

รายละเอียดรายวิชาที่จัดการเรียนการสอนในชั้นปีที่ ๔

โครงการร่วม ๒ หลักสูตร แพทยศาสตรบัณฑิต-วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมชีวการแพทย์)

แผนการศึกษา

ชั้นปีที่ ๔

* ลงเรียนรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์ ในโครงการบุคคลภายนอก

ภาคการศึกษาที่ ๑		จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
วศขพ ๕๑๘	คณิตศาสตร์วิศวกรรมเพื่อการวิจัย	๓(๓-๐-๖)
EGBE 518	Engineering Mathematics for Research	
วศขพ ๖๐๗	วัสดุและกลศาสตร์ทางการแพทย์	๓(๓-๐-๖)
EGBE 607	Materials and Mechanics in Medicine	
วศขพ ๖๙๒	สัมมนาวิจัยเพื่อวิศวกรรมชีวการแพทย์ ๑	๑(๑-๐-๒)
EGBE 692	Research Seminar for Biomedical Engineers I	
วศขพ ๖xx	วิชาเลือก	๓(๓-๐-๖)
EGBE 6xx	Selective Course I	
สอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ (ภายใน) และ ดำเนินงานวิจัย		๖(๐-๑๘-๐)
รวม		๑๖

ชั้นปีที่ ๔

* ลงเรียนรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์ ในโครงการบุคคลภายนอก

ภาคการศึกษาที่ ๒		จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ค้นคว้าด้วยตนเอง)
วศขพ ๖๐๑	การประมวลผลสัญญาณและเครื่องมือทางการแพทย์	๓(๓-๐-๖)
EGBE 601	Medical Signal Processing and Instrumentation	
วศขพ ๖๐๙	มูลฐานวิศวกรรมชีวการแพทย์	๓(๓-๐-๖)
EGBE 609	Fundamental of Biomedical Engineering	
วศขพ ๖๙๓	สัมมนาวิจัยเพื่อวิศวกรรมชีวการแพทย์ ๒	๑(๑-๐-๒)
EGBE 693	Research Seminar for Biomedical Engineers II	
วศขพ ๖xx	วิชาเลือก	๓(๓-๐-๖)
EGBE 6xx	Selective Course II	
ดำเนินงานวิจัย		๖(๐-๑๘-๐)
รวม		๑๖

ชื่อรายวิชาใน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์ ได้แก่ หมวดวิชาบังคับ หมวดวิชาเลือก วิทยานิพนธ์ ตามลำดับดังนี้

ก. หมวดวิชาบังคับ **จำนวน ๑๔ หน่วยกิต**

วศขพ	๕๑๘	คณิตศาสตร์วิศวกรรมเพื่อการวิจัย	๓(๓-๐-๖)
EGBE	518	Engineering Mathematics for Research	
วศขพ	๖๐๑	การประมวลผลสัญญาณและเครื่องมือทางการแพทย์	๓(๓-๐-๖)
EGBE	601	Medical Signal Processing and Instrumentation	
วศขพ	๖๐๗	วัสดุและกลศาสตร์ทางการแพทย์	๓(๓-๐-๖)
EGBE	607	Materials and Mechanics in Medicine	
วศขพ	๖๐๙	มูลฐานวิศวกรรมชีวการแพทย์	๓(๓-๐-๖)
EGBE	609	Fundamental of Biomedical Engineering	
วศขพ	๖๙๒	สัมมนาวิจัยเพื่อวิศวกรชีวการแพทย์ ๑	๑(๑-๐-๒)
EGBE	692	Research Seminar for Biomedical Engineers I	
วศขพ	๖๙๓	สัมมนาวิจัยเพื่อวิศวกรชีวการแพทย์ ๒	๑(๑-๐-๒)
EGBE	693	Research Seminar for Biomedical Engineers II	

ข. หมวดวิชาเลือก **จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต**

วศขพ	๕๒๒	การประมวลผลสัญญาณชีวการแพทย์	๓(๓-๐-๖)
EGBE	522	Biomedical Signal Processing	
วศขพ	๕๒๓	การประมวลผลภาพทางชีวการแพทย์ขั้นสูง	๓(๓-๐-๖)
EGBE	604	Biosensors	
วศขพ	๖๑๕	การระบุและการจำลองแบบระบบสรีรวิทยา	๓(๓-๐-๖)
EGBE	615	Physiological System Modeling and Identification	
วศขพ	๖๒๒	คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ทางการแพทย์	๓(๓-๐-๖)
EGBE	622	Computer Graphics in Medicine	
วศขพ	๖๒๓	การรู้จำรูปแบบ	๓(๓-๐-๖)
EGBE	623	Pattern Recognition	
วศขพ	๖๒๔	การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับสมอง	๓(๓-๐-๖)
EGBE	624	Brain-computer Interface	
วศขพ	๖๓๑	การนำส่งยาขั้นสูง	๓(๓-๐-๖)
EGBE	631	Advanced Drug Delivery	
วศขพ	๖๓๓	พอลิเมอร์ทางชีวการแพทย์	๓(๓-๐-๖)

EGBE	633	Biomedical Polymer	
วศขพ	๖๔๓	ระบบหัวใจร่วมหลอดเลือด	๓(๓-๐-๖)
EGBE	643	Cardiovascular Systems	
วศขพ	๖๘๐	หุ่นยนต์ทางการแพทย์ขั้นสูง	๓(๓-๐-๖)
EGBE	680	Advanced Medical Robotics	
วศขพ	๖๘๒	การออกแบบและบริหารจัดการโครงการในงานวิศวกรรมชีวการแพทย์	๓(๓-๐-๖)
EGBE	682	Design and Project Management in Biomedical Engineering	
วศขพ	๖๘๓-๖๘๙	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์	๓(๓-๐-๖)
EGBE	683-689	Special Topics in Biomedical Engineering	

ค. วิทยานิพนธ์

จำนวน ๑๒ หน่วยกิต

วศขพ ๖๙๘	วิทยานิพนธ์	๑๒ (๐-๓๖-๐)
EGBE 698	Thesis	

โครงการวิจัยของหลักสูตร

แนวทางการทำวิจัยของหลักสูตร มีดังนี้

- (๑) งานวิจัยด้านชีวสัญญาณและการประมวลผลภาพ
- (๒) งานวิจัยด้านวิศวกรรมเนื้อเยื่อและระบบส่งยา
- (๓) งานวิจัยด้านวิศวกรรมพันธุศาสตร์และอวัยวะประดิษฐ์
- (๔) งานวิจัยด้านการคำนวณขั้นสูงทางการแพทย์
- (๕) งานวิจัยด้านหุ่นยนต์และศัลยกรรมบูรณาการคอมพิวเตอร์
- (๖) งานวิจัยด้านอุปกรณ์รับรู้ทางชีวภาพและอุปกรณ์ชีวการแพทย์

คำอธิบายรายวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์

ก. หมวดวิชาบังคับ

วศขพ ๕๑๘ คณิตศาสตร์วิศวกรรมเพื่อการวิจัย

๓ (๓-๐-๖)

EGBE 518 Engineering Mathematics for Research

สมการอนุพันธ์สามัญ (โอดีอี) สมการเลอจองด์ พหุนามเลอจองด์ ฟังก์ชันเชิงตั้งฉาก การแปลงลาปลาซ พีชคณิตเชิงเส้น เมทริกซ์ เวกเตอร์ ระบบเชิงเส้น ปัญหาค่าไอเกนแบบเมทริกซ์ เวกเตอร์แคลคูลัสเชิงอนุพันธ์ เวกเตอร์ แคลคูลัสเชิงปริพันธ์ การวิเคราะห์ฟูรีเยร์ อนุกรมฟูรีเยร์ ปริพันธ์ฟูรีเยร์และการแปลงฟูรีเยร์ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย (พีดีอี) สมการคลื่น สมการความร้อน การจำลองเมมเบรน เมมเบรนรูปลิ่มเหลี่ยมผืนผ้า ลาปลาเซียนในพิกัดเชิงขั้ว เมมเบรนรูปลิ่มวงกลมและผลเฉลย

Ordinary differential equations (ODEs): Legendre's equation; Legendre polynomials; orthogonal functions: Laplace transform: Linear algebra; matrices; vectors; linear systems; matrix eigen value problems; vector differential calculus; vector integral calculus: Fourier Analysis: Fourier series: Fourier integral: Fourier transform: Partial differential equations (PDEs); wave equation; heat equation; modeling membrane; rectangular membrane; laplacian in polar coordinates; circular membrane and solutions

วศขพ ๖๐๑ การประมวลผลสัญญาณและเครื่องมือทางการแพทย์

๓(๓-๐-๖)

EGBE 601 Medical Signal Processing and Instrumentation

หลักการใช้เครื่องมือวัดในทางการแพทย์ การใช้เครื่องบำบัดรักษาทางการแพทย์ เทคนิคการใช้งานของ อุปกรณ์รับรู้ การแผ่รังสีและความปลอดภัยทางไฟฟ้าทางชีวการแพทย์ การถ่ายภาพทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ หลักการทำงานและการสร้างภาพทางการแพทย์ของ เอ็กซเรย์ ซีทีสแกน อัลตราซาวด์ เอ็นเอ็มอาร์ เอ็มอาร์ไอ เพทสแกน และสเปกสแกน หลักการการประมวลผลสัญญาณทางการแพทย์และระบบทั่วไปสำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์ โดยใช้ คอนโวลูชัน คอรีเรชัน การแปลงแบบซีและลาปลาซ การออกแบบตัวกรองสัญญาณ การวิเคราะห์สัญญาณทางการแพทย์โดยใช้สเปกตรัม การวิเคราะห์ในโดเมนเวลาและความถี่ การแปลงสัญญาณทางการแพทย์และการแปลงภาพทางการแพทย์

Introduction to biomedical instrumentation: Principle of measurement system; patient monitoring system; therapeutic devices; and electrical safety; biomedical imaging: Principle and image formation of X-ray; computed tomography (CT); ultrasound imaging; nuclear magnetic resonance (NMR); magnetic resonance imaging (MRI); positron emission tomography (PET); and single photon emission computed tomography (SPECT). Introduction to medical signal processing and general medical system in biomedical engineering: convolution method; correlation method; C transform; Laplace transform; and

filter design: Interpretation medical signal from spectrum analysis in time domain and frequency domain:
Medical signal processing and Image processing

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วศขพ ๖๐๗ วัสดุและกลศาสตร์ทางการแพทย์

๓(๓-๐-๖)

EGBE 607 Materials and Mechanics in Medicine

วัสดุทางชีววิทยา โปรตีนโครงสร้าง พอลิแซ็กคาไรด์ เนื้อเยื่อโครงสร้าง การประยุกต์พอลิเมอร์ โลหะและเซรามิกทางการแพทย์ แนะนำชีววัสดุการตรวจและวิเคราะห์วัสดุ กลศาสตร์รอยแตก แนวคิดทางชีวกลศาสตร์ การเคลื่อนไหว การวิเคราะห์ความเค้น ความล้า อะนอิโซโทรปี กรณีศึกษาประกอบด้วย การเคลื่อนไหวของมนุษย์ กลศาสตร์ของข้อต่อเทียม การฝังวัสดุในหัวใจและหลอดเลือด การฝังวัสดุในทางศัลยกรรม

Biological materials: structural proteins; polysaccharides; structural tissues Polymers; metals; ceramics and composite materials in medical applications. Introduction to biomaterials: materials characterization; fracture mechanics. Concepts in biomechanics: locomotion; stress analysis; fatigue; anisotropy. Case Studies including human locomotion; mechanics of joint replacement; cardiovascular implants

วศขพ ๖๐๙ มूलฐานวิศวกรรมชีวการแพทย์

๓(๓-๐-๖)

EGBE 609 Fundamental of Biomedical Engineering

มूलฐานชีวกลศาสตร์และวิศวกรรมพื้นฐาน วิศวกรรมเนื้อเยื่อและการส่งยา ชีวสัญญาณและการประมวลผลภาพ การคำนวณขั้นสูงทางการแพทย์ และเวชสารสนเทศ หุ่นยนต์และศัลยกรรมบูรณาการคอมพิวเตอร์ ไบโอเซนเซอร์ จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์และสัตว์

Fundamental of biomechanic and rehabilitation: Tissue engineering and drug delivery: Biosignal and imaging processing: Advanced computing in medicine and bioinformatics: Robotics and computer-integrated surgery: Biosensors: Ethics for human and animal

วศขพ ๖๙๒ สัมมนาวิจัยเพื่อวิศวกรชีวการแพทย์ ๑

๑(๑-๐-๒)

EGBE 692 Research Seminar for Biomedical Engineers I

สัมมนาเพื่อส่งเสริมการทำวิจัยในเรื่องต่างๆ เกี่ยวกับวิศวกรรมชีวการแพทย์ การถ่ายภาพทางการแพทย์ การประมวลผลสัญญาณและภาพทางชีวการแพทย์ ระบบส่งยา คอมพิวเตอร์ช่วยในการผ่าตัด อุปกรณ์รับรู้ทางชีวภาพ เทคโนโลยีช่วยคนพิการ คุณธรรมและจริยธรรมของวิศวกรรมชีวการแพทย์ในการเรียน การทำรายงานและการนำเสนอผลงาน

Seminar to enhance research abilities in various topics related to biomedical engineering; biomedical imaging; biomedical signal and image processing; drug delivery system; computer assisted surgery; biosensor; and assistive technology. Moral and ethical learning; reporting and presentation

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วศขพ ๖๙๓ สัมมนาวิจัยเพื่อวิศวกรชีวการแพทย์ ๒

๑(๑-๐-๒)

EGBE 693 Research Seminar for Biomedical Engineers II

สัมมนาเพื่อส่งเสริมการทำวิจัยในเรื่องต่างๆ เกี่ยวกับงานวิจัยก้าวหน้าทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ การถ่ายภาพทางการแพทย์ขั้นสูง การประมวลผลสัญญาณและภาพทางชีวการแพทย์ขั้นสูง ระบบส่งยาขั้นสูง คอมพิวเตอร์ช่วยในการผ่าตัดขั้นสูง อุปกรณ์รับรู้ทางชีวภาพ เทคโนโลยีในการช่วยคนพิการขั้นสูง คุณธรรมและจริยธรรมในการเรียน การทำรายงานและการนำเสนอผลงาน

Seminar to enhance research abilities in various topics related to advanced biomedical engineering research: Advanced biomedical imaging: Advanced biomedical signal and image processing: Advanced drug delivery system: Advanced computer-assisted surgery: Advanced biosensor and advanced assistive technology: Moral and ethical learning; reporting and presentation.

ข. หมวดวิชาเลือก

วศขพ ๖๐๔ อุปกรณ์รับรู้ทางชีววิทยา

๓(๓-๐-๖)

EGBE 604 Biosensors

ส่วนประกอบและประวัติของอุปกรณ์รับรู้ทางชีววิทยา ชีวโมเลกุลต่างๆ กระบวนการไฟฟ้าเคมี การปรับเปลี่ยนทางเคมีของขั้วไฟฟ้า กระบวนการศักย์ไฟฟ้าเคมี สมการเนิร์นสต์ เมมเบรน และอิเล็กโทรด โพเทนชิโอเมทรี โวลท์แทมเมทรี การถ่ายโอนมวล การเคลื่อนที่ของไอออน การเคลือบขั้วไฟฟ้าด้วยเมมเบรน อุปกรณ์รับรู้ทางชีววิทยารุ่นแรก ขั้วไฟฟ้าเอนไซม์ เอนไซม์รีดอกซ์ เฟอร์โรเอนไซม์ ควินโนนเอนไซม์ เอนเอตีโคแฟกเตอร์เอนไซม์ เมทัลโลโปรตีน การเคลือบด้วยเอนไซม์ ปฏิบัติการสำหรับการเคลือบ การทำปฏิกิริยาเอนไซม์ อุปกรณ์รับรู้ทางชีววิทยาแบบต่างๆ อุปกรณ์รับรู้แบบแสง ดีเอ็นเอ ภูมิคุ้มกัน

Biosensors components and history: Biomolecules: Electrochemical methods: Potentiometry: Electrochemical potentials: Nernst equation: Membrane and electrodes: Potentiometric: Voltammetry: Mass transport and ion migration: Membrane covered electrodes: First generation biosensors: Enzyme electrodes: Redox enzymes; flavo-enzymes; quinone enzymes; NAD co-factor enzymes; metalloproteinases: Immobilized enzymes; reaction schemes in immobilized films; modified enzymes: Other biosensors such as optical sensors; DNA and immunobiosensors

วศขพ ๖๑๕ การระบุและการจำลองแบบระบบสรีรวิทยา

๓(๓-๐-๖)

EGBE 615 Physiological System Modeling and Identification

การจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบสรีรวิทยา การวิเคราะห์โดเมนความถี่และเวลาของระบบสรีรวิทยา การวิเคราะห์เสถียรภาพและสถานะอยู่ตัว การระบุระบบสรีรวิทยาแบบไม่เชิงเส้น วิธีไวท์นอยส์ในการระบุระบบ การควบคุมทางสรีรวิทยาให้เหมาะสมที่สุด การจำลองแบบแบ่งส่วน การปรับระบบสรีรวิทยาด้วยปัจจัยภายในและภายนอก การประยุกต์ทางวิศวกรรมชีวแพทย์

Mathematical modeling of physiological systems: Time and frequency domain analyses of physiological systems: Steady state and stability analysis: Nonlinear physiological system identification: White noise method in system identification: Optimization in physiological control; compartmental modeling; endogenous and exogenous regulation of physiological systems: Applications in biomedical engineering

วศขพ ๖๒๒ คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ทางการแพทย์

๓(๓-๐-๖)

EGEE 622 Computer Graphics in Medicine

การคำนวณภาพทางการแพทย์ การได้มาของภาพและการประมวลผล การลงทะเบียนภาพและการตัดแยกภาพ คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ การแสดงภาพฉาก การมองเห็นเชิงปริมาตร การแสดงภาพและการนำเสนอเชิงปริมาตร และเชิงพื้นผิว การเร่งความเร็วในการแสดงภาพ การสร้างแบบจำลองอวัยวะ การจำลองโครงสร้างร่างกาย การคำนวณโครงสร้างอวัยวะ แบบจำลองยืดหยุ่นสำหรับผู้ป่วยเฉพาะราย การจำลองการผ่าตัด ความจริงเสริมและความจริงเสมือน การจำลองการผ่าตัดในบริเวณจำกัดแบบปฏิสัมพันธ์ ระบบที่มีการใช้งานอยู่จริง การประยุกต์งานด้านคลินิก และการพัฒนาในอนาคต

Medical image computing: Image acquisition and processing: Image registration and segmentation: Computer graphics: Scene rendering: Volumetric visualization: Volumetric versus surface representation and rendering: Rendering acceleration: Anatomical modeling: Anatomical simulation: Computational anatomy: Patient specific deformable model: Surgical simulations: Augmented and virtual reality: Interactive minimal invasive surgery simulation: Existing systems: Clinical applications and future developments

วศขพ ๖๒๓ การรู้จำรูปแบบ

๓(๓-๐-๖)

EGBE 623 Pattern Recognition

พีชคณิตเชิงเส้นและทฤษฎีความน่าจะเป็น การตรวจสอบสมมติฐาน การออกแบบตัวแยกประเภทแบบพารามตริก แอลดีเอและคิวดีเอ การออกแบบตัวแยกประเภทแบบไร้พารามตริก เค เอ็น เอ็น และพาร์เซนวินโดว์ การประเมินตัวแยกประเภท วิธีการแทนลักษณะสำหรับเป็นตัวแทนสัญญาณ พี ซี เอ และไอ ซี เอ และวิธีการแทนลักษณะ

สำหรับการแบ่งประเภท แนวคิดของการแบ่งกลุ่ม การประยุกต์ในการแบ่งประเภทและการแบ่งกลุ่มของสัญญาณและภาพทางชีวการแพทย์

Linear algebra and probability theory: Hypothesis testing: Parametric classifier design including LDA and QDA: Non-parametric classifier design KNN and Parzen window: Classifier evaluation: Feature extraction for signal representation PCA and ICA: Feature extraction for classification: Concepts of clustering: Applications in biomedical signal/image classification and clustering

วศขพ ๖๓๑ การนำส่งยาขั้นสูง

๓(๓-๐-๖)

EGBE 631 Advanced Drug Delivery

หลักการและการประยุกต์การส่งยาในวิศวกรรมชีวการแพทย์ การออกแบบและวิศวกรรมโครงสร้างระดับโมเลกุลที่เป็นแบบแผน เกสซ์จลนศาสตร์ กลไกการออกฤทธิ์ของยาในเคมีบำบัดสำหรับโรคมะเร็ง และยาต้านมะเร็งชนิดต่างๆ การควบคุมการปล่อยยา การส่งยาไปสู่อวัยวะเป้าหมายต่างๆ พอลิเมอร์ในการส่งยา ชนิดของระบบส่งยาที่มีขนาดตั้งแต่มิลลิเมตร ไมโครเมตร นาโนเมตร จนถึงระดับโมเลกุล วิธีส่งยาแบบต่างๆ การฝัง การฉีดเข้าทางเส้นเลือดดำและการส่งผ่านระบบทางเดินหายใจ การสังเคราะห์และการออกแบบสารทึบแสงในการสร้างภาพระดับโมเลกุลที่ใช้กับเทคนิคเอ็มอาร์ไอ สเป็คและฟลูออเรสเซนซ์

Principle and application of drug delivery in biomedical engineering: Design and engineering of well-defined molecular structures and architectures: Pharmacokinetics: Drug actions in cancer chemotherapy and a variety of anticancer drugs: Controlled release and organ targeted delivery: Polymers in drug delivery: A variety of drug delivery system in different scale from millimeter; micrometer; nanometer and molecular level: Administration routes implantation; intravenous injection; and pulmonary delivery: Synthesis and design of contrast agents for molecular imaging in MRI; SPECT; and fluorescence imaging

วศขพ ๖๓๓ พอลิเมอร์ทางชีวการแพทย์

๓(๓-๐-๖)

EGBE 633 Biomedical Polymer

การประยุกต์พอลิเมอร์ในด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ พอลิเมอร์เชิงชีววิทยาและพอลิเมอร์สังเคราะห์ หลักการของการเตรียมพอลิเมอร์ ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบ โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ ลักษณะเฉพาะทางเคมีและทางกายภาพของพอลิเมอร์ทางชีวการแพทย์ คุณสมบัติที่จำเป็นใน การใช้พอลิเมอร์ในร่างกายให้เป็นไปตามความต้องการของผลที่ทางชีววิทยาการใช้พอลิเมอร์ในทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ การใช้พอลิเมอร์ในทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ขั้นสูง

Application of polymers in biomedical engineering: Biological and synthetic polymers: Principles of polymer preparation: Relationship between molecular component/structure and property

of polymers: Chemical and physical characteristics of biomedical polymers: Required properties for intended biological functions: Advanced application of polymers in biomedical engineering

วศขพ ๖๔๓ ระบบหัวใจร่วมหลอดเลือด

๓(๓-๐-๖)

EGBE 643 Cardiovascular Systems

กายวิภาค จุลกายวิภาค สรีรวิทยา ของระบบหัวใจร่วมหลอดเลือด กลไกการทำงานของหัวใจ เทคนิคเชิงทฤษฎีและการออกแบบการทดลองสำหรับการวิเคราะห์กลไกการทำงานของระบบหัวใจร่วมหลอดเลือด อุปกรณ์หัวใจร่วมหลอดเลือด โมเดลคอมพิวเตอร์ของระบบหัวใจร่วมหลอดเลือด การใช้โมเดลคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการจำลองการทำงานของระบบหัวใจร่วมหลอดเลือด ในสภาวะปกติและพยาธิสภาพ การตอบสนองของระบบหัวใจร่วมหลอดเลือดกับอุปกรณ์เสริม การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ทางด้านระบบหัวใจร่วมหลอดเลือด

Cardiovascular anatomy; histology; physiology: Cardiac mechanics: Experimental and theoretical techniques for analyzing the mechanical behavior of the cardiovascular system and cardiovascular device: A computer model of cardiovascular system: Mathematical models used to simulate their behavior in normal state; pathological state; and device interaction of cardiovascular system: Design and development of cardiovascular device

วศขพ ๖๖๒ การออกแบบและการควบคุมของการเชื่อมต่อแฮพติก

๓(๓-๐-๖)

EGBE 662 Design and Control of Haptic Interfaces

การควบคุมแบบป้อนกลับในชีวเมคคาทรอนิกส์ การออกแบบทางจักรกลไฟฟ้า การออกแบบการควบคุม การปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์ การออกแบบเพื่อประสิทธิภาพที่ดีที่สุด การออกแบบจริงของอุปกรณ์ความรู้สึกสัมผัสทุกแห่ง ความไวและความแม่นยำของแบบจำลองและการควบคุมแบบป้อนกลับใน การออกแบบระบบแฮพติก

Feedback controls in biomechatronics: Electromechanical design: Control design: Human interaction: Performance optimization for designs: Actual design for haptic devices: Sensitivity and accuracy of models and feedback control to design haptic systems

วศขพ ๖๘๐ หุ่นยนต์ทางการแพทย์ขั้นสูง

๓(๓-๐-๖)

EGBE 680 Advance Medical Robotics

นิยามของระวาง สามมิติ และการเปลี่ยนแปลงรูปทรง จลนศาสตร์ของแขนกล จลนศาสตร์ย้อนกลับ จาโคเบียน กลศาสตร์ของแขนกล การสร้างแนววิถี หุ่นยนต์ในการประยุกต์ทางการแพทย์ขั้นสูง หุ่นยนต์ผ่าตัด และหุ่นยนต์ทางกายภาพบำบัด โครงการปฏิบัติการจริงขั้นสูง

Spatial descriptions
and transformations: Manipulator kinematics: Inverse kinematics: Jacobians: Manipulator dynamics:
Trajectory generation: Advanced robotics in medical applications in surgery and rehabilitation: Hands-on
Advanced projects

วศขพ ๖๘๒ การออกแบบและบริหารจัดการโครงการในงานวิศวกรรมชีวการแพทย์ ๓(๓-๐-๖)

EGBE 682 Special Topics in Biomedical Engineering

พื้นฐานกระบวนการออกแบบเครื่องมือแพทย์ ระเบียบวิธีวิจัยและการประยุกต์ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์
หรือเครื่องมือทางการแพทย์ การพัฒนาแผนธุรกิจ การบริหารและจัดการโครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ ไอเอสโอและเอฟ
ดีไอสำหรับเครื่องมือแพทย์ กรณีศึกษาจากโครงการที่ประสบความสำเร็จและหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ การ
ออกแบบผลิตภัณฑ์ทางชีวการแพทย์

Introduction to the process of medical device design. Research methodology and
applications in biomedical engineering product design. Business plan development. Project management.
ISO and FDA for medical device. Case studies on the success projects and special topics in biomedical
engineering. Group study on the design of biomedical-related products

วศขพ ๖๘๓-๖๘๙ หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ ๓(๓-๐-๖)

EGBE 683-689 Special Topics in Biomedical Engineering

หัวข้อพิเศษที่สนใจในวิศวกรรมชีวการแพทย์ การประมวลผลสัญญาณชีวการสร้างภาพ การประมวลผลภาพ
วิศวกรรมเนื้อเยื่อ การส่งยา ชีวกลศาสตร์ วิศวกรรมการฟื้นฟู ชีววัสดุ หุ่นยนต์ทางการแพทย์ การคำนวณขั้นสูง

Special topics of current interest in biomedical engineering biosignal processing; imaging;
image processing; tissue engineering; drug delivery; biomechanics; rehabilitation engineering; biomaterials;
medical robotics; advanced computing

ค. วิทยานิพนธ์

วศขพ ๖๙๘ วิทยานิพนธ์ ๑๒(๐-๓๖-๐)

EGBE 698 Thesis

การกำหนดหัวข้อโครงการวิจัย การเสนอโครงร่างการวิจัย การดำเนินการวิจัย อย่างมีจริยธรรม การ
รวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ สังเคราะห์และวิพากษ์ข้อมูลผลการวิจัย การนำผลการวิจัยมาเรียบเรียงเป็นวิทยานิพนธ์ การ
นำเสนอวิทยานิพนธ์ การเผยแพร่ผลงานวิจัยในวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการ หรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการ จริยธรรม
ในการเผยแพร่ผลงานวิจัย

Identifying research project title; submitting research proposal; conducting research study with concern of ethics; data collection, analysis, synthesis and critics of research results; reporting the research results in terms of thesis; thesis presentation. Publishing the research results in academic printing materials or journal or presenting it in academic conference; ethics in dissemination of the research results