



มหาวิทยาลัยรังสิต

รายละเอียดของรายวิชา

วิทยาลัย วิศวกรรมชีวการแพทย์

ภาควิชา วิศวกรรมชีวการแพทย์

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ ฉบับปี พ.ศ. 2563

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

BME 386	การพัฒนานวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์	จำนวนหน่วยกิต	3 (2-3-6)
	(Biomedical Engineering Innovation Development)		
วิชาบังคับร่วม	-		
วิชาบังคับก่อน	BME 385 หลักการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์		
	(Principles of Design and Development of Biomedical Engineering Innovation)		
ภาคการศึกษา	S/2569		
ประเภทของวิชา	<input type="checkbox"/> วิทยานิพนธ์ <input type="checkbox"/> สารนิพนธ์		
	<input type="checkbox"/> การศึกษาอิสระ <input checked="" type="checkbox"/> โครงการงาน		
อาจารย์ผู้รับผิดชอบ	ผศ.ดร. จรูญรัตน์ ปริญญาคุปต์		
วันที่จัดทำ	25 พฤษภาคม 2569		

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์ของรายวิชาและส่วนประกอบของรายวิชา

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

1. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการที่แท้จริงจากสถานประกอบการหรือภาคอุตสาหกรรม เพื่อนำมาพัฒนาเป็นข้อเสนอโครงการวิจัย (Research Proposal) ในการสร้างนวัตกรรมทางการแพทย์ได้อย่างเป็นระบบ
2. สามารถวางแผนการดำเนินงานโครงการอย่างเป็นขั้นตอน และมีความเข้าใจในกระบวนการยื่นขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (Human Research Ethics)
3. นักศึกษามีทักษะในการออกแบบ จำลองการทำงาน (Simulation) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง และสร้างโครงสร้างพื้นฐานของเครื่องมือแพทย์หรือเทคโนโลยีดูแลสุขภาพในลักษณะเครื่องต้นแบบ (Prototype) ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม
4. นักศึกษามีทักษะในการทำงานเป็นทีม การบริหารจัดการเวลา และสามารถนำเสนอผลงาน ตอบคำถามต่อหน้าคณะกรรมการได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และมีความน่าเชื่อถือ

1. คำอธิบายรายวิชา

การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐานต่อเนื่องจากรายวิชา BME 385 หลักการออกแบบและพัฒนา นวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์ หรือรายวิชาที่เลือกที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินจัดทำโครงงานตามแนวทางของ ข้อเสนอโครงงาน ดำเนินการทดสอบ พร้อมทั้งจัดทำเป็นเครื่องหรือเทคโนโลยีต้นแบบและจัดทำรายงาน เพื่อนำเสนอต่อต่อกรรมการ โครงงานรายวิชา

Project-based learning is based on the BME383 Principles of Design and Development of Biomedical Engineering Innovation or related major elective course in order to create a project in accordance with the guidelines of the project proposal. As well as making a prototype machine or technology and report to be presented to the project committee.

2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

มี3.....ชั่วโมง/สัปดาห์

e-mail jaroonrut.p@rsu.ac.th

Facebook :.....

Line :.....

อื่นๆ(ระบุ).....

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) :

CLO 1: นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการและแสดงทักษะในการออกแบบและสร้าง โครงสร้างพื้นฐานของ เครื่องมือแพทย์หรือเทคโนโลยีสุขภาพได้

CLO 2: นักศึกษาสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์จริง เพื่อจัดทำข้อเสนอโครงงานวิจัย (Proposal) สำหรับการพัฒนานวัตกรรมทางการแพทย์ในการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ

CLO 3: นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการออกแบบและจำลองการทำงาน (Simulation) ของ เครื่องมือแพทย์ เพื่อประกอบการนำเสนอและตอบคำถามได้อย่างเหมาะสม

CLO 4: นักศึกษาแสดงออกถึงทักษะการทำงานเป็นทีม การบริหารจัดการ โครงการ การจัดทำเอกสาร จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ และสามารถนำเสนอเพื่อสอบผ่านหัวข้อ โครงงานได้อย่างถูกต้อง

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้รายวิชาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง มีดังต่อไปนี้

1. ความเชื่อมโยงของ CLOs กับ PLOs

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) ดังนี้:

- PLO 1: คุณธรรม จริยธรรม
- PLO 2: ความรู้
- PLO 3: ทักษะทางปัญญา
- PLO 4: ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- PLO 5: ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ตารางแสดงความรับผิดชอบหลักของ CLOs ต่อ PLOs (✓ = ความสัมพันธ์หลัก/รับผิดชอบหลัก)

Course Learning Outcomes	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5
CLO 1: นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการและแสดงทักษะในการออกแบบและสร้างโครงสร้างพื้นฐานของเครื่องมือแพทย์หรือเทคโนโลยีสุขภาพได้		✓			
CLO 2: นักศึกษาสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาจากสถานประกอบการจริง เพื่อจัดทำข้อเสนอโครงการวิจัย (Proposal) สำหรับการพัฒนานวัตกรรมทางการแพทย์ในการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ		✓	✓		
CLO 3: นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการออกแบบและจำลองการทำงาน (Simulation) ของเครื่องมือแพทย์เพื่อประกอบการนำเสนอและตอบคำถามได้อย่างเหมาะสม		✓	✓		✓
CLO 4: นักศึกษาแสดงออกถึงทักษะการทำงานเป็นทีม การบริหารจัดการโครงการ การจัดทำเอกสารจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ และสามารถนำเสนอเพื่อสอบผ่านหัวข้อโครงการได้อย่างถูกต้อง	✓			✓	✓

2. ความสอดคล้อง Course Learning Outcome (CLOs) กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ ดังนี้:

- | | | |
|------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| คุณธรรม จริยธรรม | 1.2 | มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม |
| | 1.3 | มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ |
| | 1.5 | ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์และแนวทางสังคมธรรมมาธิปไตยที่ยึดมั่นในมาตรฐานทางจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพเป็นใหญ่และถือความถูกต้องเป็นหลักเพื่อแก้ไขปัญหาทางเทคนิคและสังคมที่เป็นพลวัตในด้านต่างๆอย่างรวดเร็ว |

		ของศตวรรษที่ 21 อย่างเต็มรูปแบบด้วยความคิดสร้างสรรค์ มีจินตนาการ ความมั่นใจและความรับผิดชอบ
ความรู้	2.1	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา
	2.3	สามารถวิเคราะห์ ออกแบบ ติดตั้ง ปรับปรุงระบบเครื่องมือหรืองานทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ให้ตรงตามข้อกำหนดและความต้องการ
	2.4	สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิวัฒนาการทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์และเข้าใจผลกระทบของเครื่องมือแพทย์และเทคโนโลยีการดูแลรักษาสุขภาพ
ทักษะทางปัญญา	3.1	คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ
	3.2	สามารถสืบค้น ตีความ และประเมินสารสนเทศหรือเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์
	3.3	สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการทางการแพทย์และการดูแลรักษาสุขภาพได้ถูกต้อง
	3.4	สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาและการทำงานจริงทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ได้อย่างเหมาะสม
ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	4.1	สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ในกลุ่ม ทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน
	4.3	มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง เรียนรู้ภาวะทางอารมณ์ของตนเอง เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่น เรียนรู้เทคนิคการขอความช่วยเหลือ หรือขอข้อมูลเพื่อนำมาประกอบการทำงาน
	4.4	สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม
ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	5.1	มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับวิศวกรรมชีวการแพทย์
	5.2	สามารถแนะนำประเด็นการแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์

- 5.3 สามารถใช้ภาษาและการสื่อสารที่เหมาะสมอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม
- 5.4 สามารถใช้เทคโนโลยี เครื่องมือ อุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ หรือ อินเทอร์เน็ตในการค้นคว้า ในการสื่อสารเพื่อสนับสนุนการทำงาน เช่น การโต้ตอบ แสดงความคิดเห็น ประสานการทำงาน การรับ-ส่งงาน

PLO	PLO 1			PLO 2			PLO 3				PLO 4			PLO 5			
CLO	1.2	1.3	1.5	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4
CLO 1				✓	✓												
CLO 2						✓	✓	✓	✓								
CLO 3					✓					✓				✓	✓	✓	✓
CLO 4	✓	✓	✓								✓	✓	✓			✓	

3. กลยุทธ์การสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. คุณธรรม จริยธรรม

PLOs	ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (CLOs)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
1.2	CLO 4: นักศึกษาแสดงออกถึงทักษะการทำงานเป็นทีม และการบริหารจัดการ โครงการ	<ul style="list-style-type: none"> การเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง (Action Learning) การกำหนดเวลา (Milestones) ในการส่งความก้าวหน้าโครงการ 	<ul style="list-style-type: none"> ประเมินจากการตรงต่อเวลาในการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษา และส่งงานตามกำหนด การประเมินตนเองและเพื่อนร่วมทีม (Peer Evaluation)
1.3	CLO 4: นักศึกษาแสดงออกถึงทักษะการทำงานเป็นทีม และการบริหารจัดการ โครงการ	<ul style="list-style-type: none"> การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) การมอบหมายบทบาทหน้าที่ในกลุ่มโครงการที่ชัดเจน 	<ul style="list-style-type: none"> การประเมินเพื่อนร่วมกลุ่มด้านความรับผิดชอบและการทำงานเป็นทีม สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า
1.5	CLO 4: นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีมในการสืบค้นข้อมูล แสวงหาความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อจัดทำข้อเสนอ	<ul style="list-style-type: none"> การใช้โค้ชชิ่ง (Coaching) ในการสืบค้นข้อมูลวรรณกรรม และการเขียนเอกสารขอจริยธรรมวิจัย 	<ul style="list-style-type: none"> ตรวจสอบการคัดลอกผลงาน (Plagiarism Check) ในเล่มรายงานข้อเสนอโครงการ (บทที่ 1-3)

	<p>โครงการ (บทที่ 1-3) และจัดทำเอกสารจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาชีพ</p>	<p>• Interactive Consultation & Feedback: จัดชั่วโมงให้คำปรึกษาที่กระตุ้นให้นักศึกษาฝึกตั้งคำถามและกล้าขอความช่วยเหลือเมื่อติดขัดในการออกแบบโครงการ</p>	<p>• Consultation & Search Log: ประเมินจากประวัติการเข้าพบเพื่อขอคำแนะนำและความพยายามในการแสวงหาข้อมูล/เครื่องมือเพื่อมาพัฒนา Proposal</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. ความรู้

PLOs	ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (CLOs)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
2.1	<p>CLO 1: อธิบายหลักการและแสดงทักษะในการออกแบบและสร้างโครงสร้างพื้นฐานของเครื่องมือแพทย์</p>	<ul style="list-style-type: none"> • การเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นพื้นฐาน (Project-Based Learning) • การศึกษาค้นคว้าอิสระทางทฤษฎี (Independent Study) 	<ul style="list-style-type: none"> • ประเมินจากบทบทวนวรรณกรรม (Literature Review) ในรายงานโครงการ • ประเมินจากความถูกต้องทางทฤษฎีในโครงร่างข้อเสนอโครงการ
2.2	<p>CLO 1: ออกแบบและสร้างโครงสร้างพื้นฐานของเครื่องมือแพทย์</p> <p>CLO 3: ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการออกแบบและจำลองการทำงาน</p>	<ul style="list-style-type: none"> • การฝึกปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ (Laboratory-Based Learning) • การให้คำปรึกษาทางเทคนิครายกลุ่ม (Group Consultation) 	<ul style="list-style-type: none"> • ประเมินจากความสมบูรณ์ของภาพวาดวิศวกรรม แผนผังวงจร หรือบล็อกไดอะแกรม • ประเมินจากการทำงานของเครื่องต้นแบบ (Prototype Functionality)
2.3	<p>CLO 2: วิเคราะห์โจทย์ปัญหาจากสถานประกอบการจริง เพื่อจัดทำข้อเสนอโครงการวิจัย</p>	<ul style="list-style-type: none"> • การเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษาจากสถานประกอบการจริง (Case-Based Learning) • การสืบค้นฐานข้อมูลสิทธิบัตรและงานวิจัยระดับสากล 	<p>- ประเมินจากข้อมูลการวิเคราะห์คู่แข่งและการเปรียบเทียบเทคโนโลยีในปัจจุบัน (State of the Art) ที่เขียนในข้อเสนอโครงการ</p>

3. ทักษะทางปัญญา

PLOs	ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (CLOs)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
3.1	CLO 2: วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเพื่อจัดทำข้อเสนอโครงการวิจัยสำหรับการพัฒนานวัตกรรม	<ul style="list-style-type: none"> • การอภิปรายกลุ่มย่อยและการระดมสมอง (Brainstorming) • การวิเคราะห์รากเหง้าของปัญหา (Root Cause Analysis) 	<ul style="list-style-type: none"> • ประเมินจากกระบวนการคิดและเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาในเล่มข้อเสนอโครงการ • ประเมินจากตารางแผนการดำเนินงาน (Gantt Chart) และความเป็นไปได้ของโครงการ
3.2	CLO 2: วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเพื่อจัดทำข้อเสนอโครงการวิจัยสำหรับการพัฒนานวัตกรรม	<ul style="list-style-type: none"> • การมอบหมายงานสืบค้นข้อมูลวิจัย (Literature Search Assignment) • การสอนเทคนิควิเคราะห์แนวโน้มสิทธิบัตรแพทย์ 	<ul style="list-style-type: none"> • ประเมินจากการอ้างอิงและคุณภาพของแหล่งข้อมูลวิชาการที่น่าเชื่อถือในตัวเล่มรายงาน
3.3	CLO 2: วิเคราะห์โจทย์ปัญหาเพื่อจัดทำข้อเสนอโครงการวิจัยสำหรับการพัฒนานวัตกรรม	<ul style="list-style-type: none"> • การลงพื้นที่ศึกษาหน้างานจริงหรือการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ/แพทย์/สถานประกอบการ 	<ul style="list-style-type: none"> • ประเมินจากส่วนนำ (Introduction) และความสำคัญของปัญหาที่ระบุในข้อเสนอโครงการ • ประเมินจากข้อกำหนดการออกแบบ (Design Specifications)
3.4	CLO 3: ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการออกแบบและจำลองการทำงานของเครื่องมือแพทย์	<ul style="list-style-type: none"> • การเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรม (Engineering Problem Solving) • การสร้างซอฟต์แวร์จำลองเสมือนจริง 	<ul style="list-style-type: none"> • ประเมินความถูกต้องของผลการจำลองการทำงาน (Simulation Results) • ประเมินจากการแก้ไขปัญหาเชิงเทคนิคที่เกิดขึ้นระหว่างการพัฒนาเครื่องต้นแบบ

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

PLOs	ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
------	---------------------------	------------	------------------

	(CLOs)		
4.1	CLO 4: นักศึกษาแสดงออกถึงทักษะการทำงานเป็นทีม และการบริหารจัดการ โครงการ	<ul style="list-style-type: none"> • การเรียนรู้แบบกำกับตนเอง (Self-Directed Learning) ในรูปกลุ่มปฏิบัติการ 	<ul style="list-style-type: none"> • ประเมินจากบันทึกการประชุมนัด (Minutes of Meeting) • ประเมินบทบาทความรับผิดชอบผ่านการประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้น (Peer Review)
4.3	CLO 4: มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง เรียนรู้ภาวะทางอารมณ์ของตนเอง เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่น เรียนรู้เทคนิคการขอความช่วยเหลือ หรือขอข้อมูลเพื่อนำมาประกอบการทำงาน	<ul style="list-style-type: none"> • การตรวจทานชิ้นงานแบบสะท้อนคิด (Reflective Feedback) 	<ul style="list-style-type: none"> • ประเมินจากคุณภาพการปรับปรุงแก้ไขเล่มข้อเสนอโครงการตามคำแนะนำของคณะกรรมการ
4.4	CLO 4: สามารถนำเสนอเพื่อสอบผ่านหัวข้อโครงการ โดยการตอบคำถามได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> • การจัดกิจกรรมสัมมนาเพื่อแบ่งปันไอเดียการทำโครงการ (Project Seminar) 	<ul style="list-style-type: none"> • สังเกตพฤติกรรมมีส่วนร่วมในการอภิปรายแสดงความคิดเห็นต่อโครงการของเพื่อนร่วมชั้น

4. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

PLOs	ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (CLOs)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
5.1	CLO 3: ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการออกแบบและจำลองการทำงานของเครื่องมือแพทย์	<ul style="list-style-type: none"> • การสาธิตและการฝึกปฏิบัติการใช้ซอฟต์แวร์วิศวกรรมเฉพาะทาง (เช่น CAD, MATLAB, Proteus, LabVIEW) 	<ul style="list-style-type: none"> • ประเมินจากทักษะการใช้งานซอฟต์แวร์ผ่านผลลัพธ์การออกแบบโมเดล 3 มิติ หรือผลการจำลองวงจร
5.2	CLO 3: ใช้โปรแกรม	<ul style="list-style-type: none"> • การแนะนำการวิเคราะห์ 	<ul style="list-style-type: none"> • ประเมินจากความ

	คอมพิวเตอร์ในการออกแบบและจำลองการทำงานของเครื่องมือแพทย์	ข้อมูลทางสถิติและการคำนวณความแม่นยำเชิงตัวเลขของระบบ	ถูกต้องของการคำนวณทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์สถิติ หรือกราฟแสดงผลในรายงาน
5.3	CLO 3: นำเสนอและตอบคำถามได้อย่างเหมาะสม CLO 4: สอบผ่านหัวข้อโครงการ	<ul style="list-style-type: none"> • การนำเสนอผลงานด้วยวาจา (Oral Presentation) • การเขียนรายงานวิชาการ 	<ul style="list-style-type: none"> • ประเมินทักษะการพูด การใช้สื่อ และการตอบคำถามในการสอบหัวข้อโครงการ (ใช้ Rubric Score) • ประเมินรูปแบบการเขียนรายงานและการใช้ภาษาเทคนิค
5.4	CLO 3: นำเสนอและตอบคำถามได้อย่างเหมาะสม	<ul style="list-style-type: none"> • การใช้แพลตฟอร์มบริหารจัดการงานร่วมกันออนไลน์ (เช่น Google Workspace, GitHub, Trello) 	<ul style="list-style-type: none"> • การใช้แพลตฟอร์มบริหารจัดการงานร่วมกันออนไลน์ (เช่น Google Workspace, GitHub, Trello)

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการติดตามความคืบหน้าในภาคการศึกษา

กิจกรรมรายวิชา	จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะอยู่ในชั้นตอนของกิจกรรม	ระยะเวลา
1. แนะนำรายละเอียดรายวิชาตาม RQF3 พร้อมชี้แจง CLOs YLOs และ PLOs ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงวิธีการวัดผลและประเมินผล	122 คน	ภายใน 1 สัปดาห์นับจากเปิดภาคเรียน
2. หลักการในการออกแบบและจัดทำโครงการและปฏิญญาพันธบัตรที่ 1-3	122 คน	สัปดาห์ที่ 2-

กิจกรรมรายวิชา	จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะอยู่ในชั้นตอนของกิจกรรม	ระยะเวลา
ปริญญานิพนธ์กับอาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับการทำโครงการพัฒนานวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์ รวมทั้งการเขียนรายงานปริญญานิพนธ์บทที่1-3 ตามแบบฟอร์มการเขียนปริญญานิพนธ์ รวมทั้งการดำเนินการลงมือทำโครงการตามที่ได้นำเสนอในรายวิชา BME385 หลักการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์	สำหรับนักศึกษาที่ลงทะเบียนในภาคการศึกษานี้	14
ทบทวนและสรุปความพร้อมในการสอบนำเสนอหัวข้อการจัดทำโครงการ	122 คน สำหรับนักศึกษาที่ลงทะเบียนก่อนภาคการศึกษานี้	สัปดาห์ที่ 15
สอบนำเสนอหัวข้อโครงการการออกแบบเครื่องมือแพทย์ที่ได้รับมอบหมายพร้อมรายงานบทที่1-บทที่3	122 คน สำหรับนักศึกษาที่ลงทะเบียนก่อนภาคการศึกษานี้	สัปดาห์ที่ 16

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
1, 4	การเข้าชั้นเรียนและการพบอาจารย์ ความเป็นมิตรและการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ความก้าวหน้าและการบันทึกผลโครงการ	1-15	30%
1,2,3,5	การสอบปากเปล่าและการนำเสนอข้อเสนอโครงการ การเขียนเล่มรายงานโครงการ/ปริญญานิพนธ์	16	70%

3. แผนการจัดอาจารย์ที่ปรึกษา

ชื่อ-นามสกุล อาจารย์ที่ปรึกษา	จำนวนนักศึกษาที่อยู่ในความ รับผิดชอบ ก่อนหน้านี้	จำนวนนักศึกษาที่รับผิดชอบ ในภาคการศึกษานี้
ดร.ชเนศ อังสุวรรณกุล		4
ดร.ลลิตา เตียวสุวรรณ		5
ผศ. ดร. ทศวรรษ พุทธสกุล		7
ผศ.ดร. พิชิต บุญครอง		5
ผศ.ดร.จรรยารัตน์ ปริญญาคุปต์		9
ผศ.ดร.บุษนา ปิติธีรภาพ		11
ผศ.ดร.อนุชิต นิรภัย		14
ผศ.ธนกร อยู่โต		7
ผศ.ชวัช แก้วกัญท์	1	6
ผศ.อนันตศักดิ์ วงศ์กำแหง		15
รศ. ดร. ฌัฐพล ถนงค์ข้างแสง		1
รศ. ว่าที่ ร.ศ. ดร. พิชิตพล โชติกุลนันท์		4
ศ.ดร.นพ.ชญาสิน อ่างทอง		5
ศาสตราจารย์ ดร. สือจิตต์ เพ็ชรประสาน		6
อาจารย์ กิตติพันธ์ รุ่งประเสริฐ		5
อาจารย์ ปรีวิฒ อิ่มอุระ		12
อาจารย์ รวิพล โชติกุลนันท์	1	4
อาจารย์วันดา โคตะคาม		2
รวม	2	122

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราหลักและเอกสาร

1. Creswell, J.W. Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches.
2. ISO 14971: Medical Devices – Application of Risk Management to Medical Devices.
3. Webster, J.G. Medical Instrumentation: Application and Design.
4. Enderle, J.D. Introduction to Biomedical Engineering.
5. รูปแบบการจัดทำปฏิญานพนธ์ วิทยาลัยวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต (https://bme.rsu.ac.th/demo/template_ba.php)

6. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ฐานข้อมูลวิชาการ

- ScienceDirect
- IEEE Xplore
- PubMed
- Scopus
- SpringerLink
- Google Scholar

ฐานข้อมูลสิทธิบัตร

- WIPO PatentScope
- Google Patents
- Thai Patent Database (DIP)

ฐานข้อมูลมาตรฐาน

- ISO Standards
- IEC Standards
- Thai FDA Medical Device Regulations

7. เอกสารและข้อมูลแนะนำ(ถ้ามี)

1. การขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (RSU-IRB) <https://ethics.rsu.ac.th/form/1/8>
2. การยื่นขออนุสิทธิบัตรและสิทธิบัตร <https://www.ipthailand.go.th/th/patent.html>,
3. คู่มือการใช้ Mendeley Citation manager: https://library.rsu.ac.th/library_doctrainMendeley.html

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- แบบประเมินรายวิชาออนไลน์เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา
- แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการดำเนินงานรายวิชาโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

- ประเมินความก้าวหน้าของนักศึกษาเป็นรายเดือน
- ประเมินคุณภาพรายงานบทที่ 1-3
- ประเมินคุณภาพการนำเสนอ Proposal
- ประชุมสรุปผลการดำเนินงานเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา

3. การปรับปรุงการให้คำปรึกษาแก่นักศึกษา

- ส่งเสริมความร่วมมือกับโรงพยาบาลและสถานประกอบการภายนอก
- การขอความร่วมมือจากหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้องในการให้ข้อมูลแก่นักศึกษา รวมถึงเชิญ อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางร่วมเป็น Co-advisor

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- ประเมิน โดยคณะกรรมการสอบโครงการงาน
- ใช้ Rubric มาตรฐานเดียวกันทั้งหลักสูตร

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- ประชุมคณะกรรมการหลักสูตรหลังสิ้นสุดภาคการศึกษา
- วิเคราะห์ข้อเสนอแนะจากนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษา
- ปรับปรุงรูปแบบการติดตามความก้าวหน้าให้สอดคล้องกับ Outcome-Based Education (OBE)
- ส่งเสริมการพัฒนาผลงานสู่การตีพิมพ์ การจดทรัพย์สินทางปัญญา และการต่อยอดเชิงพาณิชย์