



รายละเอียดของรายวิชา

คณะวิศวกรรมชีวการแพทย์ สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

BME207	วัสดุวิศวกรรมชีวภาพ (Bioengineering Materials)	3(3-0-6)
วิชาบังคับร่วม	-	
วิชาบังคับก่อน	-	
ภาคการศึกษา	2/2568	
กลุ่ม	01, 11	
ประเภทของวิชา	<input type="checkbox"/> วิชาปรับปรุงพื้นฐาน <input type="checkbox"/> วิชาศึกษาทั่วไป <input checked="" type="checkbox"/> วิชาเฉพาะ <input type="checkbox"/> วิชาเลือกเสรี	
อาจารย์ผู้รับผิดชอบ	ผศ. ดร.ศนิ บุญญกุล	<input checked="" type="checkbox"/> อาจารย์ประจำ
อาจารย์ผู้สอน	ผศ. ดร.ศนิ บุญญกุล ผศ. ดร. ณัฐพล ถนิตช่างแสง อาจารย์ อนุชาญ พนักศรี ศ. ดร. นพ. ชญานิน อ่างทอง	<input checked="" type="checkbox"/> อาจารย์ประจำ <input type="checkbox"/> อาจารย์พิเศษ <input checked="" type="checkbox"/> อาจารย์ประจำ <input checked="" type="checkbox"/> อาจารย์ประจำ <input checked="" type="checkbox"/> อาจารย์ประจำ
สถานที่สอน		<input checked="" type="checkbox"/> ในที่ตั้ง <input type="checkbox"/> นอกที่ตั้ง
วันที่จัดทำ	12 มกราคม 2569	

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์ของรายวิชาและส่วนประกอบของรายวิชา

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักศึกษา

- 1) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐาน ชนิด และสมบัติของวัสดุวิศวกรรมและวัสดุชีวภาพที่ใช้ในงานวิศวกรรมชีวการแพทย์
- 2) เข้าใจสมบัติเชิงกล ความยืดหยุ่น ความร้อน ความเป็นผลึก และพฤติกรรมการแตกหักของวัสดุ รวมทั้งสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของวัสดุได้
- 3) สามารถวิเคราะห์ความเค้น-ความเครียด เฟสไดอะแกรม และผลของกรรมวิธีทางความร้อนต่อสมบัติของวัสดุวิศวกรรม
- 4) มีความรู้เกี่ยวกับวัสดุโลหะ โลหะผสม พอลิเมอร์ เซรามิกส์ วัสดุเชิงประกอบ และวัสดุชีวภาพ พร้อมทั้งเข้าใจข้อดี ข้อจำกัด และขอบเขตการใช้งาน
- 5) เข้าใจหลักการของวัสดุหุ่่นเหน็ด รีโอล์ย และความเข้ากันได้ทางชีวภาพ เพื่อการเลือกใช้วัสดุทางการแพทย์อย่างเหมาะสมและปลอดภัย
- 6) สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวัสดุวิศวกรรมชีวภาพในการวิเคราะห์กรณีศึกษาและการประยุกต์ใช้งานจริงทางวิศวกรรมชีวการแพทย์
- 7) พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การทำงานเป็นทีม และการสื่อสารทางวิชาการอย่างมีจริยธรรมและความรับผิดชอบ

2. คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างพื้นฐานของวัสดุวิศวกรรม ชนิด สมบัติเชิงกลของวัสดุ สมบัติความยืดหยุ่น สมบัติเชิงความร้อนของวัสดุ สมบัติความเป็นผลึก กลศาสตร์การแตกหัก และการวิเคราะห์ความเค้นแลความเครียด เฟสไดอะแกรม กรรมวิธีทางความร้อน วัสดุหุ่่นเหน็ด รีโอล์ย วัสดุโลหะ โลหะผสม พอลิเมอร์ เซรามิกส์ วัสดุเชิงประกอบ วัสดุทางชีวภาพ และความเข้ากันได้ทางชีวภาพ การนำไปใช้งาน ข้อจำกัด และการประยุกต์ใช้งานวิศวกรรมชีวการแพทย์

The basic structure and types of engineering materials, mechanical properties, elasticity, thermal properties, crystallinity, fracture mechanics, and analysis of stress and stress. phase diagrams, heat treatment process, viscoelastic materials, rheology, metallic and alloys materials, polymers, ceramics, composite materials; biomaterials and biocompatibility; applications, limitations, and utilization in biomedical fields

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

มี3.....ชั่วโมง/สัปดาห์

e-mail : sani@rsu.ac.th.

Facebook :.....-.....

- Line :...saniboon.....
 อื่น ระบุ.....-.....

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs):

เมื่อสิ้นสุดการเรียนรายวิชานี้ นักศึกษาสามารถ

- 1) (CLO 1) นักศึกษาสามารถแสดงความรู้เกี่ยวกับพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับวัสดุวิศวกรรมได้แก่ สมบัติต่างๆ
เกณฑ์การจำแนกชนิดของวัสดุ รวมถึงการเลือกใช้วัสดุเพื่อนำไปใช้งานทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ได้
- 2) (CLO 2) นักศึกษาสามารถอธิบายกระบวนการทดสอบสมบัติวัสดุรวมถึงสามารถวิเคราะห์ผลจากการ
ทดสอบสมบัติวัสดุต่างๆ ได้
- 3) (CLO 3) นักศึกษาสามารถเข้าใจบริบทของมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับวัสดุวิศวกรรมชีวภาพได้
- 4) (CLO 4) นักศึกษาสามารถวิเคราะห์และอภิปรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวัสดุวิศวกรรมชีวภาพได้เพื่อ
เป็นแนวทางในการทำวิจัยในอนาคต

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวังมีดังต่อไปนี้

1. **PLO 1:** ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะของสหวิชาการด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์
การแพทย์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี สารสนเทศ พื้นฐานเพื่อใช้ในการ แก้ปัญหา
ทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เกี่ยวข้องได้

Sub PLO 1.3 : ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิศวกรรมศาสตร์พื้นฐานทางด้าน
วิศวกรรมเครื่องกลไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อ
บูรณาการใช้เป็นฐานในการศึกษา ทำความเข้าใจการปฏิบัติงานทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์
พื้นฐานที่วิศวกรชีวการแพทย์พึงมีตามมาตรฐานข้อกำหนดของสภาวิศวกรและ/หรือสถาบันคุณวุฒิ
วิชาชีพรวมทั้งการวิจัยและพัฒนาทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เกี่ยวข้องได้
2. **PLO 2:** แสดงความรู้และทักษะทางด้านวิศวกรชีวการแพทย์พื้นฐานที่วิศวกรชีวการแพทย์พึง
มีที่ได้มาตรฐานตามข้อกำหนดของสภาวิศวกรและ/หรือสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ

Sub PLO 2.2: สามารถออกแบบและคำนวณเพื่อให้ได้มาซึ่งรายละเอียดในการ
สร้าง การวางแผนงานต่างๆทางวิศวกรรมชีวการแพทย์รวมทั้งเครื่องมือแพทย์และ
เทคโนโลยีการดูแลรักษาสุขภาพที่เกี่ยวข้องงานวิชาการ งานวิจัยงานอุตสาหกรรม
และแนะนำผลิตภัณฑ์ทางวิศวกรรมชีวการแพทย์งานอุตสาหกรรมบริการการ
ดูแลรักษาสุขภาพในระดับพื้นฐานได้

ตารางแสดงความรับผิดชอบของ CLOs ต่อ PLOs (✓ = ความสัมพันธ์หลัก/รับผิดชอบหลัก)

CLO	PLO1	PLO2
CLO1	✓	
CLO2	✓	✓
CLO3	✓	✓
CLO4	✓	✓

3. กลยุทธ์การสอนและการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

PLO1.3	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
K	แสดงความรู้และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ของสหวิชาการด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์การแพทย์ วิศวกรรม ศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ พื้นฐานเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เกี่ยวข้องได้	ใช้การจัดการศึกษาโดยเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นฐาน (Outcome Based Education) โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วม แบบการระดมสมอง (Brainstorming) แบบเน้นปัญหา/โครงการ/กรณีศึกษา ๑ (Problem /Project-based Learning/Case Study)	1. สอบบรรยาย 2. งานที่ได้รับมอบหมายรายบุคคล
S	แสดงทักษะของสหวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ พื้นฐาน วิทยาศาสตร์การแพทย์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐานเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เกี่ยวข้องได้	ใช้การจัดการศึกษาโดยเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นฐาน (Outcome Based Education) โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วม แบบการระดมสมอง (Brainstorming) แบบเน้นปัญหา/โครงการ/กรณีศึกษา ๑ (Problem /Project-based Learning/Case Study)	1. รายงานการฝึกปฏิบัติ 2. การสืบค้นกรณีศึกษา
E	เคารพสิทธิ คุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์	ใช้การจัดการศึกษาโดยเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นฐาน (Outcome Based Education) โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วม แบบการระดมสมอง (Brainstorming) แบบเน้นปัญหา/โครงการ/กรณีศึกษา ๑ (Problem	1. การเข้าชั้นเรียน 2. งานกลุ่มที่มอบหมาย

		/Project-based Learning/Case Study)	
C	มีภาวะผู้นำ ใฝ่รู้ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ยอมรับและเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคล เคารพสิทธิและศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์	ใช้การจัดการศึกษาโดยเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นฐาน (Outcome Based Education) โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม แบบการระดมสมอง (Brainstorming) แบบเน้นปัญหา/โครงการ/กรณีศึกษา (Problem /Project-based Learning/Case Study)	1. งานกลุ่มที่มอบหมาย 2. การนำเสนอการวิเคราะห์กรณีศึกษา

PLO2.2	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
K	<p>แสดงความรู้และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ของสหวิชาการด้านวิทยาศาสตร์</p> <p>พื้นฐาน วิทยาศาสตร์การแพทย์ วิศวกรรม ศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐานเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางด้าน</p> <p>วิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เกี่ยวข้องได้</p> <p>(1) แสดงความรู้และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์พื้นฐานที่วิศวกรชีวการแพทย์พึงมีได้ตามมาตรฐานตามข้อกำหนดของสภาวิศวกรและ/หรือสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพสามารถทำงานเป็นทีมทั้งในฐานะเป็นผู้ร่วมงาน หัวหน้างานและ/หรือเป็นผู้ประกอบการที่มีไหวพริบในการแก้ปัญหาระยะยาวและ/หรือเฉพาะหน้าด้วยความคิดสร้างสรรค์ มีจิตวิญญาณในการเป็นเจ้าของที่ยึดมั่นใน</p> <p>มาตรฐานทางจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ</p> <p>(2) แสดงความรู้และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้เฉพาะทางด้านการประดิษฐ์คิดค้น</p>	<p>ใช้การจัดการศึกษาโดยเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นฐาน (Outcome Based Education) โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม แบบการระดมสมอง (Brainstorming) แบบเน้นปัญหา/โครงการ/กรณีศึกษา (Problem /Project-based Learning/Case Study)</p>	<p>1. สอบบรรยาย</p> <p>2. งานที่ได้รับมอบหมายรายบุคคล</p>

	<p>และ/หรือการพัฒนางานบนพื้นฐานของการวิจัยและพัฒนาตามความถนัดและความสนใจสำหรับทางด้าน วิศวกรรมชีวการแพทย์เครื่องมือแพทย์ หรือนวัตกรรมสารสนเทศชีวการแพทย์และสุขภาพ หรือวิศวกรรมคลินิกหรือวัสดุทางการแพทย์</p> <p>และวิศวกรรมเนื้อเยื่อรวมทั้งมีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตและมีความกระตือรือร้นและความมุ่งมั่น อย่างแรงกล้าที่จะได้รับความรู้และทักษะใหม่ๆ อย่างต่อเนื่อง เพื่อสามารถนำไปต่อยอดในการเรียนขั้นสูงได้</p> <p>(3) แสดงความรู้และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับจรรยาบรรณ (Soft Skills) และจิตวิญญาณผู้ประกอบการ เพื่อใช้ในการปฏิบัติงานด้วยคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพได้</p>		
S	<p>(1) แสดงทักษะของสหวิชาการด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์การแพทย์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐานเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เกี่ยวข้องได้</p> <p>(2) แสดงทักษะทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์พื้นฐานที่วิศวกรชีวการแพทย์พึงมีที่ได้มาตรฐานตาม ข้อกำหนดของสภาวิศวกรและ/หรือสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพสามารถทำงานเป็นทีมทั้งในฐานะเป็นผู้ร่วมงาน หัวหน้างานและ/หรือเป็นผู้ประกอบการที่มีไหวพริบในการแก้ปัญหาระยะยาวและ/หรือเฉพาะหน้า ด้วยความคิดสร้างสรรค์ มีจิตวิญญาณในการเป็นเจ้าของที่ยึดมั่นในมาตรฐานทางจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ</p> <p>(3) แสดงทักษะเฉพาะทางด้านการประดิษฐ์คิดค้นและ/หรือการพัฒนางานบนพื้นฐานของการวิจัยและ</p>	<p>ใช้การจัดการศึกษาโดยเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นฐาน (Outcome Based Education) โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม แบบการระดมสมอง (Brainstorming) แบบเน้นปัญหา/โครงการ/กรณีศึกษา (Problem /Project-based Learning/Case Study)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. รายงานการฝึกปฏิบัติ 2. การสืบค้นกรณีศึกษา

	<p>พัฒนาตามความถนัดและความสนใจสำหรับทางด้านเครื่องมือแพทย์ หรือนวัตกรรมสารสนเทศชีวการแพทย์สุขภาพหรือวิศวกรรมคลินิกหรือวัสดุทางการแพทย์และวิศวกรรมเนื้อเยื่อ รวมทั้งมีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตและมีความกระตือรือร้นและความมุ่งมั่นอย่างแรงกล้าที่จะได้รับความรู้และทักษะใหม่ๆอย่างต่อเนื่อง เพื่อสามารถนำไปต่อยอดในการเรียนขั้นสูงได้</p> <p>(4) แสดงทักษะ (Soft Skills) และจิตวิญญาณผู้ประกอบการในการปฏิบัติงานด้วยคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p>		
E	<p>(1) สามารถประมวลสารสนเทศ ระดมความคิดรอบด้าน จากมุมมองที่แตกต่างและประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์และแนวทางสังคมธรรมมาธิปไตยและหลักธรรมาภิบาลที่ยึดมั่นในมาตรฐานทางจริยธรรมและจรรยาบรรณวิชาชีพ เป็นใหญ่และถือความ ถูกต้องเป็นหลักของเพื่อแก้ไขปัญหาทางเทคนิคและสังคมที่เป็นพลวัตในด้านต่างๆ อย่างรวดเร็วของศตวรรษที่ 21 อย่างเต็มรูปแบบ ด้วยความคิดสร้างสรรค์ มีจินตนาการ ความมั่นใจและความรับผิดชอบ</p> <p>(2) เคารพสิทธิ คุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์</p>	<p>ใช้การจัดการศึกษาโดยเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นฐาน (Outcome Based Education) โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม แบบการระดมสมอง (Brainstorming) แบบเน้นปัญหา/โครงการ/กรณีศึกษา (Problem /Project-based Learning/Case Study)</p>	<p>1. การเข้าชั้นเรียน</p> <p>2. งานกลุ่มที่มอบหมาย</p>
C	<p>(1) มีภาวะผู้นำ ใฝ่รู้ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ยอมรับและเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคล เคารพสิทธิและศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์</p> <p>(2) มีทัศนคติที่ดีในการปฏิบัติงานใน</p>	<p>ใช้การจัดการศึกษาโดยเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้เป็นฐาน (Outcome Based Education) โดยใช้กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม แบบการระดมสมอง</p>	<p>1.งานกลุ่มที่มอบหมาย</p> <p>2.การนำเสนอการวิเคราะห์กรณีศึกษา</p>

ระบบงานวิศวกรรมชีวการแพทย์ มี มุมมองต่อปัญหาทางด้านการดูแลรักษา สุขภาพบนพื้นฐานศาสตร์ทางด้าน วิศวกรรมชีวการแพทย์ ครอบคลุมถึง ประโยชน์สาธารณะและความเป็นธรรม ทางสังคม (3) มีความเข้าใจลึกซึ้ง เสียสละ มีจิต สาธารณะ และรับผิดชอบต่อสังคม	(Brainstorming) แบบเน้นปัญหา/ โครงการงาน/กรณีศึกษา (Problem /Project-based Learning/Case Study)	
--	---	--

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ครั้ง	หัวข้อ	Learning Outcomes รายครั้ง	กิจกรรม Active Learning	ผู้สอน
1 (16 ม.ค. 2569)	บทนำวัสดุชีวการแพทย์	อธิบายบทบาทวัสดุในระบบสุขภาพได้	Discussion: ตัวอย่างวัสดุทางการแพทย์	ผศ. ดร. ศนิ บุญญกุล
	โครงสร้างอะตอมและผลึก	อธิบายโครงสร้างผลึกและผลต่อสมบัติ	Think-Pair-Share	
2 (23 ม.ค. 2569)	สมบัติเชิงกล	วิเคราะห์ stress-strain curve	วิเคราะห์กราฟจริง	ผศ. ดร. ศนิ บุญญกุล
3 (30 ม.ค. 2569)	การแตกหักและความล้า	ประเมินความล้มเหลวของวัสดุ	Case study implant failure	ผศ. ดร. ศนิ บุญญกุล
4 (6 ก. พ. 2569)	โลหะ เซรามิกส์ สมบัติเชิงความร้อนและ phase diagram ของโลหะ และ เซรามิกส์	อธิบาย phase transformation	Problem-based learning	ผศ. ดร. ศนิ บุญญกุล
5 (13 ก. พ. 2569)	พอลิเมอร์ คอมโพสิต	เปรียบเทียบสมบัติวัสดุ	Group comparison	รศ. ดร. อนุรักษ์ รัตน์ ช่างแสง
6 (20 ก. พ. 2569)	สมบัติทางความร้อนที่มีผลต่อการขึ้นรูปพอลิเมอร์	เทคนิคการขึ้นรูปพอลิเมอร์ในการประยุกต์ทางวิศวกรรม และทางชีวการแพทย์	Polymer extrusion / 3D printing practice	อ. อนุชาญ พันธ์ศรี
7 (27 ก. พ. 2569)	Biomaterials & Biocompatibility	ประเมินความเข้ากันได้ทางชีวภาพ	วิเคราะห์ ISO/ASTM	ผศ. ดร. ศนิ บุญญกุล
8 (6 มี.ค. 2569)	Midterm break (6 มี.ค. 2569)			
สอบบพที่ 1-7 (10 มี.ค. 2569)				
9 (13 มี.ค. 2569)	ภาพรวมการประยุกต์ใช้ทางการแพทย์	เชื่อมโยงวัสดุกับงานแพทย์	Seminar mini-topic	ผศ. ดร. ศนิ บุญญกุล

10 (20 มี.ค. 2569)	Tissue Engineering: Scaffold	อธิบายชนิด scaffold	ออกแบบ scaffold	รศ. ดร. ญัฐพล ถนัดช่างแสง
10 (27 มี.ค. 2569)	Tissue Engineering and Bioink	วิเคราะห์สมบัติต่างๆ ของวัสดุที่ใช้ผลิต Scaffold	Research Case	รศ. ดร. ญัฐพล ถนัดช่างแสง
11 (3 เม.ย. 2569)	Drug Delivery System and polymer for DDS	อธิบายกลไกการนำส่งยา วิเคราะห์ controlled release	Case drug carrier Design challenge	รศ. ดร. ญัฐพล ถนัดช่างแสง
12 (10 เม.ย. 2569)	Orthopedic materials	เลือกวัสดุสำหรับ implant	Implant selection task	ศ.ดร. นพ. ชญานิน อ่างทอง
13 (17 เม.ย. 2569)	No Class due to Songkran Holiday			ศ.ดร. นพ. ชญานิน อ่างทอง
14 (24 เม.ย. 2569)	Orthopedic Implant testing & standard	อธิบายการทดสอบมาตรฐานสำหรับวัสดุ Orthopedics Implants	วิเคราะห์งานวิจัย	ศ.ดร. นพ. ชญานิน อ่างทอง
15 (1 พ.ค. 2569)	Case study of Orthopedic implants	สื่อสารเชิงวิชาการ	Case study of Orthopedic implants	ศ.ดร. นพ. ชญานิน อ่างทอง
Final Exam บทที่ 9-15				

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	สัปดาห์	ผลการเรียนรู้								สัดส่วนของการประเมินผล
		PLO 1.3				PLO 2.2				
		K	S	E	C	K	S	E	C	
สอบครั้งที่ 1	7	10				10				20%
สอบครั้งที่ 2	10	5	5			5	5			20%
สอบครั้งที่ 3	15	10				10				20%
การเข้าชั้นเรียน	1-15			3	2			3	2	10%
การบ้าน	1-15		3	2			3	2		10%
ค้นคว้างานที่ได้รับมอบหมาย	3-15		3		2		3		2	10%
การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย และการสอบ	14-15		2		3		2		3	10%

ประมวลความรู้แบบปากเปล่า (oral exam)										
คะแนนรวมผลการเรียนรู้	25	13	5	7	25	13	5	7		100%
สัดส่วนผลกาเรียนรู้	50				50					100%

PLO	K	S	E	C	สัดส่วน
PLO 1.3	25	13	5	7	50
PLO 2.2	25	13	5	7	50
สัดส่วน	50	26	10	14	100

เงื่อนไขการประเมินผลเพิ่มเติม

1. นักศึกษาจะได้รับการประเมินผลการศึกษารายวิชาที่ต่อเมื่อมีเวลาเข้าเรียนอย่างน้อย 80 เปอร์เซ็นต์ของเวลาทั้งหมด
2. นักศึกษาที่ได้คะแนนการวัดผลน้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ จะถือว่าสอบตกในรายวิชานี้ (ได้เกรด F)

เงื่อนไขการตัดเกรดรายวิชา

1. การตัดเกรดรายวิชา พิจารณาจากคะแนนรวมร่วมกับแบบอิงกลุ่ม ดังตารางต่อไปนี้ (โดยประมาณ)

คะแนนรวม	เกรดที่ได้รับการประเมิน
80-100	A
75-79	B+
70-74	B
65-69	C+
60-64	C
55-59	D+
50-54	D
0-49	F

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

- BD Ratner, Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Academic Press, San Diego, 2004.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

- R Barbucci, Integrated Biomaterials Science, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 2002

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ สมศรี ดาวฉาย, วัสดุทางการแพทย์ และ อวัยวะเทียม, มหาวิทยาลัยมหิดล, 2528.
- FH Silver, Biomaterials, Medical Devices and Tissue Engineering, Chapman & Hall, U.K., 1994.

- A Ravaglioli and A Krajewski, Bioceramics, Chapman & Hall, U.K., 1992.
- JE Ellingsen and SP Lyngstadaas, Bio-Implant Interface Improving Biomaterials and Tissue Reactions, CRC Press LLC, 2003
- X Zhao, JM Courtney and H Qian, Bioactive materials in medicine, Woodhead Publishing, UK, 2011.
- KJ Anusavice, Phillip's Science of Dental Materials (11th edition), Saunders, USA, 2003.
- JP Fisher, A. Mikos and JD Bronzino, Tissue Engineering, CRC Press, Florida, 2007.
- Journal of Biomaterials
- Journal of Acta Biomaterials

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

ประเมินโดยใช้แบบประเมินมาตรฐานโดยระบบออนไลน์ ในระบบ Intranet ของมหาวิทยาลัยรังสิต

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- 1) การประชุมร่วมของคณะอาจารย์ผู้สอนในรายวิชา เพื่อวางแผนกลยุทธ์การสอนในรายวิชา
- 2) ขอคำแนะนำจากอาจารย์ท่านอื่นที่มีความรู้ และประสบการณ์ เพื่อขอข้อเสนอแนะหลังการวางแผนกลยุทธ์
- 3) การสอบถามจากนักศึกษาถึงประสิทธิผลของวิธีการสอน โดยการสนทนากับนักศึกษา
- 4) ประเมินการเรียนรู้จากพฤติกรรมในห้องเรียน การร่วมอภิปรายในห้อง และการสอบ
- 5) ประเมินจากการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนและทักษะการตอบคำถาม โดยการให้นักศึกษาที่เข้าฟังการนำเสนอผลงาน ร่วมประเมินผลงานด้วย

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากการประเมินการสอนในข้อ 2 จึงได้มีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมองและหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอนดังนี้

- 1) สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- 2) สสำรวจ ดูงานและเข้าร่วมประชุมวิชาการในสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการสอนให้ทันสมัย
- 3) เน้นการเรียนรู้จากการค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง และนำไปสู่ทฤษฎี โดยมีอาจารย์เป็นผู้ชี้แนวทางที่ถูกต้อง

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- สัมภาษณ์นักศึกษา
- การสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา.....
- การตรวจสอบการให้คะแนนและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา.....

- การประเมินความรู้รวบยอดโดยการทดสอบ.....
- รายงานผลการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในแต่ละด้าน.....
- แบบสำรวจ/แบบสอบถาม.....
- อื่นๆ ระบุ.....ทำการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาโดยคณะกรรมการกำกับมาตรฐานวิชาการ (ภายนอก) คณะวิศวกรรมชีวการแพทย์ ในการจัดทำ มคอ.3 การประเมินผลการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาเปรียบเทียบกับ Curriculum Mapping รายวิชาใน มคอ.

2

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมินและทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดรายวิชาเพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น โดยการปรับปรุงการสอนรายวิชาในทุกภาคการศึกษา หรือตามข้อเสนอแนะ และผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4