

คณะวิศวกรรมชีวการแพทย์ (Biomedical Engineering)

สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ (Biomedical Engineering)

กลุ่มวิชาชีพ-บังคับ

BME 121 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าทางชีวภาพ 3(2-3-6)
(Bioelectrical Circuit Analysis)

ทฤษฎีพื้นฐานวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ พื้นฐานสัญญาณไฟฟ้าทางชีวภาพ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าด้วยวิธีต่างๆ อุปกรณ์พาสซีฟ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับของวงจร RC วงจร RL และ วงจร RLC ทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสสลับทั้งชนิดเฟสเดียวและสามเฟส หลักการหม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น และ หลักการพื้นฐานของเครื่องกลไฟฟ้าทางวิศวกรรมชีวการแพทย์

BME 200 เทอร์โมฟลูอิดส์ 2(2-0-4)
(Thermofluids)

คุณสมบัติของของไหล สมการการไหลแบบต่อเนื่อง รูปแบบการไหล การกระจายความดันในของไหล ไฮโดรสแตติกเพรสเชอร์ การกระจายแรงดันบนวัตถุแข็งเกร็งซึ่งเคลื่อนที่ในของไหล กลศาสตร์ของไหล การไหลของของไหลในระบบท่อ การไหลแบบยูนิฟอร์ม ความหนืดของของไหล การถ่ายเทความร้อน การไหลที่มีถ่ายเทความร้อน หลักการเทอร์โมไดนามิกส์พื้นฐาน วัฏจักรกำลังก๊าซและไอ วัฏจักรทำความเย็น ระบบปรับอากาศ การประยุกต์ใช้ในทางวิศวกรรมชีวการแพทย์

BME 201 พื้นฐานชีวกลศาสตร์และวัสดุชีวการแพทย์ 3(3-0-6)
(Fundamentals of Biomechanics and Biomedical Materials)

จุดศูนย์กลางมวล จุดศูนย์ถ่วงและจุดเซนทรอยด์ ระบบของแรง แรงลัพธ์ และโมเมนต์ของแรง การสมดุล สมบัติทางกลของวัสดุ ความเค้น ความเครียด และโมดูลัสของความยืดหยุ่น ทฤษฎีการวิบัติกลศาสตร์ของร่างกายมนุษย์ ระบบโครงกระดูกและเสถียรภาพของร่างกาย กล้ามเนื้อและพลศาสตร์ของการเคลื่อนไหว หลักการทางฟิสิกส์ของการกระแทกทางที่เกิดขึ้นต่อร่างกายมนุษย์ ความหลักการขั้น



BME 222 ดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 3(2-3-6)
(Digital Electronics in Biomedical Engineering)

ระบบตัวเลขและรหัส พีชคณิตเพื่อการวิเคราะห์และการสังเคราะห์วงจรตรรก พื้นฐานพีชคณิตบูลีน ตารางความจริง ลอจิกเกตเบื้องต้น วงจรสวิตชิง การวิเคราะห์วงจรรวม และการประยุกต์ใช้งาน การลดรูปสวิตชิงฟังก์ชัน โครงสร้างวงจรรวม วงจรเข้ารหัสและ ถอดรหัส มัลติเพล็กซ์และดีมัลติเพล็กซ์ วงจรเปรียบเทียบค่า การออกแบบวงจรรวมโดยอุปกรณ์ตรรกที่สามารถโปรแกรมได้ วงจรซีเควนเซียลเบื้องต้น การวิเคราะห์วงจรถีเควนเซียลแบบเข้าจังหวะและแบบไม่เข้าจังหวะ การออกแบบสร้างวงจรวงจรซีเควนเซียล การออกแบบวงจรถีเควนเซียลโดยอุปกรณ์ตรรกที่สามารถโปรแกรมได้ และการประยุกต์ใช้ทางวิศวกรรมชีวการแพทย์

BME 223 อิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์ 1 3(2-3-6)
(Biomedical Electronics I)

วิชาบังคับก่อน : BME 121 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าทางชีวภาพ
อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ คุณลักษณะของกระแสไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า และความถี่ของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ คุณลักษณะของไดโอด การวิเคราะห์และออกแบบวงจรไดโอด ทรานซิสเตอร์ BJT และ FET วงจรขยายแบบต่างๆโดยใช้ทรานซิสเตอร์ การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง และการประยุกต์ใช้อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำในงานวิศวกรรมชีวการแพทย์

BME 224 อิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์ 2 3(2-3-6)
(Biomedical Electronics II)

วิชาบังคับก่อน : BME 223 อิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์ 1
วงจรรขยายคลาสต่างๆ วงจรรขยายผลต่าง สมบัติพื้นฐานของของออปแอมป์และการประยุกต์ใช้ในทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ วงจรรองสัญญาณ วงจรกำเนิดสัญญาณ วงจรเปรียบเทียบแรงดันไฟฟ้า วงจรเปลี่ยนกระแสเป็นแรงดันไฟฟ้า วงจรเปลี่ยนแรงดันเป็นกระแสไฟฟ้า มอดดูเลชันและดีมอดดูเลชัน วงจรแปลงแรงดันไฟฟ้าเป็นความถี่ วงจรแปลงความถี่เป็นแรงดันไฟฟ้า วงจรแยกส่วนทางไฟฟ้า และการประยุกต์ใช้งานวงจรถีเควนเซียลในลักษณะต่างๆในทางวิศวกรรมชีวการแพทย์

BME 230 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์ 3(2-3-6)
(Computer Programming in Biomedical Engineering)

หลักการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ เทคนิคการโปรแกรม และขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม พื้นฐานการโปรแกรมภาษาซี โครงสร้างภาษาซี ตัวดำเนินการ การรับและแสดงผลข้อมูล คำสั่งควบคุม ฟังก์ชัน พอยน์เตอร์ และอาร์เรย์ สตรัคเจอร์ และยูเนียน และการประยุกต์ใช้งานทางวิศวกรรมชีวการแพทย์

BME 305 ฟิสิกส์ของการสร้างภาพทางการแพทย์ **2(2-0-4)**
(Physics of Medical Imaging)

หลักการทางฟิสิกส์ของอัลตราซาวด์ หลักการทางฟิสิกส์ของเอ็กซเรย์ หลักการทางฟิสิกส์ของเครื่องสร้างภาพด้วยเรโซแนนซ์แม่เหล็ก ฟิสิกส์ของเวชศาสตร์นิวเคลียร์ อันตรายและการป้องกันอันตรายจากรังสี

BME 325 อิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์ 3 **3(2-3-6)**
(Biomedical Electronics III)

วิชาบังคับก่อน : BME 224 อิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์ 2

แนวคิดและหลักการของอิเล็กทรอนิกส์ทางชีวการแพทย์ แหล่งกำเนิดศักย์ชีวไฟฟ้า แหล่งพลังงานสำหรับอุปกรณ์การแพทย์ ระบบการนำสัญญาณชีวไฟฟ้าและระบบประสาท เช่น เซอร์และทรานสดิวเซอร์ชีวการแพทย์ อิเล็กโทรด วงจรวงจรปรับภาวะของสัญญาณ วงจรรองความถี่ และวงจรแยกส่วนทางไฟฟ้าแบบต่างๆที่นำมาใช้ในทางชีวการแพทย์ วงจรกระตุ้นด้วยไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องมือแพทย์เพื่อการวินิจฉัย อิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องมือแพทย์เพื่อการรักษาและฟื้นฟู อิเล็กทรอนิกส์ของเครื่องมือแพทย์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ อิเล็กทรอนิกส์ของอุปกรณ์สร้างภาพทางการแพทย์ และอันตราย ระบบการป้องกันความอันตรายจากไฟฟ้าสำหรับงานทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์

BME 326 ระบบควบคุมทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ **3(2-3-6)**
(Control Systems in Biomedical Engineering)

แนวคิดของระบบควบคุม ระบบควบคุมแบบปิดและแบบเปิด การจำแนกระบบควบคุม การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบทางวิศวกรรม การสร้างแบบจำลองระบบโดยวิธีการปริภูมิสแตต การวิเคราะห์การตอบสนองในโดเมนเวลา และการตอบสนองเชิงความถี่สำหรับระบบหนึ่งอินพุตหนึ่งเอาต์พุต และระบบหลายอินพุตหลายเอาต์พุต เสถียรภาพของระบบ การออกแบบระบบควบคุมโดยวิธีการปริภูมิสแตต สำหรับระบบหนึ่งอินพุตหนึ่งเอาต์พุต และระบบหลายอินพุตหลายเอาต์พุต ระบบเวลาไม่ต่อเนื่อง และทฤษฎีการควบคุม ระบบการควบคุมแบบพีไอดี พื้นฐานระบบความจริงเสมือนแบบมีแรงป้อนกลับและการจำลองการทำงานโดยใช้ซอฟต์แวร์ คอมพิวเตอร์ ไมโครคอนโทรลเลอร์ และเครื่องควบคุมเชิงตรรกที่สามารถโปรแกรมได้

BME 331 การออกแบบระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ **3(2-3-6)**
(Microcontroller System Design)

วิชาบังคับก่อน : BME 222 ดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ทางวิศวกรรมชีวการแพทย์

BME 230 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับอุปกรณ์การแพทย์

สถาปัตยกรรมของไมโครโปรเซสเซอร์ การออกแบบระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ การเชื่อมต่อกับหน่วยความจำ การเชื่อมต่อกับพอร์ตอินพุตและเอาต์พุต การเชื่อมต่อกับภาคแสดงผล การอินเตอร์รัพต์

วงจรนับและตั้งเวลา การเชื่อมต่อกับพอร์ตอนุกรม การแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นดิจิทัล การเขียนโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาซี การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับงานทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์

BME 333 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 3(2-3-6)
(Computer Application in Biomedical Engineering)

ระบบคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ เครือข่ายและการสื่อสารข้อมูล ภาพรวมของสารสนเทศทางการแพทย์ การบันทึกสุขภาพอิเล็กทรอนิกส์ ระบบการจัดการการปฏิบัติงานเชิงบูรณาการ เทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพ การปฏิบัติกรร่วมกัน สารสนเทศผู้ป่วย ทรัพยากรทางการแพทย์ออนไลน์ เทคโนโลยีสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ การจัดการโรคและการขึ้นทะเบียนโรค สุขภาพทางไกลและการแพทย์ทางไกล ระบบมาตรฐานเชื่อมโยงข้อมูลทางด้านสุขภาพผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ HL7 DICOM และ PACS และระบบฐานข้อมูล

BME 361 วิศวกรรมโรงพยาบาล 3(3-0-6)
(Hospital Engineering)

วิศวกรรมคลินิกเบื้องต้น มาตรฐานและการออกแบบสถานที่และระบบต่างๆในโรงพยาบาล อันได้แก่ หอผู้ป่วยต่างๆ ระบบท่อก๊าซ ระบบท่อสุญญากาศ ระบบไฟฟ้า ระบบน้ำดีและระบบน้ำเสีย ระบบการขนส่ง ระบบความปลอดภัย ทางเลือกและการประเมินทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมชีวการแพทย์

BME 370 หลักการและการออกแบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 3(2-3-6)
(Principles and Design of Biomedical Engineering)

หลักการทั่วไปในการออกแบบผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ในรูปแบบวิศวกรรมระบบ แนวคิดและข้อกำหนดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ อุปกรณ์การแพทย์ ประเภทของอุปกรณ์การแพทย์ โครงสร้างของอุปกรณ์การแพทย์ประเภทต่างๆ หลักการการออกแบบอุปกรณ์การแพทย์ การจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ การประมวลผลและการประมาณค่าสัญญาณ การประยุกต์ใช้หลักการอิเล็กทรอนิกส์ในการออกแบบอุปกรณ์การแพทย์ การออกแบบซอฟต์แวร์ทางการแพทย์ การออกแบบระบบอิเล็กทรอนิกส์ของการดูแลสุขภาพ และการรับรองผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์

BME 371 การวัดและเครื่องมือวัดทางชีวการแพทย์ 1 1(0-3-2)
(Biomedical Measurement and Instrumentation I)

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องมือหลักการทำงาน หน้าที่ และวงจรของแต่ละส่วนประกอบ ทั้งส่วนฮาร์ดแวร์ และ ส่วนซอฟต์แวร์ อุปกรณ์ประกอบ และ อุปกรณ์เสริม วิธีการติดตั้งและการประกอบเครื่อง วิธีการใช้งาน ความปลอดภัยและปัจจัยเสี่ยงในการใช้งานของอุปกรณ์สำหรับตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์

- BME 372 การวัดและเครื่องมือวัดทางชีวการแพทย์ 2** 1(0-3-2)
(Biomedical Measurement and Instrumentation II)
ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องมือหลักการทำงาน หน้าที่ และวงจรของแต่ละส่วนประกอบ ทั้งส่วนฮาร์ดแวร์ และ ส่วนซอฟต์แวร์ อุปกรณ์ประกอบ และ อุปกรณ์เสริม วิธีการติดตั้งและการประกอบเครื่อง วิธีการใช้งาน ความปลอดภัยและปัจจัยเสี่ยงในการใช้งาน ของอุปกรณ์ชีวการแพทย์สำหรับบำบัดรักษาและฟื้นฟู และ อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์
- BME 373 ระบบการสร้างภาพทางการแพทย์** 3(2-3-6)
(Medical Imaging Systems)
วิชาบังคับก่อน : PHY 223 ฟิสิกส์ 2
หลักการการทำงานของทรานสดิวเซอร์และเครื่องอัลตราซาวด์ หลักการสร้างภาพของเครื่องอัลตราซาวด์ ความปลอดภัยและผลกระทบต่อเนื้อเยื่อ การสร้างภาพกำหนดแม่เหล็ก เครื่องกำเนิดเอกซเรย์ หลักการและการสร้างภาพของเครื่องเอกซเรย์ทั่วไป เครื่องฟลูออโรสโคปี เครื่องเอกซเรย์ระบบดิจิทัล และเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ หลักการและการสร้างภาพของเครื่องมือทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ระบบจับเก็บและสื่อสารภาพทางการแพทย์
- BME 374 วิศวกรรมการบำรุงรักษาอุปกรณ์ชีวการแพทย์** 3(2-3-6)
(Maintenance Engineering of Biomedical Instrumentation)
แนวคิดวิศวกรรมบำรุงรักษา ความสำคัญและประโยชน์ของการบำรุงรักษา วงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์และการเสื่อมสภาพ ต้นทุนวงจรอายุ ประเภทของการบำรุงรักษา ระบบสารสนเทศงานบำรุงรักษา วิศวกรรมความน่าเชื่อถือ การพัฒนาระบบบำรุงรักษา และการบริหารและการจัดการงานวิศวกรรมชีวการแพทย์และงานบำรุงรักษาอุปกรณ์ชีวการแพทย์ หลักการทางมาตรวิทยา ระบบมาตรฐานทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ หลักการทดสอบและสอบเทียบอุปกรณ์การแพทย์ หลักการแก้ไขปัญหาเครื่องมือแพทย์ ทักษะการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับบำรุงรักษาอุปกรณ์ชีวการแพทย์ ข้อกำหนดและขั้นตอนการบำรุงรักษาเครื่องมือแพทย์ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน การทดสอบ การสอบเทียบและการบำรุงรักษาตามตารางเวลา และการบำรุงรักษาเชิงแก้ไข การวิเคราะห์ปัญหาการเสีย อาการเสียและวิธีการซ่อม และการบำรุงรักษาอุปกรณ์การแพทย์ ตามคู่มือมาตรฐาน
- BME 381 การประมวลสัญญาณและภาพทางการแพทย์** 3(2-3-6)
(Medical Signal and Image Processing)
พื้นฐานของภาพทางการแพทย์ การแสดงภาพในระบบดิจิทัล คุณสมบัติของแสงสีและการมองเห็น ระบบสี, การปรับปรุงคุณภาพของภาพโดยใช้ตัวกรองเชิงพื้นที่ และเชิงความถี่, การหาขอบภาพ, การแปลงฟูเรียร์ 2 มิติ การสร้างภาพตัดขวางโดยใช้การแปลงฟูเรียร์ และการแปลงเรดอน การสร้างภาพตัดขวางโดยใช้วิธีอัลกอริทึมเชิงพีชคณิตแบบ ART และ SART

BME 382 การประมวลสัญญาณชีวการแพทย์เบื้องต้น 3(3-0-6)
(Introduction to Biomedical Signal Processing)

วิชาบังคับก่อน : MAT 138 คณิตศาสตร์วิศวกรรมศาสตร์ 3

พื้นฐานของสัญญาณไฟฟ้าทางการแพทย์ และระบบ สัญญาณที่ต่อเนื่องทางเวลา และสัญญาณที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงอนุกรมฟูเรียร์ และการแปลงฟูเรียร์ การแปลงแซด และการแปลงกลับแซด ฟังก์ชันของระบบ การออกแบบตัวกรองความถี่ดิจิทัลแบบ FIR และ IIR การวิเคราะห์สัญญาณไฟฟ้าทางการแพทย์ การประมวลผลภาพดิจิทัลทางการแพทย์เบื้องต้น การปรับปรุงภาพโดยใช้ฮิสโตแกรม การแปลงรูปทางเรขาคณิตของภาพ การคอนโวลูชัน และเทคนิคการใช้ตัวกรองเชิงพื้นที่

BME 490 ฝึกงานวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1(0-35-18)
(Biomedical Instrumentation Training)

ฝึกงานไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง ในสถานที่ต่างๆ ดังนี้ โรงงานอุตสาหกรรม โรงพยาบาลของรัฐ หรือเอกชน หรือ ศูนย์เครื่องมือตามมหาวิทยาลัยต่างๆ หรือบริษัทเอกชน ที่ประกอบกิจการเกี่ยวข้องกับงานทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ หรือหน่วยวิเคราะห์และควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์อาหารและอุตสาหกรรมบางชนิด หรือศูนย์วิจัยของกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ กระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงสาธารณสุข เป็นต้น หรือหน่วยงานอื่นๆ ที่ได้รับอนุมัติจากทางหลักสูตรวิศวกรรมชีวการแพทย์ นักศึกษาต้องส่งรายงานเพื่อสรุปความรู้ที่ได้จากการฝึกงาน และนำเสนอในชั้นเรียน

BME 491 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 1(0-3-2)
(Biomedical Engineering Project I)

เงื่อนไขของวิชา : มีหน่วยกิตสะสมไม่น้อย 100 หน่วยกิต หรือได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าสาขา

กลุ่มที่ทำโครงการจะได้รับมอบหมายปัญหาทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ ให้ทำการศึกษาวิเคราะห์หรือออกแบบ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และ/หรือวิศวกรชีวการแพทย์ที่ชำนาญงานเป็นผู้ให้คำปรึกษา และแนะนำในเรื่องต่าง ๆ เช่น การนิยามปัญหา การประเมินวิธีการแก้ปัญหาแบบต่าง ๆ การวางแผนโครงการ การจัด กำหนดเวลา การทำรายงานทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ เสนอวิธีการแก้ปัญหา และการทำรายงานผลการศึกษาวิเคราะห์ หรือ ผลการออกแบบ เป็นต้น กลุ่มจะต้องทำรายงานเสนอวิธีการแก้ปัญหาและเสนอต่อกรรมการโครงการ

BME 492 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 2(0-6-3)
(Biomedical Engineering Project II)

วิชาบังคับก่อน : BME 491 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1

กลุ่มที่ทำโครงการ ดำเนินงานตามที่เสนอในวิชาโครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 จุดประสงค์หลักของวิชานี้ เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ประยุกต์ความรู้ที่ได้ศึกษาตลอดหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร

บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ ในการศึกษาวิเคราะห์หรือออกแบบ และเป็นการฝึกทำงานใน
ฐานะสมาชิกคนหนึ่งของกลุ่มทำโครงการ กลุ่มจะต้องทำรายงานฉบับสมบูรณ์และเสนอต่อกรรมการโครงการ

BME 494 การเตรียมงานสหกิจศึกษา 1(0-2-1)
(Preparation for Cooperative Education)

เงื่อนไขของวิชา : มีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต หรือได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้า
สาขาวิชา

การอบรมเตรียมความพร้อมนักศึกษาก่อนการไปทำงานสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง
ประกอบด้วยหัวข้อที่สำคัญ ได้แก่ หลักการ แนวคิด และกระบวนการของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่
เกี่ยวข้อง ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน การสื่อสาร และมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ การเขียน
และนำเสนอรายงาน

กลุ่มวิชาชีพ-เลือก

กลุ่มรายวิชาทางอุปกรณ์ทางการแพทย์ (Medical Instrumentations)

BME 375 ไบโอเซนเซอร์ 3(2-3-6)
(Biosensors)

คำจำกัดความของไบโอเซนเซอร์ หลักการพื้นฐานของไบโอเซนเซอร์ ส่วนประกอบของไบโอ
เซนเซอร์ สารหรือข้อมูลที่ต้องตรวจวัด ไบโอรีเซพเตอร์ชนิดต่างๆ ไบโอทรานสดิวเซอร์ และ สัญญาณเอาต์พุต
ประเภทของไบโอเซนเซอร์ แคทาลิติกเซ็นเซอร์ Labelled Affinity Sensor และ Label-Free Affinity Sensor
ไบโอเซนเซอร์ชนิดต่างๆ เทคโนโลยี ห้องปฏิบัติการบนชิพ และการประยุกต์ใช้งานในทางการแพทย์

BME 376 ทัศนอุปกรณ์ทางการแพทย์ 3(2-3-6)
(Biomedical Optical Instruments)

วิชาบังคับก่อน : BME 325 อิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์ 3
หลักการทํางาน การออกแบบทางวิศวกรรมของ ทัศนอุปกรณ์ทางการแพทย์ เซนเซอร์แสงใน
การตรวจวัด เครื่องวัดความอิมิตัวของออกซิเจนในเลือด อุปกรณ์ส่องสว่างทางการแพทย์ เลเซอร์ทางการแพทย์
เครื่องตรวจจลนสายตา เครื่องตรวจเรตินาแบบโดยตรง และ โดยอ้อม เครื่องตรวจวิเคราะห์ชั้นจอ
ประสาทตา กล้องตรวจจลนด้วยระบบดิจิทัล และ พื้นฐานของของกล้องเอนโดสโคป (endoscope)

BME 377 วิศวกรรมฟื้นฟูและอวัยวะเทียม 3(2-3-6)
(Rehabilitation Engineering and Artificial Organs)

หลักการพื้นฐานของวิศวกรรมฟื้นฟู การประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมและปัจจัยมนุษย์

รวมทั้งปัจจัยทางด้านการตลาดในการออกแบบ พัฒนา ดัดแปลง และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้พิการ เพื่อแก้ปัญหาข้อจำกัดที่หลากหลาย ทั้งการทำงาน การเคลื่อนไหว การสื่อสาร การได้ยิน การมองเห็น ความรู้ความเข้าใจ ขาเทียมและกายอุปกรณ์

BME 378 การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์การแพทย์ 1 1(0-3-2)
(Biomedical Instrumentation Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : BME.325.อิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์.3.....

ปฏิบัติการการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์การแพทย์ตามหลักการที่ได้เรียนมาในรายวิชาหลักการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์การแพทย์สำหรับอุปกรณ์การแพทย์ที่มีใช้ทั่วไปสำหรับวินิจฉัยโรค ทศนอุปกรณ์ อุปกรณ์สำหรับทดสอบ การจำลอง การสอบเทียบทางการแพทย์ ระบบควบคุมหุ่นยนต์ทางการแพทย์เบื้องต้น แบบจำลองและการควบคุมหุ่นยนต์ทางการแพทย์ ระบบโทรเวชกรรม และเทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพเพื่อการจัดการทางด้านวิศวกรรมคลินิก

BME 470 หุ่นยนต์ทางการแพทย์ 3(2-3-6)
(Medical Robotics)

วิชาบังคับก่อน : BME 326 ระบบควบคุมทางวิศวกรรมชีวการแพทย์

หลักการพื้นฐานของหุ่นยนต์ พลศาสตร์ของหุ่นยนต์ การควบคุมแบบหลายตัวแปร เทคโนโลยีและเทคนิคพื้นฐานของระบบหุ่นยนต์ทางการแพทย์ที่นิยมใช้ในโรงพยาบาล การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ทางการแพทย์ การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ในการผ่าตัด การใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและจำลองการทำงานหุ่นยนต์ผ่าตัด การประยุกต์ใช้ระบบความจริงเสมือนแบบมีแรงป้อนกลับในการออกแบบและพัฒนาหุ่นยนต์ผ่าตัด

BME 471 การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์การแพทย์ 2 1(0-3-2)
(Biomedical Instrumentation Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน : BME 325 อิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์ 3

ปฏิบัติการการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์การแพทย์ตามหลักการที่ได้เรียนมาในรายวิชาหลักการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์การแพทย์สำหรับอุปกรณ์การแพทย์ที่มีใช้ทั่วไปที่ใช้สำหรับการรักษาโรค เครื่องมือสร้างภาพทางการแพทย์และ เครื่องมือทางด้านรังสีรักษา ระบบควบคุมหุ่นยนต์ทางการแพทย์ การระบบโทรเวชกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพเพื่อการติดตามดูแลสุขภาพตลอดเวลา

BME 472 การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์การแพทย์ 3 1(0-3-2)
(Biomedical Instrumentation Laboratory III)

วิชาบังคับก่อน : BME 325 อิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์ 3

ปฏิบัติการการการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์การแพทย์ตามหลักการที่ได้เรียนมาในรายวิชา หลักการออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์การแพทย์สำหรับอุปกรณ์การแพทย์ที่มีใช้ทั่วไปที่ใช้สำหรับ ระบบ วิศวกรรมฟื้นฟู เทคโนโลยีช่วยเหลือผู้ป่วย ขาเทียมและกายอุปกรณ์ และ นวัตกรรมทางการแพทย์ และระบบ สนับสนุนการตัดสินใจทางด้านคลินิก

BME 473 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในอุปกรณ์การแพทย์ 3(2-3-6)
(Computer Application in Medical Instrumentation)

คุณสมบัติของสัญญาณการแพทย์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการจัดการสัญญาณการ แพทย์เพื่อใช้ร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ วิธีการเก็บและบันทึกสัญญาณการแพทย์ด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์สัญญาณ การประมวลผลและการแสดงผล การประยุกต์ใช้และการเขียน โปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับประมวลสัญญาณการแพทย์ในระดับต้นและสูง

BME 479 หัวข้อพิเศษทางอุปกรณ์การแพทย์ 3(3-0-6)
(Selected Topics in Medical Instrumentation)

หัวข้อพิเศษทางด้านอุปกรณ์การแพทย์ที่ใช้ในแผนกต่างๆ ของโรงพยาบาล หรือใช้ในงาน วิจัย เป็นหัวข้อที่กำลังพัฒนา น่าสนใจหรือใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่มีผลสำคัญต่ออุปกรณ์การแพทย์

กลุ่มรายวิชาทางอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์

BME 341 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอุตสาหกรรมอุปกรณ์ชีวการแพทย์ 3(3-0-6)
(Introduction to Biomedical Device Industry)

อุตสาหกรรมอุปกรณ์ชีวการแพทย์ในแง่ของขนาดและขอบเขต แนวโน้มในปัจจุบันและความ หลากหลายของผลิตภัณฑ์ ข้อกำหนดขององค์การอาหารและยาและ ISO สำหรับการพัฒนาและการผลิต อุปกรณ์การแพทย์ พัฒนาการของการพัฒนาอุปกรณ์การแพทย์ภาพจากแนวความคิดเริ่มต้น การพัฒนา การทดสอบ การตรวจสอบ การผลิต การทดลองทางคลินิกและการอนุมัติขั้นสุดท้ายโดยหน่วยงานที่รับผิดชอบ

BME 342 การออกแบบและการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมอุปกรณ์ทางการแพทย์ 3(2-3-6)
(Design and Manufacturing in the Medical Device Industry)

พื้นฐานของระบบที่ใช้ในการออกแบบ พัฒนาและผลิตอุปกรณ์ทางการแพทย์ ที่สอดคล้องกับ ระเบียบของโรงงานอุตสาหกรรม กระบวนการคัดเลือกวัสดุ กระบวนการทำให้ปลอดเชื้อ เทคนิคการทำห้อง สะอาด กระบวนการฆ่าเชื้อ การทดสอบทางคลินิก ความสามารถในการสอบย้อนกลับได้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบอัตโนมัติและระบบควบคุม การทดสอบและเครื่องมือในห้องปฏิบัติการและการควบคุมการผลิต

- BME 343 การประกันคุณภาพในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตอุปกรณ์แพทย์** 3(3-0-6)
(Quality assurance in the Medical Device Industry)
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการประกันคุณภาพ งานด้านการจัดการ การควบคุมการออกแบบ การผลิตและการควบคุมกระบวนการ การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประกันคุณภาพ ปรัชญาและเทคนิคการจัดการการควบคุมคุณภาพการประเมินและการจัดการความเสี่ยงของอุปกรณ์การแพทย์
- BME 444 กลไกตลาดสำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์** 3(3-0-6)
(Market's Mechanisms for Biomedical Engineering)
การตลาด กระบวนการตลาด ส่วนผสมการตลาด ส่วนแบ่งการตลาด การวิเคราะห์วิจัยตลาด กลยุทธ์การตลาด สินค้าและการบริการ วงจรชีวิตสินค้า การกำหนดราคา การบริหารสินค้า การกระจายสินค้า การบริหารการขาย การส่งเสริมการขาย การผลิต ปัจจัยการผลิต พฤติกรรมผู้บริโภค ลูกค้ำ การบริหารลูกค้ำ ลูกค้ำสัมพันธ์ ความสามารถในการแข่งขัน และการประยุกต์ใช้ในงานอุปกรณ์การแพทย์
- BME 449 หัวข้อพิเศษทางด้านอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์** 3(3-0-6)
(Selected Topics in Medical Device Industry)
หัวข้อพิเศษทางด้านเทคโนโลยีทางด้านอุตสาหกรรมเครื่องมือแพทย์ที่เป็นหัวข้อที่กำลังน่าสนใจที่มีผลสำคัญต่ออุตสาหกรรมทางด้านเครื่องมือแพทย์

กลุ่มรายวิชาทางโทรเวชกรรม และ เทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพ

- BME 434 ระบบโทรเวชกรรม และ เทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพ** 3(3-2-6)
(Telemedicine and e-Health Systems)
บทบาทของระบบสารสนเทศโรงพยาบาล ระบบสารสนเทศองค์กรและกระบวนการธุรกิจโรงพยาบาลอิเล็กทรอนิกส์ เวชศาสตร์ทางไกลทางการแพทย์ เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ ระบบการสื่อสารและเครือข่าย โครงข่ายประสาทเทียม การมอดูเลชั่น การสื่อสารไร้สายทางการแพทย์ การประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการดูแลสุขภาพ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางการแพทย์ การวิเคราะห์และออกแบบระบบโทรเวชกรรม และเทคโนโลยีสารสนเทศสุขภาพ
- BME 439 หัวข้อพิเศษทางเวชสารสนเทศศาสตร์** 3(3-2-6)
(Special Topics in Medical Informatics)
หัวข้อพิเศษความก้าวหน้าและที่กำลังเป็นที่น่าสนใจในทางเวชสารสนเทศศาสตร์
Special topics in progress that are of interest in medical Informatics.

กลุ่มรายวิชาทางวิศวกรรมคลินิก

- BME 362 วิศวกรรมคลินิกพื้นฐาน 3(3-0-6)**
(Clinical Engineering Fundamentals)
พัฒนาการของวิศวกรรมคลินิก และเทคโนโลยีทางการดูแลสุขภาพ หน้าที่และความรับผิดชอบของวิศวกรคลินิก การทดสอบทางคลินิกที่สอดคล้องกฎระเบียบขององค์การอาหารและยา การจัดการงานวิศวกรรมชีวการแพทย์ให้สอดคล้องและเป็นไปตามข้อกำหนด การจัดการข้อมูลสารสนเทศ และฐานข้อมูลทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ และการประเมินเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์
- BME 363 ปฏิบัติการวิศวกรรมคลินิก 1 1(0-3-2)**
(Clinical Engineering Laboratory I)
ปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการของภาควิชา หรือ สถานประกอบการการดูแลสุขภาพเกี่ยวกับ การจัดการงานวิศวกรรมชีวการแพทย์ให้สอดคล้องและเป็นไปตามข้อกำหนด ระเบียบกฎเกณฑ์ และระบบมาตรฐานคุณภาพทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ทั้งระดับชาติและระดับสากล วิธีการตามรอยการบริหารจัดการวิศวกรรมการแพทย์ การทดลองทางคลินิกที่สอดคล้องกฎระเบียบขององค์การอาหารและยา การจัดการข้อมูลสารสนเทศ และฐานข้อมูลทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์
- BME 364 ปฏิบัติการอุปกรณ์การแพทย์สำหรับวิศวกรรมการแพทย์ 2 1(0-3-2)**
(Medical Instrument for Clinical Engineering Laboratory II)
ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการประเมินเชิงปริมาณของเทคโนโลยีของเครื่องมือแพทย์ในด้านการพัฒนา การนำเทคโนโลยีมาใช้ ประสิทธิภาพและความปลอดภัย ต้นทุนค่าใช้จ่ายทางการเงิน คุณภาพและประสิทธิผลของการใช้ในการดูแลสุขภาพและผลลัพธ์ทางคลินิก ของเครื่องมือแพทย์ที่ใช้สำหรับตรวจวินิจฉัยทางการแพทย์ และ เครื่องมือสร้างภาพทางการแพทย์
- BME 365 ปฏิบัติการอุปกรณ์การแพทย์สำหรับวิศวกรรมการแพทย์ 3 1(0-3-2)**
(Medical Instrument for Clinical Engineering Laboratory III)
ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการประเมินเชิงปริมาณของเทคโนโลยีของเครื่องมือแพทย์ในด้านการพัฒนาการนำเทคโนโลยีมาใช้ ประสิทธิภาพและความปลอดภัย ต้นทุนค่าใช้จ่ายทางการเงิน คุณภาพของการใช้ในการดูแลสุขภาพและผลลัพธ์ทางคลินิก ของเครื่องมือแพทย์ที่ใช้สำหรับบำบัดรักษา อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ และอุปกรณ์ทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์
- BME 469 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมคลินิก 3(3-0-6)**
(Selected Topics in Clinical Engineering)
หัวข้อพิเศษทางด้านวิศวกรรมคลินิก ในโรงพยาบาล สถานประกอบการทางการดูแลสุขภาพ สถาบันวิจัย เป็นหัวข้อที่กำลังพัฒนา นำสนใจที่มีผลสำคัญต่อวิศวกรชีวการแพทย์

BME 496 สหกิจศึกษาสำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์ 6(0-35-18)**(Cooperative Education for biomedical Engineering)**

วิชาบังคับก่อน: BME 494 การเตรียมงานสหกิจศึกษา

การปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยปฏิบัติงานเสมือนเป็นพนักงานประจำของหน่วยงานนั้นเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ติดต่อกัน และมีงานเฉพาะที่ได้รับมอบหมายจากหน่วยงานให้ปฏิบัติให้เสร็จสิ้น ภายในระยะเวลาฝึกงาน นักศึกษาต้องทำบันทึกประจำวันส่งทุกสัปดาห์ และต้องผ่านการประเมินของหน่วยงานเมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติงาน

หมวดวิชาเลือกเสรี**เลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยรังสิตหรือเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้****BME 312 ชีวกลศาสตร์ 3(3-0-6)****(Biomechanics)**

พื้นฐานชีวกลศาสตร์ ชีวกลศาสตร์ของร่างกายมนุษย์ ชีวกลศาสตร์ของระบบโครงกระดูกและข้อต่อ ชีวกลศาสตร์ของระบบกล้ามเนื้อ ชีวกลศาสตร์ของระบบไหลเวียนของเลือด ชีวกลศาสตร์ของระบบหายใจ หลักการพื้นฐานเกี่ยวกับเวชศาสตร์ฟื้นฟูและอวัยวะเทียม การยศาสตร์พื้นฐาน การประยุกต์ชีวกลศาสตร์และการศาสตร์ในงานวิศวกรรมชีวการแพทย์

BMI 313 การวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์ 3(3-0-6)**(Finite Element Analysis)**

ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ขั้นแนะนำ เกณฑ์ของไฟไนต์เอลิเมนต์ วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ที่เหมาะสมสำหรับการหาค่าความเค้นและความเครียด ที่จุดใดๆ ในโครงสร้างของวัตถุที่มีความซับซ้อนทั้งทางเรขาคณิตและทางเนื้อวัสดุ โหลด คุณสมบัติของวัสดุ การให้ค่าเงื่อนไขขอบเขตและรอยต่อ และการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับงานวิศวกรรมชีวการแพทย์

BME 314 การเข้ากันได้ทางชีวภาพ 3(3-0-6)**(Biocompatibility)**

วิชาบังคับก่อน: PSO 104 ทายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐาน 2

การเข้ากันได้ทางชีวภาพและการตอบสนองของร่างกายต่อของวัสดุ ผลกระทบของวัสดุต่อเนื้อเยื่อ และเนื้อเยื่อที่มีต่อวัสดุเมื่อถูกนำไปใช้ในร่างกาย ผลกระทบระยะสั้น ระยะยาว ขั้นตอนการนำอุปกรณ์ชีวการแพทย์จากงานวิจัยสู่การนำไปใช้จริง และการทดสอบการเข้ากันได้ทางชีวภาพ

- BME 315 พื้นฐานทางวิศวกรรมเนื้อเยื่อ** 3(3-0-6)
(Fundamentals of Tissue Engineering)
พื้นฐานของหลักการของวิศวกรรมด้านวัสดุและกลศาสตร์ที่นำมาใช้ในการออกแบบเนื้อเยื่อทดแทน กระบวนการเลือกวัสดุชีวภาพและการผลิต คุณสมบัติทางด้านกลศาสตร์ การขนถ่ายด้านของเหลวและมวลสารเมื่อนำมาใช้ในด้านวิศวกรรมเนื้อเยื่อ ตัวอย่างการออกแบบซึ่งได้แก่ หลอดเลือด กระดูก เอ็น ผิวหนัง ตับ และเลือด
- BME 366 กฎระเบียบและจรรยาบรรณทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์** 3(3-0-6)
(Biomedical Engineering Regulations and Ethics)
กฎหมาย กฎระเบียบและข้อบังคับ ระบบมาตรฐานคุณภาพทั้งในระดับประเทศ และระดับนานาชาติเกี่ยวกับ การพัฒนา การผลิต การรับรองและการประกันคุณภาพของผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ การใช้งาน การทดสอบ และการการจำหน่ายผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ จรรยาบรรณที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์
- BME 384 หลักการการประมวลผลภาพทางชีวการแพทย์** 3(2-3-6)
(Principles of Biomedical Image Processing)
วิชาบังคับก่อน : BME 232 การออกแบบระบบไมโครคอนโทรลเลอร์
หลักการของทฤษฎีการมองเห็นภาพดิจิทัลเบื้องต้น การแซมปลิงและควอนไทเซชัน การแปลงภาพ การปรับปรุงคุณภาพของภาพ การหาส่วนของวัตถุบนพื้นภาพ การหาลักษณะเฉพาะของภาพเพื่อใช้ในการอ้างถึงภาพ ทฤษฎีการบีบอัดภาพ และแนวความคิดในการรู้จำภาพเบื้องต้น
- BME 419 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวภาพ** 3(3-0-6)
(Special Topics in Bioengineering)
หัวข้อพิเศษความก้าวหน้าและที่กำลังเป็นที่น่าสนใจในทางวิศวกรรมชีวภาพ
Special topics in progress that are of interest in bioengineering
- BME 464 การเป็นเจ้าของธุรกิจและการสร้างกิจการใหม่** 3(3-0-6)
สำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์
(Entrepreneurship and New Venture Creation for Biomedical Engineering)
ความหมาย บทบาท ประเภท และ คุณลักษณะพิเศษของการเป็นเจ้าของธุรกิจ ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์การแพทย์ การวิเคราะห์และประเมินสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกองค์การ อันประกอบด้วยจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคในการดำเนินธุรกิจอุปกรณ์การแพทย์ เจือปนต่าง ๆ ทางกฎหมาย แนวคิดต่าง ๆ ในการจัดตั้งธุรกิจใหม่ การดำเนินงานและปัญหาต่าง ๆ ในการดำเนินธุรกิจอุปกรณ์การแพทย์ ความสำคัญและขั้นตอนการเขียนแผนธุรกิจ แนวทางในการวางแผนและพัฒนาธุรกิจอุปกรณ์การแพทย์ให้ยั่งยืน

- BME 485 การประมวลผลภาพทางชีวการแพทย์** 3(2-3-6)
(Biomedical Image Processing)
วิชาบังคับก่อน : BME 384 หลักการการประมวลผลภาพทางชีวการแพทย์
หลักการของมอร์โฟโลยี การหาลักษณะเฉพาะของเนื้อภาพ การเรียนรู้จำวัตถุ ความเข้าใจภาพ การมองเห็นแบบ 3 มิติ และการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ
- BME 489 หัวข้อพิเศษทางการประมวลผลภาพการแพทย์** 3(3-0-6)
(Selected Topics in Medical Image Processing)
เทคนิคหรือวิธีการประมวลสัญญาณภาพแบบใหม่หรือหัวข้อพิเศษที่น่าสนใจที่ใช้ในเครื่องมือแพทย์สมัยใหม่หรือใช้ในงานวิจัย