

## คณะแพทยศาสตร์

### หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์

#### ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมชีวการแพทย์)
	ชื่อย่อ	ปร.ค. (วิศวกรรมชีวการแพทย์)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม	Doctor of Philosophy (Biomedical Engineering)
	ชื่อย่อ	Ph.D. (Biomedical Engineering)

#### ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ มุ่งผลิตดุษฎีบัณฑิตที่มีคุณธรรมและจรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพ มีความรู้ความสามารถในการทำวิจัยอย่างบูรณาการ เข้าใจในกระบวนการทำวิจัยเป็นอย่างดี สามารถสร้างองค์ความรู้ สังเคราะห์ วิเคราะห์ นำเสนอ เสนอ ถ่ายทอด แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ รวมไปถึงสามารถคิดวางแผนอย่างเป็นระบบ แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานได้อย่างมีหลักการ เป็นเหตุเป็นผล อีกทั้งยังสามารถประสานงานและสื่อสารกับบุคลากรในวิชาชีพอื่นที่เกี่ยวข้องได้ และสามารถนำความรู้ความสามารถที่มีไปประยุกต์ใช้เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ งานวิจัยและนวัตกรรม ได้อย่างมีคุณภาพ เป็นมืออาชีพและมีประสิทธิภาพ ตลอดจนมีทักษะเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์จะมีส่วนในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ พัฒนาทางด้านเทคโนโลยีทางการแพทย์และสาธารณสุข ช่วยลดการพึ่งพาเทคโนโลยีและอุปกรณ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพการรักษาพยาบาลและช่วยส่งเสริมเศรษฐกิจฐานความรู้

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO1 มีพฤติกรรมที่แสดงถึงความซื่อสัตย์ และจริยธรรมในการทำงานวิจัยทางการแพทย์

PLO2 นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานและวิทยาศาสตร์ประยุกต์ด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์และเทคโนโลยีทางการแพทย์ขั้นสูงมาอธิบายและแก้ปัญหาทางการแพทย์

PLO3 เขียนร่างคำขอที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สินทางปัญญาและสร้างองค์ความรู้ใหม่ นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการแพทย์ด้วยตนเองได้

PLO4 วางแผนงานวิจัยอย่างเป็นระบบ และทำวิจัยด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์และเทคโนโลยีทางการแพทย์อย่างมีประสิทธิภาพด้วยตนเองได้

PLO5 นำเสนอแนวคิดใหม่ ๆ ในเชิงสร้างสรรค์และบูรณาการความรู้ เพื่อการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์และเทคโนโลยีทางการแพทย์ได้อย่างเหมาะสม

PLO6 ทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นทีมสหสาขาวิชา มีความรับผิดชอบ มีความสามารถพึ่งพาตัวเองได้ และมีความเป็นผู้นำ

PLO7 สื่อสาร โดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมืออาชีพและมีประสิทธิภาพ

PLO8 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์ อภิปรายเชิงตัวเลขจากข้อมูลที่มีได้อย่างเหมาะสม ถูกต้องและนำไปประยุกต์ใช้ต่อได้

## โครงสร้างหลักสูตร

### จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1 และ 2.1 หน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แบบ 2.2 หน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

---

### 1. หมวดวิชาบังคับ

แบบ 2.1 และ 2.2	7 หน่วยกิต
374-501 วิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 Biomedical Engineering I	2 ((1)-2-3)
374-502 วิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 Biomedical Engineering II	2 ((1)-2-3)
374-503 วิศวกรรมชีวการแพทย์ 3 Biomedical Engineering III	2 ((1)-2-3)
374-504 ทักษะวิจัยและจริยธรรมด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ Research Skills and Ethic in Biomedical Engineering	1 (0-2-1)

---

### 2. หมวดวิชาเลือก

แบบ 2.1	3 หน่วยกิต
แบบ 2.2	15 หน่วยกิต
374-520 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ Numerical Methods in Biomedical Engineering	2 ((1)-2-3)
374-521 ชีวกลศาสตร์ Biomechanics	3 ((3)-0-6)
374-530 เทคนิคการวิจัยด้านชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล Research Techniques in Cellular and Molecular Biology	2 ((1)-2-3)
374-531 เวชศาสตร์ระดับโมเลกุล Molecular Medicine : Diagnostics and Therapies	2 ((1)-2-3)
374-540 วิธีการเลียนแบบธรรมชาติสำหรับการประยุกต์ใช้ทางการแพทย์ Biomimetic Approach in Medical Applications	3 ((3)-0-6)
374-541 เซลล์ต้นกำเนิดและวิศวกรรมเนื้อเยื่อ Stem Cell and Tissue Engineering	3 ((3)-0-6)
374-542 วัสดุชีวภาพการแพทย์ Biomedical Materials	3 ((3)-0-6)
374-550 ระบบไมโครฟลูอิดิก Microfluidic System	3 ((2)-2-5)
374-551 การแพทย์นาโน: มุมมองในระดับโมเลกุลและวิศวกรรม Nanomedicine: Molecular and Engineering Aspects	2 ((2)-0-4)

374-552	ไบโอเซนเซอร์สำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์ Biosensors for Biomedical Engineering	3 ((3)-0-6)
374-560	การประมวลผลสัญญาณชีวการแพทย์ Biomedical Signal Processing	2 ((1)-2-3)
374-561	การประมวลผลข้อมูลเวชสารสนเทศ Computational Medical Informatics	2 ((1)-2-3)
374-562	การวิเคราะห์ภาพทางการแพทย์ Medical Image Analysis	2 ((1)-2-3))
374-563	ปัญญาประดิษฐ์ Artificial Intelligence	2 ((1)-2-3)
374-570	การเป็นผู้ประกอบการด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ Biomedical Engineering Entrepreneurship	2 ((2)-0-4)
374-571	การออกแบบเชิงนวัตกรรมสำหรับการแพทย์และสาธารณสุข Innovative Design for Medicine and Healthcare	2 ((1)-2-3)
374-590	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 Special Topics in Biomedical Engineering I	2 ((1)-2-3)
374-591	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 Special Topics in Biomedical Engineering II	2 ((1)-2-3)
374-592	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 3 Special Topics in Biomedical Engineering III	2 ((1)-2-3)
374-593	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 4 Special Topics in Biomedical Engineering IV	2 ((1)-2-3)
374-594	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 5 Special Topics in Biomedical Engineering V	2 ((1)-2-3)
374-620	วิศวกรรมระบบไหลเวียนโลหิต Cardiovascular Engineering	2 ((2)-0-4)
374-621	ชีวกลศาสตร์ขั้นสูง Advanced Biomechanics	2 ((2)-0-4)
374-640	วัสดุพอลิเมอร์ชีวภาพการแพทย์ Polymeric Biomaterials	3 ((3)-0-6)
374-641	วิศวกรรมเมทริกซ์และเทคโน โลยีแท่นรอง Matrix Engineering and Scaffold Technology	3 ((3)-0-6)
374-642	การออกแบบอุปกรณ์การแพทย์และวัสดุฝังในร่างกาย Design of Medical Devices and Implants	2 ((2)-0-4)
374-650	เทคโนโลยีการดูแลสุขภาพ Healthcare Technology	3 ((3)-0-6)
374-690	ชุดวิชาบูรณาการวิจัย นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการแพทย์ Module : Integrative Research Innovation and Technology for Medicine	5 ((4)-2-9)

---

**3. หมวดวิชาสัมมนา**

แบบ 2.1 และแบบ 2.2 2 หน่วยกิต

แบบ 1.1 \* ไม่นับหน่วยกิต

---

374-510	สัมมนา 1 Seminar I	1 (0-2-1)
374-511	สัมมนา 2 Seminar II	1 (0-2-1)
374-513	สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 1 Ph.D. Special Seminar I	6 (0-12-6)*
374-514	สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 2 Ph.D. Special Seminar II	10 (0-20-10)*

**หมายเหตุ** \* ไม่นับหน่วยกิต

---

**3. หมวดวิชาวิทยานิพนธ์**

แบบ 1.1 48 หน่วยกิต

แบบ 2.1 36 หน่วยกิต

แบบ 2.2 48 หน่วยกิต

---

**แบบ 1.1**

374-683	วิทยานิพนธ์ Thesis	48 (0-144-0)
---------	-----------------------	--------------

**แบบ 2.1**

374-685	วิทยานิพนธ์ Thesis	36 (0-108-0)
---------	-----------------------	--------------

**แบบ 2.2**

374-686	วิทยานิพนธ์ Thesis	48 (0-144-0)
---------	-----------------------	--------------

## แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

---

### แบบ 1.1

---

#### ปีที่ 1

##### ภาคการศึกษาที่ 1

374-513 สัมมนาพิเศษ ระดับปริญญาเอก 1 1 (0-2-1)\*

374-683 วิทยานิพนธ์ 8 (0-24-0)

##### ภาคการศึกษาที่ 2

374-513 สัมมนาพิเศษ ระดับปริญญาเอก 1 1 (0-2-1)\*

374-683 วิทยานิพนธ์ 8 (0-24-0)

#### ปีที่ 2

##### ภาคการศึกษาที่ 1

374-513 สัมมนาพิเศษ ระดับปริญญาเอก 1 1 (0-2-1)\*

374-683 วิทยานิพนธ์ 8 (0-24-0)

##### ภาคการศึกษาที่ 2

374-513 สัมมนาพิเศษ ระดับปริญญาเอก 1 1 (0-2-1)\*

374-683 วิทยานิพนธ์ 8 (0-24-0)

#### ปีที่ 3

##### ภาคการศึกษาที่ 1

374-513 สัมมนาพิเศษ ระดับปริญญาเอก 1 1 (0-2-1)\*

374-683 วิทยานิพนธ์ 8 (0-24-0)

##### ภาคการศึกษาที่ 2

374-513 สัมมนาพิเศษ ระดับปริญญาเอก 1 1 (0-2-1)\*

374-683 วิทยานิพนธ์ 8 (0-24-0)

**หมายเหตุ** \* นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 374-513 สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 1 ในแบบไม่นับหน่วยกิต (audit)

---

**แบบ 2.1**

---

**ปีที่ 1****ภาคการศึกษาที่ 1**

374-501 วิศวกรรมชีวการแพทย์ 1	2 ((1)-2-3)
374-502 วิศวกรรมชีวการแพทย์ 2	2 ((1)-2-3)
374-510 สัมมนา 1	1 (0-2-1)
374-513 สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 1	1 (0-2-1)*
รายวิชาเลือก	3 หน่วยกิต

**ภาคการศึกษาที่ 2**

374-503 วิศวกรรมชีวการแพทย์ 3	2 ((1)-2-3)
374-504 ทักษะวิจัยและจริยธรรมด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์	1 (0-2-1)
374-511 สัมมนา 2	1 (0-2-1)
374-513 สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 1	1 (0-2-1)*
374-685 วิทยานิพนธ์	4 (0-12-0)

**ปีที่ 2****ภาคการศึกษาที่ 1**

374-513 สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 1	1 (0-2-1)*
374-685 วิทยานิพนธ์	8 (0-24-0)

**ภาคการศึกษาที่ 2**

374-513 สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 1	1 (0-2-1)*
374-685 วิทยานิพนธ์	8 (0-24-0)

**ปีที่ 3****ภาคการศึกษาที่ 1**

374-513 สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 1	1 (0-2-1)*
374-685 วิทยานิพนธ์	8 (0-24-0)

**ภาคการศึกษาที่ 2**

374-513 สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 1	1 (0-2-1)*
374-685 วิทยานิพนธ์	8 (0-24-0)

**หมายเหตุ** \* นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 374-513 สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 1 ในแบบไม่นับหน่วยกิต (audit)

---

**แบบ 2.2**

---

**ปีที่ 1****ภาคการศึกษาที่ 1**

374-501 วิศวกรรมชีวการแพทย์ 1	2 ((1)-2-3)
374-502 วิศวกรรมชีวการแพทย์ 2	2 ((1)-2-3)
374-510 สัมมนา 1	1 (0-2-1)
374-514 สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 2	1 (0-2-1)*
รายวิชาเลือก	3 หน่วยกิต

**ภาคการศึกษาที่ 2**

374-503 วิศวกรรมชีวการแพทย์ 3	2 ((1)-2-3)
374-504 ทักษะวิจัยและจริยธรรมด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์	1 (0-2-1)
374-511 สัมมนา 2	1 (0-2-1)
374-514 สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 2	1 (0-2-1)*
374-686 วิทยานิพนธ์	3 (0-9-0)
รายวิชาเลือก	3 หน่วยกิต

**ปีที่ 2****ภาคการศึกษาที่ 1**

374-514 สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 2	1 (0-2-1)*
374-686 วิทยานิพนธ์	5 (0-15-0)
รายวิชาเลือก	3 หน่วยกิต

**ภาคการศึกษาที่ 2**

374-514 สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 2	1 (0-2-1)*
374-686 วิทยานิพนธ์	5 (0-15-0)
รายวิชาเลือก	3 หน่วยกิต

**ปีที่ 3****ภาคการศึกษาที่ 1**

374-514 สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 2	1 (0-2-1)*
374-686 วิทยานิพนธ์	6 (0-18-0)
รายวิชาเลือก	3 หน่วยกิต

**ภาคการศึกษาที่ 2**

374-514 สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 2	1 (0-2-1)*
374-686 วิทยานิพนธ์	6 (0-18-0)

#### ปีที่ 4

##### ภาคการศึกษาที่ 1

374-514 สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 2 1 (0-2-1)\*

374-686 วิทยานิพนธ์ 6 (0-18-0)

##### ภาคการศึกษาที่ 2

374-514 สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 2 1 (0-2-1)\*

374-686 วิทยานิพนธ์ 6 (0-18-0)

#### ปีที่ 5

##### ภาคการศึกษาที่ 1

374-514 สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 2 1 (0-2-1)\*

374-686 วิทยานิพนธ์ 6 (0-18-0)

##### ภาคการศึกษาที่ 2

374-514 สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 2 1 (0-2-1)\*

374-686 วิทยานิพนธ์ 5 (0-15-0)

**หมายเหตุ** \* นักศึกษาทุกคนต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 374-514 สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 2 ในแบบไม่นับหน่วยกิต (audit)



## คำอธิบายรายวิชา

### หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์

#### หมวดวิชาบังคับ

374-501 วิศวกรรมชีวการแพทย์ 1

2 ((1)-2-3)

##### Biomedical Engineering I

หลักการทางวิทยาศาสตร์ วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์สำหรับการวิจัยวิศวกรรมชีวการแพทย์ คำหลัก คำนิยาม และคำจำเพาะสำหรับงานวิศวกรรมชีวการแพทย์ หลักการของเครื่องมือทางการแพทย์และการตรวจวัด วิธีทางคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมที่ใช้ในงานวิจัยวิศวกรรมชีวการแพทย์

Principles of science, materials sciences and engineering for biomedical engineering researches; definition and terminology in biomedical engineering; principles of biomedical instrumentation and measurement; computational and programming methods for biomedical engineering research

374-502 วิศวกรรมชีวการแพทย์ 2

2 ((1)-2-3)

##### Biomedical Engineering II

ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพและการแพทย์ทางคลินิก ชีววิทยาของเซลล์และชีวโมเลกุล สรีระวิทยาของอวัยวะ และเนื้อเยื่อ ภาวะการเกิดโรค การตรวจวินิจฉัย และการรักษาโรคทางคลินิก การประยุกต์ความรู้วิทยาศาสตร์ชีวภาพและการแพทย์ในหลายระดับสำหรับการทำงานวิจัยทางด้านทางการแพทย์และคลินิก

Knowledge in biological science and clinical medicine; cellular and molecular biology, tissue and organ physiology; pathology, clinical diagnosis and treatment; application of multi-level biological science and medicine for clinical medicine research

374-503 วิศวกรรมชีวการแพทย์ 3

2 ((1)-2-3)

##### Biomedical Engineering III

การบูรณาการความรู้ระหว่างวิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์การแพทย์ เทคโนโลยีทางการแพทย์ การคิดเชิงออกแบบ งานวิจัยด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่ทันสมัย ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือแพทย์

Knowledge integration using basic science, engineering and medical science; medical technology; , design thinking; update biomedical engineering research; medical device regulations

374-504 ทักษะวิจัยและจริยธรรมด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์

1 (0-2-1)

##### Research Skills and Ethic in Biomedical Engineering

ทักษะที่จำเป็นในกระบวนการวิจัย ได้แก่ การตั้งคำถามวิจัย การทบทวนวรรณกรรม การวางแผนการวิจัย การออกแบบการวิจัย การวิพากษ์วิจารณ์งานวิจัย การนำเสนอผลงานวิจัย การเขียนโครงร่างวิจัย การเขียนบทความวิชาการ จริยธรรมที่สำคัญในการวิจัย

Essential skills in research as research question, literature review, research planning, research design, research discussion, research presentation, concept paper writing, academic writing, important research ethics

## หมวดวิชาเลือก

374-520 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์

2 ((1)-2-3)

Numerical Methods in Biomedical Engineering

การหาคำตอบของระบบสมการ การประมาณค่าในช่วง การประมาณค่านอกช่วง การหาอนุพันธ์ การแก้สมการเชิงอนุพันธ์ด้วยระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับปัญหาทางวิศวกรรมชีวการแพทย์

Roots of system of equations; interpolation; extrapolation; derivative and solving differential equations using numerical methods for biomedical engineering problems

374-521 ชีวกลศาสตร์

3 ((3)-0-6)

Biomechanics

กลศาสตร์ของแข็งและของไหล คุณสมบัติเชิงกลของเนื้อเยื่อ กลไกการทำงานของระบบกล้ามเนื้อ และการเคลื่อนไหว กลศาสตร์ของหัวใจ คุณสมบัติการไหลของโลหิต กลศาสตร์ของกระดูก กลศาสตร์ของเซลล์ อุปกรณ์การวัดเชิงกล อวัยวะเทียม และอุปกรณ์แบบฝัง

Solid and fluid mechanics; mechanical properties of tissues; muscle and movement; cardiac mechanics; blood rheology; bone mechanics; cell mechanics; mechanical testing instrumentation; artificial organ and implants

374-530 เทคนิคการวิจัยด้านชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล

2 ((1)-2-3)

Research Techniques in Cellular and Molecular Biology

เทคนิคขั้นสูงทางด้านชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล เช่น เทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ การสกัดและวิเคราะห์สารพันธุกรรม ปฏิกริยาพีซีอาร์ การโคลนนิ่งระดับโมเลกุล การวิเคราะห์การแสดงออกของยีนส์ การแยกชีวโมเลกุลบนอะกาโรสเจลด้วยกระแสไฟฟ้า การหาลำดับเบสของดีเอ็นเอ การตัดต่อสารพันธุกรรม การสังเคราะห์ และการปลูกถ่ายสารพันธุกรรมเข้าสู่เซลล์ และเทคนิคขั้นสูงร่วมสมัยอื่นๆที่ทันสมัยที่ใช้ในการตรวจการแสดงออกของยีนและหน้าที่ต่างๆของเซลล์

Advanced techniques in molecular biology including cell and tissue culture techniques, isolation and purification of DNA and RNA, polymerase chain reaction (PCR), molecular cloning, gene expression analysis, gel electrophoresis, high throughput technologies, construction of recombinant DNA, transfection, and other advanced cellular analysis techniques

374-531 เวชศาสตร์ระดับโมเลกุล

2 ((1)-2-3)

Molecular Medicine: Diagnostics and Therapies

ความก้าวหน้าของงานวิจัยและเทคโนโลยีทางด้านเวชศาสตร์ระดับโมเลกุล เช่น การวินิจฉัยระดับโมเลกุล การรักษาแบบเจาะจง การค้นพบตัวบ่งชี้ชีวภาพ ดีเอ็นเอชิป การรักษาแบบพันธุกรรม มะเร็งวิทยาระดับโมเลกุล ภูมิวิทยาระดับโมเลกุล โรคติดเชื้อระดับโมเลกุล เน้นศึกษางานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารนานาชาติเพื่อนำเสนอเทคนิคใหม่ๆ ที่ใช้ในงานวิจัยผลการวิจัย ตลอดจนการวิเคราะห์ถึงข้อดีและข้อบกพร่องของงานวิจัยนั้นๆ

Advanced researches and technologies in molecular medicine, including molecular diagnostics, targeted therapy, biomarker discovery, a DNA chip, gene therapy, molecular oncology, molecular immunology, and molecular Infectious disease as well as the criticizing discussion of related in molecular medicine, its experimental design, results and the gaps of improvement

374-540 วิธีการเลียนแบบธรรมชาติสำหรับการประยุกต์ใช้ทางการแพทย์ 3 ((3)-0-6)

Biomimetic Approach in Medical Applications

หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านการเลียนแบบธรรมชาติ ลักษณะการเลียนแบบทางฟิสิกส์ เคมี และชีวภาพ กลไกการเลียนแบบธรรมชาติของโครงสร้าง ลักษณะเชิงหน้าที่ และกระบวนการทางชีวภาพในระดับนาโน ไมโคร และ แมโคร เทคโนโลยีขั้นสูงทางด้านวิธีการการเลียนแบบธรรมชาติเพื่อการประยุกต์ใช้งานทางการแพทย์

Principles of biomimetic science and technology; biomimetic of physical, chemical, and biological characteristic; mechanism of biomimetic; functionality; bioprocessing in nano, micro, and macro scales; advanced technology in biomimetic approach in medical Application

374-541 เซลล์ต้นกำเนิดและวิศวกรรมเนื้อเยื่อ 3 ((3)-0-6)

Stem Cell and Tissue Engineering

หลักการของเซลล์ต้นกำเนิดและวิศวกรรมเนื้อเยื่อเพื่อการประยุกต์ใช้ทางการแพทย์ การจำแนกประเภทของเซลล์ต้นกำเนิด ลักษณะทางชีววิทยาของเซลล์ ลักษณะเชิงหน้าที่ พฤติกรรมต่างๆของเซลล์ การปรับปรุงเซลล์ แพคเตอร์ที่มีผลต่อพฤติกรรม การเจริญเติบโต การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเซลล์ ลักษณะทางชีววิทยา โครงสร้างของเนื้อเยื่อแต่ละประเภท ลักษณะเชิงหน้าที่ พฤติกรรมต่างๆของเนื้อเยื่อ กระบวนการปลูกและการสร้างเนื้อเยื่อนำไปใช้ในทางการแพทย์

Principles of stem cell and tissue engineering for medical applications; classification of stem cell; biology, functionality, behavior, modification, growth and differentiation of cell; biology, structure, functionality, behavior, culturing; and tissue regeneration for medical applications

374-542 วัสดุชีวภาพทางการแพทย์ 3 ((3)-0-6)

Biomedical Materials

ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางด้านวัสดุชีวภาพทางการแพทย์ การจำแนกประเภทของวัสดุองค์ประกอบทางเคมี โครงสร้างโมเลกุล ลักษณะทางเคมีเชิงฟิสิกส์ ลักษณะเชิงฟิสิกส์ สมบัติของวัสดุ กระบวนการผลิตรูปแบบต่างๆ การประยุกต์ใช้งานทางการแพทย์ และเทคโนโลยีความก้าวหน้าทางด้านวัสดุ

Principles of biomedical materials science and technology; classification, chemical composition, molecular structure, physical chemistry, physical characteristic, processing, medical application, and advance in biomedical materials technology

374-550 ระบบไมโครฟลูอิดิก 3 ((2)-2-5)

Microfluidic System

หลักการของระบบไมโครฟลูอิดิกและสมการกำกับกับการอธิบายการไหลพื้นฐาน ความต้านทานไฮดรอลิกและความอ่อนตาม การแพร่และแคปิลลารี พลศาสตร์ของของเหลวเชิงไฟฟ้า การสร้าง ไมโครฟลูอิดิก องค์ประกอบของระบบไมโครฟลูอิดิก วิธีการตรวจวัด การนำไปประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมชีวการแพทย์

Concepts in microfluidics and governing equations; basic flow solutions, hydraulic resistance and compliance; diffusion and capillary effect; electrohydrodynamics; microfluidic fabrication; microfluidic system components; detection methods; applications in biomedical engineering

374-551 การแพทย์นาโน: มุมมองในระดับโมเลกุลและวิศวกรรม

2 ((2)-0-4)

Nanomedicine: Molecular and Engineering Aspects

การพัฒนาและการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ล่าสุดในสาขาของการแพทย์นาโน การใช้วัสดุระดับนาโน สำหรับการรักษา และวินิจฉัยโรครูปแบบใหม่ การค้นพบที่ใหม่ล่าสุดในงานวิจัยทางการแพทย์นาโน การฝึกการคิดวิเคราะห์และอภิปรายใน รายละเอียดของความรู้ ในสาขาการแพทย์นาโน

Up-to-date scientific developments and discoveries in the field of nanomedicine, use of precisely engineered nanomaterials to develop novel therapeutic and diagnostic modalities for medical applications; new discovery in nanomedicine research; criticizing discussion of related research in nanomedicine

374-552 ไบโอเซนเซอร์สำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์

3 ((3)-0-6)

Biosensors for Biomedical Engineering

หลักการงานและองค์ประกอบของไบโอเซนเซอร์ สารชีวภาพ ทรานสดิวเซอร์ การตรึงสารชีวภาพ ลักษณะสำคัญของไบโอเซนเซอร์ โดยเน้นทางไบโอเซนเซอร์ทางเคมีไฟฟ้า ความรู้พื้นฐานทางเคมีไฟฟ้า การใช้วัสดุระดับนาโนสำหรับการปรับปรุงพื้นผิว ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ทางการแพทย์ การพัฒนาและการออกแบบไบโอเซนเซอร์สำหรับตรวจวัดแบบเรียลไทม์โดยการใช้เทคโนโลยีไมโครฟลูอิดิกส์ร่วมกับไมโครไดอะไลซิส

Principles of biosensors, biological elements, transducers; characteristics of biosensors immobilisation of biological elements focusing on electrochemical biosensors; fundamental of electrochemistry, nanomaterials for surface coatings, examples in medical application; development and design of biosensors for real-time clinical monitoring using microfluidics and microdialysis

374-560 การประมวลผลสัญญาณชีวการแพทย์

2 ((1)-2-3)

Biomedical Signal Processing

ประเภทของสัญญาณทางชีวการแพทย์ (คลื่นไฟฟ้าหัวใจ คลื่นไฟฟ้าสมอง คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ) ความต้านทานทางชีวภาพ การวัดชีพจร ความดันโลหิต การกำจัดสัญญาณรบกวน การกรองสัญญาณแบบดิจิทัล การสุ่มตัวอย่าง การประมาณค่า การแปลงฟูรีเยร์ การแปลงเวฟเล็ต การสร้างแบบจำลองถดถอย การแยกลักษณะเด่นของสัญญาณ

Type of biomedical signals (ECG, EEG, EMG), bioelectrical impedance, pulse oximetry, blood pressure; removal of movement artifact, muscle noise and mains noise, digital filtering, re-sampling, interpolation, windowing, decimation and anti-aliasing; Fourier transform, wavelet transforms; auto-regressive modelling; feature extraction

374-561 การประมวลผลข้อมูลเวชสารสนเทศ

2 ((1)-2-3)

Computational Medical Informatics

ข้อมูลและข้อกำหนดทางคลินิก เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ สารสนเทศศาสตร์คลินิก การสร้างแบบจำลองความรู้และคำอธิบาย การออกแบบอินเตอร์เฟซสุขภาพ มาตรฐานและการทำงานร่วมกัน กระบวนการทางคลินิก กระบวนการทำงาน การตัดสินใจและสนับสนุนการตัดสินใจ การทดลองทางคลินิก วงจรชีวิตการออกแบบและความปลอดภัย

Data and clinical terms, electronic medical records, clinical informatics; knowledge modelling & description; designing a healthcare interface, standards & interoperability; clinical processes, workflow, decision making and decision support, clinical trials, lifecycle, design & safety

374-562 การวิเคราะห์ภาพทางการแพทย์

2 ((1)-2-3)

Medical Image Analysis

ภาพถ่ายทางการแพทย์ คุณภาพของภาพ การแบ่งส่วนภาพ การประเมินคุณภาพการแบ่งส่วน การปรับปรุงและการแยกคุณลักษณะของภาพ วิธีการเรียนรู้ของเครื่องและการเรียนรู้เชิงลึกที่ใช้ในการแบ่งแยกชนิด แบ่งส่วน และปรับปรุงคุณภาพของภาพ หลักการประสานกันของภาพ

Medical imaging, image quality; manual segmentation and assessing segmentation quality; feature enhancement and extraction; machine learning and deep learning approaches to classification, segmentation and enhancement; image registration principles

374-563 ปัญญาประดิษฐ์

2 ((1)-2-3)

Artificial Intelligence

การทำให้ข้อมูลให้เป็นมาตรฐาน การคัดกรองข้อมูล การแยกลักษณะเด่นของข้อมูล สถิติศาสตร์ การถดถอยเชิงเส้น การฝึกแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ การเลือกชนิดแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ การปรับสมดุลข้อมูล การประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบความถูกต้อง การวิเคราะห์การจำแนกเชิงเส้น การถดถอยแบบโลจิสติก เครือข่ายประสาทเทียม โมเดลผสมแบบเกาส์ การประเมินความหนาแน่น การเรียนรู้ด้วยใช้เวกเตอร์สนับสนุน การเรียนรู้เชิงลึก

Normalization, outlier rejection, data reduction, principal component analysis; clinical statistics, linear regression; training and optimization, choosing an architecture, balancing the data, evaluating the success of classifiers, N-fold validation; linear discriminant analysis, K-nearest neighbours, logistic regression; artificial neural networks, Gaussian mixture models, density estimation; support vector machines, deep learning

374-570 การเป็นผู้ประกอบการด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์

2 ((2)-0-4)

Biomedical Engineering Entrepreneurship

พื้นฐานเบื้องต้นของการเป็นผู้ประกอบการที่นำงานวิจัยด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์มาสู่เชิงพาณิชย์ การสร้างแรงบันดาลใจในการเริ่มต้นธุรกิจ การพัฒนาแนวคิดทางธุรกิจ การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ การวางแผนเชิงธุรกิจและการตลาด การวางแผนทางการเงิน การจัดการทรัพย์สินทางปัญญาและการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการสร้างธุรกิจ

Introduction to entrepreneurship principles and bridging research in biomedical engineering to commercialization; inspiration of business start-up; business concept development; product design and development; business and market strategy; financial planning; intellectual properties management; technology utilization in business

374-571 การออกแบบเงินวัตกรรมการแพทย์และสาธารณสุข

2 ((1)-2-3)

Innovative Design for Medicine and Healthcare

กระบวนการคิดออกแบบ การออกแบบ 3 มิติด้วยคอมพิวเตอร์ การขึ้นรูป 3 มิติ การสร้างต้นแบบหลักเกณฑ์และมาตรฐานเกี่ยวกับอุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์

Design thinking process; 3D computer aided design; 3D printing; prototyping; regulations and standards related to medical devices

- 374-590 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 2 ((1)-2-3)  
 Special Topics in Biomedical Engineering I  
 การบรรยายและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจและค้นพบใหม่ทางวิศวกรรมชีวการแพทย์  
 Presentation and discussion on current topics of interest and breakthrough in biomedical engineering
- 374-591 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 2 ((1)-2-3)  
 Special Topics in Biomedical Engineering II  
 หัวข้อที่น่าสนใจที่ทันสมัยหรือค้นพบใหม่ทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ บรรยายหรืออภิปรายโดยผู้มีความชำนาญในด้านต่างๆ โดยเนื้อหาวิชานี้ไม่ซ้ำซ้อนกับเนื้อหาในรายวิชา 374-590  
 Presentation and discussion on current topics of interest and breakthrough in biomedical engineering by experts in several fields in biomedical engineering which are different from 374-590
- 374-592 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 3 2 ((1)-2-3)  
 Special Topics in Biomedical Engineering III  
 หัวข้อที่น่าสนใจที่ทันสมัยหรือค้นพบใหม่ทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ บรรยายหรืออภิปรายโดยผู้มีความชำนาญในด้านต่างๆ โดยเนื้อหาวิชานี้ไม่ซ้ำซ้อนกับเนื้อหาในรายวิชา 374-590 และ 374-591  
 Presentation and discussion on current topics of interest and breakthrough in biomedical engineering by experts in several fields in biomedical engineering which are different from 374-590 and 374-591
- 374-593 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 4 2 ((1)-2-3)  
 Special Topics in Biomedical Engineering IV  
 หัวข้อที่น่าสนใจที่ทันสมัยหรือค้นพบใหม่ทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ บรรยายหรืออภิปรายโดยผู้มีความชำนาญในด้านต่างๆ โดยเนื้อหาวิชานี้ไม่ซ้ำซ้อนกับเนื้อหาในรายวิชา 374-590 374-591 และ 374-592  
 Presentation and discussion on current topics of interest and breakthrough in biomedical engineering by experts in several fields in biomedical engineering which are different from 374-590, 374-591 and 374-592
- 374-594 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 5 2 ((1)-2-3)  
 Special Topics in Biomedical Engineering V  
 หัวข้อที่น่าสนใจที่ทันสมัยหรือค้นพบใหม่ทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ บรรยายหรืออภิปรายโดยผู้มีความชำนาญในด้านต่างๆ โดยเนื้อหาวิชานี้ไม่ซ้ำซ้อนกับเนื้อหาในรายวิชา 374-590 374-591 374-592 และ 374-593  
 Presentation and discussion on current topics of interest and breakthrough in biomedical engineering by experts in several fields in biomedical engineering which are different from 374-590, 374-591, 374-592 and 374-593
- 374-620 วิศวกรรมระบบไหลเวียนโลหิต 2 ((2)-0-4)  
 Cardiovascular Engineering  
 การทำงาน หน้าที่ ของระบบโลหิตและหัวใจ การตรวจวัดและการตรวจสอบการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต คุณสมบัติของเลือด การไหลของระบบโลหิต และ สิ่งประดิษฐ์ อุปกรณ์การแพทย์ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับระบบไหลเวียนโลหิต  
 Mechanism and function of circulatory system; cardiovascular measurement and monitoring; blood properties; circulatory blood flow; cardiovascular medical devices

- 374-621 ชีวกลศาสตร์ขั้นสูง 2 ((2)-0-4)  
 Advanced Biomechanics  
 กลศาสตร์การเคลื่อนไหว และเชิงจลน์ ของร่างกาย สมการทางคณิตศาสตร์และแบบจำลองการเคลื่อนไหว การคำนวณในระบบทางสรีรวิทยา  
 Advanced theory in the kinematics and kinetics in the body movement; mathematical models in the body movement; physiological computation
- 374-640 วัสดุพอลิเมอร์ชีวภาพการแพทย์ 3 ((3)-0-6)  
 Polymeric Biomaterials  
 ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางด้านวัสดุชีวภาพพอลิเมอร์ หลักการทางด้านวัสดุศาสตร์พอลิเมอร์ชีวภาพ การจำแนกประเภท องค์ประกอบทางเคมี โครงสร้างโมเลกุล ลักษณะทางเคมีเชิงฟิสิกส์ ลักษณะเชิงฟิสิกส์ สมบัติของวัสดุ การวิเคราะห์และเทคนิคการวิเคราะห์วัสดุ กระบวนการผลิตรูปแบบต่างๆ การปรับปรุงโครงสร้างโมเลกุลและลักษณะทางกายภาพของวัสดุ การเข้ากันได้ทางชีวภาพของวัสดุ ความก้าวหน้าทางด้านในการประยุกต์ทางการแพทย์ด้วยวัสดุพอลิเมอร์ชีวภาพ  
 Principles of polymeric biomaterials science and technology; classification, chemical composition, molecular structure, physical chemistry, physical characteristic, processing, molecular structural and physical modification, biocompatibility; advance in medical application using polymeric biomaterials
- 374-641 วิศวกรรมเมทริกซ์และเทคโนโลยีแท่นรอง 3 ((3)-0-6)  
 Matrix Engineering and Scaffold Technology  
 หลักการและการประยุกต์ใช้ของเมทริกซ์นอกเซลล์ การประยุกต์ใช้โครงร่างค้ำยัน ในงานทางด้านวิศวกรรมเนื้อเยื่อ องค์ประกอบทางเคมี โครงสร้าง การใช้งาน คุณสมบัติของเมทริกซ์นอกเซลล์ กลไกการสร้าง เมทริกซ์นอกเซลล์ หลักการในการออกแบบ โครงสร้างเลียนแบบเมทริกซ์นอกเซลล์ เทคโนโลยีในการสร้าง โครงสร้างเลียนแบบเมทริกซ์นอกเซลล์ ในงานทางด้านวิศวกรรมเนื้อเยื่อ  
 Principles and application of extracellular matrix; scaffold for tissue engineering; chemical composition, structure, functionality, properties, mechanism of extracellular generation; principles of design for Artificial Extra Cellular Matrix (aECM); fabrication technology of aECM for tissue engineering
- 374-642 การออกแบบอุปกรณ์การแพทย์และวัสดุฝังในร่างกาย 2 ((2)-0-4)  
 Design of Medical Devices and Implants  
 การออกแบบและการคำนวณเกี่ยวกับอุปกรณ์การแพทย์และวัสดุฝังในร่างกาย การใช้งาน รูปร่าง และขนาด การเลือกวัสดุที่เหมาะสมและการทดสอบวัสดุทั้งในด้านความปลอดภัย และประสิทธิภาพ การประเมินประสิทธิภาพของการใช้อุปกรณ์การแพทย์และวัสดุฝังในร่างกายกับผู้ป่วยในทางคลินิก  
 Design and calculation of medical devices and implants in the view of anatomic fit, shape and size; selection of materials and material testing for safety and efficacy; evaluation of clinical performance of medical devices and implants

## Healthcare Technology

เทคโนโลยีการดูแลสุขภาพและงานวิจัยทางการแพทย์สำหรับการตรวจรักษา การวินิจฉัยโรค ติดตามระดับยา ชุดตรวจคัดกรองโรคแบบพกพา ชุดทดสอบแบบสตริปแถบสี เครื่องมือตรวจวิเคราะห์ อุปกรณ์วิเคราะห์สำหรับสวมใส่ หลักการการออกแบบพัฒนาชุดตรวจ นาโนเทคโนโลยีสำหรับการตรวจวิเคราะห์ เทคโนโลยีไบโอเซนเซอร์ ไมโครฟลูอิดิกส์ แพลตฟอร์มการวิเคราะห์ทางชีวภาพ เทคโนโลยีห้องปฏิบัติการบนชิป แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน

Technologies in health care and medical research for treatment, disease diagnosis monitoring drug levels and prevention; point-of-care testing, lateral-flow strip test, wearable devices; principles of design and development for test kits; nanotechnology for analysis; biosensors technology, microfluidics, bioanalysis platform, lab-on-a-chip (LOC), smart-phone applications

## 374-690 ชุดวิชาบูรณาการวิจัย นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการแพทย์

5 ((4)-2-9)

## Module : Integrative Research Innovation and Technology for Medicine

แนวคิดในการบูรณาการเพื่อทางการแพทย์ กระบวนการวิจัยและพัฒนา ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ การวิเคราะห์เทคโนโลยีใหม่ๆ สำหรับทางการแพทย์และสาธารณสุข กระบวนการคิดออกแบบเพื่องานวิจัยและนวัตกรรมทางการแพทย์ ทรัพย์สินทางปัญญาที่เกิดจากงานวิจัยและนวัตกรรม กระบวนการที่เกี่ยวข้องในการนำงานวิจัยและนวัตกรรมไปใช้จริงทางการแพทย์ มาตรฐานที่เกี่ยวข้องสำหรับนวัตกรรมทางการแพทย์ การทดสอบในสัตว์ทดลอง การทดสอบทางคลินิก

Integrative concepts for medicine, research and development process in medicine, technology foresight in healthcare, design thinking process for medical research and innovation, intellectual property from research and innovation, research and innovation utilization, standards for medical innovation, animal study, clinical trial

## หมวดวิชาสัมมนา

## 374-510 สัมมนา 1

1 (0-2-1)

## Seminar I

สัมมนาในหัวข้อเกี่ยวกับกระบวนการวิจัย งานวิจัยและเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์เพื่อประยุกต์ใช้ทางด้านการแพทย์

Participation in discussion on research processes, research and technology in biomedical engineering for medical application

## 374-511 สัมมนา 2

1 (0-2-1)

## Seminar II

สัมมนาในหัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยหรือค้นพบใหม่ทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์จากวารสารหรือเอกสารวิชาการหรือข้อมูลงานวิจัย เพื่อนำเสนอ และตอบข้อซักถาม เนื้อหาสัมมนานี้ไม่ซ้ำซ้อนกับเนื้อหาสัมมนาในรายวิชา 374-510

Participation in presentation and discussion on interesting, update or breakthrough topics in biomedical engineering by literature surveys for presentation and questions and answers which are different from topics in course 374-510



- 374-513 สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 1 6 (0-12-6)\*  
 Ph.D. Special Seminar I  
 การนำเสนอและอภิปรายในรูปแบบวารสารสโมสรเกี่ยวกับงานวิจัยที่น่าสนใจและทันสมัยทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ โดยเตรียมเนื้อหาจากวารสารหรือเอกสารวิชาการหรือข้อมูลงานวิจัย เนื้อหาสัมมนานี้ไม่ซ้ำซ้อนกับเนื้อหาสัมมนาในรายวิชา 374-510 และ 374-511  
 Presentation and discussion in a style of journal club on update or breakthrough research in biomedical engineering by academic literature review, and topics are different from topics in course 374-510 and 374-511
- 374-514 สัมมนาพิเศษระดับปริญญาเอก 2 10 (0-20-10)\*  
 Ph.D. Special Seminar II  
 การนำเสนอและอภิปรายในรูปแบบวารสารสโมสรเกี่ยวกับงานวิจัยที่น่าสนใจและทันสมัยทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ โดยเตรียมเนื้อหาจากวารสารหรือเอกสารวิชาการหรือข้อมูลงานวิจัย เนื้อหาสัมมนานี้ไม่ซ้ำซ้อนกับเนื้อหาสัมมนาในรายวิชา 374-510 และ 374-511  
 Presentation and discussion in a style of journal club on update or breakthrough research in biomedical engineering by academic literature review, and topics are different from topics in course 374-510 and 374-511  
 หมายเหตุ \* ไม่นับหน่วยกิต
- หมวดวิทยานิพนธ์**
- 374-683 วิทยานิพนธ์ 48 (0-144-0)  
 Thesis  
 เงื่อนไขของรายวิชา : ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ก่อน  
 การกำหนดหัวข้อวิจัย วางแผนและพัฒนาโครงร่างวิจัย ดำเนินการวิจัย นำเสนอ เขียนรายงานการวิจัยและเขียนร่างนิพนธ์ต้นฉบับ  
 Defining research problems, designing and developing a research proposal, conducting research, presentation, writing a research report and writing a manuscript
- 374-685 วิทยานิพนธ์ 36 (0-108-0)  
 Thesis  
 เงื่อนไขของรายวิชา : ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ก่อน  
 การกำหนดหัวข้อวิจัย วางแผนและพัฒนาโครงร่างวิจัย ดำเนินการวิจัย นำเสนอ เขียนรายงานการวิจัยและเขียนร่างนิพนธ์ต้นฉบับ  
 Defining research problems, designing and developing a research proposal, conducting research, presentation, writing a research report and writing a manuscript
- 374-686 วิทยานิพนธ์ 48 (0-144-0)  
 Thesis  
 เงื่อนไขของรายวิชา : ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ก่อน  
 การกำหนดหัวข้อวิจัย วางแผนและพัฒนาโครงร่างวิจัย ดำเนินการวิจัย นำเสนอ เขียนรายงานการวิจัยและเขียนร่างนิพนธ์ต้นฉบับ

Defining research problems, designing and developing a research proposal, conducting research, presentation, writing a research report and writing a manuscript

## รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตร

หลักสูตร/สาขาวิชา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์

- ภาคปกติ       ภาคสมทบ  
 หลักสูตรปกติ       หลักสูตรนานาชาติ       หลักสูตรภาษาอังกฤษ  
 หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ....       หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564

1. ศ.ทพญ.ปริศนา ปริพัฒนานนท์, อ.ท. (ศัลยศาสตร์ช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียล), หันตแพทยสภา, 2541
2. รศ.ดร.จิริฐ มีเสน, Dr. Ing (Materials Science), Technical University of Dresden, Germany, 2552
3. รศ.ดร.เจริญยุทธ เดชวายุกุล, Ph.D. (Mechanical Engineering), Vanderbilt University, U.S.A., 2544
4. รศ.ดร.พรชัย พงษ์ภักทรานนท์, Ph.D. (Electrical Engineering), U. of Minnesota, U.S.A., 2547
5. รศ.ดร.พทุทธิกร สมิตไมตรี, Ph.D. (Mechanical Engineering), University of Kentucky, Lexington, Kentucky, U.S.A., 2547
6. รศ.นพ.พูนศักดิ์ พุทธิวิบูลย์, วว.(ศัลยศาสตร์ทั่วไป), ม.มหิดล, 2527
7. รศ.ดร.วรากร ถิมบุตร, ปร.ด. (เคมี), ม.สงขลานครินทร์, 2550
8. รศ.นพ.วราห์ ยืนยงวิวัฒน์, ว.ว. (ศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์), ม.สงขลานครินทร์, 2552
9. รศ.ดร. เอกสิทธิ์ कुमारสิทธิ์, Ph.D. (Neuroscience), The University of Edinburgh, U.K., 2545
10. รศ.ดร.กัญญ์นัช กนกวิรุพห์, ปร.ด. (ชีวเคมี), ม.สงขลานครินทร์, 2550
11. ผศ.ดร.จิตตริยา ตันสกุล, Ph.D. (Chemistry and Biochemistry), University of California, Santa Cruz, U.S.A., 2555
12. รศ.ดร.ชยุต นันทคุสิต, Ph.D. (Mechanical Engineering), Osaka University, Japan, 2547
13. รศ.ดร.ทพ.ณัฐวุฒิ เทือกสุบรรณ, ปร.ด. (วิทยาศาสตร์สุขภาพช่องปาก), ม.สงขลานครินทร์, 2554
14. รศ.ดร.มัทนา มังคะมโน, Ph.D. (Ceramic Engineering), The U. of Exeter, U.K., 2558
15. รศ.ดร.วรมย์ณลิน ทิพย์มณี, Ph.D. (Chemistry), University of Cambridge, U.K., 2555
16. รศ.ดร.สุรพงษ์ ชาติพันธุ์, Ph.D.(Bioengineering), University of California, San Diego, U.S.A., 2553
17. รศ.ดร.อาภรณ์ นุ่มน่วม, ปร.ด. (เคมี), ม.สงขลานครินทร์, 2551
18. ผศ.ดร.กมนนันท์ สิงฆมานนท์, ปร.ด. (อนุพันธุศาสตร์และพันธุวิศวกรรมศาสตร์), ม.มหิดล, 2553
19. ผศ.ดร.ต้องหทัย ไพรัตน์, Ph.D. (Bioengineering), Imperial College London, U.K., 2559
20. รศ.ดร.นพ.พลเทพ วิจิตรคุณากร, ปร.ด. (ระบาดวิทยา), ม.สงขลานครินทร์, 2561
21. ผศ.ดร.ภาสรัตน์ คงขาว, Ph.D. (Molecular Oncology), Imperial College London, U.K., 2558
22. ผศ.ดร.มิ่งขวัญ ยิ่งจจร, ปร.ด. (ชีวเวชศาสตร์), ม.สงขลานครินทร์, 2557
23. รศ.ดร.รภัทกร นวคณิตวรกุล, ปร.ด. (ชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ), ม.สงขลานครินทร์, 2557
24. ผศ.ดร.วิทย์ วิชัยดิษฐ, Ph.D. (Epidemiology), U. at Buffalo, the State U. of New York, U.S.A., 2561
25. ผศ.ดร.วิไลวรรณ ศรีวิมล, ปร.ด. (เทคนิคการแพทย์), ม.มหิดล, 2558
26. ดร.สมยศ จิรสถิตสิน, Ph.D. (Bioengineering), University of California, San Diego, U.S.A., 2555
27. ผศ.ดร.สิทธิโชค ไชยสุทธิ, Ph.D. (Engineering Science), University of Oxford, U.K., 2562
28. ดร.อดิชาติ ขวัญเรือง, Ph.D. (Mechanical Engineering), University of Leeds, U.K., 2560
29. ผศ.ดร.กฤต จารุพานิช, Ph.D. (Biomedical Engineering), University of California, Irvine, U.S.A., 2562
30. ผศ.ดร.กานต์ธิดา จุลนิต, Dr.rer.med. (Medical Science), Leipzig University, Leipzig, Germany, 2564
31. ดร.พญ.ตุลญา ดิสนีเวทย์, ปร.ด. (วิศวกรรมชีวการแพทย์), ม.สงขลานครินทร์, 2558

32. ผศ.ดร.นพ.ธรรมสินธุ์ อึ้งวิยะ, Ph.D. (Environmental Health and Engineering) Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, U.S.A., 2560
33. ผศ.ดร.เพราพิมพ์ ลีมสกุล, Ph.D. (Bioengineering), University of California, San Diego, U.S.A., 2562
34. ผศ.ดร.อิทธิพล จีระพันธ์, Ph.D. (NanoEngineering), University of California, San Diego, U.S.A., 2562
35. ผศ.ดร.เด่นนภา แซ่หล่อ, ปร.ด. (จุลชีววิทยา), ม.สงขลานครินทร์, 2560
36. ดร.วรรณวรา ทับทิมแดง, Ph.D. ( Biomedical Engineering), U. of Southern California, U.S.A., 2564
37. ดร.เจมพิภัช เจริญปัญญาศักดิ์, ปร.ด. (วิศวกรรมชีวการแพทย์), ม.สงขลานครินทร์, 2565

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล  
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล
PLO1 มีพฤติกรรมที่แสดงถึงความซื่อสัตย์ และจริยธรรมในการทำงานวิจัยทางการแพทย์	<ol style="list-style-type: none"> <li>ปลูกฝังคุณธรรม ความซื่อสัตย์ และจริยธรรม โดยบรรยายสอดแทรกในทุกรายวิชา</li> <li>มอบหมายงานให้นักศึกษาได้ปฏิบัติทั้งแบบส่วนบุคคลและแบบกลุ่ม โดยกำหนดการส่งงานที่ชัดเจน</li> <li>จัดสัมมนาเกี่ยวกับความรู้เรื่องจริยธรรมในการทำงานวิจัย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>การประเมินจากอาจารย์ผู้สอนทั้งด้านพฤติกรรมการเรียน ผลงานที่นำเสนอและการสอบ</li> <li>การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย</li> <li>การสอบวัดความรู้ ความเข้าใจและการประเมินจากการถามตอบเรื่องจริยธรรมในการทำงานวิจัย</li> <li>การประเมินความเข้าใจเรื่องทรัพย์สินทางปัญญาจากงานที่มอบหมาย</li> </ol>
PLO2 นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานและวิทยาศาสตร์ประยุกต์ด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์และเทคโนโลยีทางการแพทย์ขั้นสูงมาอธิบายและแก้ปัญหาทางการแพทย์	<ol style="list-style-type: none"> <li>จัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผสมผสานเข้ากับการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม โดยใช้ปัญหาเป็นพื้นฐาน</li> <li>ใช้วิธีสอนที่หลากหลายรูปแบบ ทั้งการบรรยายร่วมกับการอภิปราย การค้นคว้า การวิเคราะห์ การใช้สื่อมัลติมีเดีย และทำฝึกปฏิบัติ โดยการให้ทำกรณีศึกษา ตลอดจนการนำเสนอประเด็นที่ผู้เรียนสนใจ เพื่อการเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่ม</li> <li>จัดให้มีการการดูงานและการศึกษานอกสถานที่</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ประเมินผลด้านความรู้และการปฏิบัติของนักศึกษา จากงานที่มอบหมายให้</li> <li>ประเมินผลด้านความรู้โดยการสอบ</li> <li>ประเมินผลความรู้ของนักศึกษา จากกิจกรรมทางวิชาการ เช่น กิจกรรมสโมสรวารสาร กิจกรรมการนำเสนอ ความก้าวหน้างานวิทยานิพนธ์</li> <li>ประเมินจากการอภิปรายในชั้นเรียนและการศึกษาดูงาน</li> </ol>
PLO3 เขียนร่างคำขอที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สินทางปัญญาและสร้างองค์ความรู้ใหม่ นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการแพทย์ด้วยตนเองได้	<ol style="list-style-type: none"> <li>จัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการโดยให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผสมผสานเข้ากับการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม โดยใช้ปัญหาเป็นพื้นฐาน</li> <li>ใช้วิธีสอนที่หลากหลายรูปแบบ ทั้งการบรรยายร่วมกับการอภิปราย การค้นคว้า การวิเคราะห์ การใช้สื่อมัลติมีเดีย และทำฝึกปฏิบัติ โดยการให้ทำกรณีศึกษา ตลอดจนการนำเสนอประเด็นที่ผู้เรียน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ประเมินผลด้านความรู้และการปฏิบัติของนักศึกษา จากงานที่มอบหมายให้</li> <li>ประเมินผลด้านความรู้โดยการสอบ</li> <li>ประเมินผลความรู้ของนักศึกษา จากกิจกรรมทางวิชาการ เช่น กิจกรรมสโมสรวารสาร กิจกรรมการนำเสนอ ความก้าวหน้างาน</li> </ol>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล
	<p>สนใจ เพื่อการเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่ม</p> <p>3) จัดให้มีการการดูงานและการศึกษานอกสถานที่</p> <p>4) จัดการเรียนการสอนโดยสาธิตการใช้เครื่องมือฝึกปฏิบัติจริง และการให้ปฏิบัติงานจริงภายในห้องปฏิบัติการ</p> <p>5) มอบหมายโครงการหรือโครงการให้นำความรู้ที่ได้เรียนรู้และจากการทำงานวิจัยมาประยุกต์ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการสร้างสรรค์ความรู้ใหม่และนวัตกรรม</p>	<p>วิทยานิพนธ์</p> <p>4) ประเมิน จาก โครงการงาน หรือโครงการที่มอบหมายให้</p> <p>5) ประเมินจากการอภิปรายในชั้นเรียนและการศึกษาดูงาน</p>
<p>PLO4 วางแผนงานวิจัยอย่างเป็นระบบ และทำวิจัยด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์และเทคโนโลยีทางการแพทย์อย่างมีประสิทธิภาพด้วยตนเองได้</p>	<p>1) จัดการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดและการแก้ไขปัญหา</p> <p>2) ใช้วิธีการสอนที่หลากหลายรูปแบบ เช่น การอภิปรายกลุ่ม การทำโครงการ การใช้กรณีศึกษา การฝึกปฏิบัติจริง การบรรยายโดยเชิญวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญจากวิชาชีพอื่นๆ</p> <p>3) จัดให้มีการการดูงานและการศึกษานอกสถานที่</p>	<p>1) ประเมินจากการอภิปรายและการตอบคำถามในชั้นเรียน</p> <p>2) ประเมินจากงานที่มอบหมายให้</p> <p>3) ประเมิน โดยการสอบ (ข้อสอบแบบเชิงประยุกต์)</p> <p>4) ประเมินจากความก้าวหน้าของวิชาวิทยานิพนธ์ โดยเน้นเรื่องปัญหาที่เจอในการทำวิจัยและวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>5) ประเมิน จากกิจกรรมสะท้อนความเห็นที่เกิดจากการสังเคราะห์ข้อมูล</p>
<p>PLO5 นำเสนอแนวคิดใหม่ ๆ ในเชิงสร้างสรรค์และบูรณาการความรู้ เพื่อการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์และเทคโนโลยีทางการแพทย์ได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>1) จัดการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดและการแก้ไขปัญหา</p> <p>2) ใช้วิธีการสอนที่หลากหลายรูปแบบ เช่น การอภิปรายกลุ่ม การทำโครงการ การใช้กรณีศึกษา การฝึกปฏิบัติจริง การบรรยายโดยเชิญวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญจากวิชาชีพอื่นๆ</p> <p>3) จัดให้มีการการดูงานและการศึกษานอกสถานที่</p>	<p>1) ประเมินจากการอภิปรายและการตอบคำถามในชั้นเรียน</p> <p>2) ประเมิน จาก โครงการงาน หรือโครงการที่มอบหมายให้</p> <p>3) ประเมิน โดยการสอบ (ข้อสอบแบบเชิงประยุกต์)</p> <p>4) ประเมินจากความก้าวหน้าของวิชาวิทยานิพนธ์ โดยเน้นเรื่องปัญหาที่เจอในการทำวิจัยและวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>5) ประเมินจากการอภิปรายในชั้นเรียนและการศึกษาดูงาน</p>
<p>PLO6 ทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นทีมสหสาขาวิชา มีความรับผิดชอบ มีความสามารถพึ่งพาตัวเองได้ และมีความเป็นผู้นำ</p>	<p>1) กำหนดกิจกรรมและมอบหมายงานในรูปแบบกลุ่ม</p> <p>2) จัดกิจกรรมที่เพิ่มพูนประสบการณ์การเรียนรู้ในเชิงปฏิบัติ ส่งเสริมให้เกิดการ</p>	<p>1) ประเมินรอบตนเอง (peer-review) โดยประเมินจากพฤติกรรม การมีส่วนร่วมและการแสดงออกของนักศึกษาในการร่วมทำงานกลุ่ม</p>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล
	ร่วมมือการทำงานเป็นทีม และเปิดโอกาสให้มีการแสดงออกและเสริมสร้างความรับผิดชอบ	2) สังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาขณะทำกิจกรรมกลุ่ม 3) ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย 4) ประเมินจากการตอบคำถามที่เกี่ยวกับ Case base learning และ Scenario base learning
PLO7 สื่อสารโดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมืออาชีพและมีประสิทธิภาพ	1) จัดกิจกรรมเสริมทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ เช่น กิจกรรมสโมสรวารสารสอนเสริมทักษะภาษาอังกฤษโดยอาจารย์ที่เชี่ยวชาญด้านภาษาอังกฤษ 2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสารในสถานการณ์ที่หลากหลายระหว่างผู้เรียนหรือระหว่างผู้เรียนผู้สอน ทั้งการพูด การฟัง และการเขียน 3) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่หลากหลายรูปแบบ	1) ประเมินทักษะการใช้ภาษาโดยการนำเสนอในรายวิชาสัมมนา และกิจกรรมสโมสรวารสาร 2) ประเมินทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ จากการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย 3) ประเมินโดยการสะท้อนคิด
PLO8 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์ อภิปรายเชิงตัวเลข จากข้อมูลที่มีได้อย่างเหมาะสม ถูกต้อง และนำไปประยุกต์ใช้ได้	1) จัดให้มีการสอนเทคนิคการใช้หลักสถิติเพื่องานวิจัยสอดคล้องกับรายวิชาบังคับวิชาเลือกและวิชาวิทยานิพนธ์	1) ประเมินจากการสอบและการทำโครงงาน 2) ประเมินโดยการสะท้อนคิด