



มหาวิทยาลัยรังสิต

รายละเอียดของรายวิชา

วิทยาลัย/คณะ วิศวกรรมชีวการแพทย์

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

BME 373 ชื่อวิชาภาษาไทย ระบบการสร้างภาพทางการแพทย์ 3 (2-3-6)

(Medical Imaging Systems)

ภาคการศึกษา 1/2568

กลุ่ม 01,02,03,021,11,12,13,121

ประเภทของวิชา ☐ วิชาปรับพื้นฐาน☐ วิชาศึกษาทั่วไป☒ วิชาเฉพาะ☐ วิชาเลือกเสรี

อาจารย์ผู้รับผิดชอบ

อ.ปรีวัฒน์ อิ่มอรุระ

อาจารย์ประจำ

อาจารย์ผู้สอน	รศ.นันทชัย ทองแป้น	☒	อาจารย์ประจำ		
	ดร.ธเนศ อังศุวัฒนากุล	☒	อาจารย์ประจำ		
	ผศ.ดร.ทศวรรษ พุทธสกุล	☒	อาจารย์ประจำ		
	อ.ปรีวัฒน์ อิ่มอรุระ	☒	อาจารย์ประจำ		
	อ.จักรวาล พานิชโยทัย	☒	อาจารย์ประจำ		
	อ.ทิพจุฑา พัฒน์เรืองเดช	☒	อาจารย์ประจำ		
	วิทยากรพิเศษ			☒	วิทยากรพิเศษ

สถานที่สอน

4-301

☒ ในที่ตั้ง☐ นอกที่ตั้ง

วันที่จัดทำ

13 สิงหาคม 2568

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์ของรายวิชาและส่วนประกอบของรายวิชา

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

1. เข้าใจหลักการทางฟิสิกส์ของเครื่องมือและระบบการสร้างภาพทางการแพทย์ รวมถึงโครงสร้าง ส่วนประกอบ และการทำงานทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
2. สามารถอธิบายหลักการติดตั้ง การประกอบ การใช้งาน และการบำรุงรักษาอุปกรณ์การสร้างภาพทางการแพทย์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
3. วิเคราะห์หลักการทำงานและการประยุกต์ใช้งานของเทคโนโลยีสร้างภาพทางการแพทย์ประเภทต่าง ๆ เช่น อัลตราซาวด์ เอ็กซเรย์ เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ และเอกซเรย์แม่เหล็กไฟฟ้า
4. ตระหนักถึงปัจจัยด้านความปลอดภัย ความเสี่ยง และการป้องกันอันตรายจากรังสี รวมถึงมาตรการป้องกันตามหลักวิชาการ
5. เข้าใจระบบจัดเก็บและสื่อสารข้อมูลภาพทางการแพทย์ (PACS) และสามารถประยุกต์ใช้งานในสภาพแวดล้อมทางคลินิกได้
6. มีทักษะในการประเมิน วิเคราะห์ และสื่อสารข้อมูลด้านการสร้างภาพทางการแพทย์ เพื่อการวินิจฉัยและการวิจัยทางวิศวกรรมชีวการแพทย์

2. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการทางฟิสิกส์ของระบบเครื่องมือสำหรับการสร้างภาพทางการแพทย์ โครงสร้าง ส่วนประกอบ และการทำงานของเครื่องมือทั้งในด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ กระบวนการติดตั้ง ประกอบ และใช้งานเครื่องมือ วิธีการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย รวมถึงการวิเคราะห์ข้อจำกัดและปัจจัยเสี่ยงของเครื่องมือประเภทต่าง ๆ เช่น เครื่องอัลตราซาวด์ เครื่องเอกซเรย์ เครื่องเอกซเรย์ดิจิทัล เครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ และเครื่องสร้างภาพด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ศึกษาหลักการและการประยุกต์ใช้งานของระบบสร้างภาพเวชศาสตร์นิวเคลียร์ การจัดเก็บและสื่อสารข้อมูลภาพทางการแพทย์ด้วยระบบ PACS และมาตรการป้องกันอันตรายจากรังสี

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

มี3.....ชั่วโมง/สัปดาห์

- e-mail: Pariwat.i@rsu.ac.th.
- Facebook:
- Line:
- อื่น ระบุ Tutorial Class

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs)

1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม (Ethics and Morality)

- ปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพและมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องมือสร้างภาพทางการแพทย์
- แสดงความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติงานและการส่งงาน

2) ด้านความรู้ (Knowledge)

- อธิบายหลักการทางฟิสิกส์ โครงสร้าง ส่วนประกอบ และการทำงานของระบบสร้างภาพทางการแพทย์ได้อย่างถูกต้อง
- อธิบายวิธีการติดตั้ง การประกอบ การใช้งาน และการบำรุงรักษาอุปกรณ์ได้
- อธิบายหลักการและการทำงานของระบบ PACS และมาตรการป้องกันอันตรายจากรังสีได้

3) ด้านทักษะทางปัญญา (Cognitive Skills)

- วิเคราะห์การทำงานของเครื่องมือสร้างภาพทางการแพทย์เพื่อตรวจหาความบกพร่องและแก้ไขปัญหาเบื้องต้น
- เปรียบเทียบข้อดีข้อจำกัดของเทคโนโลยีสร้างภาพทางการแพทย์ประเภทต่าง ๆ และเลือกใช้อย่างเหมาะสมตามบริบท

4) ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ (Interpersonal Skills and Responsibility)

- ทำงานร่วมกับผู้อื่นในทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และแสดงบทบาทผู้นำหรือผู้ร่วมปฏิบัติได้เหมาะสม
- รับผิดชอบต่อหน้าที่และผลงานที่ได้รับมอบหมาย รวมถึงการประเมินตนเองและปรับปรุงการทำงาน

5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี (Numerical Analysis, Communication, and IT Skills)

- ใช้ซอฟต์แวร์และเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลภาพทางการแพทย์ได้อย่างถูกต้อง
- นำเสนอผลการวิเคราะห์และข้อมูลทางเทคนิคได้อย่างชัดเจนทั้งในรูปแบบเอกสารและการนำเสนอปากเปล่า

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้ในมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง มีดังต่อไปนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
1.2	มีระเบียบ วินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม	1. บรรยายและปฏิบัติการ พร้อมยกตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับประเด็นที่เกี่ยวข้อง 2. สอนทางอ้อมโดยใช้โครงงานเป็นพื้นฐาน	1. ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และ การส่งรายงานการปฏิบัติการ

2. ความรู้

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
---	---------------	------------	------------------

2.1	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา	1. สอนโดยการบรรยายให้เข้าใจถึงหลักการการศึกษาหลักการทางฟิสิกส์ ทฤษฎีและปฏิบัติการการออกแบบและพัฒนา หลักการการทำงาน การติดตั้ง การดำเนินการ รวมถึงการได้สัมผัสการฝึกงานการบำรุงรักษา ปัญหาการถ่ายภาพและการจัดซื้อเครื่องอัลตราซาวด์ เครื่องเอ็กซเรย์ และเครื่องเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ (Computed Tomography Machines) เครื่องการสร้างภาพด้วยเรโซแนนซ์แม่เหล็ก (Magnetic Resonance Imaging Machines) รวมทั้งความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเวชศาสตร์นิวเคลียร์ นอกจากนั้นผู้เรียนจะได้นำไปบูรณาความรู้ทั้งเชิงทฤษฎีและปฏิบัติในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการสร้างภาพต่อไป 2. มอบหมายงานให้นักศึกษาแก้ปัญหา 3. นศ.ออกแบบวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหา แล้วนำเสนอความคิดเห็นร่วมกับอาจารย์ 4. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับกับนักศึกษา 5. นักศึกษาลงมือแก้ปัญหา 6. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับกลุ่มในส่วนที่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น	ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษาในด้านต่างๆ คือ 1) แบบฝึกหัด 2) รายงานผลการทาบปฏิบัติการ 3) ทดสอบย่อย 4) สอบปฏิบัติ 5) งานที่มอบหมาย
2.2	สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและอธิบายความต้องการทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ รวมทั้งประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องและเหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา	1. สอนโดยการบรรยายให้เข้าใจถึงหลักการการศึกษาหลักการทางฟิสิกส์ ทฤษฎีและปฏิบัติการการออกแบบและพัฒนา หลักการการทำงาน การติดตั้ง การดำเนินการ รวมถึงการได้สัมผัสการฝึกงานการบำรุงรักษา ปัญหาการถ่ายภาพและการจัดซื้อเครื่องอัลตราซาวด์ เครื่อง	ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษาในด้านต่างๆ คือ 1) แบบฝึกหัด 2) รายงานผลการทาบปฏิบัติการ 3) ทดสอบย่อย 4) สอบปฏิบัติ 5) งานที่มอบหมาย

		เอ็กซเรย์ และเครื่องเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ (Computed Tomography Machines) เครื่องการสร้างภาพด้วยเรโซแนนซ์แม่เหล็ก (Magnetic Resonance Imaging Machines) รวมทั้งความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเวชศาสตร์นิวเคลียร์ นอกจากนั้นผู้เรียนจะได้นำไปบูรณาความรู้ทั้งเชิงทฤษฎีและปฏิบัติในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการสร้างภาพต่อไป 2. มอบหมายงานให้นักศึกษาแก้ปัญหา 3. นศ.ออกแบบวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหา แล้วนำเสนอความคิดเห็นร่วมกับอาจารย์ 4. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับกับนักศึกษา 5. นักศึกษาลงมือแก้ปัญหา 6. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับกลุ่มในส่วนที่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น	
--	--	--	--

3. ทักษะทางปัญญา

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
3.2	สามารถสืบค้น ตีความ และประเมินสารสนเทศหรือเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์	1. สอบบรรยาย/ปฏิบัติการ 2. มอบหมายงานให้นักศึกษาแก้ปัญหา 3. นศ.ออกแบบวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหา แล้วนำเสนอความคิดเห็นร่วมกับอาจารย์ 4. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับกับนักศึกษา 5. นักศึกษาลงมือแก้ปัญหา 6. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับกลุ่มในส่วนที่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น	1. แบบฝึกหัด 2. รายงานผลการทางปฏิบัติการ 3. ทดสอบย่อย 4. สอบปฏิบัติ 5. งานที่มอบหมาย

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
---	---------------	------------	------------------

4.3	มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่องเรียนรู้ภาวะทางอารมณ์ของตนเอง เรียนรู้การทำงานร่วมกับผู้อื่น เรียนรู้เทคนิคการขอความช่วยเหลือหรือขอข้อมูลเพื่อนามาประกอบการทำงาน	1. สอบบรรยาย/ปฏิบัติการ 2. มอบหมายงานให้นักศึกษาแก้ปัญหา 3. นศ.ออกแบบวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาแล้วนำเสนอความคิดเห็นร่วมกับอาจารย์ 4. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักศึกษา 5. นักศึกษาลงมือแก้ปัญหา 6. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับกลุ่มในส่วนที่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น	1. ประเมินจากการทำงานและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายมาส่ง 2. ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาระหว่างที่ปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม
-----	---	--	--

5. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

●	ผลการเรียนรู้	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
5.1	มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมชีวการแพทย์	1. สอบบรรยาย/ปฏิบัติการ 2. มอบหมายงานให้นักศึกษาแก้ปัญหา 3. นศ.ออกแบบวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาแล้วนำเสนอความคิดเห็นร่วมกับอาจารย์ 4. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักศึกษา 5. นักศึกษาลงมือแก้ปัญหา 6. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับกลุ่มในส่วนที่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น	1. แบบฝึกหัด 2. รายงานผลการท าปฏิบัติการ 3. ทดสอบย่อย 4. สอบปฏิบัติ 5. งานที่มอบหมาย
5.4	สามารถใช้เทคโนโลยีเครื่องมือ อุปกรณ์ ซอฟต์แวร์ หรือ อินเทอร์เน็ตในการค้นคว้า ในการสื่อสารเพื่อสนับสนุนการทำงาน เช่น การโต้ตอบ แสดงความคิดเห็น ประสานการทำงาน การรับ ส่งงาน	1. สอบบรรยาย/ปฏิบัติการ 2. มอบหมายงานให้นักศึกษาแก้ปัญหา 3. นศ. ออกแบบวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาแล้วนำเสนอความคิดเห็นร่วมกับอาจารย์ 4. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักศึกษา 5. นักศึกษาลงมือแก้ปัญหา 6. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับกลุ่มในส่วนที่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น	1. แบบฝึกหัด 2. รายงานผลการทางปฏิบัติการ 3. ทดสอบย่อย 4. สอบปฏิบัติ 5. งานที่มอบหมาย

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ครั้งที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
1	Lec - Lab ● Introduction of Medical	1. ชี้แจงกฎกติกาการเรียน และงานที่มอบหมายให้ทามาส่ง	5	<u>รศ.นันทชัย ทองแป้น</u> ดร.ธนศ อังศุวัฒนากุล ผศ.ดร.พัทธวรรณ พุทธสกุล

ครั้งที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
	Imaging&Physics of Ultrasound	2. บรรยาย โดยใช้ฟาวเวอร์พอยต์ และ เอกสารการสอนเป็นสื่อ 3. มอบหมายงานให้นักศึกษาแก้ปัญหา 4. นศ. ออกแบบวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้ เพื่อแก้ปัญหา แล้วนำเสนอความคิดเห็น ร่วมกับอาจารย์ 5. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับกับนักศึกษา 6. นักศึกษาลงมือแก้ปัญหา 7. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับกลุ่มในส่วนที่มี ความผิดพลาดเกิดขึ้น		อ.ปรีวัฒน์ อิ่มอุระ
2	Lec - Lab ● Structure and working principle of subcomponents of ultrasound machine	1. บรรยาย /ปฏิบัติการ 2. นศ. ออกแบบวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้ เพื่อแก้ปัญหา แล้วนำเสนอความคิดเห็น ร่วมกับอาจารย์ 3. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับกับนักศึกษา 4. นักศึกษาลงมือแก้ปัญหา 5. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับกลุ่มในส่วนที่มี ความผิดพลาดเกิดขึ้น 6. การสาธิต	5	รศ.นันทชัย ทองแป้น <u>ดร.ชนธ อังสุวัฒนากุล</u> ผศ.ดร.ทศวรรษ พุทธสกุล อ.ปรีวัฒน์ อิ่มอุระ
3	Lec - Lab ● Quality control of hazardous ultrasound machines and precautions for using.	1. บรรยาย /ปฏิบัติการ 2. นศ. ออกแบบวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้ เพื่อแก้ปัญหา แล้วนำเสนอความคิดเห็น ร่วมกับอาจารย์ 3. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับกับนักศึกษา 4. นักศึกษาลงมือแก้ปัญหา 5. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับกลุ่มในส่วนที่มี ความผิดพลาดเกิดขึ้น 6. การสาธิต	5	รศ.นันทชัย ทองแป้น ดร.ชนธ อังสุวัฒนากุล <u>ผศ.ดร.ทศวรรษ พุทธสกุล</u> <u>อ.ปรีวัฒน์ อิ่มอุระ</u>
4	Lec - Lab ● Quality control of hazardous ultrasound machines and precautions for using.	1. บรรยาย/ปฏิบัติการ 2. ให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติการจริง 3. มอบหมายงานให้นักศึกษาแก้ปัญหา 4. นศ.ออกแบบวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อ แก้ปัญหาและนำเสนอความคิดเห็นร่วมกับ อาจารย์	5	รศ.นันทชัย ทองแป้น ดร.ชนธ อังสุวัฒนากุล <u>ผศ.ดร.ทศวรรษ พุทธสกุล</u> <u>อ.ปรีวัฒน์ อิ่มอุระ</u>

ครั้งที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
		5. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับในส่วนที่มี ความผิดพลาดเกิดขึ้น		
5	Lec - Lab ● Physics of MRI &MRI Machine	1. บรรยาย/ปฏิบัติการ 2. ให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติการจริง 3. มอบหมายงานให้นักศึกษาแก้ปัญหา 4. นศ.ออกแบบวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อ แก้ปัญหาและนำเสนอความคิดเห็นร่วมกับ อาจารย์ 5. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับในส่วนที่มี ความผิดพลาดเกิดขึ้น	5	<u>รศ.นันทชัย ทองแป้น</u> ดร.ชนศ อังสุวรรณกุล ผศ.ดร.พัศวรรณ พุทธสกุล อ.ปวิวัฒน์ อิ่มอรุระ
สอบครั้งที่ 1				
6	Lec ● Radiation Physics Lab ● Engineering principles of diagnostic X-ray machines, Types of diagnostic X-ray machines, Structure of diagnostic X-ray machines	1. บรรยาย/ปฏิบัติการ 2. ให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติการจริง 3. มอบหมายงานให้นักศึกษาแก้ปัญหา 4. นศ.ออกแบบวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อ แก้ปัญหาและนำเสนอความคิดเห็นร่วมกับ อาจารย์ 5. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับในส่วนที่มี ความผิดพลาดเกิดขึ้น	5	<u>รศ.นันทชัย ทองแป้น</u> <u>ดร.ชนศ อังสุวรรณกุล</u> ผศ.ดร.พัศวรรณ พุทธสกุล อ.ปวิวัฒน์ อิ่มอรุระ
7	Lec ● Radiation Physics Lab ● Engineering principles of diagnostic X-ray machines, Types of diagnostic X-ray machines, Structure of diagnostic X-ray machines	1. บรรยาย/ปฏิบัติการ 2. ให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติการจริง 3. มอบหมายงานให้นักศึกษาแก้ปัญหา 4. นศ.ออกแบบวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อ แก้ปัญหาและนำเสนอความคิดเห็นร่วมกับ อาจารย์ 5. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับในส่วนที่มี ความผิดพลาดเกิดขึ้น	5	<u>รศ.นันทชัย ทองแป้น</u> <u>ดร.ชนศ อังสุวรรณกุล</u> ผศ.ดร.พัศวรรณ พุทธสกุล อ.ปวิวัฒน์ อิ่มอรุระ

ครั้งที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
สอบปฏิบัติครั้งที่ 1				
8	Lec-Lab ● Use and quality control, hazards and precautions for use of diagnostic X-ray machines.	1. บรรยาย/ปฏิบัติการ 2. ให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติการจริง 3. มอบหมายงานให้นักศึกษาแก้ปัญหา 4. นศ.ออกแบบวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาและนำเสนอความคิดเห็นร่วมกับอาจารย์ 5. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับในส่วนที่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น	5	รศ.นันทชัย ทองแป้น ดร.ชนศ อังสุวรรณกุล <u>ผศ.ดร.ทัศวรรณ พุทธสกุล</u> <u>อ.ปรีวัฒน์ อิ่มอรุระ</u>
9	Lec-Lab ● Use and quality control, hazards and precautions for use of diagnostic X-ray machines.	1. บรรยาย/ปฏิบัติการ 2. ให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติการจริง 3. มอบหมายงานให้นักศึกษาแก้ปัญหา 4. นศ.ออกแบบวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาและนำเสนอความคิดเห็นร่วมกับอาจารย์ 5. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับในส่วนที่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น	5	รศ.นันทชัย ทองแป้น ดร.ชนศ อังสุวรรณกุล <u>ผศ.ดร.ทัศวรรณ พุทธสกุล</u> <u>อ.ปรีวัฒน์ อิ่มอรุระ</u>
10	Lec-Lab ● CT-Scan Machine	1. บรรยาย/ปฏิบัติการ 2. ให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติการจริง 3. มอบหมายงานให้นักศึกษาแก้ปัญหา 4. นศ.ออกแบบวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาและนำเสนอความคิดเห็นร่วมกับอาจารย์ 5. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับในส่วนที่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น	5	รศ.นันทชัย ทองแป้น <u>ดร.ชนศ อังสุวรรณกุล</u> ผศ.ดร.ทัศวรรณ พุทธสกุล อ.ปรีวัฒน์ อิ่มอรุระ
สอบครั้งที่ 2				
11	Lec-Lab ● Principles of Diagnostic radiology equipment ● Principles of Radiation Therapy Instruments ● Radiation Hazards and Protection	1. บรรยาย/ปฏิบัติการ 2. ให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติการจริง 3. มอบหมายงานให้นักศึกษาแก้ปัญหา 4. นศ.ออกแบบวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาและนำเสนอความคิดเห็นร่วมกับอาจารย์ 5. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับในส่วนที่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น	5	<u>อ.จักรวรรฐ พานิชโยชัย</u> รศ.นันทชัย ทองแป้น ดร.ชนศ อังสุวรรณกุล ผศ.ดร.ทัศวรรณ พุทธสกุล อ.ปรีวัฒน์ อิ่มอรุระ

ครั้งที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
12	Lec-Lab - Principles of Diagnostic radiology equipment - Principles of Radiation Therapy Instruments - Radiation Hazards and Protection	1. บรรยาย/ปฏิบัติการ 2. ให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติการจริง 3. มอบหมายงานให้นักศึกษาแก้ปัญหา 4. นศ.ออกแบบวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาและนำเสนอความคิดเห็นร่วมกับอาจารย์ 5. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับในส่วนที่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น	5	อ.จักรวาล พานิชโยธัย รศ.นันทชัย ทองแป้น ดร.ธนศ อังศุวัฒนากุล ผศ.ดร.พัศวรรณ พุทธสกุล อ.ปรีวัฒน์ อิ่มอรุระ
สอบครั้งที่ 3				
13	Lec-Lab - Medical Image Communication - Standards System	1. บรรยาย/ปฏิบัติการ 2. ให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติการจริง 3. มอบหมายงานให้นักศึกษาแก้ปัญหา 4. นศ.ออกแบบวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาและนำเสนอความคิดเห็นร่วมกับอาจารย์ 5. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับในส่วนที่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น	5	รศ.นันทชัย ทองแป้น ดร.ธนศ อังศุวัฒนากุล ผศ.ดร.พัศวรรณ พุทธสกุล อ.ปรีวัฒน์ อิ่มอรุระ
14	Lec-Lab - Medical Image Communication - Standards System	1. บรรยาย/ปฏิบัติการ 2. ให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติการจริง 3. มอบหมายงานให้นักศึกษาแก้ปัญหา 4. นศ.ออกแบบวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาและนำเสนอความคิดเห็นร่วมกับอาจารย์ 5. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับในส่วนที่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น	5	รศ.นันทชัย ทองแป้น ดร.ธนศ อังศุวัฒนากุล ผศ.ดร.พัศวรรณ พุทธสกุล อ.ปรีวัฒน์ อิ่มอรุระ
สอบครั้งที่ 4				
15	Review:Medical Imaging Workshop/Site Visit	1. บรรยาย/ปฏิบัติการ 2. ให้นักศึกษาลงมือปฏิบัติการจริง 3. มอบหมายงานให้นักศึกษาแก้ปัญหา 4. นศ.ออกแบบวิธีการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาและนำเสนอความคิดเห็นร่วมกับอาจารย์ 5. อาจารย์ให้ข้อมูลย้อนกลับในส่วนที่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น	5	รศ.นันทชัย ทองแป้น ดร.ธนศ อังศุวัฒนากุล ผศ.ดร.พัศวรรณ พุทธสกุล อ.ปรีวัฒน์ อิ่มอรุระ

ครั้งที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ผู้สอน
สอบปฏิบัติครั้งที่ 2				
รวม			75	

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการ ประเมินผล
1.2,3.2,5.4	- การเข้าชั้นเรียน/มีส่วนร่วม - รายงานการปฏิบัติการ (Lab report)	ตลอดภาคการศึกษา	10%
4.3,5.4	- Medical Imaging Workshop / Site Visit report	สัปดาห์ที่ 15	10%
2.1,2.2,3.2,5.4	- สอบทฤษฎี	สัปดาห์ที่ 5,10,12,14	60%
2.2,5.1	- สอบปฏิบัติ	สัปดาห์ที่ 5,16	20%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

1. รศ.นันทชัย ทองแป้น (2554). ฟิสิกส์สำหรับอุปกรณ์การแพทย์ 3: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรังสิต.ปทุมธานี. 286 หน้า.
2. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. (2565). การควบคุมคุณภาพเครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยทางการแพทย์ (พิมพ์ครั้งที่ 1). บริษัท ปิยอนด์ พับลิชชิง จำกัด. ISBN 978-616-11-4917-8

2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

1. Penelope Allisy – Roberts Jerry Williams. Farr Physics for Medical Imaging.Elsevier Ltd.,2nd Edition 2008
2. Jerrold T. Bushberg PhD. and Et.all. The Essential Physics of Medical Imaging 3 rd Edition.Wolters Kluwer Lippincott Williams&Wilkins Health.2012
3. Mostafa Analoui, Joseph D. Bronzino, Donald R. Peterson. (2012). Medical Imaging: Principles and Practices. CRC Press.USA. 454 Pages.
4. J.A. Zagzebski, St. Louis, Mo.: Mosby. (1996). Essentials of Ultrasound Physics. ISBN: 815198523; Taylor Library WN208.Z18.
5. William R. Hendee and E. Russell Ritenour. (2002). Medical Imaging Physics. Fourth Edition. ISBN: 0471382264; Wiley-Liss, Inc.

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

การประเมินประสิทธิผลในรายวิชานี้ ที่จัดทำโดยนักศึกษา ได้จัดกิจกรรมในการนำแนวคิดและความเห็นจากนักศึกษา ได้ดังนี้

- 1.1 การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- 1.2 การสังเกตการณ์จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- 1.3 แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ได้มีกลยุทธ์ ดังนี้

- 1.1 เก็บข้อมูลจากผลการเข้าเรียน สอบกลางภาค และสอบปลายภาค
- 1.2 เก็บข้อมูลจากผลงานของนักศึกษา
- 1.3 การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้

3. การปรับปรุงการสอน

หลังจากการประเมินการสอนในข้อ2 จึงมีการปรับปรุงการสอน โดยการจัดกิจกรรมในการระดมสมอง และหาข้อมูลเพิ่มเติมในการปรับปรุงการสอน ดังนี้

- 3.1 สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- 3.2 สืบค้น และเข้าร่วมประชุมวิชาการที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงการสอนให้ทันสมัยและสอดคล้องกับโลกแห่งความเป็นจริงมากขึ้น
- 3.3 เน้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้กับนักศึกษาจากปฏิบัติไปหาทฤษฎีให้มากขึ้น

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- ☐ สัมภาษณ์นักศึกษา
- ☐ การสังเกตพฤติกรรมนักศึกษา
- ☒ การตรวจสอบการให้คะแนนและประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา
- ☐ การประเมินความรู้รวบยอดโดยการทดสอบ
- ☐ รายงานผลการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในแต่ละด้าน
- ☐ แบบสำรวจ/แบบสอบถาม
- ☒ อื่นๆ ระบุทำการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาโดยคณะกรรมการกำกับมาตรฐานวิชาการ(ภายนอก) สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ ในการพิจารณาการจัดทำมคอ.3 การประเมินผลการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาเปรียบเทียบกับ Curriculum Mapping รายวิชาในมคอ.2

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมิน และทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลรายวิชา ได้มีการวางแผนการปรับปรุงการสอนและรายละเอียดรายวิชา เพื่อให้เกิดคุณภาพมากขึ้น โดยปรับปรุงการสอนรายวิชาในทุกภาคการศึกษา หรือตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ตามข้อ 4