



มหาวิทยาลัยรังสิต

รายละเอียดของรายวิชา

วิทยาลัย/คณะ วิศวกรรมชีวการแพทย์

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์ ฉบับปี พ.ศ. 2563

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

BME386	การพัฒนานวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์		3	(2-3-6)
	(Biomedical Engineering Innovation Development)			
วิชาบังคับร่วม	-			
	BME 385 หลักการออกแบบและพัฒนานวัตกรรม			
วิชาบังคับก่อน	วิศวกรรมชีวการแพทย์			
	(Principles of Design and Development of Biomedical			
	Engineering Innovation)			
ภาคการศึกษา	1/2568			
กลุ่ม	01,11			
ประเภทของวิชา	☐	วิชาปรับพื้นฐาน		
	☐	วิชาศึกษาทั่วไป		
	☒	วิชาเฉพาะ		
	☐	วิชาเลือกเสรี		
อาจารย์ผู้รับผิดชอบ	รศ.นันทชัย ทองแป้น		อาจารย์ประจำ	
อาจารย์ผู้สอน	อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ		☒	อาจารย์ประจำ
สถานที่สอน			☒	นอกที่ตั้ง
			☐	นอกที่ตั้ง
วันที่จัดทำ	15 สิงหาคม 2568			

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์ของรายวิชาและส่วนประกอบของรายวิชา

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

1. นักศึกษาเข้าใจพื้นฐานในการออกแบบและสร้างเครื่องมือแพทย์
2. นักศึกษาสามารถนำโจทย์ปัญหาจากสถานการณ์จริงมาเป็นแนวคิดเพื่อพัฒนานวัตกรรมเครื่องมือแพทย์เพื่อแก้ปัญหาให้กับสถานการณ์ประกอบได้
3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานข้อเสนอการจัดทำปฏิญานิพนธ์ในบทที่ถึงบทที่ 3 และสามารถนำเสนอหัวข้อโครงการและตอบคำถามต่อคณะกรรมการได้

2. คำอธิบายรายวิชา

การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานต่อเนื่องจากรายวิชา BME385 หลักการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์ หรือรายวิชาที่เลือกที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินจัดทำโครงงานตามแนวทางของข้อเสนอโครงงาน ดำเนินการทดสอบ พร้อมทั้งจัดทำเป็นเครื่องหรือเทคโนโลยีต้นแบบและจัดทำรายงานเพื่อนำเสนอต่อคณะกรรมการโครงงานรายวิชา

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

มี3.....ชั่วโมง/สัปดาห์

- ☒ e-mail :jaroonrut.p@rsu.ac.th
☐ Facebook :.....
☒ Line : BME386_S-68
☐ อื่น ระบุ.....

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) :

- 1) นักศึกษาแสดงความเข้าใจพื้นฐานในการออกแบบและสร้างโครงสร้างพื้นฐานของส่วนประกอบของเครื่องมือแพทย์และ/หรือเทคโนโลยีการดูแลสุขภาพ รวมทั้งแนวทางการใช้หลักการทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ผลการจัดทำโครงงานได้
- 2) นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของโจทย์ปัญหาจากสถานการณ์จริงเพื่อมาเป็นจัดทำเป็นข้อเสนอโครงงานวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมเครื่องมือแพทย์และ/หรือเทคโนโลยีการดูแลสุขภาพเพื่อแก้ปัญหาได้
- 3) นักศึกษาสามารถเขียนรายงานข้อเสนอการจัดทำปฏิญานิพนธ์ในบทที่ถึงบทที่ 3 และสามารถนำเสนอหัวข้อโครงการและตอบคำถามต่อคณะกรรมการได้
- 4) นักศึกษาแสดงถึงทักษะและความรู้ในการทำงานเป็นทีม การวางแผนการทำโครงงาน การยื่นขอจรรยาบรรณในการทำวิจัยในมนุษย์ รวมทั้งการนำเสนอและตอบคำถามได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง มีดังต่อไปนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
1.2	มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่องานของตนเองและสังคม	1. บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับประเด็นที่เกี่ยวข้อง 2. สอนทางอ้อมโดยการเข้มงวดเกี่ยวกับเรื่องของระเบียบวินัย การตรงต่อเวลา หรือด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้อง 3. จัดกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐาน ด้วยการทำให้โครงงานต่อเนื่องจากรายวิชา BME385 หลักการออกแบบและพัฒนาวิศวกรรมชีวการแพทย์	ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และ ความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
1.3	มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ	1. บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับประเด็นที่เกี่ยวข้อง 2. สอนทางอ้อมโดยการเข้มงวดเกี่ยวกับเรื่องของระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และจรรยาบรรณการ 3. จัดกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐาน ด้วยการหาโจทย์จากสถานการณ์จริงด้วยการทำให้โครงงานต่อเนื่องจากรายวิชา BME385 หลักการออกแบบและพัฒนาวิศวกรรมชีวการแพทย์	1. การทำงานที่ได้รับมอบหมาย 2. ความรับผิดชอบ ความมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม การนำเสนอผลงานและผลการจัดทำรายงาน
1.5	ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์และแนวทางสังคมธรรมมาธิปไตยที่ยึดมั่นในมาตรฐานทางจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพเป็นใหญ่และถือความถูกต้องเป็นหลักเพื่อแก้ไขปัญหาทางเทคนิคและสังคมที่เป็นพลวัตในด้านต่างๆอย่างรวดเร็วของศตวรรษที่ 21 อย่างเต็มรูปแบบด้วยความคิดสร้างสรรค์ มีจินตนาการ ความมั่นใจและความรับผิดชอบ	1. บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับประเด็นที่เกี่ยวข้อง 2. สอนทางอ้อมโดยการเข้มงวดเกี่ยวกับเรื่องของระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และจรรยาบรรณการ 3. จัดกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐาน ด้วยการทำให้โครงงานต่อเนื่องจากรายวิชา BME385 หลักการออกแบบและพัฒนาวิศวกรรมชีวการแพทย์	1. ประเมินจากการทำงาน และการปฏิบัติงานที่ได้รับการมอบหมายมาส่ง 2. ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาระหว่างที่ปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม

2. ความรู้

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
2.1	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา	1. บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับประเด็นที่เกี่ยวข้อง 2. สอนทางอ้อมโดยการเข้มงวดเกี่ยวกับเรื่องของระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และจรรยาบรรณการ 3. จัดกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐาน ด้วยการทำให้โครงงานต่อเนื่องจากรายวิชา BME385 หลักการออกแบบและพัฒนาวิศวกรรมชีวการแพทย์สำหรับแก้ปัญหาให้กับสถานประกอบการ	1. ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่าโดยคณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน 2. ประเมินจากเล่มรายงานปริญญานิพนธ์บทที่ 1-บทที่ 3
2.3	สามารถวิเคราะห์ ออกแบบ ติดตั้ง ปรับปรุงระบบเครื่องมือหรืองานทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ให้ตรงตาม	1. บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับประเด็นที่เกี่ยวข้อง	1. ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่าโดย

	ข้อกำหนดและความต้องการ	2. สอนทางอ้อมโดยการเชื่อมโยงเกี่ยวกับเรื่องของระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และจรรยาบรรณการ 3. จัดกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานด้วยการทำโครงงานต่อเนื่องจากรายวิชา BME385หลักการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์เพื่อพัฒนานวัตกรรมสำหรับแก้ปัญหาให้กับสถานประกอบการ	คณะกรรมการสอบหัวข้อ โครงงาน 2.ประเมินจากเล่มรายงานปริญญานิพนธ์บทที่1-บทที่3
2.4	สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิวัฒนาการทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์และเข้าใจผลกระทบของเครื่องมือแพทย์และเทคโนโลยีการดูแลรักษาสุขภาพ	1. บรรยายพร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับประเด็นที่เกี่ยวข้อง 2. สอนทางอ้อมโดยการเชื่อมโยงเกี่ยวกับเรื่องของระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และจรรยาบรรณการ 3. จัดกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานด้วยการทำโครงงานต่อเนื่องจากรายวิชา BME385หลักการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์สำหรับแก้ปัญหาให้กับสถานประกอบการ	1.ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่าโดย คณะกรรมการสอบหัวข้อ โครงงาน 2.ประเมินจากเล่มรายงานปริญญานิพนธ์บทที่1-บทที่3

3. ทักษะทางปัญญา

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
3.1	คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ	จัดกระบวนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ โดยการมอบหมายงานเกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรมให้กับสถานประกอบการจริงที่นักศึกษาได้ออกไปฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทำการวางแผน และลงมือปฏิบัติ ในการออกแบบและสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ด้วยการทำโครงงานต่อเนื่องจากรายวิชา BME385หลักการออกแบบและพัฒนา นวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์	1.ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่าโดย คณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน 2.ประเมินจากเล่มรายงานปริญญานิพนธ์บทที่1-บทที่3
3.2	สามารถสืบค้น ศึกษา และประเมินสารสนเทศหรือเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์	จัดกระบวนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ โดยการมอบหมายงานเกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรมให้กับสถานประกอบการจริงที่นักศึกษาได้ออกไปฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทำการวางแผน และลงมือปฏิบัติ ในการออกแบบและสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ด้วยการทำโครงงานต่อเนื่องจากรายวิชา BME385หลักการออกแบบและพัฒนา นวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์	1.ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่าโดย คณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน 2.ประเมินจากเล่มรายงานปริญญานิพนธ์บทที่1-บทที่3
3.3	สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการทางการแพทย์และการดูแลสุขภาพได้ถูกต้อง	จัดกระบวนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ โดยการมอบหมายงานเกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรมให้กับสถานประกอบการจริงที่นักศึกษาได้ออกไปฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทำการวางแผน และลงมือปฏิบัติ ในการออกแบบและสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ด้วยการทำโครงงานต่อเนื่องจากรายวิชา BME385หลักการออกแบบและพัฒนา นวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์	1.ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่าโดย คณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน 2.ประเมินจากเล่มรายงานปริญญานิพนธ์บทที่1-บทที่3

3.4	สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหา และการทำงานจริงทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ได้อย่าง เหมาะสม	จัดกระบวนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานการ เรียนรู้ โดยการมอบหมายงานเกี่ยวข้องกับการพัฒนา นวัตกรรมให้กับสถานประกอบการจริงที่นักศึกษาได้ ออกไปฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทำการวางแผน และ ลงมือปฏิบัติ ในการออกแบบและสร้างเพื่อแก้ไข ปัญหาดังกล่าว ด้วยการทำให้โครงงานต่อเนื่องจาก รายวิชา BME385หลักการออกแบบและพัฒนา นวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์	1. ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อ โครงงานด้วยปากเปล่าโดย คณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน 2. ประเมินจากเล่มรายงานปริญญานิพนธ์ที่ 1-บทที่ 3
-----	---	---	--

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
4.1	สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ในกลุ่ม ทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วม ทีมทำงาน	จัดกระบวนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานการ เรียนรู้ โดยการมอบหมายงานกลุ่มเกี่ยวข้องกับการ พัฒนานวัตกรรมให้กับสถานประกอบการจริงที่ นักศึกษาได้ออกไปฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทำการ วางแผน และลงมือปฏิบัติ ด้วยการทำให้โครงงาน ต่อเนื่องจากรายวิชา BME385หลักการออกแบบและ พัฒนานวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์	1. ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อ โครงงานด้วยปากเปล่าโดย คณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน 2. ประเมินจากเล่มรายงานปริญญานิพนธ์ที่ 1-บทที่ 3
4.3	มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของ ตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่องเรียนรู้ภาวะ ทางอารมณ์ของตนเอง เรียนรู้การทำงานร่วมกับ ผู้อื่น เรียนรู้เทคนิคการขอความช่วยเหลือ หรือขอ ข้อมูลเพื่อนำมาประกอบการทำงาน	จัดกระบวนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานการ เรียนรู้ โดยการมอบหมายงานกลุ่มเกี่ยวข้องกับการ พัฒนานวัตกรรมให้กับสถานประกอบการจริงที่ นักศึกษาได้ออกไปฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทำการ วางแผน และลงมือปฏิบัติ ด้วยการทำให้โครงงาน ต่อเนื่องจากรายวิชา BME385หลักการออกแบบและ พัฒนานวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์	1. ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อ โครงงานด้วยปากเปล่าโดย คณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน 2. ประเมินจากเล่มรายงานปริญญานิพนธ์ที่ 1-บทที่ 3
4.4	สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไข สถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้ง แสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของ กลุ่ม	จัดกระบวนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานการ เรียนรู้ โดยการมอบหมายงานกลุ่มเกี่ยวข้องกับการ พัฒนานวัตกรรมให้กับสถานประกอบการจริงที่ นักศึกษาได้ออกไปฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทำการ วางแผน และลงมือปฏิบัติ ในการออกแบบและสร้าง เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ด้วยการทำให้โครงงานต่อเนื่อง จากรายวิชา BME385หลักการออกแบบและพัฒนา นวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์ พร้อมนำเสนอต่อ คณะกรรมการโครงงานเพื่อพิจารณาอนุมัติหัวข้อทำ โครงงาน ระหว่างการทำโครงงานและเมื่อโครงงาน เสร็จสมบูรณ์	1. ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อ โครงงานด้วยปากเปล่าโดย คณะกรรมการสอบหัวข้อโครงงาน 2. ประเมินจากเล่มรายงานปริญญานิพนธ์ที่ 1-บทที่ 3

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
5.1	มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับวิศวกรรมชีวการแพทย์	จัดกระบวนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ โดยการมอบหมายงานกลุ่มเกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรมให้กับสถานประกอบการจริงที่นักศึกษาได้ออกไปฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทำการวางแผน และลงมือปฏิบัติ ในการออกแบบและสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ด้วยการทำให้โครงงานต่อเนื่องจากรายวิชา BME385หลักการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์พร้อมนำเสนอต่อคณะกรรมการ โครงงานเพื่อพิจารณาอนุมัติหัวข้อทำโครงงานระหว่างการทำโครงงานและเมื่อโครงงานเสร็จสมบูรณ์	1.ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่า รวมทั้งผลงานการจัดทำแบบจำลองของข้อเสนอโครงงานด้วยคอมพิวเตอร์โดยคณะกรรมการสอบหัวข้อ โครงงาน 2.ประเมินจากการเขียนเล่มรายงานปริญาฉบับที่1-บทที่3
5.2	สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์	จัดกระบวนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ โดยการมอบหมายงานกลุ่มเกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรมให้กับสถานประกอบการจริงที่นักศึกษาได้ออกไปฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทำการวางแผน และลงมือปฏิบัติ ในการออกแบบและสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ด้วยการทำให้โครงงานต่อเนื่องจากรายวิชา BME385หลักการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์ ด้วยการทำให้โครงงานต่อเนื่องจากรายวิชา BME385หลักการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์พร้อมนำเสนอต่อคณะกรรมการ โครงงานเพื่อพิจารณาอนุมัติหัวข้อทำโครงงาน ระหว่างการทำโครงงานและเมื่อโครงงานเสร็จสมบูรณ์	1.ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่า รวมทั้งผลงานการจัดทำแบบจำลองของข้อเสนอโครงงานด้วยคอมพิวเตอร์โดยคณะกรรมการสอบหัวข้อ โครงงาน 2.ประเมินจากการเขียนเล่มรายงานปริญาฉบับที่1-บทที่3
5.3	สามารถใช้ภาษาและการสื่อสารที่เหมาะสมอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียนเลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม	จัดกระบวนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ โดยการมอบหมายงานกลุ่มเกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรมให้กับสถานประกอบการจริงที่นักศึกษาได้	1.ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงงานด้วยปากเปล่า รวมทั้งผลงานการจัดทำ

		ออกไปฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทำการวางแผน และลงมือปฏิบัติ ในการออกแบบและสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ด้วยการทำโครงการต่อเนื่องจากรายวิชา BME385หลักการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์พร้อมนำเสนอต่อคณะกรรมการโครงการเพื่อพิจารณาอนุมัติหัวข้อทำโครงการระหว่างการทำโครงการและเมื่อโครงการเสร็จสมบูรณ์รวมทั้งจัดทำรายงานปริญญานิพนธ์ให้คณะกรรมการพิจารณาอนุมัติหลังจากโครงการเสร็จสมบูรณ์	แบบจำลองของข้อเสนอโครงการด้วยคอมพิวเตอร์โดยคณะกรรมการสอบหัวข้อโครงการ 2.ประเมินจากการเขียนเล่มรายงานปริญญานิพนธ์ที่1-บทที่3
5.4	สามารถใช้เทคโนโลยี เครื่องมือ อุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ หรือ อินเทอร์เน็ตในการค้นคว้า ในการสื่อสารเพื่อสนับสนุนการทำงาน เช่น การโต้ตอบ แสดงความคิดเห็น ประสานการทำงาน การรับ-ส่งงาน	จัดกระบวนการสอนโดยใช้โครงการเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ โดยการมอบหมายงานกลุ่มเกี่ยวกับการพัฒนานวัตกรรมให้กับสถานประกอบการจริงที่นักศึกษาได้ออกไปฝึกปฏิบัติ เพื่อให้นักศึกษาทำการวางแผน และลงมือปฏิบัติ ในการออกแบบและสร้างเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ด้วยการทำโครงการต่อเนื่องจากรายวิชา BME385หลักการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์พร้อมนำเสนอต่อคณะกรรมการโครงการเพื่อพิจารณาอนุมัติหัวข้อทำโครงการระหว่างการทำโครงการและเมื่อโครงการเสร็จสมบูรณ์รวมทั้งจัดทำรายงานปริญญานิพนธ์ให้คณะกรรมการพิจารณาอนุมัติหลังจากโครงการเสร็จสมบูรณ์	1.ประเมินจากการนำเสนอหัวข้อโครงการด้วยปากเปล่า รวมทั้งผลงานการจัดทำแบบจำลองของข้อเสนอโครงการด้วยคอมพิวเตอร์โดยคณะกรรมการสอบหัวข้อโครงการ 2.ประเมินจากการเขียนเล่มรายงานปริญญานิพนธ์ที่1-บทที่3

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ครั้งที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
1-2	แนะนำรายวิชา กระบวนการและกิจกรรมการเรียนการสอน รูปแบบการเขียนรายงานปริญญา นิพนธ์ งานที่มอบหมาย กำหนดการสอบ การวัดและประเมินผลรายวิชา สำรวจหัวข้อ ครงงาน แบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง Citation Manager software	1.บรรยายให้ความรู้ ขอบเขต กระบวนการและกิจกรรมการเรียนการสอน รูปแบบการเขียนรายงานปริญญา นิพนธ์ งานที่มอบหมาย กำหนดการสอบ การวัดและประเมินผลรายวิชา 2.ประเมินผลในเรื่อง การจัดทำโครงการพัฒนานวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์ ตาม รูปแบบการเขียนปริญญา นิพนธ์ ในบทที่1-บทที่3 3.Computer, Power point	10	ผศ.ดร.จตุรรัตน์ ปริญญาคุปต์
3-4	นำงานวิจัยที่เกี่ยวข้องออกแบบวิเคราะห์ เพื่อตอบคำถามวัตถุประสงค์ โดยใช้ หลักการวิเคราะห์ทางสถิติ	1. ทบทวนและยกตัวอย่างสถิติที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัย 2. ให้นักศึกษาหาแนวทางการออกแบบการทดสอบวัตถุประสงค์และ สมมุติฐาน ที่ได้จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3. ประเมินผลในเรื่อง บทที่7 วิธีการจัดทำโครงการและวิธีการทดสอบโครงการ 4. Computer, Power point	10	ผศ.ดร.พิชิต บุญครอง
5-14	ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หลักการ แนวคิดและกระบวนการในการ ออกแบบเชิงวิศวกรรมและการเขียน รายงานรวมทั้งการนำเสนอและแนว ทางการตอบคำถามที่เกี่ยวข้องกับ โครงการพัฒนานวัตกรรมวิศวกรรม ชีวการแพทย์ ตามแบบฟอร์มการเขียน ปริญญา นิพนธ์ ในบทที่1-บทที่3 รวมทั้งการดำเนินการลงมือทำโครงการ ตามที่ได้นำเสนอในรายวิชาBME385 หลักการออกแบบและพัฒนานวัตกรรม วิศวกรรมชีวการแพทย์	1.ให้นักศึกษาเรียนรู้กับอาจารย์ที่ปรึกษาในห้องวิจัยที่นักศึกษาเลือกทำ โครงการ 3. ประเมินผลในเรื่อง - บทที่1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาและแผนการจัดทำ โครงการ -บทที่2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำโครงการ - บทที่3 วิธีการจัดทำโครงการและวิธีการทดสอบโครงการ - การเตรียมแนวทางในขั้นตอนการเขียนและการยื่นจดทะเบียน ทรัพย์สินทางปัญญาและแผนการดำเนินการในการต่อยอดเพื่อนำไปใช้ ประโยชน์ในขั้นตอนต่อไป 4. Computer, Power point	45	อาจารย์ที่ปรึกษา
15	ทบทวนและสรุปความพร้อมในการสอบ นำเสนอหัวข้อการจัดทำโครงการ	1. ทบทวนและบรรยายสรุปเรื่องที่เกี่ยวข้องที่ต้องใช้ในการสอบการ นำเสนอหัวข้อการจัดทำโครงการ 2.แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความพร้อมในการสอบการนำเสนอหัวข้อ การจัดทำโครงการและการเขียนรายงานในบทที่1-บทที่3ความก้าวหน้าใน การจัดทำโครงการรวมทั้งการยื่นขอจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา และแผนการดำเนินการในการต่อยอดเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในขั้นตอน ต่อไป 3. ประเมินผลในเรื่อง ความพร้อมและความก้าวหน้า ของงาน 4. Computer, Power point	5	อาจารย์ที่ปรึกษา
16	สอบนำเสนอหัวข้อโครงการ ออกแบบเครื่องมือแพทย์ที่ได้รับ	1.นักศึกษานำเสนอผลหัวข้อโครงการออกแบบเครื่องมือแพทย์ที่ ได้รับมอบหมายพร้อมรายงานบทที่1-บทที่3และเอกสารการขอจด	5	คณะกรรมการสอบโครงการ

ครั้งที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
	มอบหมายพร้อมรายงานบทที่1-บทที่3 และเอกสารการขอจดทะเบียนทรัพย์สิน ทางปัญญา	ทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญาและแนวทางในการดำเนินการในการต่อ ยอดเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ 2. ประเมินผลในหัวข้อต่างๆดังนี้ 2.1 กระบวนการ วิธีการและทักษะการนำเสนอ 2.2 การระบุปัญหาและที่มาในมิติต่างๆของเครื่องมือแพทย์ที่ทำการ ออกแบบได้ถูกต้องครอบคลุม 2.3. การออกแบบโครงสร้าง บล็อกไดอะแกรมทั้งในส่วน ต่างๆของ เครื่องมือแพทย์ที่สัมพันธ์กับปัญหาที่ระบุได้ถูกต้องเหมาะสม 2.4 การทำการออกแบบวิธีการทดสอบในมิติต่างๆของเครื่องมือแพทย์ ที่ทำการออกแบบที่สัมพันธ์กับกฎระเบียบและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องได้ ถูกต้องเหมาะสม 2.5 ความถูกต้องและเหมาะสมของหลักการ เทคนิคการออกแบบ การ ทดสอบและการสร้างแบบจำลองเครื่องมือแพทย์โดยใช้คอมพิวเตอร์ ได้ ถูกต้องเหมาะสม 2.6 การวางแผนการทำโครงการออกแบบโดยจัดทำ Gant Chart และ/หรือ Pert Diagram ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม 2.7 แบบฟอร์มการขออนุสิทธิบัตร/สิทธิบัตร 2.8แนวทางในการดำเนินการในการต่อยอดเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ใน ขั้นตอนต่อไป		
รวม			75	

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่	ผลการเรียนรู้ (%)																	สัดส่วนรวมของการประเมินผล
		1.2	1.3	1.5	2.1	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4	
ความรับผิดชอบ	1-7	4	3	3															10%
การนำเสนอและตอบคำถามหัวข้อวิจัย	8				10	10	10												30%
การทำงานเป็นทีม	1-7											4	3	3					10%
การจัดทำเอกสารรายงาน	1-8							6	6	6	7				6	6	7	6	50%
คะแนนรวมผลการเรียนรู้		4	3	3	10	10	10	6	6	6	7	4	3	3	6	6	7	6	100%
สัดส่วนผลการเรียนรู้		10			30			25				10			25				100

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

1. Claudio Becchetti, Alessandro Neri (2013). Medical Instrument Design and Development: From Requirements to Market Placements. A John Wiley & Sons, Ltd., Publication.

2. เอกสารประกอบการบรรยาย ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบสอนในแต่ละหัวข้อ

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

1. Peter Ogrodnic (2019). Medical Device Design 2nd Edition Innovation from Concept to Market.. Elsevier.UK. Academic Press.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

แบบฟอร์มการเขียนปฏิญญาพันธกิจ : https://bme.rsu.ac.th/demo/template_ba.php

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ประเมินโดยใช้แบบประเมินมาตรฐานโดยระบบออนไลน์ในระบบ Intranet ของมหาวิทยาลัยรังสิต

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

1) อาจารย์รับผิดชอบ/อาจารย์ผู้สอนรายวิชา ขอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากอาจารย์ท่านอื่น หลังการวางแผนกลยุทธ์การสอนสำหรับรายวิชา

2) การสอบถามจากนักศึกษา ถึงประสิทธิผลของการเรียนรู้จากวิธีการที่ใช้ โดยใช้แบบสอบถามหรือการสนทนากับกลุ่มนักศึกษา ระหว่างภาคการศึกษา โดยอาจารย์ผู้สอน

3) ประเมินจากการเรียนรู้ของนักศึกษา จากพฤติกรรมการแสดงออก การทำกิจกรรม และผลการสอบ

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

3.1 สัมมนาการจัดการเรียนการสอน

3.2 ดำรงดูงาน และเข้าร่วมประชุมวิชาการที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงการสอนให้ทันสมัยและสอดคล้องกับโลกแห่งความเป็นจริงมากขึ้น

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- ☐ สัมภาษณ์นักศึกษา
- ☐ การสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา.....
- ☒ การตรวจสอบการให้คะแนนและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา.....
- ☐ การประเมินความรู้รอบคอบโดยการทดสอบ.....
- ☐ รายงานผลการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในแต่ละด้าน.....
- ☐ แบบสำรวจ/แบบสอบถาม.....
- ☒ อื่นๆ ระบุทำการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาโดยคณะกรรมการกำกับมาตรฐานวิชาการ(ภายนอก)

สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ ในการพิจารณาการจัดทำมคอ.3 การประเมินผลการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาเปรียบเทียบกับ Curriculum Mapping รายวิชาในมคอ.2

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดรายวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น โดยปรับปรุงการสอนรายวิชาในทุกภาคการศึกษา หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4