

6) **ตระหนักและปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ** วิศวกรรมชีวการแพทย์ มีความซื่อสัตย์สุจริตทางวิชาการ (ไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น) และทำการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างถูกต้องและเหมาะสม

1. คำอธิบายรายวิชา

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัยและการทำโครงการงานจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ การวิจัยและหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์คัดเลือกอาสาสมัครกำหนดด้านการจัดการความเสี่ยงสำหรับเครื่องมือแพทย์การระบุอันตรายและสถานะที่เป็นอันตรายที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือแพทย์ที่อาจทำให้ผู้ป่วยหรือบุคลากรทางการแพทย์ตกอยู่ในความเสี่ยงมาตรการความปลอดภัยภายในเครื่องมือหรือกระบวนการผลิตเพื่อควบคุมความเสี่ยง แนวคิดและขั้นตอนการทำโครงการงานวิจัยการเขียนรายงานโครงการงานวิจัย กระบวนการขอรับรองมาตรฐานการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญาและกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์และเทคนิคการบริหารและจัดการโครงการงานวิจัยวิศวกรรมชีวการแพทย์ทั้งนี้ นักศึกษาต้องค้นคว้าหาโจทย์วิจัยจากความต้องการของสถานประกอบการทางด้านการดูแลสุขภาพโรงงานอุตสาหกรรมหรือชุมชนมาทำการศึกษาและวิเคราะห์และจัดทำโครงการงานวิจัยโดยใช้องค์ความรู้และทักษะทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์เพื่อแก้ปัญหาทำโครงการงานวิจัยเป็นกลุ่มหรือเดี่ยว โดยการออกแบบวิธีการกระบวนการเครื่องมือหรือชิ้นงานและจัดทำรายงานปริญญานิพนธ์ที่ 1 แบบจำลองคอมพิวเตอร์และสอบผ่านการนำเสนอต่อคณะกรรมการโครงการ

Basic knowledge about research and conducting research ethics projects on human subjects; research and ethical principles for human research, selection of volunteers, determination of risk management for medical devices, identification of hazards and dangerous conditions associated with medical devices that may put patients or medical personnel at risk, measures safety within the tool or production process to control risks. Concepts and steps for doing a research project; writing a research project report, process for requesting certification for intellectual property, registration standards and commercial product development processes and biomedical engineering research project administration and management techniques. Students must research questions based on the needs of health care establishments, industrial plants, or communities. Study and analyze and create research projects using knowledge and skills in biomedical engineering to solve problems. Conduct research projects in groups or individually by designing methods, processes, tools or workpieces and preparing a thesis report, chapter 1, computer model, and passing the exam for presentation 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):

1. แสดงความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแนวคิดและขั้นตอนการทำโครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์และกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์
2. แสดงความรู้และทักษะทางภาษาและรูปแบบการสื่อสารในการเขียนรายงาน รวมถึง ทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัยบทที่ 1 (ที่มาและความสำคัญของปัญหา) ที่เหมาะสม
3. แสดงความรู้และทักษะทางภาษาและรูปแบบการสื่อสาร การเขียนเอกสารข้อเสนอเพื่อขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์และ/หรือสัตว์ทดลอง ที่เหมาะสม
4. แสดงความรู้และทักษะทางภาษาและรูปแบบการสื่อสารในการเขียนรายงานเพื่อขอรับรองการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา ที่ถูกต้องและเหมาะสม
5. แสดงทักษะการสร้างแบบจำลองภาพรวมของโครงการวิจัย การใช้ทักษะทางภาษาและรูปแบบการสื่อสารเพื่อนำเสนอและตอบคำถามที่เหมาะสม รวมทั้งการทำงานเป็นทีมและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนร่วมงาน
6. มีเจตคติที่ดีและมีจรรยาบรรณ ของนักวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ มีการสร้างสรรค์งานใหม่ ไม่คัดลอกงาน มี การอ้างอิงเอกสารประกอบการทำรายงานที่ถูกต้องและเหมาะสมรวมทั้งการทำงานร่วมกับสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้รายวิชาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง มีดังต่อไปนี้

1. ความเชื่อมโยงของ CLOs กับ PLOs

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) ดังนี้:

- **PLO 1:** ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะของสาขาการด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์การแพทย์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐานเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เกี่ยวข้องได้
- **PLO2:** แสดงความรู้และทักษะทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์พื้นฐานที่วิศวกรชีวการแพทย์พึงมีที่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนดของสภาวิศวกรและ/หรือสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ
- **PLO 3:** มีความรู้และทักษะเฉพาะทางด้านการประดิษฐ์คิดค้นหรือการพัฒนางานบนพื้นฐานของการวิจัยและพัฒนาทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ตามความถนัด รวมทั้งมีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตและมีความกระตือรือร้นและความมุ่งมั่นอย่างแรงกล้าที่จะได้รับความรู้และทักษะใหม่ๆ อย่างต่อเนื่อง
- **PLO4:** สามารถใช้จรรยาบรรณ (Soft Skills) และจิตวิญญาณผู้ประกอบการในการปฏิบัติงานเป็นทีมทั้งในฐานะเป็นร่วมงาน หัวหน้างานและ / หรือเป็นผู้ประกอบการ มีไหวพริบบริภูมิในการแก้ปัญหาระยะยาว และ / หรือเฉพาะหน้าด้วยคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางแสดงความรับผิดชอบหลักของ CLOs ต่อ PLOs (✓ = ความสัมพันธ์หลัก/รับผิดชอบหลัก)

| Course Learning Outcomes | PLO 1 | PLO 2 | PLO 3 | PLO 4 |
|--|-------|-------|-------|-------|
| CLO 1: แสดงความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแนวคิดและขั้นตอนการทำ โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์และ กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ | | ✓ | ✓ | |
| CLO 2: แสดงความรู้และทักษะทางภาษาและรูปแบบการสื่อสารใน การเขียนรายงาน รวมถึง ทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับ โครงการวิจัยบทที่ 1 (ที่มาและความสำคัญของปัญหา) ที่เหมาะสม | | | ✓ | |
| CLO 3: แสดงความรู้และทักษะทางภาษาและรูปแบบการสื่อสาร การเขียนเอกสารข้อเสนอเพื่อขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์และ/ หรือสัตว์ทดลอง ที่เหมาะสม | | | ✓ | ✓ |
| CLO 4: แสดงความรู้และทักษะทางภาษาและรูปแบบการสื่อสารใน การเขียนรายงานเพื่อขอรับรองการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา ที่ถูกต้องและเหมาะสม | | | ✓ | |
| CLO 5: แสดงทักษะการสร้างแบบจำลองภาพรวมของโครงการวิจัย การใช้ทักษะทางภาษาและรูปแบบการสื่อสารเพื่อนำเสนอและตอบ คำถามที่เหมาะสม รวมทั้งการทำงานเป็นทีมและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ ดีกับเพื่อนร่วมงาน | | | ✓ | ✓ |
| CLO 6: มีเจตคติที่ดีและมีจรรยาบรรณ ของนักวิชาชีพวิศวกรรมชีว การแพทย์ มีการสร้างสรรค์งานใหม่ ไม่คัดลอกงาน มี การอ้างอิง เอกสารประกอบการทำรายงานที่ถูกต้องและเหมาะสมรวมทั้งการ ทำงานร่วมกับสหวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง | | | | ✓ |

2. ความสอดคล้อง Course Learning Outcome (CLOs) กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ

(สำหรับหลักสูตรที่ใช้ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร พ.ศ. 2565 เท่านั้น)

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ ดังนี้:

| | |
|---------|--|
| ความรู้ | <p>(1) แสดงความรู้และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ของสหวิชาการด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์การแพทย์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐานเพื่อใช้ในการ แก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เกี่ยวข้องได้</p> <p>(2) แสดงความรู้และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์พื้นฐานที่วิศวกรชีว การแพทย์พึงมีที่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนดของสภาวิศวกรและ/หรือสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ สามารถทำงานเป็นทีมทั้งในฐานะเป็นผู้ร่วมงาน หัวหน้างานและ/หรือเป็นผู้ประกอบการที่มี ไหวพริบในการแก้ปัญหาหระยะยาวและ/หรือเฉพาะหน้าด้วยความคิดสร้างสรรค์ มีจิตวิญญาณ</p> |
|---------|--|

| | |
|--------------------|--|
| | <p>ในการเป็นเจ้าของที่ยึดมั่น ในมาตรฐานทางจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ</p> <p>(3) แสดงความรู้และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เฉพาะทางด้านการประดิษฐ์คิดค้นและ/หรือการพัฒนางานบนพื้นฐานของการวิจัยและพัฒนาตามความถนัดและความสนใจสำหรับทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ เครื่องมือแพทย์ หรือนวัตกรรมสารสนเทศชีวการแพทย์และสุขภาพ หรือวิศวกรรมคลินิกหรือวัสดุทางการแพทย์และวิศวกรรมเนื้อเยื่อ รวมทั้งมีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตและมีความกระตือรือร้นและความมุ่งมั่นอย่างแรงกล้าที่จะได้รับความรู้และทักษะใหม่ๆอย่างต่อเนื่อง เพื่อสามารถนำไปต่อยอดในการเรียนขั้นสูงได้</p> |
| <p>ทักษะ</p> | <p>(1) แสดงทักษะของสหวิชาการด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์การแพทย์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐานเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เกี่ยวข้องได้</p> <p>(2) แสดงทักษะทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์พื้นฐานที่วิศวกรชีวการแพทย์พึงมีที่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนดของสภาวิศวกรและ/หรือสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพสามารถทำงานเป็นทีมทั้งในฐานะเป็นผู้ร่วมงาน หัวหน้างานและ/หรือเป็นผู้ประกอบการที่มีไหวพริบในการแก้ปัญหาระยะยาวและ/หรือเฉพาะหน้าด้วยความคิดสร้างสรรค์ มีจิตวิญญาณในการเป็นเจ้าของที่ยึดมั่นในมาตรฐานทางจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ</p> <p>(3) แสดงทักษะเฉพาะทางด้านการประดิษฐ์คิดค้นและ/หรือการพัฒนางานบนพื้นฐานของการวิจัยและพัฒนาตามความถนัดและความสนใจสำหรับทางด้านเครื่องมือแพทย์ หรือนวัตกรรมสารสนเทศชีวการแพทย์และสุขภาพ หรือวิศวกรรมคลินิกหรือวัสดุทางการแพทย์และวิศวกรรมเนื้อเยื่อ รวมทั้งมีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตและมีความกระตือรือร้นและความมุ่งมั่นอย่างแรงกล้าที่จะได้รับความรู้และทักษะใหม่ๆอย่างต่อเนื่อง เพื่อสามารถนำไปต่อยอดในการเรียนขั้นสูงได้</p> |
| <p>คุณธรรม</p> | <p>(1) ยึดมั่นในมาตรฐานทางจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ ถือความถูกต้องเป็นหลัก ปฏิบัติตามแนวทางธรรมาภิบาลและสังคมธรรมาธิปไตยในการแก้ไขปัญหาทางเทคนิค และสังคม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อมนุษย์และสังคมอย่างรับผิดชอบ</p> <p>(2) เคารพสิทธิ คุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์</p> |
| <p>ลักษณะบุคคล</p> | <p>(1) มีภาวะผู้นำ ใฝ่รู้ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ยอมรับและเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคล เคารพสิทธิและศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์</p> <p>(2) มีทัศนคติที่ดีในการปฏิบัติงานในระบบงานวิศวกรรมชีวการแพทย์ มีมุมมองต่อปัญหาทางด้านการดูแลสุขภาพบนพื้นฐานศาสตร์ทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ ตระหนักถึงประโยชน์สาธารณะและความเป็นธรรมทางสังคม</p> <p>(3) มีความเข้าอกเข้าใจ เสียสละ มีจิตสาธารณะ และรับผิดชอบต่อสังคม</p> <p>(4) มีความใฝ่รู้และเป็นบุคคลผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต</p> |

RQF 3

(Senior project/สารนิพนธ์/IDP/Thesis)

| Course Learning Outcomes (CLOs) | 1.ความรู้ | | | | | | | | | 2.ทักษะ | | | | | | | | | 3. จริยธรรม | | 4.ลักษณะบุคคล | | | | | |
|---|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|----|---------------|----|----|----|----|---|
| | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | E1 | E2 | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | |
| CLO 1: แสดงความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแนวคิดและขั้นตอน การทำโครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมชีว การแพทย์และกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| CLO 2: แสดงความรู้และทักษะทางภาษาและรูปแบบการ สื่อสารในการเขียนรายงาน รวมถึง ทบทวนเอกสารที่ เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัยบทที่ 1 (ที่มาและความสำคัญของ ปัญหา) ที่เหมาะสม | ✓ | | ✓ | | | | | | | ✓ | | ✓ | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| CLO 3: แสดงความรู้และทักษะทางภาษาและรูปแบบการ สื่อสาร การเขียนเอกสารข้อเสนอเพื่อขอจริยธรรมการวิจัย ในมนุษย์และ/หรือสัตว์ทดลอง ที่เหมาะสม | ✓ | | ✓ | | | | | | | ✓ | | ✓ | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| CLO 4: แสดงความรู้และทักษะทางภาษาและรูปแบบการ สื่อสารในการเขียนรายงานเพื่อขอรับรองการจดทะเบียน ทรัพย์สินทางปัญญา ที่ถูกต้องและเหมาะสม | ✓ | | ✓ | | | | | | | ✓ | | ✓ | | | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ | |
| CLO 5: แสดงทักษะการสร้างแบบจำลองภาพรวมของ โครงการวิจัย การใช้ทักษะทางภาษาและรูปแบบการสื่อสาร เพื่อนำเสนอและตอบคำถามที่เหมาะสม รวมทั้งการทำงาน เป็นทีมและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนร่วมงาน | | | | ✓ | ✓ | | | ✓ | ✓ | | | | ✓ | ✓ | | | | | | | | | ✓ | ✓ | | ✓ |
| CLO 6: มีเจตคติที่ดีและมีจรรยาบรรณ ของนักวิชาชีพ วิศวกรรมชีวการแพทย์ มีการสร้างสรรค์งานใหม่ ไม่คัดลอก งาน มี การอ้างอิงเอกสารประกอบการทำงานที่ถูกต้อง และเหมาะสมรวมทั้งการทำงานร่วมกับสหวิชาชีพที่ เกี่ยวข้อง | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | ✓ | | |

3. กลยุทธ์การสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ความรู้

| PLOs | ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้รายวิชา (CLOs) | วิธีการสอน | วิธีการประเมินผล |
|------------|---|---|--|
| PLO2 | CLO1 แสดงความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับแนวคิดและขั้นตอนการทำโครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมวิศวกรรมชีวการแพทย์และกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ | - การบรรยายเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Lecture) - การศึกษากรณีศึกษา (Case Study) - การเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน (Project-Based Learning) - การอภิปรายกลุ่ม | - การประเมินรายงานบทที่ 1 - การประเมินข้อเสนอโครงการงาน |
| PLO3 | CLO2 แสดงความรู้และทักษะทางภาษาและรูปแบบการสื่อสารในการเขียนรายงาน รวมถึงการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัย | - การสืบค้นฐานข้อมูลวิชาการ - การเรียนรู้แบบ Inquiry-Based Learning - การฝึกวิเคราะห์บทความวิจัย | - การประเมิน Literature Review - รายงานบทที่ 1 - Rubric การเขียนเชิงวิชาการ |
| PLO3 | CLO4 แสดงความรู้และทักษะในการจัดทำเอกสารขอรับรองทรัพย์สินทางปัญญา | - การบรรยายด้านทรัพย์สินทางปัญญา - Workshop การสืบค้นสิทธิบัตร - การเรียนรู้จากกรณีศึกษา | - การประเมินเอกสารคำขอทรัพย์สินทางปัญญา - การสอบปากเปล่า |
| PLO2, PLO3 | CLO5 แสดงทักษะการสร้างแบบจำลองภาพรวมของโครงการวิจัย การนำเสนอ และการตอบคำถาม | - Project-Based Learning - Team-Based Learning - การให้คำปรึกษารายกลุ่ม (Coaching & Mentoring) | - การนำเสนอ Proposal - การประเมิน Project - Rubric การนำเสนอ |
| PLO4 | CLO6 มีเจตคติที่ดีและมีจรรยาบรรณของนักวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ | - การเรียนรู้จากกรณีศึกษา - การอภิปรายประเด็นจริยธรรมวิชาชีพ | - การสังเกตพฤติกรรม - การประเมินการอ้างอิงทางวิชาการและการป้องกันการคัดลอกผลงาน |

2. ทักษะ

| PLOs | ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้รายวิชา (CLOs) | วิธีการสอน | วิธีการประเมินผล |
|------------|---|--|--|
| PLO2, PLO3 | CLO2 แสดงความรู้และทักษะทางภาษาและรูปแบบการสื่อสารในการเขียนรายงาน รวมถึงการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการวิจัย | • Workshop การสืบค้นฐานข้อมูลวิชาการ • การฝึกปฏิบัติการเขียนเชิงวิชาการ • การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) • การให้คำปรึกษารายกลุ่ม | • ประเมินรายงานบทที่ 1 • ประเมิน Literature Review • Rubric การเขียนรายงาน |
| PLO2, PLO3 | CLO3 แสดงความรู้และทักษะในการจัดทำเอกสารขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์และ/หรือสัตว์ทดลอง | • Workshop การเขียน Ethics Proposal • กรณีศึกษาด้านจริยธรรมการวิจัย • การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง | • ประเมินเอกสาร Ethics Proposal • การนำเสนอและตอบคำถาม |
| PLO3 | CLO4 แสดงความรู้และทักษะในการจัดทำเอกสารทรัพย์สินทางปัญญา | • Workshop การสืบค้นสิทธิบัตร • การฝึกเขียนคำขอทรัพย์สินทางปัญญา • การเรียนรู้แบบ Project-Based Learning | • ประเมินรายงานทรัพย์สินทางปัญญา • การสอบปากเปล่า |
| PLO2, PLO3 | CLO5 แสดงทักษะการสร้างแบบจำลองภาพรวมของโครงการวิจัย การนำเสนอ | • Project-Based Learning • Team-Based Learning | • ประเมิน Proposal Presentation • ประเมิน Project Canvas / |

| | | | |
|--|--------------------------------|---|---|
| | การตอบคำถาม และการทำงานเป็นทีม | <ul style="list-style-type: none"> • การฝึกนำเสนอผลงาน • การ Coaching และ Mentoring | Conceptual Model <ul style="list-style-type: none"> • ประเมินการตอบคำถาม • Peer Assessment |
|--|--------------------------------|---|---|

3. จริยธรรม

| PLOs | ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (CLOs) | วิธีการสอน | วิธีการประเมินผล |
|------|--|--|--|
| PLO4 | CLO6 มีเจตคติที่ดีและมีจรรยาบรรณของนักวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ มีการอ้างอิงเอกสารอย่างถูกต้อง ไม่คัดลอกผลงาน และทำงานร่วมกับสหวิชาชีพได้ | <ul style="list-style-type: none"> • การบรรยายเรื่องจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ • กรณีศึกษาด้านจริยธรรมการวิจัยและทรัพย์สินทางปัญญา • การอภิปรายกลุ่ม | <ul style="list-style-type: none"> • ตรวจสอบการคัดลอกผลงาน (Plagiarism Check) • ประเมินความถูกต้องของการอ้างอิง • ประเมินพฤติกรรมระหว่างการทำงานกลุ่ม |
| PLO4 | CLO3 แสดงความรับผิดชอบในการจัดทำเอกสารจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์และ/หรือสัตว์ทดลองอย่างถูกต้อง | <ul style="list-style-type: none"> • Workshop ด้านจริยธรรมการวิจัย • Case Study ด้าน Human Research Ethics | <ul style="list-style-type: none"> • ประเมินเอกสารขอจริยธรรมการวิจัย • ประเมินการนำเสนอและการตอบข้อซักถาม |

4. ลักษณะบุคคล

| PLOs | ผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (CLOs) | วิธีการสอน | วิธีการประเมินผล |
|------|--|---|--|
| PLO4 | CLO5 แสดงทักษะการทำงานเป็นทีม การสื่อสาร การนำเสนอ และการมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีในการดำเนินโครงการวิจัย | <ul style="list-style-type: none"> • Team-Based Learning • Collaborative Learning • การทำโครงการกลุ่ม • Coaching & Mentoring | <ul style="list-style-type: none"> • Peer Evaluation • การสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม • ประเมินการนำเสนอผลงาน |
| PLO4 | CLO6 มีความรับผิดชอบ ชื่อสัตย์ทางวิชาการ มีภาวะผู้นำ และสามารถทำงานร่วมกับสหวิชาชีพได้ | <ul style="list-style-type: none"> • การเรียนรู้ผ่านโครงการ (Project-Based Learning) • การมอบหมายบทบาทหน้าที่ในทีม • Reflection และ Self-Directed Learning | <ul style="list-style-type: none"> • ประเมินความรับผิดชอบในการส่งงาน • ประเมินพฤติกรรมระหว่างดำเนินโครงการ • Self Assessment และ Advisor Assessment |

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการติดตามความคืบหน้าในภาคการศึกษา

| กิจกรรมรายวิชา | จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะอยู่ในชั้นตอนของกิจกรรม | ระยะเวลา |
|--|---|------------------|
| แนะนำรายละเอียดรายวิชาตาม RQF3 พร้อมชี้แจง CLOs YLOs และ PLOs ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงวิธีการวัดผลและประเมินผล | 14 คน สำหรับนักศึกษาที่ลงทะเบียนในภาคการศึกษานี้ | 12 มิย. 69 |
| 1. การเสนอข้อหวัข้อและแนวคิดการวิจัยเป็นเบื้องต้น 2. หลักการแนวคิดและกระบวนการเชิงวิศวกรรมในการออกแบบเครื่องมือแพทย์หรือเทคโนโลยีการดูแลสุขภาพมาตรฐาน กระบวนการและวิธีการทดสอบรวมทั้งกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ | 14 คน สำหรับนักศึกษาที่ลงทะเบียนในภาคการศึกษานี้ | 15 มิย.69 |
| หลักการการพัฒนาระบบอัลกอริทึม ระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้สอดคล้องกับความต้องการของปัญหาและวัตถุประสงค์ของโครงการ | 14 คน สำหรับนักศึกษาที่ลงทะเบียนในภาคการศึกษานี้ | 20 มิย 69 |
| การสร้างแบบจำลองด้วยคอมพิวเตอร์เพื่ออธิบายหลักการทำงานหรือกลไกที่ซับซ้อนทางวิศวกรรมหลักการ | 14 คน สำหรับนักศึกษาที่ลงทะเบียนในภาคการศึกษานี้ | 22, 26 มิย.69 |
| กระบวนการของจริยธรรมสำหรับการวิจัยในมนุษย์และการจดทะเบียนทรัพย์สินทางปัญญา | 14 คน สำหรับนักศึกษาที่ลงทะเบียนในภาคการศึกษานี้ | 29 มิย, 3 กค. 69 |
| ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปริญญาบัตรกับอาจารย์ที่ปรึกษา รวมทั้งการเขียนรายงานปริญญาบัตรฉบับที่ 1 ตามแบบฟอร์มการเขียนปริญญาบัตร | 14 คน สำหรับนักศึกษาที่ลงทะเบียนก่อนภาคการศึกษานี้ | ตลอดภาคการศึกษา |
| การส่งรายงาน บทที่ 1 | 14 คน สำหรับนักศึกษาที่ลงทะเบียนก่อนภาคการศึกษานี้ | 21 กค. 69 |
| ฝึกนำเสนอโครงการการออกแบบเครื่องมือแพทย์ที่ได้รับมอบหมาย กับที่ปรึกษา | 14 คน สำหรับนักศึกษาที่ลงทะเบียนก่อนภาคการศึกษานี้ | 13-17 กค. 69 |
| นำเสนอโครงการการออกแบบเครื่องมือแพทย์ที่ได้รับมอบหมาย | 14 คน สำหรับนักศึกษาที่ลงทะเบียนก่อนภาคการศึกษานี้ | 24 กค. 69 |

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

| ผลการเรียนรู้ | วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ | สัปดาห์ที่ประเมิน | สัดส่วนของการประเมินผล |
|------------------------------|---|-------------------|------------------------|
| CLO5, CLO6 | คะแนนจากอาจารย์ที่ปรึกษา (ความรับผิดชอบ การเข้าพบ ความก้าวหน้า การทำงานเป็นทีม และจรรยาบรรณวิชาชีพ) | ตลอดภาคการศึกษา | 30% |
| CLO1, CLO2, CLO3, CLO4, CLO5 | การจัดทำรายงานบทที่ 1 (ที่มาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขต สมมติฐาน และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ) Conceptual Framework / Project Model / System Architecture การออกแบบแนวทางแก้ปัญหา ได้แก่ 3D Design, CAD Model, Prototype Concept หรือ Animation เพื่ออธิบายหลักการทำงาน เอกสารอนุสิทธิบัตร ลิขสิทธิ์ หรือทรัพย์สินทางปัญญาที่เกี่ยวข้อง | สัปดาห์ที่ 15 | 40% |
| CLO5, CLO6 | การสอบนำเสนอ Proposal และการตอบคำถามต่อ คณะกรรมการ โครงการ | สัปดาห์ที่ 15 | 30% |

3. แผนการจัดอาจารย์ที่ปรึกษา

| ชื่อ-นามสกุล อาจารย์ที่ปรึกษา | จำนวนนักศึกษาที่อยู่ในความ รับผิดชอบ ก่อนหน้านี้ | จำนวนนักศึกษาที่รับผิดชอบ ในภาคการศึกษานี้ |
|---|---|---|
| อ.ปรีวิทย์ อิ่มอุระ | 12 | 5 |
| อ.กิตติพันธ์ รุ่งประเสริฐ | 5 | 4 |
| ผศ.ชวิษ แก้วกันท์ | 7 | 2 |
| รศ. วาที ร.ต. ดร. พิเชิตพล โชติกุล นันท์ | 4 | 1 |
| ศ.ดร.นพ.ชญานิน อ่างทอง | 5 | 1 |
| | | 1 |
| รวม | 33 | 14 |

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

● 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. รูปแบบการจัดทำปริญญาบัตร วิทยาลัยวิศวกรรมชีวการแพทย์ มหาวิทยาลัยรังสิต
(https://bme.rsu.ac.th/demo/templete_ba.php)

● 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

● เอกสารและข้อมูลแนะนำ(ถ้ามี)

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

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- แบบประเมินรายวิชาออนไลน์เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา
- แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษา

2. กลยุทธ์การประเมินการดำเนินงานรายวิชาโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

- ประเมินความก้าวหน้าของนักศึกษาเป็นรายเดือน
- ประเมินคุณภาพข้อเสนอโครงการ
- ประเมินคุณภาพรายงานบทที่ 1
- ประเมินคุณภาพการนำเสนอ Proposal
- ประชุมสรุปผลการดำเนินงานเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา

3. การปรับปรุงการให้คำปรึกษาแก่นักศึกษา

- ส่งเสริมความร่วมมือกับโรงพยาบาลและสถานประกอบการภายนอก
- การขอความร่วมมือจากหน่วยงานภายนอกที่เกี่ยวข้องในการให้ข้อมูลแก่นักศึกษา รวมถึงเชิญ อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางร่วมเป็น Co-advisor

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- ประเมิน โดยคณะกรรมการสอบโครงการ
- ใช้ Rubric มาตรฐานเดียวกันทั้งหลักสูตร

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

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