



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมชีวเวช (พหุวิทยาการ)
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2564

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยนเรศวร

สารบัญ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	หน้า
1. รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3. วิชาเอกหรือความเชี่ยวชาญเฉพาะของหลักสูตร	1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5. รูปแบบของหลักสูตร	1
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	2
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	3
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	4
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	4
12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	5
13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน	6
 หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	
1. ปรัชญา ความสำคัญและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	8
2. แผนพัฒนาปรับปรุง	9
 หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการและโครงสร้างของหลักสูตร	
1. ระบบการจัดการศึกษา	10
2. การดำเนินการหลักสูตร	10
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	13
4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือ สหกิจศึกษา)	39
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์	39
 หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การจัดการศึกษา และวิธีการประเมินผล	
1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต	41
2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	41
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา	45

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการประเมินผลการศึกษา	55
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต	55
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	55

หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	57
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	57

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน	61
2. บัณฑิต	61
3. นิสิต	61
4. คณาจารย์	62
5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	62
6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	63
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	64

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน	69
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	69
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	69
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตร	69

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก	คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร
ภาคผนวก ข	แบบสรุปผลการวิพากษ์หลักสูตร
ภาคผนวก ค	ประวัติและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร
ภาคผนวก ง	ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559
ภาคผนวก จ	ประกาศมหาวิทยาลัย เรื่อง เกณฑ์การสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา

**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมชีวเวช (พหุวิทยาการ)
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2564**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยนเรศวร
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	บัณฑิตวิทยาลัย

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวเวช
ภาษาอังกฤษ : Master of Engineering Program in Biomedical Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมชีวเวช)
Master of Engineering (Biomedical Engineering)
ชื่อย่อ วศ.ม. (วิศวกรรมชีวเวช)
M.Eng. (Biomedical Engineering)

3. วิชาเอกหรือความเชี่ยวชาญเฉพาะของหลักสูตร

-ไม่มี-

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

หลักสูตรแผน ก แบบ ก 1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต
หลักสูตรแผน ก แบบ ก 2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับ 4 (ปริญญาโท) ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552

5.2 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนิสิตไทย และนิสิตต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 กำหนดการเปิดสอน

ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2564 เป็นต้นไป

6.2 เป็นหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2564

6.3 คณะกรรมการของมหาวิทยาลัย เห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตรแล้ว ดังนี้

1. คณะกรรมการวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ ...
เมื่อวันที่ ...
2. คณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ ...
เมื่อวันที่ ...
3. สภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ ...
เมื่อวันที่ ...
4. สภามหาวิทยาลัยในการประชุมครั้งที่ ...
เมื่อวันที่ ...

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะมีความพร้อมในการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2565

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

มหาบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาสามารถนำความรู้ไปประกอบอาชีพได้หลากหลาย ตัวอย่างเช่น

- นักวิจัย/นักวิชาการด้านวิศวกรรมชีวเวช
- ผู้ประกอบการ/เจ้าของธุรกิจทางวิศวกรรมชีวเวช
- ที่ปรึกษาโครงการหรือธุรกิจด้านวิศวกรรมชีวเวช
- นักวิเคราะห์โครงการวิจัยด้านวิศวกรรมชีวเวช
- วิศวกรในธุรกิจด้านวิศวกรรมชีวเวช
- วิศวกรออกแบบเครื่องมือทางการแพทย์
- วิศวกรติดตั้งเครื่องมือทางการแพทย์, Calibration

9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
1	นางสาวมุสดี แผ่นสุวรรณ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด.	จุลชีววิทยา	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2558	19	6
			วท.บ.	จุลชีววิทยา	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2550		
2	นางสาวศิริพร เดชะศิลาธิรักษ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Sound and Vibration	University of Southampton	UK	2558	22	6
			วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2543		
			วท.บ.	วัสดุศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537		
3	นายสุเมธ เหมะวัฒนชัย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Mechanical Engineering	The University of Utah	USA	2553	22	6
			M.Sc.	Mechanical Engineering	The University of Utah	USA	2551		
			วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2539		

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ในที่นี้ ๓ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์ คณะสหเวชศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะทันตแพทยศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ด้วยวิสัยทัศน์ “ประเทศไทย 4.0 (Thailand 4.0)” ที่จะปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจของ ไทยในปัจจุบัน ไปสู่ “เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม (Value-Based Economy)” ซึ่งมุ่งเน้นให้เกิด การเปลี่ยนแปลงอย่างน้อยใน 3 มิติสำคัญ คือ มิติที่ 1 เปลี่ยนเป็นการผลิตสินค้าเชิง “นวัตกรรม” มิติที่ 2 ขับเคลื่อนประเทศด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม และมิติที่ 3 เน้นภาคบริการ โดยใช้ ยุทธศาสตร์ที่ 8 การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม ของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม แห่งชาติฉบับที่ 12 ที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาให้เป็นผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่าง รวดเร็วทั้งในส่วนและเทคโนโลยีและการวิจัยทางด้านวิศวกรรมชีวเวช เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมบัณฑิตให้มี ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century skills)

ในปัจจุบันประเทศไทยยังขาดองค์ความรู้รวมถึงบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญทางด้านวิศวกรรม ชีวเวช ซึ่งเป็นที่ต้องการของหน่วยงานต่าง ๆ เช่น สถาบันการศึกษา สถาบันการวิจัยทางการแพทย์ เกษตรกรรม และวิทยาศาสตร์ รวมถึงอุตสาหกรรมการผลิตยา อุตสาหกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพและ สิ่งแวดล้อม ส่งผลให้การวิจัยและพัฒนาทางด้านดังกล่าวของประเทศไทยยังมีจำนวนจำกัด รวมทั้งผลงานวิจัย ในปัจจุบันยังมีข้อจำกัดในการประยุกต์ใช้ได้อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งทำให้ประเทศไทยยังต้องพึ่งพาเทคโนโลยี จากต่างประเทศเป็นหลัก

มหาวิทยาลัยนเรศวรได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการในลักษณะ พหุสาขาวิชาการศึกษาการกับสหวิทยาการด้านวิศวกรรมชีวเวช อันจะนำไปสู่การจัดทำแผนกลยุทธ์และยุทธศาสตร์ที่ สอดคล้องและเหมาะสมกับการผลิตบัณฑิตในระดับบัณฑิตศึกษาที่มีความรู้หลากหลายอันเป็นส่วนสำคัญที่ รวบรวมองค์ความรู้ทั้งทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และแพทยศาสตร์เพื่อมาใช้ในการค้นหา พัฒนานวัตกรรม และวิวัฒนาการต่างๆ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในด้านสุขภาพและ คุณภาพชีวิต ในการเตรียมพร้อมรับมือกับสังคมที่มีความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วด้วยกระแสโลกาภิวัตน์ และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เจริญรุดหน้าอย่างรวดเร็ว ตามความต้องการของตลาดแรงงานและ อุตสาหกรรมทางการแพทย์ที่มีความรู้ความสามารถสูงในการแข่งขันทางเศรษฐกิจในยุคปัจจุบัน ซึ่ง สอดคล้องกับนโยบายของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่มุ่งเน้นสามไอ (3I) โดยมุ่งเน้นความเป็นสากล (internationalization) นวัตกรรม (Innovation) และ การบูรณาการ (Integration) มหาวิทยาลัยนเรศวร จึงมีแผนที่จะจัดตั้งหลักสูตรวิศวกรรมชีวเวชในระดับวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิตขึ้นในปีการศึกษา 2564 เพื่อตอบสนองต่อความต้องการบุคลากรที่มีคุณภาพสำหรับงานด้านวิศวกรรมชีวเวช ด้านการแพทย์และ ระบบสาธารณสุขอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนตอบสนองความต้องการบุคลากรจากหน่วยงานราชการ ทั้ง ด้านการศึกษาและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบสาธารณสุขฯฯ บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจะเป็นผู้มีความรู้ รอบด้านที่หลากหลายในศาสตร์วิศวกรรมชีวเวช และสามารถวิเคราะห์ปัญหาเพื่อนำเสนอ หรือออกแบบ พัฒนาอุปกรณ์เพื่อนำไปใช้ในการตรวจวินิจฉัย หรือบำบัดรักษา ฟันฟู หรือการป้องกันโรคต่างๆ ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ และเป็นไปตามมาตรฐานสากลด้านอุปกรณ์การแพทย์

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

เนื่องจากเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสังคมและวัฒนธรรมอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องผลิตมหาบัณฑิตสาขาวิศวกรรมชีวเวชที่มีคุณธรรม จริยธรรม มีความเป็นมืออาชีพ มีความเข้าใจในผลกระทบทางสังคมและวัฒนธรรม เป็นผู้ที่ช่วยชี้แนะและขับเคลื่อนให้การเปลี่ยนแปลงนี้เป็นไปในรูปแบบที่สอดคล้องและเหมาะสมกับวิถีชีวิตของสังคมไทย

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากสถานการณ์ การเปลี่ยนแปลงสังคม เศรษฐกิจและวัฒนธรรม ของประเทศไทยในปัจจุบัน ทำให้ต้องใช้งบประมาณจำนวนมากในการนำเข้าอุปกรณ์ เทคโนโลยีและเครื่องมือทางการแพทย์ รวมทั้ง การบริหารจัดการในส่วนที่เกี่ยวข้อง จึงมีความจำเป็นต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถทั้งทางด้าน วิศวกรรมและวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่เข้าใจถึงหลักการทำงานของเครื่องมือ และนำเครื่องมือทางการแพทย์ดังกล่าวมาใช้ในการรักษาได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ยังสามารถพัฒนาต่อยอดเพื่อสร้างเครื่องมือทางการแพทย์ขึ้นมาผลิตในเชิงพาณิชย์ ทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ สามารถบริหารจัดการเครื่องมือและเทคโนโลยีทางการแพทย์ได้อย่างเป็นระบบ ดังนั้นการเปิดหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมชีวเวช (หลักสูตรใหม่) พ.ศ. 2564 จึงมุ่งเน้นการพัฒนามหาบัณฑิตให้มีความสามารถเพื่อตอบสนองต่อการพัฒนาเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมชีวเวช และสอดคล้องกับสภาพสังคมและเศรษฐกิจในปัจจุบันและอนาคต

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

พันธกิจหลักที่สำคัญของมหาวิทยาลัยนเรศวร คือการพัฒนาไปสู่สถาบันอุดมศึกษาที่มีความเป็นเลิศทางวิชาการ เป็นมหาวิทยาลัยแห่งการวิจัย และได้มาตรฐานสากล ด้วยการขับเคลื่อนตามนโยบาย 3I (Internationalization, Innovation and Integration) โดยมุ่งกระจายโอกาสและความเสมอภาคทางการศึกษา โดยการจัดการเรียนการสอน ในสาขาวิชาต่างๆ ทั้งกลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ วิทยาศาสตร์สุขภาพ ให้สอดคล้องกับความต้องการของสังคมและประเทศชาติ

การพัฒนาหลักสูตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมชีวเวชมีความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่มุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนาโดยเฉพาะการวิจัยประยุกต์ เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่มีรูปแบบที่ซับซ้อนขึ้น เช่น การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเกี่ยวกับสุขภาพ การวิจัยเชิงอุตสาหกรรมเพื่อตอบรับวิทยาการและเทคโนโลยีสมัยใหม่ทางการแพทย์ เป็นต้น ในขณะเดียวกันมหาวิทยาลัยนเรศวรให้ความสำคัญด้านการวิจัยพื้นฐานควบคู่กับการวิจัยประยุกต์ โดยมุ่งให้การพัฒนาการวิจัยพื้นฐานในสาขาต่าง ๆ เป็นฐานนำไปสู่การวิจัยประยุกต์ที่มีประสิทธิภาพ การเรียนการสอนที่มีประสิทธิผลและสร้างความสามารถในการพึ่งพาตนเองด้านความรู้ของประเทศไทยได้อย่างแท้จริงในระยะยาว

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เช่น รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น)

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- รายวิชาเลือกที่เปิดสอนโดยหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล		
302512	ชีวกลศาสตร์การเคลื่อนไหวของมนุษย์ Biomechanics of Human Movement	3(3-0-6)
302514	ชีวกลศาสตร์เชิงคำนวณ Computational Biomechanics	3(2-2-5)
- รายวิชาเลือกที่เปิดสอนโดยหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า		
303544	อิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์ Biomedical Electronics	3(2-2-5)
- รายวิชาเลือกที่เปิดสอนโดยหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์		
305560	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการดูแลสุขภาพ Computer Applications in Health Care	3(2-2-5)
305561	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีด้านการดูแลผู้สูงอายุ Computer Engineering and Technology for Elderly Care	3(2-2-5)
- รายวิชาเลือกที่เปิดสอนโดยหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา		
266506	ชีวสารสนเทศ Bioinformatics	3(2-3-5)
- รายวิชาเลือกที่เปิดสอนโดยหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์		
422513	ชีววิทยาของเซลล์ Cell Biology	3(3-0-6)
422527	เทคโนโลยีสมัยใหม่ด้านเภสัชพันธุศาสตร์ Modern Technologies for Pharmacogenomics	3(3-0-6)
422528	เซลล์ต้นกำเนิดเพื่อสุขภาพและการรักษาโรค Stem Cells in Health and Therapy	3(3-0-6)
422529	นาโนเทคโนโลยีทางการแพทย์ Medical Nanotechnology	3(3-0-6)
422532	ชีวเคมีของสื่อสัญญาณภายในเซลล์และการควบคุม Biochemistry of Signal Transduction and Regulation	3(3-0-6)

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

ในการเรียนการสอนนั้น อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะต้องประสานงานกับอาจารย์ผู้สอน เพื่อกำหนดตารางเรียน ตารางสอบ เนื้อหา กลยุทธ์การสอน การวัดและการประเมินผล โดยให้สอดคล้อง กับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาโท

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวเวช มุ่งเน้นการผลิตมหาบัณฑิตที่สามารถศึกษา ค้นคว้า และวิเคราะห์เทคโนโลยีและองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง รวมถึงประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิศวกรรมชีวเวชในการพัฒนาเทคโนโลยีและผลิตภัณฑ์ที่เป็นประโยชน์แก่งานด้านวิศวกรรมชีวเวช พร้อมทั้งงานในสายวิชาชีพอื่นๆ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เพื่อส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศอย่างมีประสิทธิภาพภายใต้คุณธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ

1.2 ความสำคัญ

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวเวช เป็นหลักสูตรที่ส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรม ด้านการแพทย์และการสาธารณสุขของประเทศ เน้นการผลิตวิศวกร, ผู้ประกอบ และ บุคลากรด้านวิศวกรรมชีวเวชในภาครัฐและเอกชนที่มีความรู้ความสามารถ ส่งเสริมความแข็งแกร่งทางเศรษฐกิจให้แก่ภาคอุตสาหกรรมบริการสาธารณสุข เพื่อตอบสนองความต้องการของประเทศในการพัฒนานตนเอง โดยอาศัยการพัฒนาศักยภาพด้านการวิจัย การสร้างองค์ความรู้ใหม่ หรือการนำองค์ความรู้ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้ในการเร่งพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัย และนวัตกรรม เพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทย ให้เป็นศูนย์กลางด้านการบริการสุขภาพ สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ของประเทศ

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อผลิตมหาบัณฑิตให้มีคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. มีความรู้และทักษะพร้อมทำงานในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวเวช ที่ผสมผสานองค์ความรู้ในด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และวิทยาศาสตร์สุขภาพ
2. มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถผลิตงานวิจัยเพื่อแก้ปัญหา และพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านวิศวกรรมชีวเวชให้เป็นไปตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
3. มีจรรยาบรรณ คุณธรรม จริยธรรมที่ดีในวิชาชีพ มีความรับผิดชอบต่อสังคม

1.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

ELO1 มีการแสดงออกซึ่งความรับผิดชอบ และจรรยาบรรณที่ดีในการประกอบอาชีพ เป็นที่ประจักษ์ต่อสังคม

ELO2 อธิบายและเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิศวกรรมชีวเวชกับองค์ความรู้ในด้านวิศวกรรม วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และวิทยาศาสตร์สุขภาพ แขนงต่างๆ เพื่อนำมาบูรณาการและประยุกต์ใช้ในการประกอบวิชาชีพ

ELO3 ผลิตผลงานวิจัยหรือผลงานสร้างสรรค์หรือนวัตกรรมทางด้านวิศวกรรมชีวเวชที่ทันสมัยเป็นประโยชน์ต่อประเทศชาติ ตลอดจนเผยแพร่ผลงานทางวิชาการที่ได้รับการยอมรับทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

ELO4 สามารถแสดงออกซึ่งทักษะด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล อันนำไปสู่การทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ตามบทบาทและหน้าที่ของผู้นำและผู้ตามที่ดีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ELO5 สามารถอธิบาย สื่อสาร และถ่ายทอดความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน รวมไปถึงการเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อแสวงหาความรู้ใหม่ๆ ได้ด้วยตนเอง

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวเวช มีแผนในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้มีมาตรฐานตามที่กำหนดโดยกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (อว.) ในการดำเนินการจะมีความสอดคล้องกับกรอบนโยบาย ยุทธศาสตร์และแผนกลยุทธ์ของทางมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยจะมีแผนการพัฒนา กลยุทธ์และหลักฐาน/ตัวบ่งชี้ที่สำคัญดังนี้

แผนพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. พัฒนานิสิตให้มีคุณลักษณะ เป็นมหาบัณฑิตที่พึงประสงค์ ทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ	- มีการประเมินหลักสูตรโดย คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน ทุกปีและภายนอกอย่างน้อยทุก 5 ปี - มีการประเมินความพึงพอใจของ หลักสูตรและการเรียนการสอนโดย มหาบัณฑิต	- ผลการสำรวจระดับความพึงพอใจของ นายจ้างผู้ประกอบการ และผู้ใช้ บัณฑิตต่อคุณภาพมหาบัณฑิต - ผลการประเมินหลักสูตรโดย คณะกรรมการที่ประกอบด้วยอาจารย์ ภายในทุกปีและคณะกรรมการ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกทุก 5 ปี - ผลการประเมินโดยมหาบัณฑิตผู้สำเร็จ การศึกษาทุก ๆ 5 ปี
2. พัฒนาบุคลากรด้านการเรียน การสอนและบริการวิชาการ ของอาจารย์	- ส่งเสริมและสนับสนุนอาจารย์ประจำ ให้มีการผลิตผลงานทางวิชาการ - ส่งเสริมและสนับสนุนอาจารย์ประจำ ให้มีการอบรมหลักสูตรการสอน รูปแบบต่าง ๆ และวัดผลประเมินผล ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิของผู้สอน จะต้องสามารถวัดและประเมินผลได้	- ปริมาณผลงานทางวิชาการของ อาจารย์ประจำหลักสูตร เป็นไปตาม เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร ระดับ บัณฑิตศึกษา ที่ อว. กำหนด - อาจารย์ประจำหลักสูตรได้รับการ พัฒนาทางวิชาการอย่างน้อยปีละหนึ่ง ครั้ง
3. พัฒนาบุคลากรให้มีความรู้และ ประสบการณ์เพียงพอสำหรับการพัฒนาประสิทธิภาพการ สอนและการวิจัย และสามารถ บูรณาการศาสตร์ด้าน วิศวกรรมชีวเวชร่วมกับศาสตร์ อื่น เพื่อให้สามารถสร้าง ผลิตภัณฑ์ในการตอบรับกลุ่ม วิจัยของมหาวิทยาลัยนเรศวร และ 10 กลุ่มอุตสาหกรรมหลัก	- ส่งเสริมและสนับสนุนให้บุคลากรเข้า ร่วมและเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ - จัดให้มีโครงการเพื่อพัฒนาการ จัดการเรียนการสอน การวิจัย เพิ่ม ทักษะและประสบการณ์แก่บุคลากร สายวิชาการ - มีการประเมินผลการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนการสอนที่มี ประสิทธิภาพ	- จำนวนของบทความทางวิชาการที่มี การตีพิมพ์เผยแพร่ หรือจำนวน ทรัพย์สินทางปัญญา - มีการจัดโครงการแก่บุคลากรด้าน วิชาการ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียน การสอน การวิจัย เพิ่มทักษะและ ประสบการณ์ - รายงานผลการประเมินการเรียนการ สอน

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการและโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ
1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน-เวลาราชการปกติ วันจันทร์ - วันศุกร์ เวลา 08.00 น. - 17.00 น.

ภาคการศึกษาด้าน ตั้งแต่เดือน มิถุนายน – ตุลาคม

ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน – มีนาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 คุณสมบัติทั่วไป

1. ผู้เข้าศึกษาต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) ให้การรับรอง
2. ไม่เคยต้องโทษตามคำพิพากษาของศาลถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ในกรณีความผิดอันได้กระทำโดยประมาท หรือความผิดอันเป็นลหุโทษ
3. ไม่เคยถูกคัดชื่อออกอันเนื่องมาจากความประพฤติจากสถาบันการศึกษาใด
4. มีร่างกายแข็งแรงและไม่เป็นโรค หรือภาวะอันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา
5. คุณสมบัติอื่นๆ ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยนเรศวรกำหนด
6. หากไม่เป็นไปตามข้อ 1-5 ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

2.2.2 คุณสมบัติเฉพาะ

แผน ก แบบ ก 1

1. สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์การแพทย์ สหเวชศาสตร์ เกษศาสตร์ แพทยศาสตร์ ทันตแพทยศาสตร์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง
2. มีประสบการณ์การทำงานไม่น้อยกว่า 2 ปี หรือ ได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร โดยพิจารณาจากเกรดเฉลี่ยและประสบการณ์การวิจัย
3. หากไม่เป็นไปตามข้อ 1 และ ข้อ 2 ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

แผน ก แบบ ก 2

1. สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์การแพทย์ สหเวชศาสตร์ เภสัชศาสตร์ แพทยศาสตร์ ทันตแพทยศาสตร์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง

2. หากไม่เป็นไปตามข้อ 1 ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

นิสิตแรกเข้าอาจมีทักษะและพื้นฐานความรู้ในระดับต่ำ ซึ่งอาจมีปัญหาดังต่อไปนี้

- (1) ผู้เข้ารับการศึกษามาจากหลากหลายสาขา มีความรู้พื้นฐานที่ไม่เท่ากัน
- (2) ทักษะทางด้านภาษาอังกฤษของนิสิตที่เข้ารับการศึกษาด้านเกณฑ์ตามประกาศของมหาวิทยาลัย แต่อาจจะมีความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษค่อนข้างต่ำ ไม่คล่องแคล่วเพียงพอ
- (3) ความรู้และทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ โดยนิสิตที่รับเข้าอาจจะมีผลการเรียนวิชาทางด้านคณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ค่อนข้างต่ำ ส่งผลต่อการศึกษาในงานรายวิชา และงานวิจัยที่ต้องใช้คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ขั้นสูง
- (4) ทักษะทางการทำวิจัย โดยนิสิตที่รับเข้ามาอาจขาดทักษะในการสืบค้นข้อมูลเชิงลึก การวิเคราะห์ข้อมูล และระเบียบวิธีวิจัย

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

- (1) มีการแนะนำให้นิสิตเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษ หรือ เข้ารับการอบรมการใช้ภาษาอังกฤษเพิ่มเติมจากหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยที่จัดขึ้น หรือตามสถาบันสอนภาษาอื่นๆ รวมถึงการเน้นให้อาจารย์ มีการใช้ภาษาอังกฤษในการจัดการเรียนการสอนแต่ละรายวิชาให้มากขึ้น
- (2) ในกรณีที่นิสิตจำเป็นต้องปรับพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์พื้นฐาน อาจารย์ที่ปรึกษาจะพิจารณาแนะนำรายวิชาพื้นฐานที่นิสิตต้องเรียนเพิ่ม
- (3) บรรจुरายวิชาระเบียบวิธีวิจัย จริยธรรมและมาตรฐานทางด้านวิศวกรรมชีวเวช (Research Methodology, Ethics and Standard in Biomedical Engineering) เป็นวิชาบังคับเพื่อให้นิสิตได้เรียนรู้ระเบียบและทักษะวิธีวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมชีวเวช

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

2.5.1 แผน ก แบบ ก 1

ชั้นปีที่	จำนวนนิสิตในแต่ละปีการศึกษา				
	2564	2565	2566	2567	2568
ชั้นปีที่ 1	5	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 2	-	5	5	5	5
รวม	5	10	10	10	10
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	5	5	5	5

2.5.2 แผน ก แบบ ก 2

ชั้นปีที่	จำนวนนิสิตในแต่ละปีการศึกษา				
	2564	2565	2566	2567	2568
ชั้นปีที่ 1	5	5	5	5	5
ชั้นปีที่ 2	-	5	5	5	5
รวม	5	10	10	10	10
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	5	5	5	5

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 ประมาณการรายรับ (หน่วย บาท) ประมาณการงบประมาณรายรับจากค่าธรรมเนียมการศึกษา 50,000 บาท ต่อปี

ประมาณการรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2564	2565	2566	2567	2568
แผน ก แบบ ก 1	250,000	500,000	500,000	500,000	500,000
แผน ก แบบ ก 2	250,000	500,000	500,000	500,000	500,000
รวมรายรับ	500,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย บาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2564	2565	2566	2567	2568
1. ค่าตอบแทน	250,000	500,000	500,000	500,000	500,000
2. ค่าใช้สอย	75,000	150,000	150,000	150,000	150,000
3. ค่าวัสดุ	25,000	50,000	50,000	50,000	50,000
4. ครุภัณฑ์	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
ประมาณการรายจ่าย	400,000	750,000	750,000	750,000	750,000

2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต เป็นเงินประมาณ 38,000 บาท ต่อคน ต่อปี

2.7 ระบบการศึกษา

- ☒ แบบชั้นเรียน
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- ☐ แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-Learning)
- ☒ แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- ☐ อื่นๆ (ระบุ)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2559 และ ประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง หลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติในการเทียบโอนหน่วยกิตระดับบัณฑิตศึกษา ทั้งนี้ สามารถเทียบโอนประสบการณ์การทำงาน รายวิชาอื่นในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา และรายวิชาใน โครงการสัมฤทธิ์บัตรบัณฑิตศึกษา และอื่นๆ ที่เป็นไปตามประกาศหรือข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

รายการ	เกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2558	หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2564	
		แผน ก แบบ ก 1	แผน ก แบบ ก 2
1. งานรายวิชา (Course Work) ไม่น้อยกว่า	-	12	-
1.1 วิชาบังคับ (Compulsory course)	-	-	6
1.2 วิชาเลือก (Elective courses) ไม่น้อยกว่า	-	-	18
2. วิทยานิพนธ์ (Thesis) ไม่น้อยกว่า	36	12	36
3. รายวิชาบังคับ (ไม่นับหน่วยกิต) ไม่น้อยกว่า Compulsory courses (Non-credit)	-	-	5
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า Total credits not less than	36	36	36

3.1.3 รายวิชา

1) กรณีจัดการศึกษา แผน ก แบบ ก 1

วิทยานิพนธ์	จำนวน	36 หน่วยกิต
315591 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 1 Thesis 1, Type A 1		9 หน่วยกิต
315592 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 1 Thesis 2, Type A 1		9 หน่วยกิต
315593 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 1 Thesis 3, Type A 1		9 หน่วยกิต
315594 วิทยานิพนธ์ 4 แผน ก แบบ ก 1 Thesis 4, Type A 1		9 หน่วยกิต

รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน	5 หน่วยกิต
315590 ระเบียบวิธีวิจัย จริยธรรม และมาตรฐานทางด้านวิศวกรรมชีวเวช Research Methodology, Ethics and Standard in Biomedical Engineering		3(3-0-6)
315598 สัมมนา 1 Seminar 1		1(0-2-1)
315599 สัมมนา 2 Seminar 2		1(0-2-1)

2) กรณีจัดการศึกษา แผน ก แบบ ก 2

งานรายวิชา (Course work)	ไม่น้อยกว่า	24 หน่วยกิต
รายวิชาบังคับ	จำนวน	6 หน่วยกิต
315500 สรีรวิทยาเชิงปริมาณ Quantitative Physiology		3(2-2-5)
315501 สถิติสำหรับวิศวกรรมชีวเวช Statistics for Biomedical Engineering		3(2-2-5)

รายวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาดังต่อไปนี้ หรือรายวิชาอื่นในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาที่เกี่ยวข้อง จำนวนไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต โดยสามารถเลือกคณะกลุ่มวิชาได้และต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

กลุ่มวิชาสารสนเทศสำหรับวิศวกรรมชีวเวช (Informatics Technology for Biomedical Engineering)

266506	ชีวสารสนเทศ Bioinformatics	3(2-3-5)
305560	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการดูแลสุขภาพ Computer Applications in Health Care	3(2-2-5)
305561	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีด้านการดูแลผู้สูงอายุ Computer Engineering and Technology for Elderly Care	3(2-2-5)
315510	การวิเคราะห์ข้อมูลทางชีวการแพทย์ Analysis of Biomedical Data	3(3-0-6)
315511	การวัดและวิเคราะห์สัญญาณ Signal Measurement and Analysis	3(3-0-6)
315512	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมชีวเวช Artificial Intelligence for Biomedical Engineering	3(3-0-6)
315513	เทคนิคการหาค่าเหมาะสมที่สุดขั้นต้นสำหรับวิศวกรรมชีวเวช Optimization Techniques for Biomedical Engineering	3(3-0-6)

422527	เทคโนโลยีสมัยใหม่ด้านเภสัชพันธุศาสตร์ Modern Technologies for Pharmacogenomics	3(3-0-6)
--------	---	----------

กลุ่มวิชาวัสดุชีวภาพและวิศวกรรมเนื้อเยื่อ (Biomaterials and Tissue Engineering)

315520	วัสดุทางการแพทย์ Biomaterials	3(3-0-6)
422513	ชีววิทยาของเซลล์ Cell Biology	3(3-0-6)
422533	การเพาะเลี้ยงเซลล์ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ Cell Culture for Medical Sciences	3(2-3-5)

กลุ่มวิชาเภสัชวิศวกรรมชีวเวช (Pharmaceutical Engineering)

315530	ระบบการนำส่งยาทางการแพทย์ Drug delivery system in medicine	3(2-2-5)
315531	เวชศาสตร์ระดับโมเลกุล Molecular Medicine: Diagnostics and Therapies	3(2-2-5)
315532	เทคโนโลยีสำหรับมะเร็งวิทยาระดับโมเลกุล Technologies in Molecular Cancer Research	3(2-2-5)
422528	เซลล์ต้นกำเนิดเพื่อสุขภาพและการรักษาโรค Stem Cells in Health and Therapy	3(3-0-6)
422529	นาโนเทคโนโลยีทางการแพทย์ Medical Nanotechnology	3(3-0-6)
422532	ชีวเคมีของสื่อสัญญาณภายในเซลล์และการควบคุม Biochemistry of Signal Transduction and Regulation	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาชีวกลศาสตร์ (Biomechanics)

302512	ชีวกลศาสตร์การเคลื่อนไหวของมนุษย์ Biomechanics of Human Movement	3(3-0-6)
302514	ชีวกลศาสตร์เชิงคำนวณ Computational Biomechanics	3(2-2-5)
315540	กายวิภาคศาสตร์ประยุกต์และวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว สำหรับวิศวกรรมการแพทย์ Applied Anatomy and Movement Science for Medical Engineering	3(2-2-5)

กลุ่มวิชาเครื่องมือแพทย์ (Medical Instrumentation)

303544	อิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์ Biomedical Electronics	3(2-2-5)
315550	เครื่องมือทางชีวการแพทย์ Biomedical Instrumentation	3(3-0-6)
315551	เครื่องมือวัดและการวัดสำหรับวิศวกรรมการแพทย์ Instrumentation and Measurement for Medical Engineering	3(2-2-5)
315552	ดวงตาและทัศนศาสตร์การมองเห็น Eye and Visual optics	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาเลือกอื่นๆ

315560	ประเด็นทันสมัยทางวิศวกรรมชีวเวช 1 Current Issues in Biomedical Engineering 1	3(2-2-5)
315561	ประเด็นทันสมัยทางวิศวกรรมชีวเวช 2 Current Issues in Biomedical Engineering 2	3(2-2-5)
315562	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมชีวเวช 1 Selected Topics in Biomedical Engineering 1	3(3-0-6)
315563	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมชีวเวช 2 Selected Topics in Biomedical Engineering 2	3(3-0-6)
315564	การศึกษาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมชีวเวช 1 Special Problem Studies in Biomedical Engineering 1	3(2-2-5)
315565	การศึกษาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมชีวเวช 2 Special Problem Studies in Biomedical Engineering 2	3(2-2-5)

วิทยานิพนธ์ (สำหรับแผน ก แบบ ก 2)**จำนวน****12 หน่วยกิต**

315595	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 1, Type A 2	3 หน่วยกิต
315596	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 2, Type A 2	3 หน่วยกิต
315597	วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 3, Type A 2	6 หน่วยกิต

รายวิชาบังคับไม่น้อยกว่าหน่วยกิต	จำนวน	5 หน่วยกิต
315590	ระเบียบวิธีวิจัย จริยธรรม และมาตรฐานทางด้านวิศวกรรมชีวเวช Research Methodology, Ethics and Standard in Biomedical Engineering	3(3-0-6)
315598	สัมมนา 1 Seminar 1	1(0-2-1)
315599	สัมมนา 2 Seminar 2	1(0-2-1)

3.1.4 แผนการศึกษา

1) แผน ก แบบ ก1

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

315590	ระเบียบวิธีวิจัย จริยธรรม และมาตรฐานทางด้านวิศวกรรม ชีวเวช (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology, Ethics and Standard in Biomedical Engineering	3(3-0-6)
315591	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 1 Thesis 1, Type A 1	9 หน่วยกิต
315598	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-credit)	1(0-2-1)
รวม		9 หน่วยกิต

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาปลาย

315592	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 1 Thesis 2, Type A 1	9 หน่วยกิต
315599	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit)	1(0-2-1)
รวม		9 หน่วยกิต

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

315593	วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 1 Thesis 3, Type A 1	9 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาปลาย

315594	วิทยานิพนธ์ 4 แผน ก แบบ ก 1 Thesis 4, Type A 1	9 หน่วยกิต
รวม		9 หน่วยกิต

2) แผน ก แบบ ก2

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

315500	สรีรวิทยาเชิงปริมาณ Quantitative Physiology	3(2-2-5)
315501	สถิติสำหรับวิศวกรรมชีวเวช Statistics for Biomedical Engineering	3(2-2-5)
315590	ระเบียบวิธีวิจัย จริยธรรม และมาตรฐานทางด้านวิศวกรรมชีวเวช (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology, Ethics and Standard in Biomedical Engineering	3(3-0-6)
315598	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-credit)	1(0-2-1)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
รวม		9 หน่วยกิต

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาปลาย

315595	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 1, Type A 2	3 หน่วยกิต
315599	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit)	1(0-2-1)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
รวม		12 หน่วยกิต

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

315596	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2	3 หน่วยกิต
	Thesis 2, Type A 2	
xxxxxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)
	Elective course	
xxxxxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)
	Elective course	
รวม		9 หน่วยกิต

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาปลาย

315597	วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 2	6 หน่วยกิต
	Thesis 3, Type A 2	
รวม		6 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

- | | | |
|--------|---|-----------|
| 266506 | ชีวสารสนเทศ
Bioinformatics
การสืบค้นและรวบรวมข้อมูลทางชีวภาพ การวิเคราะห์ข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูล โดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบการทดลอง ตรวจสอบวินิจฉัย ศึกษาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตทางพันธุกรรม และอื่นๆ
Biological data searching and collection, data analysis, data alignment with information technology applications in experimental design, laboratory diagnosis, genetic relationship of organisms, and other aspects. | 3 (2-3-5) |
| 302512 | ชีวกลศาสตร์การเคลื่อนไหวของมนุษย์
Biomechanics of Human Movement
คำจำกัดความของชีวกลศาสตร์ สมบัติทางกายภาพและทางกลของเนื้อเยื่อในระบบกล้ามเนื้อและกระดูก ชีวกลศาสตร์ของกล้ามเนื้อและข้อต่อชนิดต่างๆ จลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของการเคลื่อนไหวของมนุษย์ เทคนิคการวัดที่ใช้ในการวิจัยด้านชีวกลศาสตร์ การวัดแรงและโมเมนต์ การกระจายความดัน ความเร่งจลศาสตร์ ความเครียดและสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ การวิเคราะห์ท่าเดินและการเคลื่อนไหวสามมิติ
Definition of biomechanics, physical and mechanical properties of musculoskeletal tissues, biomechanics of muscles and joints, kinematics and kinetics of human movement, measuring techniques used in biomechanical research, forces and moments, pressure distribution, acceleration, kinematics, strain and electromyogram, analysis of gait and three-dimensional movement. | 3(3-0-6) |
| 302514 | ชีวกลศาสตร์เชิงคำนวณ
Computational Biomechanics
ภาพรวมของชีวกลศาสตร์เชิงคำนวณและการประยุกต์ใช้ทางวิศวกรรมการแพทย์ กลศาสตร์ของชีววัสดุที่เป็นของแข็งและของไหล และการวิเคราะห์เชิงคำนวณ ได้แก่ หลักการของงานเสมือนและพลังงานศักย์คงที่ การวิเคราะห์ด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ โดยสมการของออยเลอร์และลากรองจ์ ปัญหาชีวกลศาสตร์เชิงคำนวณ การทวนสอบและการทดสอบกรณีศึกษา การเขียนรายงาน
Overview of computational biomechanics and its applications in medical engineering, mechanics of biosolids and biofluids, computational analysis including to principle of virtual work and stationary potential energy with finite element method, computational fluid dynamics with Euler-Lagrange equation, computational biomechanics problems, verification and validation, case studies, report writing. | 3(2-2-5) |

303544

อิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์

3(2-2-5)

Biomedical Electronics

คุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ชีวเวชและเครื่องรับรู้ทางการแพทย์ คุณสมบัติและรูปแบบทางคณิตศาสตร์ของเครื่องรับรู้และอุปกรณ์แปลงสัญญาณ ผลกระทบของวงจรสร้างเงื่อนไขที่มีต่อการวัดทางการแพทย์ สัญญาณรบกวนและค่าผิดพลาด เงื่อนไขก่อนของสัญญาณ อุปกรณ์ขยายสัญญาณ การแปลงสัญญาณอุปมานและสัญญาณเชิงเลข การประยุกต์ใช้งานของตัวควบคุมขนาดจิ๋วในวิศวกรรมชีววิทยา การวัดในการวิเคราะห์โลหิตมนุษย์ หทัยวิทยาและเครื่องมือวัด การวินิจฉัยโดยใช้คลื่นเสียงความถี่สูง การวัดอัตราการไหลของโลหิตและคลื่นเสียงความถี่สูง ขั้วอิเล็กโทรดและเครื่องรับรู้ชีวภาพ/เครื่องรับรู้เคมี

Specification of biomedical sensors and instrumentation, sensor/transducer characteristics and mathematical models, effects of conditioning circuit on biomedical measurement, noise and errors, signal preconditioning, instrumentation amplifier, A/D conversion, use of microcontrollers in Bioengineering Instrumentation for analysis of human blood, cardiology and instrumentation, ultrasonic diagnosis, ultrasound and blood flow measurement, electrode and biosensors/chemosensors.

305560

การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการดูแลสุขภาพ

3(2-2-5)

Computer Applications in Health Care

ระบบสารสนเทศเพื่อการดูแลสุขภาพ ระบบสารสนเทศทางการแพทย์ การสนับสนุนการตัดสินใจและการประกันคุณภาพ ประวัติทางการแพทย์ที่ใช้คอมพิวเตอร์ ระบบสารสนเทศแบบบูรณาการมาตรฐานข้อมูลทางการแพทย์

Healthcare information systems, medical information systems, decision support and quality assurance, computer-based medical records, integrated information systems, medical information standards.

305561

วิศวกรรมคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีด้านการดูแลผู้สูงอายุ

3(2-2-5)

Computer Engineering and Technology for Elderly Care

เทคโนโลยี Big Data สำหรับการวิเคราะห์และเก็บข้อมูลเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการดูแลผู้สูงอายุ อุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว อุปกรณ์เพื่อปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การดูแลสุขภาพผู้สูงอายุด้วยเทคโนโลยีไร้สาย การใช้ GPS ในการนำทางผู้สูงอายุ พันทันต์ดูแลผู้สูงอายุ

Big data for data collection and analysis for elderly care, motion detector equipment for social interaction, elderly healthcare with wireless technology, using GPS in navigation, elderly care robot.

- 315500 สรีรวิทยาเชิงปริมาณ 3(2-2-5)**
Quantitative Physiology
 การศึกษาเกี่ยวกับชีววิทยาของเซลล์และสรีรวิทยาของมนุษย์ในเชิงปริมาณและเชิงวิศวกรรม ปัญหาทางชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับเซลล์และพิจารณากระบวนการทางสรีรวิทยาที่สำคัญของร่างกายมนุษย์ ได้แก่ ระบบประสาท ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบทางเดินหายใจและระบบไต สมการที่สามารถนำมาอธิบายพฤติกรรมของระบบการทำงานจริงของร่างกายและความสามารถในการพัฒนาระบบจำลองสำหรับระบบในร่างกายจริงที่สนใจ
 The study of cellular biology and human physiology in quantitative and engineering approach, problems of biological issues related to cell and considerations of major physiological systems of human body including to nervous, circulatory, respiratory and renal systems, equations of real system in human body and ability to develop models for interesting real system of human body.
- 315501 สถิติสำหรับวิศวกรรมชีวเวช 3(2-2-5)**
Statistics for Biomedical Engineering
 เปรียบวิธีการทางสถิติ ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่องบางชนิด การแจกแจงของตัวสถิติ ลูกโซ่มาร์คอฟเวลาไม่ต่อเนื่อง การวิเคราะห์ความแปรปรวนเบื้องต้น การวิเคราะห์ถดถอยและสหสัมพันธ์
 Statistical methodology, probability, random variables, some probability distributions of discrete and continuous random variables, sampling distribution, discrete-time Markov chain, elementary analysis of variance, regression and correlation analysis.
- 315510 การวิเคราะห์ข้อมูลทางชีวการแพทย์ 3(3-0-6)**
Analysis of Biomedical Data
 การประยุกต์ใช้วิธีการคำนวณที่ทันสมัยเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของข้อมูลทางชีวการแพทย์, การสุ่มตัวอย่าง , การประเมินค่า, การวิเคราะห์ความแปรปรวน, และเน้นหลักการออกแบบการทดลอง และการทดลองทางคลินิก
 Application of modern computing methods in statistical analysis of biomedical data, sampling, estimation, analysis of variance, and the principles of experimental design and clinical trials are emphasized.

- 315511 การวัดและวิเคราะห์สัญญาณ 3(3-0-6)**
Signal Measurement and Analysis
 การวิเคราะห์เวลาแบบไม่ต่อเนื่องของสัญญาณด้วยการกำหนด การสุ่ม และผลกระทบของระบบเชิงเส้น, การทบทวนหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับความน่าจะเป็น สถิติ และความรู้เบื้องต้นที่เกี่ยวข้อง กระบวนการสุ่ม, การแปลงฟูริเยร์แบบไม่ต่อเนื่อง, การวิเคราะห์ฮาร์โมนิกและสหสัมพันธ์ และการสร้างแบบจำลองสัญญาณ ความจำเป็นในการใช้เทคนิคต่างๆ ในคอมพิวเตอร์
 Discrete time analysis of signals with deterministic, random and effect of linear systems on these properties, brief review of relevant topics in probability and statistics and introduction to random processes, discrete Fourier transforms, harmonic and correlation analysis, and signal modeling, implementation of these techniques on a computer.
- 315512 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมชีวเวช 3(3-0-6)**
Artificial Intelligence for Biomedical Engineering
 แบบจำลองปัญญาประดิษฐ์ แบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่อง ข้อจำกัดของการเรียนรู้ของเครื่องในการแก้ปัญหาวิศวกรรมชีวเวช การเรียนรู้ภายใต้การดูแล การเรียนรู้โดยไม่มีผู้ดูแล การเรียนรู้ด้วยการเสริมแรง การประยุกต์เทคนิคทางการเรียนรู้ของเครื่องในการแก้ปัญหาวิศวกรรมชีวเวช
 Artificial intelligence models, machine learning model, limitations of machine learning for solving biomedical engineering problems, supervised learning, unsupervised learning, and reinforcement learning, applying machine learning in solving biomedical engineering problems.
- 315513 เทคนิคการหาค่าเหมาะสมที่สุดขั้นต้นสำหรับวิศวกรรมชีวเวช 3(3-0-6)**
Optimization techniques for biomedical engineering
 การกำหนดปัญหาสำหรับวิศวกรรมชีวเวช การสร้างแบบจำลองเพื่อการหาค่าเหมาะสมที่สุดสำหรับวิศวกรรมชีวเวช เทคนิคพื้นฐานสำหรับการแก้ปัญหาการหาค่าเหมาะสมที่สุด
 Problem formulation for biomedical engineering, optimization modelling for biomedical engineering problems, fundamental solution techniques for solving optimization problems.
- 315520 วัสดุทางการแพทย์ 3(3-0-6)**
Biomaterials
 โครงสร้าง ลักษณะ และสมบัติด้านกายภาพ เคมี เชิงกล และสมบัติทางชีวภาพของวัสดุทางการแพทย์ รวมไปถึงชนิดต่างๆ ของวัสดุทางการแพทย์ที่ใช้ในปัจจุบัน การประยุกต์ใช้วัสดุทางการแพทย์ และกรณีศึกษา
 Structure, characteristics and their properties, physical, chemical, mechanical and biologicals properties of biomaterial includes the different types of biomaterial are presented, applications of bioceramics in medicine and case study.

- 315530 ระบบการนำส่งยาทางการแพทย์ 3(2-2-5)**
Drug delivery system in medicine
 ทฤษฎี หลักการในการออกแบบ และการหาจุดเหมาะสมของระบบนำส่งยาโดยพื้นฐาน
 ทางด้านชีวภาพ เคมี-ฟิสิกส์ และ เภสัชกรรม
 Theory and principles for designing and optimizing drug delivery system
 based on biological, physico-chemical and pharmaceutical approaches.
- 315531 เวชศาสตร์ระดับโมเลกุล 3(2-2-5)**
Molecular Medicine: Diagnostics and Therapies
 ความก้าวหน้าของงานวิจัยและเทคโนโลยีทางด้านเวชศาสตร์ระดับโมเลกุล เช่น การ
 วินิจฉัยระดับโมเลกุล การรักษาแบบเป้าหมาย การค้นพบตัวบ่งชี้ชีวภาพ ดีเอ็นเอชิป การรักษาแบบ
 พันธุกรรม มะเร็งวิทยาระดับโมเลกุล ภูมิวิทยาระดับโมเลกุล โรคติดเชื้อระดับโมเลกุล เน้นศึกษางานวิจัยที่
 ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติเพื่อนำเสนอเทคนิคใหม่ๆ ที่ใช้ในงานวิจัย ผลการวิจัย ตลอดจนการ
 วิเคราะห์ถึงข้อดีและข้อบกพร่องของงานวิจัยนั้นๆ
 Advanced researches and technologies in molecular medicine like
 molecular diagnostics, targeted therapy, biomarker discovery, a DNA chip, gene therapy,
 molecular oncology, molecular immunology, and molecular Infectious disease, the
 criticizing discussion of related in molecular medicine, emphasis on the international
 publishing researches for new researcher methodology, research results, an analysis of
 pros and cons on the reseaches.
- 315532 เทคโนโลยีสำหรับมะเร็งวิทยาระดับโมเลกุล 3(2-2-5)**
Technologies in Molecular Cancer Research
 เทคโนโลยีระดับโมเลกุลและเซลล์สมัยใหม่ที่ใช้ในการศึกษากลไกการเกิดโรค การ
 พัฒนาการวินิจฉัยและการรักษาโรคมะเร็ง เป็นการบูรณาการองค์ความรู้ทั้งทางการแพทย์ วิทยาศาสตร์
 สุขภาพ และวิศวกรรมในการยกระดับการพัฒนางานวิจัยและการรักษาเพื่อเพิ่มอัตราการอยู่รอดของ
 ผู้ป่วยมะเร็ง
 Technologies at the molecular and modern cellular level in the study of
 mechanism of disease development, development of cancer diagnosis and treatment,
 integration in medical, health science and engineering knowledge to develop more
 effective and efficient detection, diagnosis, and treatment of cancers for enhancing the life
 survival of cancer patients.

315540 กายวิภาควิทยาศาสตร์ประยุกต์และวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวสำหรับ 3(2-2-5)
วิศวกรรมการแพทย์

Applied Anatomy and Movement Sciences for Medical Engineering

การนำความรู้ทางกายวิภาควิทยาศาสตร์มาประยุกต์เพื่อวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของข้อต่อ การวัดมุมองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ความยาวกล้ามเนื้อ และการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อ การนำความรู้ทางด้านชีวกลศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ท่าทางการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน การนำเซ็นเซอร์และคอมพิวเตอร์มาใช้ในการวัดและวิเคราะห์ข้อมูล

Application of human anatomy for applying in analyzing joint motion, measurement of range of joint motion, muscle length and muscle strength, principle and application of biomechanics to analyze posture and movement in daily living, measuring and analyzing of data using sensors and computer.

315550 เครื่องมือทางชีวการแพทย์ 3(3-0-6)
Biomedical Instrumentation

แนะนำวิธีการเพื่อกำหนดหน้าที่และตัวแปรทางสรีรวิทยาจากมุมมองที่เหมาะสมในเวลาโดเมนความถี่ และความสัมพันธ์ของความแปรปรวนทางสรีรวิทยา, แบบฝึกหัดการใช้เครื่องมือวัดความเครียดและการวิเคราะห์ข้อมูล

Introduction to methods used to determine physiological functions and variables from the point of view of optimization in the time and frequency domain and the relation to physiological variability, laboratory exercises in stress instrumentation usage and data analysis.

315551 เครื่องมือวัดและการวัดสำหรับวิศวกรรมชีวเวช 3(2-2-5)
Instrumentation and Measurement for Biological Engineering

การวิเคราะห์ผลการทดลอง การวัดทางไฟฟ้าและอุปกรณ์ตรวจจับเบื้องต้น การวัดทางกล การกระจัดและพื้นที่ ความดัน อัตราการไหล อุณหภูมิ แรง และความเครียด การเคลื่อนไหว เสียงและการสั่นสะเทือน การวิเคราะห์สัญญาณทางชีวการแพทย์ การวิเคราะห์ความไม่แน่นอนของการวัด การรวบรวมข้อมูลและการประมวลผล การเขียนรายงานและการนำเสนอ การออกแบบการทดลอง กรณีศึกษา

Analysis of experimental data, basic electrical measurements and sensing devices, mechanical measurement, displacement and area, pressure, flow rate, temperature, force, strain, motion, sound and vibration, biomedical signal analysis, analysis of measurement uncertainty, data acquisition and processing, report writing and presentation, design of experiments, case studies.

- 315552 ดวงตาและทัศนศาสตร์การมองเห็น 3(3-0-6)**
Eye and Visual optics
 กายวิภาคศาสตร์ โครงสร้างและสรีรวิทยาของดวงตา ได้แก่ กระจกตา เลนส์แก้วตา น้ำวุ้นลูกตา และจอประสาทตา, กลไกการทำงานของ การมองเห็น, ทฤษฎีพื้นฐานด้านทัศนศาสตร์ทางการมองเห็น, ความรู้พื้นฐานของแสงและคลื่นแสงรวมถึงพฤติกรรมของแสงเมื่อผ่านเนื้อเยื่อตา, วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับประสิทธิภาพการมองเห็น และคุณภาพการมองเห็น
 Anatomy, structures and physiology of the eye such as cornea, lens, vitreous and retina, mechanism of the visual system, basic principles of visual optics, background of light and wave and their behavior through the ocular tissue, sciences of visual performance and visual quality.
- 315560 ประเด็นทันสมัยทางวิศวกรรมชีวเวช 1 3(2-2-5)**
Current Issues in Biomedical Engineering 1
 การศึกษาค้นคว้าประเด็นทันสมัยทางด้านวิศวกรรมชีวเวช
 A study and research of special problems in biomedical engineering.
- 315561 ประเด็นทันสมัยทางวิศวกรรมชีวเวช 2 3(2-2-5)**
Current Issues in Biomedical Engineering 2
 การศึกษาและอภิปรายประเด็นทันสมัย เทคโนโลยีและแนวโน้มที่เกิดขึ้นใหม่ทางด้านวิศวกรรมชีวเวช
 A Study and discussion of special problems, the emerging technology and new trends in the area of biomedical engineering.
- 315562 หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมชีวเวช 1 3(3-0-6)**
Selected Topics in Biomedical Engineering 1
 การศึกษา วิเคราะห์ หัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมชีวเวช กรณีศึกษา การวิเคราะห์เชิงวิศวกรรม
 Study and analytical of interesting topics in biomedical engineering, case study, engineering analysis.
- 315563 หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมชีวเวช 2 3(3-0-6)**
Selected Topics in Biomedical Engineering 2
 บูรณาการความรู้จากหัวข้อที่น่าสนใจ กรณีศึกษา การวิเคราะห์เชิงวิศวกรรม การรายงานเชิงเทคนิคและการนำเสนอผลงาน
 Integration of current knowledge from interesting topics in biomedical engineering, case study, engineering analysis, technical report and presentation.

- 315564 การศึกษาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมชีวเวช 1 3(2-2-5)**
Special Problem Studies in Biomedical Engineering 1
 การศึกษาและค้นคว้าในระดับบัณฑิตศึกษา เพื่อการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมชีวเวช หรือปัญหาที่เกี่ยวข้อง
 Study and research in the graduate level for analyzing and solving biomedical engineering related problems
- 315565 การศึกษาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมชีวเวช 2 3(2-2-5)**
Special Problem Studies in Biomedical Engineering 2
 การศึกษาและค้นคว้าปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมชีวเวช และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน
 Study and research in biomedical engineering and compile to written reports.
- 315590 ระเบียบวิธีวิจัย จริยธรรม และมาตรฐานทางด้านวิศวกรรมชีวเวช 3(3-0-6)**
Research Methodology Ethics and Standard in Biomedical Engineering
 ทักษะที่จำเป็นในกระบวนการวิจัย ได้แก่ การตั้งคำถามวิจัย การทบทวนวรรณกรรม การวางแผนการวิจัย การออกแบบการวิจัย การวิพากษ์วิจารณ์งานวิจัย การนำเสนอผลงานวิจัย การเขียนโครงร่างวิจัย การเขียนบทความวิชาการ จริยธรรมที่สำคัญในการวิจัย จรรยาบรรณวิชาชีพ และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องในระบบสาธารณสุข อุปกรณ์การแพทย์ และสถานพยาบาล
 Essential skills in research including to research question, literature review, research planning, research design, research discussion, research presentation, concept paper writing, academic writing, important research ethics and relevant standards in the public health system, medical equipment and hospitals.
- 315591 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 1 9 หน่วยกิต**
Thesis 1, Type A 1
 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ ค้นคว้า ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์
 Studying the elements of a thesis; reviewing literature and related research; and determining the thesis title.
- 315592 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 1 9 หน่วยกิต**
Thesis 2, Type A 1
 พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 Developing a concept paper and preparing a summary of the literature and related synthesis.

- 315593** **วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 1** **9 หน่วยกิต**
Thesis 3, Type A 1
 พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัยจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ
 Developing research instruments and research methodology; and preparing
 a thesis proposal in order to present it to the committee.
- 315594** **วิทยานิพนธ์ 4 แผน ก แบบ ก 1** **9 หน่วยกิต**
Thesis 4, Type A 1
 เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่
 ปริญญาวิทยานิพนธ์ จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จ
 การศึกษา
 Collecting data; analyzing data; preparing a progress report in order to
 present it to the thesis advisor; and preparing the full-text thesis and a research article in
 order to get published according to the graduation criteria.
- 315595** **วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2** **3 หน่วยกิต**
Thesis 1, Type A 2
 ศึกษาองค์ประกอบวิทยานิพนธ์ หรือตัวอย่างวิทยานิพนธ์ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง กำหนด
 ประเด็นโจทย์/หัวข้อวิทยานิพนธ์ พัฒนาเอกสารแสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ (Concept
 Paper) และจัดทำผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 Studying the elements of a thesis or thesis examples in the related field of
 study; determining the thesis title; developing a concept paper; and preparing the summary of
 the literature and related research synthesis.
- 315596** **วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2** **3 หน่วยกิต**
Thesis 2, Type A 2
 พัฒนาเครื่องมือและวิธีการวิจัยจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ เพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการ
 Developing research instruments and research methodology; and preparing
 a thesis proposal in order to present it to the committee.
- 315597** **วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 2** **6 หน่วยกิต**
Thesis 3, Type A 2
 เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา
 วิทยานิพนธ์ จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์และบทความวิจัยเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ตามเกณฑ์สำเร็จการศึกษา
 Collecting data; analyzing data; preparing a progress report in order to
 present it to the thesis advisor; and preparing the full-text thesis and a research article in
 order to get published according to the graduation criteria.

- 315598** **สัมมนา 1** **1(0-2-1)**
Seminar 1
 การฝึกค้นคว้า วิเคราะห์และวิจารณ์ บทความหรือผลงานวิจัยทางด้านวิศวกรรมชีวเวชทั้งในและต่างประเทศ การค้นคว้าเพื่อเตรียมโจทย์วิจัย เตรียมโครงร่างวิทยานิพนธ์
 Learning, analyzing, and criticizing national and international scientific published researches related to biomedical engineering, searching for a research topic, preparing a thesis proposal.
- 315599** **สัมมนา 2** **1(0-2-1)**
Seminar 2
 การฝึกค้นคว้า วิเคราะห์และวิจารณ์ บทความหรือผลงานวิจัยทางด้านวิศวกรรมชีวเวชทั้งในและต่างประเทศ ค้นคว้าเพื่อเตรียมรายงานความก้าวหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ การเขียนบทความและการนำเสนอบทความทางวิชาการ
 Learning, analyzing, and criticizing national and international scientific published researches related to biomedical engineering, preparing a progressive report of thesis, preparation and oral presentation of academic articles.
- 422513** **ชีววิทยาของเซลล์** **3(3-0-6)**
Cell Biology
 การแนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับเซลล์ การจัดระเบียบและหน้าที่ของเซลล์ ชีวโมเลกุล โครงสร้างของเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์ เอนไซม์ เมแทบอลิซึมและระบบพลังงานของเซลล์ ข้อมูลทางพันธุกรรมและการควบคุม การสื่อสารของเซลล์การส่งสัญญาณภายในเซลล์ วงจรของเซลล์ พยาธิวิทยาของเซลล์และการตายของเซลล์ และหัวข้อพิเศษที่เกี่ยวข้องกับเซลล์วิทยา
 Introduction to cells, cell organization and functions, biomolecules, cytoskeleton, cell membranes, enzymes, cellular metabolism and bioenergetics, genetic information and regulations cell communications, cell signaling, cell cycles, cell pathology and programmed cell death, special topics in cell biology.
- 422527** **เทคโนโลยีสมัยใหม่ด้านเภสัชพันธุศาสตร์** **3(3-0-6)**
Modern Technologies for Pharmacogenomics
 การหาลำดับการผันแปรทางพันธุกรรม การหาจุดผันแปรทางพันธุกรรมโดยการวิเคราะห์เฮเทอโรดูเพลกซ์ เช่น การใช้ TGCE, CCM, MADGE ตลอดจนแนวทางใหม่ในการหาจุดผันแปรทางพันธุกรรม
 Sequencing genetic variations, genetic variance detection based on heterduplex analysis such as TGCE (Temperature Gradient Capillary Electrophoresis), CCM (Chemical Cleavage of Mismatch), MADE (Microplate Array Diagonal Electrophoresis), novel approaches for genetic variance detection.

- 422528 เซลล์ต้นกำเนิดเพื่อสุขภาพและการรักษาโรค 3(3-0-6)**
Stem Cells in Health and Therapy
 เซลล์ต้นกำเนิดจากเม็ดเลือด เซลล์ต้นกำเนิดสำหรับการสร้างเซลล์ประสาทใหม่ การรักษาด้วยยีน การสร้างเนื้อเยื่อใหม่ การจัดจำแนกเซลล์ต้นกำเนิดจากเม็ดเลือดขาว เซลล์กำเนิดและมะเร็ง
 Hematopoietic stem cells, stem cells in neurogenesis, stem cell and gene therapy, stem cell for tissue engineering, characterization of leukemic stem cells, stem cells and cancers.
- 422529 นานาเทคโนโลยีทางการแพทย์ 3(3-0-6)**
Medical Nanotechnology
 การประยุกต์ใช้นาโนเทคโนโลยีทางการแพทย์ ความสำคัญด้านการแพทย์วินิจฉัยวิธีการผลิตเชิงโมเลกุล การขนส่ง หน้าที่เชิงชีววิทยาของอณูนาโนในการสื่อสารระดับอณู การควบคุมและชักไยระดับนาโน การใช้หุ่นยนต์นาโนในการแพทย์
 Nanotechnology for medical applications, importance in medical diagnosis, pathways to molecular manufacturing, molecular transport, nano-fabrication, biological functionalization of nano-metrial, nano-power, nano-molecular communication, nano-scale manipulation and control, nano-robots use for medical applications.
- 422532 ชีวเคมีของสื่อสัญญาณภายในเซลล์และการควบคุม 3(3-0-6)**
Biochemistry of Signal Transduction and Regulation
 คุณสมบัติทางโครงสร้างและชีวเคมีของโมเลกุลสื่อสัญญาณภายในเซลล์ ตลอดจนการควบคุม ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับสื่อสัญญาณในระดับต่างๆ และศึกษาพื้นฐานของการสื่อสารระหว่างเซลล์
 Structural and biochemical properties of signaling molecules and their regulation, the interaction of signaling proteins at the various level of signal transduction and basic principles of cellular communication.
- 422533 การเพาะเลี้ยงเซลล์ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ 3(2-3-5)**
Cell Culture for Medical Sciences
 การเพาะเลี้ยงเซลล์ในหลอดทดลองและการนำไปใช้กับงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์การแพทย์
 Cell culture technique and its application in medical science research.

3.1.6 ความหมายของเลขประจำวิชา

ความหมายของเลขรหัสวิชา เป็นจำนวนเลข 6 หลักนั้น มีความหมาย ดังนี้

1. เลขสามตัวแรก เป็น ตัวเลขประจำสาขาวิชา

266 หมายถึง	สาขาวิชาจุลชีววิทยา
302 หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
303 หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
305 หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
315 หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมชีวเวช
422 หมายถึง	สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การแพทย์
2. เลขสามตัวหลัง (นับจากขวาไปซ้าย) ให้ความหมาย ดังนี้
 - 2.1 เลขหลักหน่วย แสดงอนุกรมรายวิชา
 - 2.2 เลขหลักสิบ แสดงกลุ่มวิชาในสาขาวิชา

เลข 0	หมายถึง กลุ่มวิชาบังคับและวิชาทั่วไปทางวิศวกรรมชีวเวช
เลข 1	หมายถึง กลุ่มวิชาสารสนเทศสำหรับวิศวกรรมชีวเวช
เลข 2	หมายถึง กลุ่มวิชาวัสดุชีวภาพและวิศวกรรมเนื้อเยื่อ
เลข 3	หมายถึง กลุ่มวิชาเภสัชวิศวกรรมชีวเวช
เลข 4	หมายถึง กลุ่มวิชาชีวกลศาสตร์
เลข 5	หมายถึง กลุ่มวิชาเครื่องมือแพทย์
เลข 6	หมายถึง กลุ่มวิชาเลือกอื่นๆ
เลข 9	หมายถึง กลุ่มวิชาวิทยานิพนธ์ สัมมนา ระเบียบวิธีวิจัย
 - 2.3 เลขหลักร้อย แสดงชั้นปีและระดับ

เลข 5	หมายถึง รายวิชาในระดับปริญญาโท
-------	--------------------------------

3.2 ชื่อ นามสกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ – นามสกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิการ ศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
1	นางจรรุภา วิโยชน์	ศาสตราจารย์	Ph.D.	Pharmaceutical Sciences	Kyushu University	Japan	2545	26	6
			ภ.ม.	เภสัชอุตสาหกรรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2539		
			ภ.บ.	-	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2537		
2	นายไพศาล มณีสว่าง	ศาสตราจารย์	Ph.D.	Computer Engineering	The University of Sydney	Australia	2545	15	6
			M.Eng.Sc.	Electrical Engineering	The University of New South Wales	Australia	2542		
			วศ.บ.	วิศวกรรม โทรคมนาคม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	ไทย	2539		
3	นางสาวทัศนีย์ พิทักษ์สุธีพงศ์	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Pharmaceutical Technology	University of Otago	New Zealand	2545	16	6
			ภ.ม.	เภสัชอุตสาหกรรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2538		
			ภ.บ.	-	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2535		
4	นายพนัส นฤฤทธิ์	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Mechanical and Systems	Newcastle University	UK	2554	16	6
			M.Eng.	Mechatronics	Asian Institute of Technology	ไทย	2545		
			วศ.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2543		

ลำดับ ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิการ ศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
5	นายศักดิ์ชัย วิทยาอารีย์กุล	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Industrial and Physical Pharmacy	Purdue University	USA	2542	16	6
			ภ.บ.	-	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2534		
6	นายสุชาติ แย้มเม่น	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Electrical Engineering	Vanderbilt University	USA	2544	16.5	6
			M.Sc.	Electrical Engineering	Vanderbilt University	USA	2541		
			วศ.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2531		
7	นางสุทิสรา ถาน้อย	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Neuroscience	Sheffield University	UK	2545	37	6
			วท.ม.	ประสาท วิทยาศาสตร์	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2540		
			วท.บ.	กิจกรรมบำบัด	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2536		
8	นางสาวกรชนก วยัคนานนท์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Oral and maxillofacial Surgery	University of Sheffield	UK	2554	17	6
			M.Sc.	Operative Dentistry	Indiana University	USA	2556		
			ท.บ.	-	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2546		
9	นายรัฐติพงศ์ แก้วเหล็ก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด.	วิศวกรรมชีวภาพ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2559	17	6
			วท.ม.	วิทยาศาสตร์รังสี	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2548		
			วท.บ.	รังสีเทคนิค	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2546		
10	นายณัฏฐวัฒน์ อู่ดี	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.ด.	วิศวกรรมนิวเคลียร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2553	20	6
			วท.ม.	ฟิสิกส์การแพทย์	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2548		

ลำดับ ที่	ชื่อ – นามสกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิการ ศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
			วท.บ.	รังสีเทคนิค	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2546		
11	นางเนตรนภิส วรรณิสสร	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Medical Sciences	Tokyo Medical and Dental University	Japan	2546	20	6
			วท.ม.	ชีวเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2537		
			วท.บ.	เทคนิคการแพทย์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2534		
12	นายปณัฐพงศ์ บุญนวล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.ด.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2556	21	6
			วศ.ม.	วิศวกรรมเคมี	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2552		
			วศ.บ.	วิศวกรรมเคมี	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	ไทย	2550		
13	นางสาวปณิดา จันทรเนย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	เคมี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2552	18	6
			วท.ม.	เทคโนโลยีชีวภาพ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2547		
			วท.บ.	ชีวเคมีและชีวเคมี เทคโนโลยี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2545		
14	นายปริญญ์ เลิศสินไทย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด.	วิทยาศาสตร์ การออกกำลังกาย	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2555	20	6
			วท.ม.	กายภาพบำบัด	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2544		
			วท.บ.	กายภาพบำบัด	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2541		
15	นางสาวปิยนันท์ บุญพยัคฆ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Biomedical Materials	The University of Manchester	UK	2559	12	6
			วศ.ม.	วิศวกรรมเซรามิก	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	ไทย	2551		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยแม่โจ้	ไทย	2546		
16	นางสาวปิยะนุช ฐิตินุญเกียรติ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด.	วิศวกรรมชีวเวช	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2557	6	6
			วท.บ.	เทคโนโลยีหัวใจและ ทรวงอก	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2549		
17*	นางสาวสุสดี แผ่นสุวรรณ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด.	จุลชีววิทยา	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2558	19	6
			วท.บ.	จุลชีววิทยา	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2550		

ลำดับ ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิการ ศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
18	นางสาวพนมขวัญ ริยะมงคล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Electrical and Computer Engineering	Miami University	USA	2546	6	6
			M.S.E.CE	Electrical and Computer Engineering	Miami University	USA	2542		
			วศ.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2539		
19	นางสาวพรพิศุทธิ์ วรจิรันทน์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Bioengineering	University of Strathclyde	UK	2552	26	6
			M.Sc.	Systems Engineering	University of Wales, Cardiff	UK	2543		
			วศ.บ.	วิศวกรรม อิเล็กทรอนิกส์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2539		
20	นางสาวศศิมา ภูวนันท์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Materials Science and Engineering	University of Sheffield	UK	2557	20	6
			ท.บ.	-	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2551		
21*	นางสาวศิริพร เดชะศิลาธิรักษ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Sound and Vibration	University of Southampton	UK	2558	22	6
			วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2543		
			วท.บ.	วัสดุศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537		

ลำดับ ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิการ ศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
22*	นายสุเมธ เหมะวัฒนะชัย	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D.	Mechanical Engineering	The University of Utah	USA	2553	16	6
			M.Sc.	Mechanical Engineering	The University of Utah	USA	2551		
			วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2539		
23	นายอัษฎางค์ พลนอก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด.	เภสัชการ	มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2548	16	6
			ศษ.บ.	การบริหารการศึกษา	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	ไทย	2543		
			ภ.ม.	เภสัชกรรม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2537		
			ส.บ.	การบริหารสาธารณสุข	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	ไทย	2532		
			ภ.บ.	-	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2529		
24	นางสาวจิรารัตน์ เอี่ยมสอาด	อาจารย์	ปร.ด.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2560	22	6
			วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2554		
			วศ.บ.	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2551		
25	นางสาวปัญญวดี ลำเพาพงศ์	อาจารย์	Ph.D.	Mechanical Engineering	Imperial College London	UK	2557	19	6
			M.Sc.	Mechanical Engineering	Leibniz Universität Hannover	Germany	2550		
			วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2542		
26	นายพดมินท์ สุฤทธิ	อาจารย์	ปร.ด.	สาธารณสุขศาสตร์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2551	17	6
			ศษ.ม.	การส่งเสริมสุขภาพ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2546		
			ส.บ.	สาธารณสุข	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2544		

ลำดับ ที่	ชื่อ – นามสกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิการ ศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา (พ.ศ.)	ภาระการสอน (จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตรนี้
27	นางสาวศิริกาญจน์ ชันส์มฤทธิ์	อาจารย์	Ph.D.	Polymer Science and Engineering	The University of Manchester	UK	2560	12	6
			วท.ม.	เทคโนโลยีพอลิเมอร์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2550		
			วท.บ.	เคมี	มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2547		

หมายเหตุ: * หมายถึง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3.2.2 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์หรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

งานค้นคว้าวิจัยภายใต้การควบคุมดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อค้นคว้าหาความรู้ใหม่ทั้งด้านทฤษฎีหรือการทดลอง โดยเน้นในหัวข้อที่มีแนวความคิดใหม่และสามารถนำผลที่เป็นประโยชน์และขยายองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมชีวเวช กระบวนการดำเนินงานเริ่มด้วยนิสิตเลือกสาขางานวิจัยที่สนใจและอาจารย์ที่ปรึกษา ทบทวนวรรณกรรม เสนอหัวข้อและขอบเขตวิจัย พัฒนาโครงร่างวิทยานิพนธ์และเสนอต่อคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ซึ่งได้รับการแต่งตั้ง นิสิตผลิตผลลัพธ์ของงานวิจัย โดยใช้เครื่องมือและวิธีด้านวิศวกรรมชีวเวช เพื่อวิเคราะห์ประเด็นวิจัย และวินิจฉัยผลลัพธ์ในรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้ ใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ที่ชัดเจนและกระชับเพื่อเสนอบทวิเคราะห์ เขียนวิทยานิพนธ์และสอบวิทยานิพนธ์

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

การทำวิทยานิพนธ์ของนิสิต จะต้องเป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักจริยธรรมและจรรยาบรรณของนักวิจัย สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลเพื่อทำการวิจัย สามารถแก้ไขปัญหาโดยวิธีวิจัย สามารถสังเคราะห์องค์ความรู้จากการวิจัย เพื่อนำเสนอและสื่อสารด้วยภาษาพูดและภาษาเขียน โดยนิสิตจะต้องสามารถสรุปผลการทำงานวิจัยออกมาเขียนวิทยานิพนธ์ และนำเสนอในที่ประชุมทางวิชาการหรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการเพื่อประกอบการสำเร็จการศึกษา อันเป็นการแสดงให้เห็นถึงการบรรลุผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้านอย่างครบถ้วน โดยกระบวนการประเมินผลเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

5.3 ช่วงเวลา

แผน ก แบบ ก 1 เริ่มลงทะเบียนเพื่อดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ ตั้งแต่ภาคการศึกษาต้นของปีการศึกษาที่ 1

แผน ก แบบ ก 2 เริ่มลงทะเบียนเพื่อดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ ตั้งแต่ภาคการศึกษาปลายของปีการศึกษาที่ 1

5.4 จำนวนหน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 1 วิทยานิพนธ์ 36 หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2 วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

มีการเตรียมการเพื่อการดำเนินงานวิจัยแก่นิสิต ดังนี้

(1) มีคณะกรรมการวิทยานิพนธ์ ทำหน้าที่วางแผนการศึกษา แนะนำการศึกษาและการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิต โดยคณะกรรมการมีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดของบัณฑิตวิทยาลัยของมหาวิทยาลัยนเรศวร

(2) มีกรรมการ 1 – 2 คนจากคณะกรรมการในข้อ (1) ทำหน้าที่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาและนิสิตมีการกำหนดชั่วโมงในการให้คำปรึกษา จัดทำบันทึกในการให้คำปรึกษา นิสิตรายงานความก้าวหน้าและอุปสรรคอย่างต่อเนื่องตลอดภาคการศึกษา

(3) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ครุภัณฑ์และสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัย มีระบบการค้นหาข้อมูลวิจัยแบบออนไลน์จากสำนักสมุด มหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งระบบสามารถให้บริการค้นหาข้อมูลวิจัยจากฐานข้อมูลทั้งในประเทศและต่างประเทศ

(4) นิสิตสามารถฝึกความพร้อมทางภาษาอังกฤษจากกองพัฒนาภาษาและกิจการต่างประเทศของมหาวิทยาลัยนเรศวร

ทั้งนี้ข้อกำหนดอื่นๆ มีรายละเอียดเป็นไปตาม ประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง แนวปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์

5.6 กระบวนการประเมินผล

(1) จัดทำเกณฑ์การประเมินผลรายวิชาวิทยานิพนธ์ให้สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชาวิทยานิพนธ์

(2) นิสิตมีการเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ประจำหลักสูตร และได้รับการแต่งตั้งจากบัณฑิตวิทยาลัย

(3) แต่งตั้งคณะกรรมการประเมินผลความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์

(4) นิสิตมีการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ทุกภาคการศึกษา เพื่อให้คณะกรรมการประเมินผลความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ได้รับทราบ รวมทั้งแนะนำแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์

(5) มีการสอบวิทยานิพนธ์ โดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ซึ่งมีผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัย หรืออาจารย์บัณฑิตศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องเป็นประธานคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(6) นิสิตมีการประเมินผลความรู้ภาษาอังกฤษ โดยจะต้องผ่านการสอบวัดความรู้ภาษาอังกฤษและได้คะแนนผ่านตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ทั้งนี้ รายละเอียดของกระบวนการประเมินผลต่างๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 และประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวรที่เกี่ยวข้อง

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
1. ด้านภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ	- มีกิจกรรมนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยในชั้นเรียนสัมมนาเพื่อส่งเสริมให้นิสิตมีภาวะผู้นำทางความคิดกล้าแสดงออกและมีความรับผิดชอบต่อผลงานที่นำเสนอ - มีกติกาที่จะสร้างวินัยในตนเอง เช่น การเข้าเรียนตรงเวลา เข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอ การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เสริมความกล้าในการแสดงความคิดเห็น
2. ด้านจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ	- มีการให้ความรู้ถึงผลกระทบต่อสังคม จรรยาบรรณเกี่ยวกับวิชาชีพและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
3. ด้านบุคลิกภาพ	- มีการสอดแทรกเรื่อง การแต่งกาย การเข้าสังคม เทคนิคการเจรจา สื่อสาร การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และการวางตัวในการทำงานในบางรายวิชาที่เกี่ยวข้อง

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรมในสภาพแวดล้อมของการทำงานและชุมชนที่กว้างขวางขึ้น
2. สามารถจัดการและวินิจฉัยปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรม อย่างผู้รู้ด้วยความยุติธรรม
3. สนับสนุนอย่างจริงจังให้ผู้อื่นใช้การวินิจฉัยทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

หลักสูตรกำหนดให้มีการสอดแทรก นำประเด็นปัญหาของสังคมมาอภิปรายในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง การแนะนำการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักคุณธรรมและจรรยาบรรณ เช่น การอ้างอิงผลงานวิชาการให้ถูกต้องและครบถ้วนและนำเสนอข้อมูลผลงานวิจัยให้ถูกต้องตรงไปตรงมาในระหว่างการสอนหรืองานที่กำหนดให้ทำ ตลอดจนระหว่างการประชุมและวิทยานิพนธ์และยกประเด็นตัวอย่างปัญหาของสังคมที่วิศวกรชีวเวชหรือนักวิจัยมีส่วนในการแก้ไข

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีการประเมินการใช้หลักคุณธรรม จริยธรรมในการแก้ปัญหาที่นำเสนอ
2. มีการประเมินในวิชาสัมมนาและวิชาอื่นๆ ในเรื่องการอ้างอิงที่ถูกต้องและข้อมูลที่ถูกต้อง
3. ตรวจสอบและควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามหลักวิชาการ คุณธรรมและจริยธรรม

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเนื้อหาสาระหลัก ทฤษฎีที่สำคัญ งานวิจัยและแนวปฏิบัติทางวิชาชีพของสาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวเวช
2. มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่และการประยุกต์ รวมถึงผลกระทบของผลงานวิจัยในปัจจุบันที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวเวชและการปฏิบัติในวิชาชีพ
3. ตระหนักเกี่ยวกับแนวปฏิบัติที่เปลี่ยนแปลงในวิชาชีพในระดับชาติหรือนานาชาติ

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

เน้นการสอนที่ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากงานที่มอบหมาย เชิญวิทยากรพิเศษมาให้ความรู้ในรายวิชาต่างๆและวิชาสัมมนา จัดการเรียนแบบอภิปรายกลุ่มถึงหลักการและทฤษฎีต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถ่องแท้

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์จากการเรียนและปฏิบัติของนิสิตในวิธีต่างๆ ดังนี้ สอบกลางภาคและปลายภาค รายงานผลการศึกษา การนำเสนอผลงาน การอภิปรายกลุ่มและสัมมนาและการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. สามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ
2. สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการหรือรายงานทางวิชาชีพและพัฒนาความคิดใหม่ๆ โดย บูรณาการเข้ากับองค์ความรู้เดิม หรือเสนอความรู้ใหม่ที่ท้าทาย สามารถใช้เทคนิคทั่วไปหรือเฉพาะทางในการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างสร้างสรรค์ รวมถึงการพัฒนาข้อสรุปและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพของสาขาวิชาชีพวิศวกรรมชีวเวช
3. สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการวิจัยค้นคว้าด้วยตนเอง โดยการใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติตลอดถึงการใช้เทคนิคการวิจัยและให้ข้อสรุปซึ่งขยายองค์ความรู้หรือแนวปฏิบัติในวิชาการและวิชาชีพที่มีอยู่เดิมได้อย่างมีนัยสำคัญ
4. สามารถใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและปฏิบัติในการจัดการบริบทใหม่ทางวิชาการและวิชาชีพและพัฒนาแนวคิดริเริ่ม สร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหา

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

เน้นการสอนที่มีการนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยใหม่อย่างกว้างขวาง ให้นิสิตจัดทำหัวข้อ เรื่อง โครงร่าง วิทยานิพนธ์และวิทยานิพนธ์ด้วยตนเอง โดยคำแนะนำจากอาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1. การสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาตามลำดับขั้นตอนในหลักการวิจัยทางวิศวกรรมชีวเวช
2. การประเมินจากการอภิปรายผลงาน
3. การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์และสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

1. มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเองและร่วมมือกับผู้อื่นในการจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาต่างๆ
2. สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเองและสามารถประเมินตนเองได้รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานระดับสูงได้
3. แสดงออกซึ่งทักษะการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม
4. สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนหรือความยุ่งยากทางวิชาชีพด้วยตนเอง

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้เรียน ฝึกร่วมกันคิด ในการแก้ปัญหาและแบ่งความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกันรวมทั้งฝึกเป็นผู้นำในการอภิปรายในแต่ละหัวข้อ

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในกิจกรรมต่างๆ ที่ทำร่วมกัน

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหาสรุปปัญหาและเสนอแนะการแก้ไขปัญหาในด้านต่างๆ
2. สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป ทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ให้มีการนำเสนอผลงานวิจัยในวิชาต่างๆและสัมมนาที่มีการวิเคราะห์และส่งเสริมให้นิสิตนำเสนอผลงานวิจัยต่อสาธารณชน ที่ประชุมวิชาการและวารสารวิชาการ

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ประเมินจากงานที่นำเสนอที่มีการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมชีวเวชในการทำวิจัย
2. ประเมินจากกิจกรรมต่างๆ ที่มีการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายวิชา		1.คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์				5. ทักษะการ วิเคราะห์	
		ELO1			ELO2, ELO3, ELO5			ELO2, ELO3				ELO4				ELO2, ELO5	
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2
1. กลุ่มวิชาบังคับและวิชาทั่วไปทางวิศวกรรมชีวเวช																	
315500	สรีรวิทยาเชิงปริมาณ Quantitative Physiology	●	●		●	●			●	●	●		●	●	●	●	●
315501	สถิติสำหรับวิศวกรรมชีวเวช Statistics for Biomedical Engineering	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●
2. กลุ่มวิชาชีวสารสนเทศ (Bioinformatics)																	
266506	ชีวสารสนเทศ Bioinformatics	●		●	●	●	●	●	●	●	●		●		●		●
305560	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการดูแลสุขภาพ Computer Applications in Health Care	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
305561	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีด้านการดูแลผู้สูงอายุ Computer Engineering and Technology for Elderly Care	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
315510	การวิเคราะห์ข้อมูลทางชีวการแพทย์ Analysis of Biomedical Data.	●	●		●	●			●	●	●		●	●	●		●
315511	การวัดและวิเคราะห์สัญญาณ Signal Measurement and Analysis.		●			●			●			●				●	
315512	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมชีวเวช Artificial Intelligence for biomedical engineering	●	●		●	●		●	●		●	●	●			●	●

รายวิชา		1.คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์				5. ทักษะการ วิเคราะห์	
		ELO1			ELO2, ELO3, ELO5			ELO2, ELO3				ELO4				ELO2, ELO5	
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2
315513	เทคนิคการหาค่าเหมาะสมที่สุดขั้นต้นสำหรับวิศวกรรมชีวเวช Optimization techniques for biomedical engineering	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
422527	เทคโนโลยีสมัยใหม่ด้านเภสัชพันธุศาสตร์ Modern Technologies for Pharmacogenomics	●	●		●	●			●	●	●		●	●	●	●	●
3. กลุ่มวิชาวัสดุชีวภาพและวิศวกรรมเนื้อเยื่อ (Biomaterials and Tissue Engineering)																	
315520	วัสดุทางการแพทย์ Biomaterials	●		●	●			●	●		●	●	●			●	●
422513	ชีววิทยาของเซลล์ Cell Biology	●	●	●	●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●
422533	การเพาะเลี้ยงเซลล์ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ Cell Culture for Medical Sciences	●			●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●
4. กลุ่มวิชาเภสัชวิศวกรรมชีวเวช (Pharmaceutical Engineering)																	
315530	ระบบการนำส่งยาทางการแพทย์ Drug delivery system in medicine		●		●	●			●		●	●	●			●	●
315531	เวชศาสตร์ระดับโมเลกุล Molecular Medicine: Diagnostics and Therapies		●			●			●		●				●	●	●
315532	เทคโนโลยีสำหรับมะเร็งวิทยาระดับโมเลกุล Technologies in Molecular Cancer Research		●		●	●			●		●	●	●			●	●
422528	เซลล์ต้นกำเนิดเพื่อสุขภาพและการรักษาโรค Stem Cells in Health and Therapy	●	●		●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●

[illegible]

[illegible]

รายวิชา		1.คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์				5. ทักษะการ วิเคราะห์	
		ELO1			ELO2, ELO3, ELO5			ELO2, ELO3				ELO4				ELO2, ELO5	
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2
315592	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 1 Thesis 2, Type A 1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
315593	วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 1 Thesis 3, Type A 1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
315594	วิทยานิพนธ์ 4 แผน ก แบบ ก 1 Thesis 4, Type A 1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
315595	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 1, Type A 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
315596	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 2, Type A 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
315597	วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก 2 Thesis 3, Type A 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
315598	สัมมนา 1 Seminar 1		●			●		●	●				●	●		●	●
315599	สัมมนา 2 Seminar 2		●			●		●	●				●	●		●	●

ผลลัพธ์ในการจัดการเรียนการสอนตาม ELOs ของหลักสูตรตามการจัดการเรียนการสอน
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวเวช หลักสูตรใหม่ พ.ศ.2564

ชั้นปี	ภาคการศึกษา	กิจกรรมการจัดการเรียน	การบรรลุผลการเรียนที่คาดหวัง (ELOs)
แผน ก แบบ ก1			
1	ภาคต้น	● รายวิชาระเบียบวิธีวิจัยฯ ● รายวิชาสัมมนา ● วิทยานิพนธ์	ELO1, ELO2, ELO4, ELO5
	ภาคปลาย	● รายวิชาสัมมนา ● วิทยานิพนธ์	ELO1, ELO2, ELO3, ELO4, ELO5
2	ภาคต้น	● วิทยานิพนธ์	ELO1, ELO2, ELO3, ELO4, ELO5
	ภาคปลาย	● วิทยานิพนธ์	ELO1, ELO2, ELO3, ELO4, ELO5
แผน ก แบบ ก2			
1	ภาคต้น	● รายวิชาบังคับ ● รายวิชาระเบียบวิธีวิจัยฯ ● รายวิชาเลือก ● รายวิชาสัมมนา	ELO1, ELO2, ELO4, ELO5
	ภาคปลาย	● รายวิชาสัมมนา ● รายวิชาเลือก ● วิทยานิพนธ์	ELO1, ELO2, ELO3, ELO4, ELO5
2	ภาคต้น	● รายวิชาเลือก ● วิทยานิพนธ์	ELO1, ELO2, ELO3, ELO4, ELO5
	ภาคปลาย	● วิทยานิพนธ์	ELO1, ELO2, ELO3, ELO4, ELO5

3.1 แผนการเตรียมความพร้อมของนักศึกษาเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELO)	แผนการเตรียมความพร้อม
ELO1 มีการแสดงออกซึ่งความรับผิดชอบ และจรรยาบรรณที่ดีในการประกอบอาชีพ เป็นที่ประจักษ์ต่อสังคม	- ส่งเสริมให้มีกิจกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม สอดแทรกในการเรียนการสอนทุกรายวิชา - ชี้ให้เห็นถึงผลกระทบของการกระทำผิดจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
ELO2 อธิบายและเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิศวกรรมชีวเวชกับองค์ความรู้ในด้านวิศวกรรม วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และวิทยาศาสตร์สุขภาพ แขนงต่างๆ เพื่อนำมาบูรณาการและประยุกต์ใช้ในการประกอบวิชาชีพ	- มีการปรับปรุงพื้นฐานความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สำคัญ - จัดให้มีการรายงานความก้าวหน้าในการทำวิจัย/วิทยานิพนธ์
ELO3 ผลิตผลงานวิจัยหรือผลงานสร้างสรรค์หรือนวัตกรรมทางด้านวิศวกรรมชีวเวชที่ทันสมัยเป็นประโยชน์ต่อประเทศชาติ ตลอดจนเผยแพร่ผลงานทางวิชาการที่ได้รับการยอมรับทั้งในระดับชาติและนานาชาติ	- สนับสนุนให้นิสิตนำเสนอผลงานวิจัย - จัดการเรียนการสอนโดยใช้งานวิจัยหรือโครงการเป็นฐาน (Research/Project Based Learning) - การเชิญผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่างๆ มาบรรยายเพื่อให้ความรู้แก่นิสิตในหัวข้อที่ทันสมัยและน่าสนใจ
ELO4 สามารถแสดงออกซึ่งทักษะด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล อันนำไปสู่การทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ตามบทบาทและหน้าที่ของผู้นำและผู้ตามที่ดีได้อย่างมีประสิทธิภาพ	- เน้นการเรียนการสอนในรายวิชาด้วยการฝึกปฏิบัติ และมีการทำงานเป็นทีม
ELO5 สามารถอธิบาย สื่อสาร และถ่ายทอดความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน รวมไปถึงการเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อแสวงหาความรู้ใหม่ๆ ได้ด้วยตนเอง	- จัดให้มีการรายงานความก้าวหน้าในการทำวิจัย/วิทยานิพนธ์ - ส่งเสริมให้นิสิตเข้าร่วมอบรมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลและการนำเสนอ

3.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตรและคณะ/สถาบัน และสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)

ELO1 มีการแสดงออกซึ่งความรับผิดชอบ และจรรยาบรรณที่ดีในการประกอบอาชีพ เป็นที่ประจักษ์ต่อสังคม

1.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)

1. แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรมในสภาพแวดล้อมของการทำงานและชุมชนที่กว้างขวางขึ้น
2. สามารถจัดการและวินิจฉัยปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรม อย่างผู้รู้ด้วยความยุติธรรม
3. สนับสนุนอย่างจริงจังให้ผู้อื่นใช้การวินิจฉัยทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

2. ความรู้

2.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)

ELO2 อธิบายและเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิศวกรรมชีวเวชกับองค์ความรู้ในด้านวิศวกรรมวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และวิทยาศาสตร์สุขภาพ แขนงต่างๆ เพื่อนำมาบูรณาการและประยุกต์ใช้ในการประกอบวิชาชีพ

2.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)

1. มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเนื้อหาสาระหลัก ทฤษฎีที่สำคัญ งานวิจัยและแนวปฏิบัติทางวิชาชีพของสาขาวิชาวิศวกรรมชีวเวช
2. มีความเข้าใจในวิธีการพัฒนาความรู้ใหม่และการประยุกต์ รวมถึงผลกระทบของผลงานวิจัยในปัจจุบันที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชาวิศวกรรมชีวเวชและการปฏิบัติในวิชาชีพ
3. ตระหนักเกี่ยวกับแนวปฏิบัติที่เปลี่ยนแปลงในวิชาชีพในระดับชาติหรือนานาชาติ

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)

ELO3 ผลิตผลงานวิจัยหรือผลงานสร้างสรรค์หรือนวัตกรรมทางด้านวิศวกรรมชีวเวชที่ทันสมัยเป็นประโยชน์ต่อประเทศชาติ ตลอดจนเผยแพร่ผลงานทางวิชาการที่ได้รับการยอมรับทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

3.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)

1. สามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ
2. สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการหรือรายงานทางวิชาชีพและพัฒนาความคิดใหม่ๆ โดย บูรณาการเข้ากับองค์ความรู้เดิม หรือเสนอความรู้ใหม่ที่ท้าทาย สามารถใช้เทคนิคทั่วไปหรือเฉพาะทางในการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างสร้างสรรค์ รวมถึงการพัฒนาข้อสรุปและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพของสาขาวิชาวิศวกรรมชีวเวช
3. สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการวิจัยค้นคว้าด้วยตนเอง โดยการใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติตลอดถึงการใช้เทคนิคการวิจัยและให้ข้อสรุปซึ่งขยายองค์ความรู้หรือแนวปฏิบัติในวิชาการและวิชาชีพที่มีอยู่เดิมได้อย่างมีนัยสำคัญ
4. สามารถใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและปฏิบัติในการจัดการบริบทใหม่ทางวิชาการและวิชาชีพและพัฒนาแนวคิดริเริ่ม สร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหา

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)

ELO4 สามารถแสดงออกซึ่งทักษะด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล อันนำไปสู่การทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ตามบทบาทและหน้าที่ของผู้นำและผู้ตามที่ดีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)

1. มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเองและร่วมมือกับผู้อื่นในการจัดการกับข้อโต้แย้งและปัญหาต่างๆ
2. สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเองและสามารถประเมินตนเองได้รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานระดับสูงได้
3. แสดงออกซึ่งทักษะการเป็นผู้นำได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม
4. สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนหรือความยุ่งยากทางวิชาชีพด้วยตนเอง

5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs)

ELO5 สามารถอธิบาย สื่อสาร และถ่ายทอดความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน รวมถึงการเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อแสวงหาความรู้ใหม่ๆ ได้ด้วยตนเอง

5.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)

1. สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปปัญหาและเสนอแนะการแก้ไขปัญหาในด้านต่างๆ
2. สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป ทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

3.3 กลยุทธ์การจัดการศึกษาให้เป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรในแต่ละด้าน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร	กลยุทธ์การจัดการศึกษา	วิธีการวัดและประเมินผล
ELO1 มีการแสดงออกซึ่งความรับผิดชอบ และจรรยาบรรณที่ดีในการประกอบอาชีพ เป็นที่ประจักษ์ต่อสังคม	หลักสูตรกำหนดให้มีการสอดแทรก นำประเด็นปัญหาของสังคมมาอภิปรายในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง การแนะนำการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักคุณธรรมและจรรยาบรรณ เช่น การอ้างอิงผลงานวิชาการให้ถูกต้องและครบถ้วนและนำเสนอข้อมูลผลงานวิจัยให้ถูกต้องตรงไปตรงมาในระหว่างการสอนหรืองานที่กำหนดให้ทำ ตลอดจนระหว่างการประชุมและวิทยานิพนธ์และยกประเด็นตัวอย่างปัญหาของสังคมที่วิศวกรชีวเวชหรือนักวิจัยมีส่วนในการแก้ไข	1. มีการประเมินการใช้หลักคุณธรรมจริยธรรมในการแก้ปัญหาที่นำเสนอ 2. มีการประเมินในวิชาสัมมนาและวิชาอื่นๆ ในเรื่องการอ้างอิงที่ถูกต้องและข้อมูลที่ถูกต้อง 3. ตรวจสอบและควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามหลักวิชาการคุณธรรมและจริยธรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร	กลยุทธ์การจัดการศึกษา	วิธีการวัดและประเมินผล
ELO2 อธิบายและเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิศวกรรมชีวเวชกับองค์ความรู้ในด้านวิศวกรรม วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และวิทยาศาสตร์สุขภาพ แขนงต่างๆ เพื่อนำมาบูรณาการและประยุกต์ใช้ในการประกอบวิชาชีพ	เน้นการสอนที่ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากงานที่มอบหมาย เชิญวิทยากรพิเศษมาให้ความรู้ในรายวิชาต่างๆและวิชาสัมมนา จัดการเรียนรู้แบบอภิปรายกลุ่มถึงหลักการและทฤษฎีต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถ่องแท้	ประเมินจากผลสัมฤทธิ์จากการเรียนและปฏิบัติของนิสิตในวิธีต่างๆ ดังนี้ สอบกลางภาคและปลายภาค รายงานผลการศึกษา การนำเสนอผลงาน การอภิปรายกลุ่มและสัมมนาและการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์
ELO3 ผลิตผลงานวิจัยหรือผลงานสร้างสรรค์หรือนวัตกรรมทางด้านวิศวกรรมชีวเวชที่ทันสมัยเป็นประโยชน์ต่อประเทศชาติ ตลอดจนเผยแพร่ผลงานทางวิชาการที่ได้รับการยอมรับทั้งในระดับชาติและนานาชาติ	เน้นการสอนที่มีการนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยใหม่อย่างกว้างขวาง ให้นิสิตจัดทำหัวเรื่อง โครงร่าง วิทยานิพนธ์และวิทยานิพนธ์ด้วยตนเอง โดยคำแนะนำจากอาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์	1. การสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาตามลำดับขั้นตอนในหลักการวิจัยทางวิศวกรรมชีวเวช 2. การประเมินจากการอภิปรายผลงาน 3. การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์และสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์
ELO4 สามารถแสดงออกซึ่งทักษะด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล อันนำไปสู่การทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ตามบทบาทและหน้าที่ของผู้นำและผู้ตามที่ดีได้อย่างมีประสิทธิภาพ	จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับผู้เรียน ฝึกร่วมกันคิด ในการแก้ปัญหาและแบ่งความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกันรวมทั้งฝึกเป็นผู้นำในการอภิปรายในแต่ละหัวข้อ	ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในกิจกรรมต่างๆ ที่ทำร่วมกัน
ELO5 สามารถอธิบาย สื่อสาร และถ่ายทอดความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน รวมไปถึงการเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อแสวงหาความรู้ใหม่ๆ ได้ด้วยตนเอง	ให้มีการนำเสนอผลงานวิจัยในวิชาต่างๆและสัมมนาที่มีการวิเคราะห์และส่งเสริมให้นิสิตนำเสนอผลงานวิจัยต่อสาธารณชน ที่ประชุมวิชาการและวารสารวิชาการ	1. ประเมินจากงานที่นำเสนอที่มีการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมชีวเวชในการทำวิจัย 2. ประเมินจากกิจกรรมต่างๆ ที่มีการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการประเมินผลการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2559

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิตยยังไม่สำเร็จการศึกษา

(1) การทวนสอบในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบและผลสัมฤทธิ์ของนิสิตให้เป็นไปตามแผนการสอนและมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด

(2) การทวนสอบในระดับหลักสูตร มีระบบประกันคุณภาพภายใน เพื่อใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิต

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิตยสำเร็จการศึกษา

มีการประเมินคุณภาพของหลักสูตรจากมหาบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและจากผู้เข้ามหาบัณฑิต โดย

(1) สสำรวจภาวะการดำเนินงานทำของมหาบัณฑิต โดยส่งแบบสอบถามไปยังมหาบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษาเพื่อประมวลข้อมูลด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการทำงานอาชีพ

(2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในมหาบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆ

(3) การประเมินจากมหาบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนรวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการประกอบอาชีพของมหาบัณฑิตรวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

(4) สอบถามความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนิสิตในการเรียนและคุณสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทวนสอบและการพัฒนาองค์ความรู้ของนิสิต

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรของผู้เรียนให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 และ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 (แก้ไขเพิ่มเติม) ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2561 ดังนี้

ข้อ 27 การทำวิทยานิพนธ์

(7) การสอบวิทยานิพนธ์และการรายงานผลการสอบ

การสอบวิทยานิพนธ์ปากเปล่าต้องเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้าฟังได้ เมื่อนิสิตผ่านการสอบวิทยานิพนธ์โดยการสอบปากเปล่าแล้ว คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์จะต้องรายงานผลการสอบต่อบัณฑิตวิทยาลัยภายใน 2 สัปดาห์ หลังวันสอบวิทยานิพนธ์

ข้อ 28 การเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติปริญญา

ในภาคการศึกษาสุดท้ายที่นิสิตจะจบหลักสูตรการศึกษา นิสิตต้องยื่นใบรายงานที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาต่อมหาวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาภายใน 4 สัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคการศึกษา

นิสิตที่ได้รับการเสนอชื่อเพื่อขออนุมัติให้ได้รับปริญญา จะต้องผ่านเงื่อนไขต่างๆ ดังนี้

ปริญญาโท แผน ก แบบ ก 1

- 1) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- 2) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- 3) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- 4) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าซึ่งเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้
- 5) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์หรืออย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

ปริญญาโท แผน ก แบบ ก 2

- 1) มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
- 2) ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- 3) สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- 4) ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น ๆ
- 5) มีผลการศึกษาได้ค่าระดับสะสมเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.00
- 6) เสนอวิทยานิพนธ์ และสอบผ่านการสอบปากเปล่าซึ่งเป็นระบบเปิดให้ผู้สนใจเข้ารับฟังได้
- 7) ผลงานวิทยานิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์อย่างน้อยได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์เป็นบทความวิจัยในวารสารระดับชาติหรือระดับนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการเป็นบทความวิจัย และได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceeding) ดังกล่าว

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 คุณสมบัติ

1. มีคุณวุฒิขั้นต่ำระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่า ในสาขาวิชาที่สัมพันธ์กับหลักสูตร
2. มีผลการสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์การสอบวัดความรู้ภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

กำหนด

1.2 เกณฑ์การคัดเลือก

การพิจารณาคัดเลือกอาจารย์ใหม่พิจารณาจากอาจารย์ที่มีคุณสมบัติตามระเบียบและหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

1.3 แนวทางการพัฒนาสมรรถนะ

1. กำหนดให้อาจารย์ที่เพิ่งได้รับการบรรจุ เข้าร่วมปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ของมหาวิทยาลัย ซึ่งจัดเป็นประจำทุกปี เพื่อทำความรู้จักกับมหาวิทยาลัย หลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ การประกันคุณภาพ การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน ฯลฯ
2. ส่งเสริมและสนับสนุนให้อาจารย์ใหม่มีการเพิ่มพูนความรู้และทักษะการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งการวัดผลและประเมินผล
3. สนับสนุนให้อาจารย์ทำผลงานทางวิชาการเพื่อเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ โดยจัดโครงการชี้แจงรายละเอียดแก่อาจารย์ที่สนใจ
4. สนับสนุนงบประมาณในการนำเสนอผลงานวิชาการทั้งในและต่างประเทศ
5. สนับสนุนให้อาจารย์ส่งผลงานลงตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ
6. สนับสนุนให้อาจารย์ที่ไม่ได้สำเร็จการศึกษาทางด้านวิศวกรรม หรือด้านการแพทย์และสาธารณสุข โดยตรง ได้มีกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และด้านการแพทย์และสาธารณสุข หรือศาสตร์อื่นๆ เพิ่มมากขึ้น

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมโครงการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล ที่หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยจัดขึ้น โดยสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเข้าร่วมโครงการ

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

1. จัดสรรงบประมาณในการเข้าร่วมอบรมสัมมนาทางวิชาการและวิชาชีพแก่คณาจารย์โดยให้เข้าร่วมอย่างน้อยปีละ 1 ครั้งต่อคน
2. สนับสนุนให้อาจารย์เข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ โดยจัดโครงการชี้แจงรายละเอียดแก่คณาจารย์ที่สนใจ
3. สนับสนุนงบประมาณในการนำเสนอผลงานวิชาการทั้งในและต่างประเทศ

4. สนับสนุนให้อาจารย์ส่งผลงานลงตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ เช่น วิศวกรรมสาร มหาวิทยาลัยนเรศวร

5. สนับสนุนให้อาจารย์ที่ไม่ได้สำเร็จการศึกษาทางด้านวิศวกรรม และด้านการแพทย์และสาธารณสุขโดยตรง ได้มีกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และด้านการแพทย์และสาธารณสุขเพิ่มมากขึ้น

2.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

2.3.1 คุณสมบัติ

1. เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร
2. มีคุณวุฒิระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ขึ้นไป ในสาขาวิชาที่สัมพันธ์กับหลักสูตร
3. มีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาบัตร และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งวิชาการ อย่างน้อย 3 รายการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

2.3.2 เกณฑ์การคัดเลือก

การพิจารณาคัดเลือกอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร พิจารณาจากอาจารย์ที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด

2.3.3 แนวทางการพัฒนาสมรรถนะ

1. สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมโครงการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลที่หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยจัดขึ้น โดยสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเข้าร่วมโครงการ
2. จัดสรรงบประมาณในการเข้าร่วมอบรมสัมมนาทางวิชาการและวิชาชีพแก่อาจารย์โดยให้เข้าร่วมอย่างน้อยปีละ 1 ครั้งต่อคน
3. สนับสนุนให้อาจารย์เข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ โดยจัดโครงการชี้แจงรายละเอียดแก่อาจารย์ที่สนใจ
4. สนับสนุนงบประมาณในการนำเสนอผลงานวิชาการทั้งในและต่างประเทศ
5. สนับสนุนให้อาจารย์ส่งผลงานลงตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการทั้งในระดับชาตินานาชาติ
6. สนับสนุนให้อาจารย์ที่ไม่ได้สำเร็จการศึกษาทางด้านวิศวกรรม หรือด้านการแพทย์และสาธารณสุขโดยตรง ได้มีกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และด้านการแพทย์และสาธารณสุข หรือศาสตร์อื่นๆ เพิ่มมากขึ้น

2.4 อาจารย์ประจำหลักสูตร

2.4.1 คุณสมบัติ

1. เป็นอาจารย์ประจำ
2. มีคุณวุฒิขั้นต่ำระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า ในสาขาวิชาที่สัมพันธ์กับหลักสูตร
3. มีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาบัตร และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งวิชาการ อย่างน้อย 3 รายการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย

2.4.2 เกณฑ์การคัดเลือก

การพิจารณาคัดเลือกอาจารย์ประจำหลักสูตร พิจารณาจากอาจารย์ที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด

2.4.3 แนวทางการพัฒนาสมรรถนะ

1. สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมโครงการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลที่หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยจัดขึ้น โดยสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเข้าร่วมโครงการ
2. จัดสรรงบประมาณในการเข้าร่วมอบรมสัมมนาทางวิชาการและวิชาชีพแก่อาจารย์โดยให้เข้าร่วมอย่างน้อยปีละ 1 ครั้งต่อคน
3. สนับสนุนให้อาจารย์เข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ โดยจัดโครงการชี้แจงรายละเอียดแก่อาจารย์ที่สนใจ
4. สนับสนุนงบประมาณในการนำเสนอผลงานวิชาการทั้งในและต่างประเทศ
5. สนับสนุนให้อาจารย์ส่งผลงานลงตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ
6. สนับสนุนให้อาจารย์ที่ได้สำเร็จการศึกษาทางด้านวิศวกรรม หรือด้านการแพทย์และสาธารณสุขโดยตรง ได้มีกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และด้านการแพทย์และสาธารณสุข หรือศาสตร์อื่นๆ เพิ่มมากขึ้น

2.5 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.5.1 คุณสมบัติ

1. เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร
2. มีคุณวุฒิระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ขึ้นไป ในสาขาวิชาที่สัมพันธ์กับหลักสูตร
3. มีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาบัตร และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งวิชาการ อย่างน้อย 3 รายการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย
4. กรณีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ต้องมีคุณวุฒิระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่า และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารอยู่ในฐานข้อมูลที่เป็นที่ยอมรับในระดับชาติ ไม่น้อยกว่า 10 เรื่อง

2.5.2 แนวทางการพัฒนาสมรรถนะ

1. สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมโครงการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลที่หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยจัดขึ้น โดยสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเข้าร่วมโครงการ
2. จัดสรรงบประมาณในการเข้าร่วมอบรมสัมมนาทางวิชาการและวิชาชีพแก่อาจารย์โดยให้เข้าร่วมอย่างน้อยปีละ 1 ครั้งต่อคน
3. สนับสนุนให้อาจารย์เข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ โดยจัดโครงการชี้แจงรายละเอียดแก่อาจารย์ที่สนใจ
4. สนับสนุนงบประมาณในการนำเสนอผลงานวิชาการทั้งในและต่างประเทศ
5. สนับสนุนให้อาจารย์ส่งผลงานลงตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ
6. สนับสนุนให้อาจารย์ที่ไม่ได้สำเร็จการศึกษาทางด้านวิศวกรรม หรือด้านการแพทย์และสาธารณสุขโดยตรง ได้มีกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และด้านการแพทย์และสาธารณสุข หรือศาสตร์อื่นๆ เพิ่มมากขึ้น

2.6 แผนการพัฒนาอาจารย์

2.6.1 จำนวน

จัดหาและคงจำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2558 และเกณฑ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.6.2 งบประมาณ

วางแผนและพัฒนาอาจารย์ให้มีความรู้ความสามารถ โดยส่งเสริม สนับสนุนให้มีการอบรม การศึกษาดูงาน ประชุมวิชาการ โดยจัดสรรงบประมาณสนับสนุนในการพัฒนาสมรรถนะของอาจารย์ในแต่ละปีตามความเหมาะสม

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

มีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา และเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย ดังนี้

1.1 การดำเนินการจัดทำ และติดตาม มคอ. ต่างๆ ของหลักสูตรให้ดำเนินการตามแผนการบริหารจัดการหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) ภาคการศึกษาด้าน และภาคการศึกษาปลาย โดยให้มีการกำกับติดตามโดยคณบดี ผู้อำนวยการวิทยาลัย รายละเอียดดังนี้

- จัดทำ และส่ง มคอ. 3 - 7 และรายงานตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยอัปโหลดผ่านระบบบริหารจัดการหลักสูตร TQF

- คณะกรรมการการจัดส่ง มคอ. 3 - 7 เสนอที่ประชุมคณะทำงานกลั่นกรองหลักสูตรและงานด้านวิชาการ และสภาวิชาการตามลำดับ

1.2 อาจารย์ และภาควิชาที่รับผิดชอบรายวิชา ต้องจัดการเรียนการสอน และประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในรายวิชา

1.3 อาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ต้องควบคุมการจัดการเรียนการสอน วิทยานิพนธ์และการประเมินผลการเรียน ให้เป็นไปตามคุณภาพการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

2. บัณฑิต

2.1 มีการควบคุมคุณภาพให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยกำหนดคะแนนการประเมินคุณภาพบัณฑิตจากการประเมินผู้ใช้บัณฑิตไม่ต่ำกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0

2.2 มีการประเมินภาวะการมีงานทำของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในแต่ละรอบปีการศึกษา เพื่อนำข้อมูลมาใช้ประกอบการปรับปรุงหลักสูตร

2.3 มีการติดตามและประเมินคุณภาพผลงานของนิสิตที่ได้รับการตีพิมพ์ หรือเผยแพร่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง เพื่อให้เกิดประโยชน์และเป็นที่ต้องการของสถานประกอบการทั้งภาครัฐและเอกชน

3. นิสิต

3.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่น ๆ แก่นิสิต

3.1.1 คณะมีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาระดับชั้นปี ให้นิสิตตั้งแต่แรกเข้า โดยอาจารย์ที่ปรึกษาประจำชั้นปีทำหน้าที่ให้คำปรึกษาทางด้านวิชาการแก่นิสิต โดยอาจารย์ทุกคนมีการกำหนด Office Hours เพื่อให้ นิสิตทราบเวลาที่สามารถขอคำปรึกษาได้อย่างชัดเจน และเมื่อนิสิตกำหนดหัวข้อวิทยานิพนธ์แล้ว ก็มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ทำหน้าที่ให้คำปรึกษา และกำกับดูแลการทำวิทยานิพนธ์ไปจนเสร็จสิ้นกระบวนการ

3.1.2 มีการประเมินความพึงพอใจของนิสิต ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาประจำชั้นทุกปี โดยนักวิชาการศึกษาเป็นผู้ดำเนินการ ตลอดจนรวบรวมผลการประเมินแจ้งแก่อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นรายบุคคล (ลับ) และสรุปภาพรวมเสนอไปยังมหาวิทยาลัยตามลำดับ

3.2 การอุทธรณ์ของนิสิต

กรณีนิสิตมีความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใด นิสิตสามารถที่จะยื่นคำร้องขออุทธรณ์คำตอบจากการสอบ ตลอดจนคะแนน และวิธีการประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้

4. คณาจารย์

4.1 การรับอาจารย์ใหม่

กระบวนการในการรับอาจารย์ใหม่ เริ่มจากการส่งใบสมัครให้แก่ภาควิชาที่มีผู้มาสมัคร กลั่นกรองประวัติ คุณสมบัติและประสบการณ์ว่าเพียงพอต่อความรับผิดชอบการสอนในเบื้องต้น จากนั้นคณะจะพิจารณากรอบอัตรา หากยังมีว่าง ก็จะนำเข้าที่ประชุมคณะกรรมการคณะเพื่อพิจารณากลั่นกรองในรอบที่สอง หากคณะกรรมการเห็นชอบ ก็จะนำเสนอมหาวิทยาลัยเพื่อขออนุมัติบรรจุ หรือหากไม่มีกรอบอัตราแต่ผู้สมัครมีคุณวุฒิสูง ก็จะดำเนินการขอกรอบอัตราจากมหาวิทยาลัย

4.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตาม และทบทวนหลักสูตร

กระบวนการในการปรึกษาหารือร่วมกันและการมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการติดตามคุณภาพหลักสูตร การทบทวนประจำปีและการวางแผนสำหรับการปรับปรุงหลักสูตร

4.3 การแต่งตั้งอาจารย์พิเศษ

แต่งตั้งอาจารย์พิเศษมุ่งให้เกิดการพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้แก่นิสิตนอกเหนือไปจากความรู้ตามทฤษฎี เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ในการทำงานในวิชาชีพจริง

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

มีการบริหารหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและการประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย ดังนี้

1. มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเป็นผู้ที่มีคุณวุฒิและประสบการณ์ที่สอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานของหลักสูตร ทำหน้าที่บริหารหลักสูตรและการเรียนการสอนให้เป็นไปตามแผนการศึกษาของหลักสูตร ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรและการติดตามประเมินผลหลักสูตรให้ทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของสังคม

2. จัดให้มีการประชุม สัมมนา หรือแลกเปลี่ยนความรู้ของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน เช่น นิสิต ศิษย์เก่า ผู้ใช้บัณฑิต รวมทั้งผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อเข้าร่วมเสนอแนะหรือให้ความคิดเห็นต่อแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร การเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ

3. มีกระบวนการติดตามและประเมินผลการเรียนของผู้เรียนในทุกรายวิชาผ่านที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการประจำคณะหรือที่ประชุมของภาควิชาที่ดูแลหลักสูตรอยู่

4. มีระบบการประเมินและสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนต่อประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ ตลอดจนมีการประเมินประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอน โดยฝ่ายวิชาการประจำคณะ หรือภาควิชาที่ดูแลหลักสูตร เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

5. มีการจัดการเรียนการสอนที่เป็นระบบ โดยจัดทำประมวลรายวิชา และแผนการสอนที่มีความครอบคลุมในเนื้อหาสาระครบทุกรายวิชา มีการกำหนดกระบวนการเรียนการสอนที่มีทั้งบรรยาย ปฏิบัติ สัมมนา ศึกษาดูงานและการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองและมีการแจกประมวลรายวิชาและแผนการสอน ให้ผู้เรียนได้รับทราบตลอดจนแจ้งให้ผู้เรียนได้รับทราบถึงเกณฑ์ในการวัดผลการศึกษาของแต่ละรายวิชาด้วย

6. มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกสถาบันมาเป็นวิทยากร หรืออาจารย์พิเศษ เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ รวมทั้งจัดให้มีโครงการพัฒนาทักษะการสอนแก่คณาจารย์เป็นประจำ

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 การบริหารงบประมาณ

การจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน สื่อทัศนูปกรณ์ วัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์และวัสดุครุภัณฑ์สนับสนุนการเรียนปฏิบัติการอย่างเพียงพอ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนภาคทฤษฎีและปฏิบัติการ ตลอดจนสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเองของนิสิต นอกจากนี้ยังสนับสนุนให้มีระบบบริหารจัดการที่ใช้ทรัพยากรร่วมกัน ทั้งในระดับภาควิชา ในระดับคณะต่างๆ และภายนอกสถาบัน

6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

มีความพร้อมด้านหนังสือ ตำราและการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลโดยผ่านการบริการของสำนักหอสมุดของมหาวิทยาลัยและห้องสมุดของคณะต่างๆ ทั้งนี้หนังสือเรียนและเอกสาร Website ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิศวกรรมศาสตร์มีดังนี้

- สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยนเรศวร มีตำรา เอกสารในกลุ่มวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ดังนี้

ตำราเรียน	: ภาษาไทย	76,040	เล่ม
	: ภาษาต่างประเทศ	34,310	เล่ม
วารสาร	: ภาษาไทย	25	ชื่อเรื่อง
	: ภาษาต่างประเทศ	139	ชื่อเรื่อง
ฐานข้อมูล (Online Database)		30	ฐานข้อมูล
สื่อทัศนวัสดุ วัสดุทัศน	: ภาษาไทย	2,513	รายการ
	: ภาษาอังกฤษ	1,124	รายการ

จัดให้มีห้องคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตเพื่อใช้ในการค้นคว้าและการเรียนรู้ นอกจากนี้คณะมีอุปกรณ์ที่สนับสนุนการเรียนการสอนภาคบรรยายและปฏิบัติการอย่างพอเพียง

6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

จัดเตรียมงบประมาณโดยประสานงานกับสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยในการจัดซื้อหนังสือและตำราที่เกี่ยวข้องในการจัดซื้อนี้ได้เปิดโอกาสให้นิสิตและอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชามีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่นๆที่จำเป็น สำหรับห้องสมุดของคณะมีการเตรียมงบประมาณสำหรับจัดซื้อ

หนังสือ ตำรา หรือวารสารเฉพาะทาง นอกจากนี้ยังจัดเตรียมงบประมาณสำหรับจัดซื้อครุภัณฑ์ สื่อการสอน และครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนของอาจารย์

6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

การเตรียมความพร้อมสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนตามหลักสูตรให้เป็นไปตามประกาศ กระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 ข้อ 16 ว่าด้วยเรื่อง การประกันคุณภาพหลักสูตร

โดยมีการประเมินความพอเพียงของทรัพยากรตามข้อกำหนดข้างต้นด้วย

1. จัดทำแบบสำรวจความต้องการจากนิสิตในการใช้ทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอน
2. จัดประชุมระดมความคิดเห็นจากอาจารย์ผู้ใช้ทรัพยากรการเรียนการสอน

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) ระดับบัณฑิตศึกษา

มีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF : HEd) พ.ศ. 2552 และเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย ดังนี้

7.1 การกำกับตัวบ่งชี้ที่ 1.1

มีการกำกับตัวบ่งชี้ที่ 1.1 การบริหารจัดการหลักสูตรตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 มีเกณฑ์การประเมิน จำนวน 10 ข้อ

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
			2564	2565	2566	2567	2568
1	จำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	- ไม่น้อยกว่า 3 คน - เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเกินกว่า 1 หลักสูตรไม่ได้ (ยกเว้นมหาวิทยาลัยหรือสหวิทยาการ ให้เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้อีกหนึ่งหลักสูตร และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสามารถเข้าได้ไม่เกิน 2 คน) และ - ประจําหลักสูตรตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษาตามหลักสูตรนั้น	✓	✓	✓	✓	✓
2	คุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	- คุณวุฒิระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าที่มีตำแหน่งรองศาสตราจารย์ขึ้นไป - มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 3 รายการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย	✓	✓	✓	✓	✓
3	คุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร	- คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า - มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 3 รายการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย	✓	✓	✓	✓	✓

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
			2564	2565	2566	2567	2568
4	คุณสมบัติของ อาจารย์ผู้สอน	อาจารย์ประจำ - คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่าในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน หรือสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน - ต้องมีประสบการณ์ด้านการสอนและมีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง อาจารย์พิเศษ - คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่าในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน หรือสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน - มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่สอน และมีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง - ทั้งนี้ มีชั่วโมงสอนไม่เกินร้อยละ 50 ของรายวิชา โดยมีอาจารย์ประจำเป็นผู้รับผิดชอบรายวิชานั้น	✓	✓	✓	✓	✓
5	คุณสมบัติของ อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์หลัก	- เป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรที่มีคุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือชั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าและดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และ - มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 3 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลังโดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย	✓	✓	✓	✓	✓
6	คุณสมบัติของ อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ร่วม (ถ้ามี)	อาจารย์ประจำ - คุณวุฒิระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือชั้นต่ำปริญญาโท หรือเทียบเท่าและดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน - มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 3 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลังโดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย	✓	✓	✓	✓	✓

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
			2564	2565	2566	2567	2568
		ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก - คุณวุฒิระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่า - มีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับชาติ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 10 เรื่อง - หากไม่มีคุณวุฒิหรือประสบการณ์ตามที่กำหนด จะต้องมีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงเป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระ โดยผ่านความเห็นชอบของสถาบันและแจ้ง กกอ. ทราบ					
7	คุณสมบัติของอาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์	อาจารย์ผู้สอบวิทยานิพนธ์ ประกอบด้วย อาจารย์ประจำหลักสูตรและผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกไม่น้อยกว่า 3 คน ประธานผู้สอบวิทยานิพนธ์ต้องไม่เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักหรือที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม อาจารย์ประจำหลักสูตร - คุณวุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่า หรือขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าและดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน - มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 3 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง โดยอย่างน้อย 1 รายการต้องเป็นผลงานวิจัย ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก - คุณวุฒิระดับปริญญาเอกหรือเทียบเท่า - มีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับชาติ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 10 เรื่อง - หากไม่มีคุณวุฒิหรือประสบการณ์ตามที่กำหนดจะต้องมีความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์สูงเป็นที่ยอมรับ ซึ่งตรงหรือสัมพันธ์กับหัวข้อวิทยานิพนธ์หรือการค้นคว้าอิสระ โดยผ่านความเห็นชอบของสถาบันและแจ้ง กกอ. ทราบ	✓	✓	✓	✓	✓

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
			2564	2565	2566	2567	2568
8	การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานของผู้สำเร็จการศึกษา	แผน ก 1 - ต้องได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศของ กกอ. แผน ก 2 - ต้องได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติหรือนานาชาติที่มีคุณภาพตามประกาศของ กกอ. หรือนำเสนอต่อที่ประชุมวิชาการโดยบทความที่นำเสนอได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมทางวิชาการ (Proceeding)	✓	✓	✓	✓	✓
9	ภาระงานอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ในระดับบัณฑิตศึกษา	- อาจารย์คุณวุฒิปริญญาเอก 1 คนต่อนักศึกษา 5 คน	✓	✓	✓	✓	✓
10	การปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนด	- ต้องไม่เกิน 5 ปี ตามรอบระยะเวลาของหลักสูตรหรืออย่างน้อยทุก ๆ 5 ปี	✓	✓	✓	✓	✓
สรุปผลการดำเนินงาน		การกำกับตัวบ่งชี้ที่ 1.1 การบริหารจัดการหลักสูตรตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน	☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

7.2 ตัวบ่งชี้หลัก (Core KPIs)

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพอย่างน้อย ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด โดยมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

ข้อ	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
		2564	2565	2566	2567	2568
1	อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
2	มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติหรือมาตรฐานคุณวุฒิสภา/สาขาวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
3	มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 (<u>แผนการเรียนรู้ของรายวิชา</u>) อย่างน้อยก่อนการเปิดภาคเรียนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
4	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และมคอ.6 (<u>ผลการเรียนรู้ของรายวิชา</u>) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
5	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 หรือเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาที่มหาวิทยาลัยกำหนดภายใน 60 วัน หลังสิ้นปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
6	การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (<u>แผนการเรียนรู้ของรายวิชา</u>) อย่างน้อย ร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
7	มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 หรือเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาที่มหาวิทยาลัยกำหนดปีที่ผ่านมา		✓	✓	✓	✓
8	อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
9	อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
10	จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
11	ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0		✓	✓	✓	✓
12	ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			✓	✓	✓

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 กระบวนการประเมินและปรับปรุงแผนกลยุทธ์การสอน

- (1) มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนิสิตและนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอนเพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมแก่อาจารย์
- (2) มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการสอบ
- (3) มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการปฏิบัติงานกลุ่ม
- (4) วิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนิสิต เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนิสิตแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละท่าน

1.2 กระบวนการประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นิสิตได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอนและการใช้สื่อในทุกรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- 2.1 ประเมินโดยนิสิตและบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา โดยการติดตามจากผลการทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งสามารถประเมินการดำเนินงานได้ตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการไปจนถึงขั้นตอนการนำเสนอเป็นรายบุคคล
- 2.2 ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิหรือที่ปรึกษา โดยการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิมาให้ความเห็นและข้อเสนอแนะ หรือจากข้อมูลในรายงานผลการดำเนินงานหลักสูตร หรือจากรายงานผลการประกันคุณภาพภายในระดับหลักสูตร
- 2.3 ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ โดยการสัมภาษณ์จากสถานประกอบการหรือผู้ใช้บัณฑิต หรือใช้วิธีการส่งแบบสอบถามไปยังผู้ใช้บัณฑิต

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์การสอน

ให้คณะกรรมการซึ่งเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรรวบรวมข้อมูลจากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นิสิต บัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิตและข้อมูลจาก มคอ.5 และ มคอ.7 เพื่อทราบบัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชาและนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำภายในช่วงเวลาไม่เกิน 5 ปี เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต