือใกล้สูญพันธุ์ รวมทั้งพืชที่เป็นต้นกำเนิดของพืชสายพันธุ์ส่งเสริมใน
 ประเทศไทย
 Principles of plant genetic resources, gene within population, biodiversity
 and conservation of threaten and endangered plant species included wild parental
 species of commercial varieties in Thailand

- 275552 เทคโนโลยีชีวภาพทางพืชขั้นสูง 3(2-3-5)
Advanced Plant Biotechnology
การประยุกต์ใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืชขั้นสูง เพื่อการขยายพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์พืช การผลิตสารทุติยภูมิ การถ่ายยีน พันธุวิศวกรรม และโครงการจีโนมพืช
Advanced techniques of plant cell and tissue culture for micropropagation, crop improvement, secondary metabolite production, gene transformation, genetic engineering and plant genome project
- 275571 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)
Research Methodology in Science and Technology
ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายการวิจัย กระบวนการวิจัย ประเภทการวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย ตัวแปร และสมมุติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนโครงร่างและรายงานผลการวิจัย การประเมินงานวิจัย และการนำผลวิจัยไปใช้ จรรยาบรรณนักวิจัย และเทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
Meaning, characteristics and goals of research, processes and types of research, determination of research problem, variables and hypothesis, data collection and analysis, research proposal and report writing, research evaluation and its application, ethics of researcher and proper techniques of research methodology in science and technology
- 275572 เครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(2-3-5)
Instrumentation in Biotechnology
ความรู้ หลักการ ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ การใช้และการบำรุงรักษาเครื่องมือที่สำคัญทางเทคโนโลยีชีวภาพด้านอุตสาหกรรม พืชและสัตว์
Knowledge, principles and theories related to biotechnology instrument, usage and maintenance of essential biotechnological instruments of industrial, plant and animal biotechnology
- 275573 ชีวสารสนเทศศาสตร์ 3(2-3-5)
Bioinformatics
การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ลำดับเบสของดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ และโปรตีน การวิเคราะห์โครงสร้างและหน้าที่ของยีนและโปรตีน การศึกษาความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการในระดับโมเลกุล และการประยุกต์ใช้ในด้านอื่นๆ
Using computer programs and softwares, information technology and databases for analysis of DNA, RNA and protein sequences, analysis of structures and functions of genes and proteins, molecular evolution and systematics and other applications

275574	<p>ระบบวิทยาและวิวัฒนาการในระดับโมเลกุล Molecular Systematics and Evolution</p> <p>วิธีการจัดหมวดหมู่สิ่งมีชีวิตโดยอาศัยความแตกต่างระดับโมเลกุล กลไกที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงวิวัฒนาการ และความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการในระดับโมเลกุล Classification of organisms using the differences of molecular data, mechanisms for evolution and molecular phylogenetic relationships</p>	3(2-3-5)
275575	<p>ความปลอดภัยและข้อกำหนดทางเทคโนโลยีชีวภาพ Biosafety and Regulation in Biotechnology</p> <p>ความสำคัญ การประเมินความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีชีวภาพและสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม องค์การและมาตรการป้องกันอันตรายจากการดัดแปลงพันธุกรรม กฎหมาย ข้อกำหนดและอันตรายที่เกิดจากการดัดแปลงหรือตัดแต่งพันธุกรรม การพัฒนามาตรฐานการรับรองผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ Safety assessment of biotechnology-based products and genetically modified organism, organization and regulations for risks prevention from genetically modified organisms, laws, rules and risks from genetic modification, development of standards for quality assurance of biotechnology-based products</p>	3(2-3-5)
275576	<p>เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อความหลากหลายทางชีวภาพ Biotechnology for Biodiversity</p> <p>นิยาม ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ กระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ ครอบคลุมถึง เทคนิค การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการอนุรักษ์ การประเมิน การปรับปรุงพันธุ์สิ่งมีชีวิตเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์จากความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต Definition and importance of biodiversity, biotechnological process for diversity study covers techniques and applications of biotechnological tools for conservation, evaluation, improvements of living organisms to provide desirable products from biological diversity</p>	3(2-3-5)
275581	<p>หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ Special Topics in Biotechnology</p> <p>ศึกษา วิเคราะห์ และวิจารณ์หัวข้อพิเศษที่น่าสนใจทางเทคโนโลยีชีวภาพ Studying, analysis and discussion on interesting topics in biotechnology</p>	3(2-3-5)

- 275651 ชีวเคมีและชีวโมเลกุลพืช 3(2-3-5)
 Plant Biochemistry and Molecular Biology
 วิธีเมตาบอลิซึมภายในพืช ชีวสังเคราะห์ โครงสร้างของเซลล์พืช ปฏิกริยาแสงในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง การตรึงคาร์บอนเพื่อการสร้างชีวมวลในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ การสังเคราะห์และการเคลื่อนย้ายของคาร์โบไฮเดรต เมตาบอลิซึมของไนโตรเจนและกำมะถัน การลำเลียงสารผ่านท่อลำเลียงอาหาร โปรตีนสะสมภายในพืช ชีวสังเคราะห์ของไขมันภายในพืช โครงสร้างหน้าที่ และชนิดของสารทุติยภูมิภายในพืช การควบคุมการเจริญเติบโตและพัฒนาการของพืช จีโนมพืช 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
- 275652 พันธุวิศวกรรมพืช 3(2-3-5)
 Plant Genetic Engineering
 หลักการ และวิธีการดัดแปลงพันธุกรรมพืช เทคนิคในการการออกแบบและสร้างเวกเตอร์ การถ่ายยีนเป้าหมายเข้าสู่พืช การคัดเลือกเนื้อเยื่อพืชที่ได้รับการถ่ายยีน การตรวจสอบการแทรกอยู่ในจีโนม และการแสดงออกของยีนเป้าหมายในต้นพืชที่ได้รับการถ่ายยีน ตลอดจนการประยุกต์ใช้พันธุวิศวกรรมพืชในด้านต่างๆ
 Principles and techniques of plant genetic engineering, techniques for vector design and construction, plant transformation, selection of transformed plant tissue, confirmation of transgene integration in plant genome and its expression as well as applications of plant genetic engineering
- 275671 จริยธรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(2-3-5)
 Ethics in Biotechnology
 จริยธรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับการดัดแปลงพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ประเด็นทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ดัดแปลงพันธุกรรม ประเด็นทางจริยธรรมในการศึกษาวิจัย และการใช้ประโยชน์สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรมในด้านการแพทย์ อุตสาหกรรม เกษตร และสิ่งแวดล้อม
 Biotechnological ethics concerning genetic modifications, effect of genetic changes to the environments, social issues related to genetically modified (GM) products, ethical issues related to the research and utilization of GM products in medical, industrial, agricultural and environmental aspects

- | | | |
|--------|---|----------|
| 275681 | หัวข้อปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ
Current Topics in Biotechnology
ศึกษา วิเคราะห์ และวิจารณ์หัวข้อปัจจุบันที่น่าสนใจทางเทคโนโลยีชีวภาพ
Studing analysis and discussion on current interest topics in biotechnology | 3(2-3-5) |
| 275691 | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1
Seminar in Biotechnology 1
การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ ครั้งที่ 1 เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอาหาร อุตสาหกรรมเกษตร การใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการตรวจวินิจฉัยมาตรฐานและรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ ด้านสาธารณสุขและการแพทย์ ด้านสิ่งแวดล้อม การผลิตพลังงานสะอาด และวิทยาการสมัยใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพ 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 | 1(0-2-1) |
| 275692 | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2
Seminar in Biotechnology 2
การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ ครั้งที่ 2 เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอาหาร อุตสาหกรรมเกษตร การใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการตรวจวินิจฉัยมาตรฐานและรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ ด้านสาธารณสุขและการแพทย์ ด้านสิ่งแวดล้อม การผลิตพลังงานสะอาด และวิทยาการสมัยใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพ 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 | 1(0-2-1) |
| 275693 | สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3
Seminar in Biotechnology 3
การนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ ครั้งที่ 3 เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เทคโนโลยีชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอาหาร อุตสาหกรรมเกษตร การใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการตรวจวินิจฉัยมาตรฐานและรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ ด้านสาธารณสุขและการแพทย์ ด้านสิ่งแวดล้อม การผลิตพลังงานสะอาด และวิทยาการสมัยใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นต้น | 1(0-2-1) |

The sixth 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
Dissertation 1, Type 1.1
ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ คำนคว้าทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์
Studying the elements of thesis, reviewing literature and related research, and determining thesis title | 6 หน่วยกิต |
| 275702 | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1
Dissertation 2, Type 1.1
พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
Developing concept paper and preparing the summary of literature and related research synthesis | 6 หน่วยกิต |
| 275703 | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1
Dissertation 3, Type 1.1
พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ
Developing research instruments and research methodology, and preparing thesis proposal in order to present it to the committee | 9 หน่วยกิต |
| 275704 | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1
Dissertation 4, Type 1.1
เก็บรวบรวมข้อมูล รายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
Collecting data and reporting the progress of the thesis to the thesis advisor | 9 หน่วยกิต |
| 275705 | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.1
Dissertation 5, Type 1.1
วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง
Analyzing data and preparing a draft of the thesis | 9 หน่วยกิต |

275706	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.1 Dissertation 6, Type 1.1 จัดทำวิทยานิพนธ์สมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา Preparing full-text thesis and research article in order to get published according to the graduation criteria	9 หน่วยกิต
275790	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.1 Dissertation 1, Type 2.1 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ ค้นคว้าทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์ Studying the elements of thesis, reviewing literature and related research, and determine thesis title	3 หน่วยกิต
275791	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.1 Dissertation 2, Type 2.1 พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Developing concept paper and preparing the summary of literature and related research synthesis	6 หน่วยกิต
275792	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.1 Dissertation 3, Type 2.1 พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ Developing research instruments and research methodology, and preparing thesis proposal in order to present it to the committee	9 หน่วยกิต
275793	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.1 Dissertation 4, Type 2.1 เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง Collecting data, analyzing data, and preparing a draft of the thesis	9 หน่วยกิต
275794	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.1 Dissertation 5, Type 2.1 จัดทำวิทยานิพนธ์สมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา Preparing full-text thesis and research article in order to get published according to the graduation criteria	9 หน่วยกิต

- | | | |
|--------|--|------------|
| 275801 | วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.2
Dissertation 1, Type 1.2
ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ คำนคว้าทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนด
ประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์
Studing the elements of thesis, reviewing literature and related research,
and determining thesis title | 9 หน่วยกิต |
| 275802 | วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.2
Dissertation 2, Type 1.2
พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper)
Developing concept paper | 9 หน่วยกิต |
| 275803 | วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.2
Dissertation 3, Type 1.2
จัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
Preparing the summary of literature and related research synthesis | 9 หน่วยกิต |
| 275804 | วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.2
Dissertation 4, Type 1.2
พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ
Developing research instruments and research methodology, and preparing
thesis proposal in order to present it to the committee | 9 หน่วยกิต |
| 275805 | วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 1.2
Dissertation 5, Type 1.2
เก็บรวบรวมข้อมูล รายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
Collecting data and reporting the progress of the thesis to the thesis advisor | 9 หน่วยกิต |
| 275806 | วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 1.2
Dissertation 6, Type 1.2
เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
Collecting data, analyzing data, and reporting the progress of the thesis to
the thesis advisor | 9 หน่วยกิต |

275807	วิทยานิพนธ์ 7 แบบ 1.2 Dissertation 7, Type 1.2 วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง Analyzing data and preparing a draft of the thesis	9 หน่วยกิต
275808	วิทยานิพนธ์ 8 แบบ 1.2 Dissertation 8, Type 1.2 จัดทำวิทยานิพนธ์สมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา Preparing full-text thesis and research article in order to get published according to the graduation criteria	9 หน่วยกิต
275891	วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2 Dissertation 1, Type 2.2 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ คำนวณหาบททวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์ Studying the elements of thesis, reviewing literature and related research, and determining thesis title	6 หน่วยกิต
275892	วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2 Dissertation 2, Type 2.2 พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Developing concept paper and preparing the summary of literature and related research synthesis	6 หน่วยกิต
275893	วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2 Dissertation 3, Type 2.2 พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัย จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ Developing research instruments and research methodology, and preparing thesis proposal in order to present it to the committee	9 หน่วยกิต
275894	วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2 Dissertation 4, Type 2.2 เก็บรวบรวมข้อมูล รายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ Collecting data and reporting the progress of the thesis to the thesis advisor	9 หน่วยกิต

275895	วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2 Dissertation 5, Type 2.2 วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับร่าง Analyzing data and preparing a draft of the thesis	9 หน่วยกิต
275896	วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2 Dissertation 6, Type 2.2 จัดทำวิทยานิพนธ์สมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา Preparing full-text thesis and research article in order to get published according to the graduation criteria	9 หน่วยกิต

ความหมายของเลขรหัสวิชา

1) หลักเกณฑ์การใช้รหัสวิชาในหลักสูตร

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุดๆ ละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้

- ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 1 คือ รหัส 3 ตัวแรก ซึ่งเป็นตัวเลขประจำสาขาวิชา 275 หมายถึง สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์
- 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 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา จากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (จำนวนชม./สัปดาห์/ ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
1	นายศิริพงษ์ เปรมจิต 3200100929870	รอง ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Wood Chemistry พันธุศาสตร์ ชีววิทยา	Ehime University จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง	ญี่ปุ่น ไทย ไทย	2537 2534 2528	10	14
2	นางสาวมลิวรรณ นาคขุนทด 3409900436467	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ พฤกษศาสตร์ ชีววิทยา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย ไทย ไทย	2551 2541 2538	12	12
3	นายอนุพันธ์ กงบังเกิด 3601100999573	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Dr.rer.nat วท.ม. วท.บ.	Botanik เทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรศาสตร์	University of Vienna จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ออสเตรีย ไทย ไทย	2546 2538 2535	12	12
4	นางสาวพัทธมน แสงอินทร์ 3302000239457	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชีววิทยาของเซลล์ และโมเลกุล ชีวเคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย ไทย ไทย	2553 2545 2541	12	12
5	นายพิทักษ์ อินธิมา 3560300141149	อาจารย์	Ph.D. Ph.D. M.Sc. วท.บ.	Biotechnology Life and Food Sciences Biotechnology ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยมหิดล Niigata University มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ญี่ปุ่น ไทย ไทย	2558 2557 2550 2547	12	12

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา จากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (จำนวนชม./สัปดาห์/ ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
1	นางดวงพร เปรมจิต	รอง ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Plant Biotechnology พันธุศาสตร์ วิทยาศาสตร์ทั่วไป	Ehime University จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	ญี่ปุ่น ไทย ไทย	2546 2533 2529	10	12
2	นายศิริพงษ์ เปรมจิต	รอง ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Wood Chemistry พันธุศาสตร์ ชีววิทยา	Ehime University จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง	ญี่ปุ่น ไทย ไทย	2537 2534 2528	10	14
3	นางสาวสิริลักษณ์ ชัยจรัส	รอง ศาสตราจารย์	Dr.rer.nat วท.ม. วท.บ.	Biotechnologie เทคโนโลยีชีวภาพ พืชศาสตร์	University of Hannover จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	เยอรมันนี ไทย ไทย	2545 2536 2531	10	10
4	นางสาวสุรินทร์ ปิยะโชคณากุล	รอง ศาสตราจารย์	Dr.Agr. วท.ม. วท.บ.	Plant Molecular Biology พันธุศาสตร์ ชีวเคมี	Tokyo University of Agriculture and Technology มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ญี่ปุ่น ไทย ไทย	2532 2521 2519	10	10
5	นายกวี สุจิตปูลิ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Plant Molecular Biology เกษตรศาสตร์ เกษตรศาสตร์	University of East Anglia มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	สหราชอาณาจักร ไทย ไทย	2554 2537 2533	10	10

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา จากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (จำนวนชม./สัปดาห์/ ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
6	นายคำรพ รัตนสุต	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. M.Sc. วท.บ.	Plant Molecular Biology Molecular Genetics- Genetic Engineering พันธุศาสตร์	University of East Anglia มหาวิทยาลัยมหิดล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	สหราชอาณาจักร ไทย ไทย	2547	11	11
							2541		
							2538		
7	นางสาวชนนิษฐ์ ชูพยัคฆ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Dr.rer.nat. วท.ม. พย.บ.	Genetics ชีวเคมี พยาบาลศาสตร์	University of Vienna มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยบูรพา	ออสเตรีย ไทย ไทย	2549	10	10
							2540		
							2534		
8	นางสาวดวงมล ชั้นธเลิศ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Applied Sciences จุลชีววิทยา เทคนิคการแพทย์	University of Canberra มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ออสเตรเลีย ไทย ไทย	2545	10	10
							2538		
							2535		
9	นายนิติพงษ์ จิตรีโกชน	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Food Science and Technology ผลิตภัณฑ์ประมง ประมง	Tokyo University of Fisheries มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ญี่ปุ่น ไทย ไทย	2548	10	10
							2543		
							2540		
10	นางสาวปนัดดา จันทร์เนย	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เคมี เทคโนโลยีชีวภาพ ชีวเคมีและชีวเคมี เทคโนโลยี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2552	11	11
							2547		
							2545		

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา จากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (จำนวนชม./สัปดาห์/ ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
11	นางสาวปราณี นางงาม	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	ชีววิทยา ส่งเสริมการเกษตร ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2548	12	12
					มหาวิทยาลัยแม่โจ้	ไทย	2543		
					มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิ โรฒ วิทยาเขตพิษณุโลก	ไทย	2532		
12	นางสาวมลิวรรณ นาคขุนทด	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ พฤกษศาสตร์ ชีววิทยา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2545	12	12
					มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2536		
					มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2531		
13	นายวรสิทธิ์ โทจำปา	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพ ชีวเคมีและชีวเคมี เทคโนโลยี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2548	10	10
					มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2541		
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537		
14	นางสมจิตต์ หอมจันทร์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	ชีววิทยา พันธุศาสตร์ ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2551	12	12
					มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2537		
					มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2533		
15	นางสาวสุทธิรัตน์ สิทธิศักดิ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. M.Sc. พย.บ.	Biological Science Microbiology พยาบาลศาสตร์	Illinois State University	สหรัฐอเมริกา	2551	10	10
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2539		
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2535		
16	นายอนุพันธ์ กงบังเกิด	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Dr.rer.nat วท.ม. วท.บ.	Botanik เทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรศาสตร์	University of Vienna	ออสเตรีย	2546	12	12
					จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2538		
					มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2535		

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษา จากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (จำนวนชม./สัปดาห์/ ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
17	นายไอรส รักชาติ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีการอาหาร เคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2548	10	10
					จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2537		
					มหาวิทยาลัยรามคำแหง	ไทย	2531		
18	นายกิตติศักดิ์ พุทธชาติ	อาจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	ชีววิทยา ชีววิทยา ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2558	12	12
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2554		
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2552		
19	นางสาวพัทธมน แสงอินทร์	อาจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ชีววิทยาของเซลล์ และโมเลกุล ชีวเคมี	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2553	12	12
					มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2545		
					มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2541		
20	นายพิทักษ์ อินธิมา	อาจารย์	Ph.D. Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Biotechnology Life and Food Sciences เทคโนโลยีชีวภาพ ชีววิทยา	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2558	12	12
					Niigata University	ญี่ปุ่น	2557		
					มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2550		
					มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2547		
21	นางสาวอภินันท์ ลิ้มมงคล	อาจารย์	Dr.rer.nat วท.ม. วท.บ.	Molecular Biology ชีวเคมี ชีวเคมีและชีวเคมี เทคโนโลยี	University of Vienna	ออสเตรีย	2547	10	10
					มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2540		
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537		

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	สังกัดหน่วยงาน
1	นายประศาสตร์ เกื้อมณี	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Plant Genetic Manipulation) University of Nottingham วท.ม. (พฤกษศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กศ.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก	2544 2528 2526	ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ
2	นายพรเทพ ถนนแก้ว	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Molecular Biology) Ehime University วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.บ. (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคล	2543 2538 2534	ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น
3	นายทรรษา ปุณณะพยัคฆ์	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Microbiology) University of Arkansas M.S. (Microbiology) University of Southwestern Louisiana วท.บ. (พฤกษศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2527 2523 2517	ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พญาไท กรุงเทพฯ
4	นางสาวอลิสสา วังโน	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Biochemistry) Oregon State University วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.บ. (เทคโนโลยีทางอาหาร) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2545 2538 2535	ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พญาไท กรุงเทพฯ

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	สังกัดหน่วยงาน
5	นางสาวกุลนาถ ออบสุวรรณ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. (Horticulture) University of Hawaii วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.บ. (พฤกษศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2549 2540 2536	ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ อ.เมือง จ.นครปฐม
6	นางจิตตรา เพ็ญภูเขียว	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. (Forest Science) The University of Tokyo วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.บ. (เกษตรศาสตร์) เกียรตินิยม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2546 2538 2535	ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พญาไท กรุงเทพฯ
7	นางพิมพ์ชนก จตุรพีริย์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Dr.nat.tech. (Biochemical Engineering) Vienna University of Agriculture & Forestry วศ.ม. (วิศวกรรมเคมี) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยศิลปากร	2549 2542 2538	ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิศวกรรมศาสตร์และ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ อ.เมือง จ.นครปฐม
8	นางสาวนิตยา ไชยเนตร	อาจารย์	Ph.D. (Life Environmental & Conservation Science) Ehime University วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วท.บ. (วาริชศาสตร์) มหาวิทยาลัยบูรพา	2545 2538 2535	ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา อ.เมือง จ.ชลบุรี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับการฝึกภาคสนาม การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา

ไม่มีการฝึกภาคสนาม การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

เป็นการสร้างนวัตกรรมหรือองค์ความรู้ใหม่ที่ลุ่มลึกในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพจากการดำเนินการวิจัยประกอบการทำวิทยานิพนธ์ การเขียนรายงานวิจัยเพื่อเผยแพร่ และจริยธรรมในการทำวิจัยและในการเผยแพร่ผลงานวิชาการ

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

- 1) สามารถคิด วิเคราะห์ วินิจฉัยปัญหาที่ซับซ้อนเชิงวิชาการ และวางแผนการทำงานวิจัยได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- 2) มีองค์ความรู้ใหม่เกิดขึ้นจากการทำงานวิจัยประกอบการทำวิทยานิพนธ์
- 3) มีวิสัยทัศน์และมุมมองในการแก้ไขปัญหาโดยเลือกใช้กระบวนการวิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพได้อย่างถูกต้อง และเป็นระบบ
- 4) มีปฏิสัมพันธ์ที่ดี และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้เกิดประสิทธิผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการช่วยสืบค้น วิเคราะห์ และถ่ายทอดองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นจากการทำงานวิจัยได้อย่างเหมาะสม

5.3 ช่วงเวลา

- แผนการศึกษา แบบ 1.1 และแบบ 1.2 เริ่มให้มีการลงทะเบียนรายวิชาวิทยานิพนธ์ ตั้งแต่ภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ 1
- แผนการศึกษา แบบ 2.1 เริ่มให้มีการลงทะเบียนรายวิชาวิทยานิพนธ์ ตั้งแต่ภาคการศึกษาปลาย ชั้นปีที่ 1
- แผนการศึกษา แบบ 2.2 เริ่มให้มีการลงทะเบียนรายวิชาวิทยานิพนธ์ ตั้งแต่ภาคการศึกษาต้น ชั้นปีที่ 2

- ##### 5.4 จำนวนหน่วยกิต
- ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต สำหรับแผนการศึกษาแบบ 1.1 และ 2.2
 - ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต สำหรับแผนการศึกษาแบบ 1.2
 - 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 มีเจ้าหน้าที่ดูแลอุปกรณ์เครื่องมือ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
- 5.5.1.4 มีการดูแลความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ สารเคมี และห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะถ้ามีการทำงานนอกเวลา

5.5.1.5 มีคอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์บริการ ทั้งในศูนย์คอมพิวเตอร์ของคณะ มหาวิทยาลัย และ/หรือในห้องปฏิบัติการของภาควิชา

5.5.2 การทำวิทยานิพนธ์

ในการทำวิทยานิพนธ์นิสิตจะต้องลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ให้ครบตามที่กำหนดในหลักสูตรและสอบผ่านการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบวิทยานิพนธ์

5.5.2.1 การลงทะเบียนวิทยานิพนธ์

นิสิตระดับปริญญาเอกต้องลงทะเบียนทำวิทยานิพนธ์ตามเงื่อนไขดังนี้

5.5.2.1.1 นิสิตแผนการศึกษาแบบ 1.1 ต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

5.5.2.1.2 นิสิตแผนการศึกษาแบบ 1.2 ต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

5.5.2.1.3 นิสิตแผนการศึกษาแบบ 2.1 ต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

5.5.2.1.4 นิสิตแผนการศึกษาแบบ 2.2 ต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

5.5.2.2 การแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ การสอบวิทยานิพนธ์และการรายงานผลการสอบ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559

5.6 กระบวนการประเมินผล

1) กระบวนการประเมินผลโดยกลไกการทวนสอบมาตรฐาน ได้แก่ การสอบภาษาอังกฤษ การสอบประมวลวิชา การสอบวัดคุณสมบัติ การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ และการสอบวิทยานิพนธ์

2) ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ได้รับการตีพิมพ์ หรือมีเอกสารยืนยันการตอบ รับการตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการ หรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceedings) ทั้งนี้ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 และประกาศของบัณฑิตวิทยาลัย และเพิ่มเติม ดังนี้

หลักสูตร แบบ 1.1 ผู้ที่เข้าศึกษาต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทแล้วต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต ทั้งนี้ทางหลักสูตรกำหนดให้นิสิตที่ลงทะเบียนแบบ 1.1 ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 4 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 5 และสัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 6 โดยไม่นับหน่วยกิต แต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และกำหนดกิจกรรมอื่นๆ เพิ่มเติมประกอบด้วย ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัย ในวารสารระดับชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ 1 เรื่อง และในวารสารระดับนานาชาติใน ISI/SCOPUS หรือในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ 1 เรื่อง

หลักสูตร แบบ 1.2 ผู้เข้าศึกษาต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีแล้วต้องทำวิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต ทั้งนี้ทางหลักสูตรกำหนดให้นิสิตที่ลงทะเบียนแบบ 1.2 ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 4 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 5 และสัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 6 โดยไม่นับหน่วยกิต แต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และกำหนดกิจกรรมอื่นๆ เพิ่มเติมประกอบด้วย ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับนานาชาติใน ISI/SCOPUS หรือในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ 2 เรื่อง

หลักสูตร แบบ 2.1 ผู้ที่เข้าศึกษาต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทแล้วต้องทำวิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต และลงทะเบียนเรียนรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ทั้งนี้ทางหลักสูตรอาจให้ศึกษารายวิชาหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นๆ เพิ่มเติม โดยไม่นับหน่วยวิชาแต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด กล่าวคือ ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับนานาชาติใน ISI/SCOPUS หรือในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ 1 เรื่อง

หลักสูตร แบบ 2.2 ผู้ที่เข้าศึกษาต้องสำเร็จระดับปริญญาตรีแล้วต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต และลงทะเบียนรายวิชาอีกไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต ทั้งนี้ทางหลักสูตรอาจให้ศึกษารายวิชาหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นๆ เพิ่มเติม โดยไม่นับหน่วยวิชาแต่ต้องมีผลสัมฤทธิ์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด กล่าวคือ ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัย อย่างน้อย 2 เรื่อง โดยตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติใน ISI/SCOPUS หรือในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ 1 เรื่อง และตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ ที่เป็นที่ยอมรับอีก 1 เรื่อง

3) มีการประเมินความก้าวหน้าในระหว่างการทำวิจัยโดยอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ประจำวิชา อาจารย์อื่น อย่างน้อย 3 คน

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ/คุณสมบัติที่พึงประสงค์	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
มีทักษะในการสื่อสารภาษาอังกฤษ และสามารถทำงานร่วมกับชาวต่างชาติได้	สัมมนาเป็นภาษาอังกฤษในทุกภาคเรียน
มีวิสัยทัศน์ในการพัฒนาความรู้ต่อยอดเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการทำงานและการแก้ปัญหา	สอตแทรกในรายวิชา และการมอบหมายงานต่างๆ
ต่อยอด สร้างนวัตกรรม เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม ชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนอย่างยั่งยืน และพัฒนาต่อเนื่องสู่สากล	กำหนดหัวข้อในการทำวิทยานิพนธ์แบบบูรณาการ เพื่อให้สอดคล้องกับการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน

- 1) สามารถวินิจฉัยและจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ ซับซ้อนเชิงวิชาการ ด้วยความยุติธรรมตามหลักการ เหตุผล และค่านิยมอันดีงาม โดย คำนึงถึงกฎ ระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ทางสังคม
- 2) สามารถวิเคราะห์ แยกแยะ และ สรุปปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและยกปัญหาทางจรรยาบรรณมาทบทวนและแก้ไข โดยคำนึงถึง ความรู้สึกของผู้ที่ได้รับผลกระทบ
- 3) สามารถจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อมโดยใช้ทางหลักทางคุณธรรม และจริยธรรม
- 4) มีภาวะผู้นำในการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรมและจริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพที่ดี ในสภาพแวดล้อมของการทำงานและในชุมชน
- 5) เป็นผู้มีความรู้ ต้งมั่นในหลักการและเหตุผลที่ถูกต้องเหมาะสมตามครรลองวิชาชีพ

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา

- 1) สอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรมในชั้นเรียนอย่างต่อเนื่องตามโอกาสที่เหมาะสม
- 2) อาจารย์ผู้สอนประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดี
- 3) ฝึกให้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรม จากกรณีศึกษาหรือสถานการณ์ปัจจุบัน

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

- 1) สังเกตพฤติกรรมของนิสิตทั้งในและนอกชั้นเรียน
- 2) ประเมินจากความคิดเห็นของนิสิตที่ได้จากการสนทนาระหว่างอาจารย์และนิสิต

2.2 ด้านความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน

- 1) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถูกต้อง ถ่องแท้ และลึกซึ้งในเนื้อหาทั้งทางทฤษฎี และปฏิบัติที่เป็นสาระทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ โดยเฉพาะสาระที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะนำมาดำเนินการวิจัยประกอบ การทำวิทยานิพนธ์
- 2) สามารถเชื่อมโยงทฤษฎีความรู้ความเข้าใจเข้ากับงานวิจัยได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและเชื่อมโยงหลักการให้เกิดการบูรณาการความรู้ในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพกับสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้
- 3) มีการติดตามความก้าวหน้า การประยุกต์ และพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ ตลอดจนทราบผลกระทบของผลงานวิจัยต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชาและต่อการทำงานในปัจจุบัน

4) สามารถพัฒนานวัตกรรมหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพได้

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา

- 1) บรรยายนำในเนื้อหาสาระหลักและแนะนำหนังสือหรือแหล่งข้อมูลประกอบการเรียนเพื่อให้นิสิตได้ค้นคว้าหาความรู้ในรายละเอียดเพิ่มเติมด้วยตนเอง
- 2) ให้นิสิตลงเรียนรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในวิทยานิพนธ์ที่นิสิตเลือกทำ
- 3) จัดรายวิชาสัมมนาเพื่อให้นิสิตฝึกนำเสนอความก้าวหน้าและวิจารณ์ผลการดำเนินการวิจัยทุกภาคการศึกษาตลอดหลักสูตร
- 4) จัดกิจกรรมในการอภิปรายเกี่ยวกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพ

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

- 1) สอบวัดผลภายหลังศึกษาแต่ละรายวิชา
- 2) สอบวัดคุณสมบัติ
- 3) สอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ก่อนดำเนินการวิจัยเต็มรูปแบบ
- 4) สอบวิทยานิพนธ์

2.3 ด้านทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน

- 1) ใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการจัดการองค์ความรู้หรือบริบทใหม่ที่ไม่คาดคิดทางวิชาการและพัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหา
- 2) สามารถตัดสินใจแก้ไขปัญหาวิเคราะห์ สังเคราะห์ และใช้ข้อมูลหรือผลงานวิจัยทางวิชาการ มาพัฒนาให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ และนำไปบูรณาการกับองค์ความรู้เดิม เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และเศรษฐกิจโดยรวม
- 3) สามารถใช้เทคนิคเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ ในการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้อง รวมถึงพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ด้านเทคโนโลยีชีวภาพได้ถูกต้องเหมาะสม และสร้าง สรรค์
- 4) สามารถวางแผนและดำเนินการวิจัยเพื่อค้นคว้าทางวิชาการที่ซับซ้อนเพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติตลอดถึงการใช้เทคนิคการวิจัย และให้ข้อสรุปที่สมบูรณ์

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา

- 1) สอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและใช้กรณีศึกษาเป็นตัวอย่าง
- 2) เน้นการสืบค้นและอ่านผลงานวิจัยและสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการที่มีมาก่อน
- 3) จัดรายวิชาระเบียบวิธีวิจัยเพื่อให้นิสิตได้เรียนรู้วิธีการออกแบบและวางแผนการทำการวิจัย
- 4) ให้นิสิตออกแบบและวางแผนการทดลองด้วยตนเองโดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ช่วยแนะนำและตรวจสอบความถูกต้อง

2.3.2 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

- 1) ประเมินจากการนำเสนอปากเปล่าและจากรายงานในแต่ละรายวิชา
- 2) ประเมินจากการสอบวัดผล

2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน

- 1) สามารถวางแผน วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาทางวิชาการที่มีความยุ่งยากซับซ้อน ได้ด้วยตนเอง
- 2) สามารถวางแผนในการพัฒนาตนเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเอง และร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่ในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่างๆ ให้ลุล่วงได้อย่างเหมาะสม
- 4) สามารถแสดงภาวะการณ์เป็นผู้นำและผู้ตามได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์เพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพในการทำงานเป็นกลุ่ม

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา

- 1) ส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยร่วมกับนิสิตสาขาอื่นหรือสถาบันอื่น
- 2) ให้นักศึกษาเข้าร่วมและนำเสนอผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการทั้งระดับภูมิภาคและระดับชาติ หรือนานาชาติ

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

- 1) ประเมินการปฏิบัติตนของนิสิตในการเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ
- 2) ดูผลสัมฤทธิ์จากการเข้าร่วมหรือนำเสนอผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการ

2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์สื่อสารและการใช้เทคโนโลยี

2.5.1 ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐาน

- 1) สามารถคิดสรรและวิเคราะห์ข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติในการศึกษาค้นคว้าวิจัย และสรุปปัญหาเพื่อเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- 2) สามารถเลือกใช้รูปแบบและวิธีการสื่อสารกับกลุ่มบุคคลภายใต้สถานการณ์ต่างๆ ทั้งทางวิชาการ และชุมชน ได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และเหมาะสม
- 3) สามารถสร้างสรรค์เทคนิคการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งพิมพ์ทางวิชาการ รวมทั้งวิทยานิพนธ์ได้
- 4) สามารถประยุกต์เทคนิคและวิธีการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ นวัตกรรม มาใช้กับงานวิจัยได้อย่างเหมาะสม

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนา

- 1) จัดรายวิชาที่มีตัวอย่างให้นักศึกษาได้มีโอกาสใช้ข้อมูล ทางคณิตศาสตร์และสถิติในการวางแผนงานและวิเคราะห์ข้อมูล
- 2) ส่งเสริมให้นักศึกษาได้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่หลากหลายรูปแบบและวิธีการในการวิจัย การเขียนเชิงวิชาการและการนำเสนอผลงานต่อสาธารณะ

- 3) กระตุ้นให้นักศึกษาใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการเพิ่มเติมอย่างสม่ำเสมอ และให้นักศึกษาฝึกใช้สื่อ การนำเสนอในรายวิชาสัมมนา รวมทั้งรายวิชาอื่นๆ ด้วย
- 4) สนับสนุนให้นักศึกษาได้เข้ารับการอบรมการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อนำมาใช้ในการวิจัยอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

- 1) ประเมินภายหลังการเรียน
- 2) ประเมินจากนำเสนองานที่มีการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งในรูปรายงานหรือบรรยาย
- 3) ประเมินจากโครงร่างวิทยานิพนธ์และรายงานการวิจัย
- 4) ประเมินจากรายวิชาสัมมนา

3. มาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum mapping)

3.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- 1) สามารถวินิจฉัยและจัดการปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการ ด้วยความยุติธรรมตามหลักการ เหตุผล และค่านิยมอันดีงาม โดยคำนึงถึงกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ทางสังคม
- 2) สามารถวิเคราะห์ แยกแยะ และสรุปปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และยกปัญหาทางจรรยาบรรณมาทบทวนและแก้ไข โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้ที่ได้รับผลกระทบ
- 3) สามารถจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเอง ผู้อื่น สังคมและสิ่งแวดล้อมโดยใช้ทางหลักทางคุณธรรม และจริยธรรม
- 4) มีภาวะผู้นำในการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรมและจริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพที่ดี ในสภาพแวดล้อมของการทำงานและในชุมชน
- 5) เป็นผู้มีความซื่อสัตย์ ตั้งมั่นในหลักการและเหตุผลที่ถูกต้องเหมาะสมตามครรลองวิชาชีพ

3.2 ด้านความรู้

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

3.3 ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) ใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการจัดการองค์ความรู้หรือบริบทใหม่ที่ไม่คาดคิดทางวิชาการและพัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหา
- 2) สามารถตัดสินใจแก้ไขปัญหา วิเคราะห์ สังเคราะห์ และใช้ข้อมูลหรือผลงานวิจัยทางวิชาการมาพัฒนาให้เกิดองค์ความรู้ใหม่และนำไปบูรณาการกับองค์ความรู้เดิม เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและเศรษฐกิจโดยรวม
- 3) สามารถใช้เทคนิคเฉพาะทางเทคโนโลยีชีวภาพ ในการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้อง รวมถึงพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ด้านเทคโนโลยีชีวภาพได้ถูกต้องเหมาะสม และสร้างสรรค์
- 4) สามารถวางแผนและดำเนินการวิจัยเพื่อค้นคว้าทางวิชาการที่ซับซ้อนเพื่อให้ได้องค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ตลอดถึงการใช้เทคนิคการวิจัย และให้ข้อสรุปที่สมบูรณ์

3.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) สามารถวางแผน วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาทางวิชาการที่มีความยุ่งยากซับซ้อนได้ด้วยตนเอง
- 2) สามารถวางแผนในการพัฒนาตนเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเอง และร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่ในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่างๆ ให้ลุล่วงได้อย่างเหมาะสม
- 4) สามารถแสดงภาวะการเป็นผู้นำและผู้ตามได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์ เพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพในการทำงานเป็นกลุ่ม

3.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์สื่อสารและการใช้เทคโนโลยี

- 1) สามารถคัดสรรและวิเคราะห์ข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติในการศึกษาค้นคว้าวิจัย และสรุปปัญหาเพื่อเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- 2) สามารถเลือกใช้รูปแบบและวิธีการสื่อสารกับกลุ่มบุคคลภายใต้สถานการณ์ต่างๆ ทั้งทางวิชาการ และชุมชน ได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และเหมาะสม
- 3) สามารถสร้างสรรค์เทคนิคการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งพิมพ์ทางวิชาการ รวมทั้งวิทยานิพนธ์ได้
- 4) สามารถประยุกต์เทคนิคและวิธีการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ นวัตกรรม มาใช้กับงานวิจัยได้อย่างเหมาะสม

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
110531 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล			●			●	●				●	●		●	●	●		●			
110541 พันธุวิศวกรรม			●			●	●				●	●		●	●	●		●			
110542 การประยุกต์ใช้เครื่องหมายโมเลกุล			●			●	●				●	●		●	●	●		●			
110571 กระบวนการหมักทางอุตสาหกรรม			●			●		●			●	●				●		●	●		
110572 กระบวนการแยกทางชีวภาพ			●			●		●			●	●				●		●	●		
110621 ชีวเคมีทางการเกษตร	●					●			●	●			●				●	●		●	
110622 สรีรวิทยาพืชระดับโมเลกุล	●					●			●	●			●				●	●		●	
275512 วิทยาศาสตร์ชีวภาพโมเลกุลขั้นสูง				●		●	○			●							○		●		
275513 เทคโนโลยีทางยีนขั้นสูง			●			●	○			●				○					●		
275514 เทคโนโลยีโอมิกส์	○	○				●					●			○				●			
275541 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม	●					●	○				●						○		●		
275542 เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับการบำบัด ของเสียและน้ำเสีย		○			○	●	○			●							○				●
275543 การย่อยสลายทางชีวภาพและ การกำจัดของเสียทางชีวภาพ	○				●	●	○		○	●							○				●

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
275544 เทคโนโลยีของแหล่งทรัพยากร ทดแทน	○				●	●	○		○				●				○				●
275551 ทรัพยากรพันธุกรรมของพืช					○	●						●				●					●
275552 เทคโนโลยีชีวภาพทางพืชขั้นสูง	●		○			●	○						●			●					●
275571 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	●						●	○		●				●				●			
275572 เครื่องมือทางเทคโนโลยีชีวภาพ	●					●	●			●				●							●
275573 ชีวสารสนเทศศาสตร์	●							●		○			●				○	●	○		●
275574 ระบบวิทยาและวิวัฒนาการใน ระดับโมเลกุล	○				●	○	●				●		○				○	●	○		●
275575 ความปลอดภัยและข้อกำหนดทาง เทคโนโลยีชีวภาพ	●	●			○		●	○		○		●		●					●		●
275576 เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อความหลากหลาย หลายทางชีวภาพ					○	●				○		●					○		●		●
275581 หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ					○		●	●				○	●	●					●		●
275582 ปัญหาพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ					○		●	●				○	●	●					●		●
275611 บริหารศึ่ทางเทคโนโลยีชีวภาพ			○		●	●	●			●							○		●		
275613 เทคโนโลยีทางยีนและการ ประยุกต์ใช้	○	○				○	○	●		●			○				○	●	○		●

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
275614 เทคโนโลยีโอมิกส์และการประยุกต์ใช้	○	○				○	○	●		●			○				○	●	○		●
275651 ชีวเคมีและชีวโมเลกุลพืช				○		●	●			●							○		●		●
275652 พันธุวิศวกรรมพืช	●				○	●	○			●							○		●		●
275671 จริยธรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ	●	●			○		●	○		○		●		●					●		●
275681 หัวข้อปัจจุบันทางเทคโนโลยีชีวภาพ			○		○	○	●			○							○		○		●
275691 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1					●		○						●			●					●
275692 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2					●		○						●			●					●
275693 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3					●		○						●			●					●
275694 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 4					●		○						●			●					●
275695 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 5					●		○						●			●					●
275696 สัมมนาทางเทคโนโลยีชีวภาพ 6					●		○						●			●					●
275701 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 1.1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
275702 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 1.1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
275703 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 1.1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
275704 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 1.1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

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
275891 วิทยานิพนธ์ 1 แบบ 2.2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
275892 วิทยานิพนธ์ 2 แบบ 2.2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
275893 วิทยานิพนธ์ 3 แบบ 2.2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
275894 วิทยานิพนธ์ 4 แบบ 2.2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
275895 วิทยานิพนธ์ 5 แบบ 2.2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
275896 วิทยานิพนธ์ 6 แบบ 2.2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559

รายวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้น S หรือ U ได้แก่ รายวิชา 275601, 275691, 275692, 275693, 275694, 275695, 275696, 275701, 275702, 275703, 275704, 275705, 275706, 275790, 275791, 275792, 275793, 275794, 275801, 275802, 275803, 275804, 275805, 275806, 275807, 275808, 275891, 275892, 275893, 275894, 275895 และ 275896

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

(1) การทวนสอบในระดับรายวิชาโดยนิสิตประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา

(2) มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน

2.2. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

(1) ภาวะการมีงานทำของบัณฑิต ระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจในการประกอบภาระงานอาชีพ

(2) ประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตของผู้ใช้บัณฑิต โดยการขอเข้าสัมภาษณ์หรือการส่งแบบสอบถาม

(3) ประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 โดย

(1) ปริญญาเอก แบบ 1

(ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด

(ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด

(ค) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(ง) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)

(จ) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่า ซึ่งเป็นระบบให้ผู้สนใจเข้าฟังได้

(ฉ) การตีพิมพ์ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ โดย

แบบ 1.1 การตีพิมพ์ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัย ในวารสารระดับชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ 1 เรื่อง และในวารสารระดับนานาชาติใน ISI/SCOPUS หรือในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ 1 เรื่อง

แบบ 1.2 การตีพิมพ์ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับนานาชาติใน ISI/SCOPUS หรือในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ 2 เรื่อง

(2) ปริญญาเอก แบบ 2

- (ก) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- (ข) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- (ค) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- (ง) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
- (จ) มีผลการศึกษาได้ค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00
- (ฉ) สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying Examination)
- (ช) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่า ซึ่งเป็นระบบให้ผู้สนใจเข้าฟังได้
- (ซ) การตีพิมพ์ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ โดย

แบบ 2.1 การตีพิมพ์ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับนานาชาติใน ISI/SCOPUS อย่างน้อย 1 เรื่อง หรือเผยแพร่ผลงานทางวิชาการในฐานะข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ 2 เรื่อง

แบบ 2.2 การตีพิมพ์ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัย อย่างน้อย 2 เรื่อง โดยตีพิมพ์ในวารสารระดับนานาชาติใน ISI/SCOPUS หรือในฐานะข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับ 1 เรื่อง และตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติ ที่เป็นที่ยอมรับอีก 1 เรื่อง

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

หมวด 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

หลักสูตรได้กำหนดระบบและวิธีการประกันคุณภาพหลักสูตรในแต่ละประเด็น ดังนี้

1. การกำกับมาตรฐาน

1.1 มีการบริหารจัดการหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรที่ประกาศใช้และตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติหรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชาตลอดระยะเวลาที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรดังกล่าวทุกประการ

1.2 อื่นๆ (ระบุ).....

1.2.1 มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ที่แต่งตั้งโดยภาควิชา และคณะเพื่อดำเนินการบริหารจัดการหลักสูตรให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชาที่กำหนด

1.2.2 ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องและทันสมัยกับความก้าวหน้าของวิทยาการทุกๆ 5 ปี

1.2.3 มีการประชุมวางแผนการดำเนินการปรับปรุง พัฒนา แนวทางในการดำเนินการ

2. บัณฑิต ได้แก่

2.1 คุณภาพบัณฑิตเป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยพิจารณาจากผลลัพธ์การเรียนรู้

2.2 ผลงานของนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ทั้งในระดับชาติหรือนานาชาติ

2.3 อื่นๆ (ระบุ).....

2.3.1 กำหนดคุณลักษณะของบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีชีวภาพที่พึงประสงค์ เพื่อดำเนินการผลิตบัณฑิตให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต และความต้องการของสังคม

2.3.2 ติดตามประเมินคุณภาพของนิสิตสาขาเทคโนโลยีชีวภาพที่กำลังศึกษาอยู่และบัณฑิตที่ทำงานแล้วทุกปี และนำมาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรทุก 5 ปี เพื่อให้สอดคล้องกับสภาวะการณ์การเปลี่ยนแปลงของสังคม

2.3.3 จัดให้มีการสำรวจภาวะการมีงานทำ ความต้องการของตลาดแรงงาน และความพึงพอใจของนายจ้าง ผู้ประกอบการ และผู้ใช้บัณฑิตสาขาเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพการจัดการเรียนการสอนให้แก่บัณฑิตที่จะสามารถจบการศึกษาไปประกอบอาชีพได้ตรงสาขา ที่สำเร็จการศึกษา

3. นิสิต ได้แก่

3.1 มีการกำหนดจำนวนรับ คุณสมบัติของนิสิตที่จะรับเข้าศึกษาและจัดโครงการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษาให้แก่นิสิตอย่างเหมาะสม

3.2 มีการจัดคณะอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และมีความเหมาะสมเพื่อควบคุมดูแลการให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์และการศึกษาค้นคว้าอิสระแก่นิสิต

3.3 หลักสูตรมีการจัดประชุมสรุปผลการดำเนินงาน (การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา และความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลการจัดการเรียนการสอน เป็นต้น)

3.4 อื่นๆ (ระบุ) เปิดโอกาสให้นิสิตดำเนินการอุทธรณ์ข้อร้องเรียนทางด้านวิชาการต่อ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรเพื่อพิจารณาและดำเนินการไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

4. อาจารย์ ได้แก่

4.1 มีการบริหารและพัฒนาอาจารย์ และระบบการรับอาจารย์ใหม่ ผ่านที่ประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและภาควิชา

4.2 มีกลไกการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ที่เหมาะสม โปร่งใส มีคุณวุฒิทางการศึกษา และคุณสมบัติได้มาตรฐานโดยคำนึงถึงความรู้ ความสามารถ ทักษะการสอนและการวิจัย เป็นสำคัญ

4.3 อาจารย์ในหลักสูตรมีคุณสมบัติที่เหมาะสมและเพียงพอ มีความรู้ ความเชี่ยวชาญทางสาขาวิชาและมีความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง

4.4 อื่นๆ (ระบุ).....-.....

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน มีการบริหารจัดการหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างต่อเนื่อง โดย

5.1 หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพมีการออกแบบหลักสูตร ควบคุม กำกับกับการจัดทำรายวิชาต่างๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย โดยอ้างอิงตามสภาพการณ์ทางเศรษฐกิจ สังคม และบริบทตามแผนการพัฒนาประเทศของรัฐบาล และแผน กลยุทธ์ และยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ และของมหาวิทยาลัย และความต้องการของท้องถิ่นเป็นหลัก

5.2 หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพมีการวางระบบผู้สอนที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และทักษะการสอนและการวิจัย อย่างเหมาะสม และมีกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติการแบบบูรณาการ และมีศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านต่างๆ ห้องปฏิบัติการเฉพาะทางในรูปแบบของหน่วยวิจัย ห้องเตรียมปฏิบัติการกลาง ห้องคอมพิวเตอร์ และห้องพักสำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา

5.3 หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ มีการประเมินผู้เรียนผ่านกระบวนการสอบ มอบหมายงาน และการจัดทำรายงานความก้าวหน้าในการทำวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ โดยกำกับให้มีวิธีการประเมินที่หลากหลายตามสภาพจริงที่เกิดขึ้น และผ่านที่ประชุมภาควิชาเพื่อให้เห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชาเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา

5.4 หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการวิจัยอย่างต่อเนื่องและสอดคล้องกับบริบทการพัฒนาการศึกษาของชาติและการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เฉพาะด้านเทคโนโลยีชีวภาพแง่มุมต่างๆ

5.5 หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพมีผลการดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)

5.6 อื่นๆ (ระบุ).....-.....

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ได้แก่

6.1 คณะกรรมการบริหารหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพมีส่วนร่วมในการนำเสนอแผนความต้องการในการใช้ จัดซื้อ ซ่อมแซม บำรุงรักษา วัสดุครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์แก่ภาควิชาชีววิทยา โดยทำการสำรวจ ประชุม ประเมิน และวางแผนจัดทำแผนความต้องการใช้ จัดซื้อ ซ่อมแซม บำรุงรักษาวัสดุ เครื่องมือ และครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ที่จำเป็นสำหรับการเรียนการสอน และการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์

6.2 หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพโดยภาควิชาชีววิทยามีการจัดเตรียมห้องเรียน และห้องปฏิบัติการเฉพาะทางที่นิสิตจะเข้าดำเนินการวิจัยเพื่อจัดทำเป็นวิทยานิพนธ์ อย่างพร้อมเพรียง รวมไปถึงสำรวจ และจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับการเรียนและการทำปฏิบัติการในแต่ละห้องเรียนให้มีความพร้อมอยู่เสมอ

6.3 หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพโดยภาควิชาชีววิทยา มีการสำรวจความพึงพอใจด้านสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ และดำเนินการปรับปรุงตามผลการประเมินความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้นั้น

7. การกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) มีทั้งหมดจำนวน 3 ตัวบ่งชี้ ดังนี้ (ถ้ามีมากกว่าที่กำหนดไว้ให้ระบุให้ครบถ้วน)

7.1 ตัวบ่งชี้หลัก (Core KPIs)

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการการเรียนการสอน ที่จะทำให้อัตลักษณ์มีคุณภาพ อย่างน้อยตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด โดยมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

ตัวบ่งชี้และผลการดำเนินงาน	พ.ศ. 2560	พ.ศ. 2561	พ.ศ. 2562	พ.ศ. 2563	พ.ศ. 2564
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อย ร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติหรือมาตรฐานสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	X	X	X	X	X
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		X	X	X	X
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X

ตัวบ่งชี้และผลการดำเนินงาน	พ.ศ. 2560	พ.ศ. 2561	พ.ศ. 2562	พ.ศ. 2563	พ.ศ. 2564
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	X	X	X	X	X
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X
11. ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อ คุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			X	X	X
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				X	X

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานเพื่อการรับรองและเผยแพร่หลักสูตร

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินการ เป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หลักฐานที่ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ต้องมีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมายตัวบ่งชี้ บังคับ (ตัวบ่งชี้ที่ 1-5) และตัวบ่งชี้ที่ 6-12 จะต้องดำเนินการให้บรรลุตามเป้าหมายอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัว บ่งชี้ในปีที่ประเมิน ผลการประเมินการดำเนินการจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์นี้ต่อเนื่องกัน 2 ปี จึงจะได้รับรอง ว่าหลักสูตรมีมาตรฐานเพื่อเผยแพร่ต่อไป และจะต้องรับการประเมินให้อยู่ในระดับดีตามหลักเกณฑ์นี้ตลอดไป เพื่อการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตอย่างต่อเนื่อง

7.2 ตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชา (Expected Learning Outcomes)

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานของหลักสูตร	ค่าเป้าหมาย
1	ร้อยละของผลงานวิจัยที่มีการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ	ร้อยละ 100
2	ร้อยละของผลงานวิจัยที่มีการนำองค์ความรู้หรือนวัตกรรมจากการศึกษาวิจัยไป แก้ปัญหา หรือพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมและชุมชนในภาคเหนือตอนล่าง หรือต่อยอดเพื่อสร้างองค์ความรู้มุ่งไปสู่ความเป็นสากล	ร้อยละ 20

7.3 ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานในระดับมหาวิทยาลัย	ค่าเป้าหมาย
1	ร้อยละของรายวิชาเฉพาะสาขาทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ ภาครัฐมาบรรยายพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้ง	ร้อยละ 25
2	ผู้สำเร็จการศึกษาที่จบการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนดตามแผน การศึกษาของหลักสูตร	ร้อยละ 80

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

(1) ตั้งคณะกรรมการประเมินความเห็น หรือข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการประเมินผลการสอนโดยนิสิต เพื่อเสนอแนะให้นำไปปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน

(2) ปรึกษารื้อหรือกับผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรหรือวิธีสอน และวิเคราะห์ผลการประเมินของนิสิต เพื่อนำกลยุทธ์ที่ได้ไปใช้ในการเรียนการสอน

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

นิสิตผู้เรียนประเมินการสอนของอาจารย์ทุกคนเมื่อสิ้นสุดรายวิชา และนำผลการประเมินที่ได้ให้อาจารย์ เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงทักษะการสอน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวางแผนประเมินและรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ

2.2 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรแต่งตั้งกรรมการประเมินหลักสูตร และรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการประเมินจากนิสิต บัณฑิต ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้ใช้บัณฑิต

2.3 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรทำการประเมินผลการดำเนินงานของหลักสูตร และวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล

2.4 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรนำผลการประเมินมาปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

จะประเมินผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ที่ระบุไว้ในหมวด 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาจากภายนอกมหาวิทยาลัยอย่างน้อย 1 คน

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

4.1 คณะกรรมการประเมินหลักสูตรจัดทำรายงานการประเมินผล และนำเสนอประเด็นที่จำเป็นในการปรับปรุงหลักสูตร

4.2 จัดประชุมสัมมนาเพื่อปรับปรุงหลักสูตร

4.3 เชิญผู้ทรงคุณวุฒิร่วมวิพากษ์หลักสูตรที่ปรับปรุงแล้ว