



สภามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
อนุมัติ/รับทราบการอนุมัติหลักสูตรนี้แล้ว  
ในคราวประชุมครั้งที่ 418 (1/2564)  
เมื่อวันที่ 16 มกราคม 2564



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
<b>หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป</b>	
1) รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2) ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3) วิชาเอก (ถ้ามี)	1
4) จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	1
5) รูปแบบของหลักสูตร	1
6) สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7) ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน	2
8) อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
9) ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	3
10) สถานที่จัดการเรียนการสอน	4
11) สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร	4
12) ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และข้อ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตร รวมถึงกระบวนการพัฒนา /ปรับปรุงหลักสูตรในครั้ง นี้ และความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	4
13) ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน	5
<b>หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร</b>	
1) ปรัชญา ความสำคัญ/หลักการและเหตุผล และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	10
2) แผนพัฒนาปรับปรุง	11
<b>หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร</b>	
1) ระบบการจัดการศึกษา	12
2) การดำเนินการหลักสูตร	12
3) หลักสูตรและอาจารย์	15
4) องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)	66
5) ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย	66
<b>หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล</b>	
1) การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	68
2) ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) ที่สอดคล้องกับมาตรฐานด้านผลลัพธ์ของผู้เรียน ตามมาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. 2561	70
3) ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ	73
4) ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและ การประเมินผล	75

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
5) แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) สู่วิชา (Curriculum Mapping)	77
6) ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา	82
<b>หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา</b>	
1) กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	83
2) กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	83
3) เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	83
4) การอุทธรณ์ของนักศึกษา	83
<b>หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์</b>	
1) การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	84
2) การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	84
<b>หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร</b>	
1) การกำกับมาตรฐาน	85
2) บัณฑิต	85
3) นักศึกษา	85
4) อาจารย์	85
5) หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	86
6) สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	86
7) ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	87
<b>หมวดที่ 8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร</b>	
1) การประเมินประสิทธิผลของการสอน	89
2) การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	89
3) การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	89
4) การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์การสอน	89
<b>ภาคผนวก</b>	
ก. ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของ PLOs กับวิสัยทัศน์ พันธกิจ คุณลักษณะของบัณฑิต และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	91
ข. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับ Knowledge/ Attitude / Skill	94
ค. ตารางแสดงรายวิชา กับ Knowledge/ Attitude/ Skill	97



## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
ง. แบบฟอร์มแสดงรายละเอียดของกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาในหลักสูตรที่สะท้อนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)	101
จ. ข้อมูลรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (work integrated learning : WIL)	106
ฉ. ข้อมูลกลุ่มชุดวิชา (Module) ในหลักสูตร	109
ช. ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	110
ซ. ข้อเสนอแนะของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและการดำเนินการของหลักสูตร	121
ณ. เอกสารเปรียบเทียบปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุงใหม่	127
ญ. เอกสารเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุงใหม่ (กรณีหลักสูตรปรับปรุง)	129
ฎ. เอกสารข้อตกลงความร่วมมือ (MOU)	133
ฏ. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต พ.ศ. 2563	136
ฐ. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรหรือคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร	151



## 5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564
    - เริ่มใช้มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550
  - การปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ พ.ศ. 2559
  - ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการนโยบายวิชาการ ในคราวประชุมครั้งที่ 18 (9/2563) เมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน พ.ศ. 2563
  - ได้รับความเห็นชอบและอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัย ในคราวประชุมครั้งที่ 418(1/2564) เมื่อวันที่ 16 มกราคม 2564
- เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2566

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 1) วิศวกรในหน่วยงานรัฐหรือเอกชน
- 2) นักวิจัยในสาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์ และสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 3) อาจารย์ในสถาบันการศึกษา
- 4) วิศวกรขายอุปกรณ์เครื่องมือแพทย์

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร  
อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ ที่	เลขประจำตัว ประชาชน	ตำแหน่งทาง วิชาการ	ชื่อ- สกุล	ระดับ การศึกษาที่ จบ	ชื่อหลักสูตรที่จบการศึกษา	สาขาวิชาที่จบการศึกษา	ชื่อสถาบันที่จบการศึกษา	ปีที่จบ การศึกษา
1		รอง ศาสตราจารย์	นายพรชัย พฤกษ์ภัทรานนท์	Doctoral	Ph.D.	Electrical Engineering	U. of Minnesota, Twin	2547
				ปริญญาโท	วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2540
				ปริญญาตรี	วศ.บ.เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2536
2		ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	นางสาวดุจดาว บุรณะพาณิชย์กิจ	Doctoral	Ph.D.	Electronic and Electrical	University College	2556
				ปริญญาโท	วท.ม.	เทคโนโลยีสารสนเทศ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอม	2546
				ปริญญาตรี	วศ.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า	เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2542
3		ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	นายสาวิตรี ตันทนุช	ปริญญาโท	วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2544
				ปริญญาตรี	วศ.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2538
4		ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	นายรักกฤตว์ ดวงสร้อยทอง	Doctoral	Ph.D.	Electronic Engineering	U. of Surrey, U.K.	2556
				ปริญญาโท	วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2544
				ปริญญาตรี	วศ.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2538
5		นายแพทย์	นายประภากร กลับกลาย	ปริญญาโท	ว.	ศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์	แพทยสภา	2548
				ปริญญาตรี	พบ.	แพทยศาสตร์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2543

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ปัจจุบันการพัฒนาทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมใหม่ (New S-Curve) มีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะรัฐบาลมีนโยบายให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางบริการสุขภาพมาตรฐาน (medical hub) ระดับโลก ทำให้อุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับองค์ความรู้ความเชี่ยวชาญทางเทคโนโลยีการใช้เครื่องมือแพทย์และการบริหารจัดการอุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์ให้มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดมีอัตราการเติบโตอย่างรวดเร็ว ซึ่งมีความต้องการบุคลากรที่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ทั้งทางด้านไฟฟ้าพื้นฐานและชีวการแพทย์ เพื่อพัฒนาเครื่องมือทางการแพทย์ในการยกระดับมาตรฐานด้านสุขภาพอย่างยั่งยืน รวมถึงทักษะการสื่อสารและการทำงานเป็นทีมที่เป็นส่วนสนับสนุนสำคัญการทำงานของบุคลากรทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่ต้องทำงานร่วมกับสาขาอาชีพอื่นอย่างเห็นอกเห็นใจ

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ปัจจุบันแนวโน้มของสังคมผู้สูงอายุมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น เนื่องด้วยเทคโนโลยีทางการแพทย์ที่เพิ่มมากขึ้น การพัฒนาสังคมผู้สูงอายุให้สามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ต้องอาศัยการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีเครื่องมือแพทย์ รวมถึงระบบสารสนเทศสำหรับบริการด้านสาธารณสุข อีกทั้งการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมที่เปิดกว้างมากขึ้นในอาเซียน พบว่าการบริการทางการแพทย์จึงต้องการการขยายวงที่กว้างขึ้นในการพัฒนาทั้งแนวเชิงลึกเฉพาะเจาะจง และแนวกว้างรองรับประชากรที่หลากหลายเพิ่มมากขึ้น

## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และข้อ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตร รวมถึงกระบวนการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้ และความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร และกระบวนการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตรที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้

เนื่องจากผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอก ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม จึงต้องการหลักสูตรที่มุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้แบบ OBE ที่สามารถพัฒนาบุคลากรที่มีศักยภาพและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวิวัฒนาการของเทคโนโลยีทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่มีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานได้ทันทีและมีศักยภาพสูงในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ ทั้งในองค์กรภาครัฐและเอกชน มีความสามารถในการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ เพียบพร้อมไปด้วยคุณธรรมและจริยธรรม อีกทั้งบัณฑิตที่ได้จากหลักสูตรสามารถที่จะช่วยยกระดับอุตสาหกรรมของประเทศไทยที่ต้องการจะเป็นศูนย์กลางบริการสุขภาพมาตรฐานระดับโลกได้อย่างยั่งยืน

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

การพัฒนาหลักสูตรจะสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย พ.ศ. 2561-2565 ในยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Development : HRD) ที่อยู่ในยุทธศาสตร์ย่อยการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ทุกช่วงวัย ที่มีเป้าประสงค์คือมีเสถียรภาพและความมั่นคงทางการเงิน โดยมีแนวทางการดำเนินงานเป็นการพัฒนาพื้นที่เชิงพาณิชย์ ซึ่งมีโครงการระดับมหาวิทยาลัยรองรับคือโครงการจัดตั้งศูนย์บริการ

ทางการแพทย์ครบวงจร (Medical Hub) (วิทยาเขตหาดใหญ่/วิทยาเขตภูเก็ต) และโครงการความร่วมมือทางการแพทย์และสาธารณสุขตามนโยบายการตกลงความร่วมมือของประเทศไทยและประเทศบาห์เรน ทำให้หลักสูตรซึ่งทำหน้าที่ผลิตบัณฑิตทางด้านบริการทางการแพทย์ ต้องสร้างบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถทางด้านวิชาชีพ ดำรงด้วยคุณธรรมจริยธรรม มีทักษะในการสื่อสาร รับฟังความคิดเห็นผู้อื่น สำนักสาธารณสุข และสมรรถนะที่สามารถทำงานในระดับสากลได้

### 13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

#### 13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

จำนวน 64 รายวิชา ได้แก่

1) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 2 รายวิชา คือ

001-102 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน 2((2)-0-4)

The King's Philosophy and Sustainable Development

001-103 ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ 1((1)-0-2)

Idea to Entrepreneurship

2) คณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 รายวิชา คือ

321-121 หลักกายวิภาคศาสตร์ 2((2)-0-4)

Principle Ana.tomy

338-217 สรีรวิทยาสำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์ 4((3)-3-6)

Physiology for Biomedical Engineering

315-202 การคิดกับการใช้เหตุผล 2((2)-0-4)

Thinking and Reasoning

322-100 คำนวณศิลป์ 2((2)-0-4)

The Art of Computing

340-162สุนทรียศาสตร์การถ่ายภาพ 1((1)-0-2)

The Aesthetic in Photography

3) คณะศิลปศาสตร์ จำนวน 27 รายวิชา คือ

890-002 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน 2((2)-0-4)

Everyday English

890-003 ภาษาอังกฤษพร้อมใช้ 2((2)-0-4)

English on the Go

890-004 ภาษาอังกฤษยุคดิจิทัล 2((2)-0-4)

English in the Digital World

890-005 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 2((2)-0-4)

English for Academic Success

895-010 การคิดกับพฤติกรรมพยากรณ์ 2((2)-0-4)

Thinking and Predictable Behavior

895-011	การคิดเพื่อสร้างสุข Creative Thinking	2((2)-0-4)
895-012	การคิดเชิงบวก Positive Thinking	2((2)-0-4)
895-020	ชิมไทย Thai Khim	1((1)-0-2)
895-021	ร้อง เล่น เต้นรำ Singing, Playing, Dancing	1((1)-0-2)
895-022	จังหวะจะเพลง Rhythm and Song	1((1)-0-2)
895-023	กีตาร์ Guitar	1((1)-0-2)
895-024	อูคูเลเล่ Ukulele	1((1)-0-2)
895-025	ฮาร์โมนิกา Harmonica	1((1)-0-2)
895-026	ดูหนังดูละครย้อนดูตน Drama and Self-reflection	1((1)-0-2)
895-027	อรรถรสภาษาไทย Appreciation in Thai Language	1((1)-0-2)
895-028	การวาดเส้นสร้างสรรค์ Creative Drawing	1((1)-0-2)
895-030	ว่ายน้ำ Swimming	1((1)-0-2)
895-031	เทนนิส Tennis	1((1)-0-2)
895-032	บาสเกตบอล Basketball	1((1)-0-2)
895-033	กรีฑา Track and Field	1((1)-0-2)
895-034	ลีลาศ Social Dance	1((1)-0-2)
895-035	เปตอง Petanque	1((1)-0-2)
895-036	ค่ายพักแรม Camping	1((1)-0-2)

895-037	แบดมินตัน Badminton	1((1)-0-2)
895-038	เทเบิลเทนนิส Table Tennis	1((1)-0-2)
895-039	การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ Exercise for Health	1((1)-0-2)
4)	คณะแพทยศาสตร์ จำนวน 1 รายวิชา คือ	
388-100	สุขภาพะเพื่อเพื่อนมนุษย์ Health for All	1((1)-0-2)
5)	คณะศิลปศาสตร์ร่วมกับคณะนิติศาสตร์ จำนวน 1 รายวิชา คือ	
895-001	พลเมืองที่ดี Good Citizens	2((2)-0-4)
6)	สถาบันสันติศึกษา จำนวน 1 รายวิชา คือ	
950-102	ชีวิตที่ดี Happy and Peaceful Life	3((3)-0-6)
7)	ส่วนกลาง คณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 9 รายวิชา คือ	
200-103	ชีวิตยุคใหม่ด้วยใจสีเขียว Modern Life for Green Love	2((2)-0-4)
200-107	การเชื่อมต่อสรรพสิ่งเพื่อชีวิตยุคดิจิทัล Internet of Thing for Digital life	2((2)-0-4)
200-111	สู่โลกวิศวกรรม Into Engineering World	2((2)-0-4)
200-112	คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร Fundamental Mathematics for Engineer	3((3)-0-6)
200-113	ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร Fundamental Physics for Engineer	3((3)-0-6)
200-114	เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร Fundamental Chemistry for Engineer	2((2)-0-4)
200-115	พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม Basic Electrical Engineering	3((2)-2-5)
200-116	พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร Basic Engineering Programming	3((2)-2-5)
200-117	พื้นฐานการเขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน Basic Engineering Drawing	2((2)-0-4)



8) คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จำนวน 16 รายวิชา คือ		
212-001	ประโยชน์เพื่อนมนุษย์ Benefit of Mankinds	1((1)-0-2)
212-101	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 Electrical Engineering Laboratory I	1(0-3-0)
212-111	วงจรไฟฟ้า Circuits	3((3)-0-6)
212-131	หลักการอิเล็กทรอนิกส์ Principles of Electronics	3((3)-0-6)
212-181	สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส Differential Equation and Vector Calculus	3((3)-0-6)
212-190	ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1 Microprocessor Laboratory I	1(0-3-0)
212-191	ระบบดิจิทัล Digital Systems	3((3)-0-6)
212-201	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2 Electrical Engineering Laboratory II	1(0-3-0)
212-203	โครงงานขนาดเล็ก Mini Project	1(0-3-0)
212-204	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า Electrical Instruments and Measurements	3((3)-0-6)
212-205	ปฏิบัติการระบบควบคุม Control Systems Laboratory	1(0-3-0)
212-241	ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข Signals and Systems and Numerical Simulation Module	5((4)-2-9)
212-242	ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง Continuous-Time Control Systems	3((3)-0-6)
212-251	ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า Electromagnetic Field Theory	3((3)-0-6)
212-290	ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 2 Microprocessor Laboratory II	1(0-3-0)
212-382	พีชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น Linear Algebra and Introduction to Data Analysis	3((3)-0-6)
9) คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จำนวน 2 รายวิชา คือ		
225-341	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม Engineering Economy	3(3-0-6)

225-452 การจัดการธุรกิจสำหรับวิศวกรและการเป็นผู้ประกอบการ 3(3-0-6)  
Business Management for Engineer and Entrepreneurship

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

- 1) คณะแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ซึ่งควรประกอบด้วยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ดำเนินการเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายรายวิชา
- 2) คณะกรรมการบริหารหลักสูตรแต่งตั้งผู้ประสานงานรายวิชาเพื่อทำหน้าที่ประสานงานกับอาจารย์ผู้สอน ทั้งภายในนอกและคณะ และนักศึกษาในการพิจารณารายวิชา การจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร
- 3) อาจารย์ผู้สอนติดตามและประเมินผลการเรียนการสอนทุกปีการศึกษา ด้านเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ/หลักการและเหตุผล และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา (ระบूपรัชญา/ความเชื่อของหลักสูตรที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตร โดยต้องสอดคล้องกับปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์)

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์ เป็นหลักสูตรผลิตบัณฑิตที่มีสมรรถนะในการปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่รอบรู้ทั้งด้านกว้างและลึกในศาสตร์เฉพาะทาง และมีความรู้พื้นฐานในศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง และมีสมรรถนะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่า ยึดประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง เน้นกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) และกระบวนการเรียนรู้จากการทำงานสหสาขาวิชาชีพ (work-based interprofessional learning) ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-directed learning) สร้างเสริมการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (continuous professional development) ตลอดจนเป็นผู้มีคุณธรรมและจริยธรรม รวมทั้งสามารถปรับตัวให้สอดคล้องกับบริบทของสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปได้เป็นอย่างดี

#### 1.2 ความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

ตามประเทศไทยมีอุตสาหกรรมที่มีกลไกขับเคลื่อนเศรษฐกิจเพื่ออนาคต โดยมีอุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (Medical Hub) เป็น 1 ใน 5 อุตสาหกรรมอนาคต (New S-Curve) ซึ่งอุตสาหกรรมเป้าหมายดาวเด่นที่สามารถปรับตัวรับเทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้เป็นอย่างดีทำให้ทุกภาคส่วนต้องทำงานร่วมกัน หลักสูตรนี้สามารถตอบสนองการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคม เศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของประเทศไทยได้อย่างดี เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนของบุคลากรในวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ โดยหลักสูตรมุ่งเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้แบบ OBE เพื่อผลิตบุคลากรด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์การแพทย์ และวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ ด้วยเครื่องมือวัดและโปรแกรมทางวิศวกรรมไฟฟ้า ผ่านการฝึกทักษะการปฏิบัติงานจากการทำงานจริง (WIL) และการจัดองค์ความรู้เป็นชุดวิชา (Module)

#### 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

ผลิตบัณฑิตวิศวกรรมชีวการแพทย์ ที่มีลักษณะดังนี้

1. มีทักษะ 5 ด้าน ได้แก่ การเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความคิด สร้างสรรค์ ตระหนักในคุณธรรมและจริยธรรม มีทักษะทางการสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2. มีความรู้ด้านชีวการแพทย์ทั้งด้านอุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์ (ด้านฮาร์ดแวร์) การประมวลผลสัญญาณและสารสนเทศทางการแพทย์ (ด้านซอฟต์แวร์) และการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีทางการแพทย์ในอุตสาหกรรมเป็นอย่างดี ตอบสนองความต้องการบุคลากรที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีทางการแพทย์ทั้งภาครัฐบาลและเอกชน ซึ่งคาดว่าประเทศไทยจะมีความต้องการบุคลากรที่มีความรู้ด้านเครื่องมือและอุปกรณ์การแพทย์ และระบบสารสนเทศทางการแพทย์เป็นจำนวนมากเมื่อก้าวสู่สภาพประเทศอุตสาหกรรมอนาคต

3. มีจิตสำนึกในการใฝ่เรียนรู้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต รวมถึงตระหนักในความรู้สึก ความต้องการของผู้อื่น และสามารถทำงานร่วมกับสาขาอาชีพอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งทางการสื่อสารและการทำงานเป็นทีม

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนให้เป็น active learning	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เพิ่มพูนทักษะอาจารย์ในการจัดการเรียนการสอนแบบ active learning</li> <li>2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาต่างๆ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จำนวนโครงการเพิ่มพูนทักษะอาจารย์</li> <li>2. จำนวนอาจารย์ที่ร่วมกิจกรรมการเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนแบบ active learning</li> <li>3. ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนการสอนแบบ active learning</li> </ol>
2. ส่งเสริมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เพิ่มพูนทักษะอาจารย์ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง</li> <li>2. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้สอนจาก best practice การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จำนวนโครงการเพิ่มพูนทักษะอาจารย์</li> <li>2. จำนวนอาจารย์ที่ร่วมกิจกรรมการเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง</li> </ol>
3. ปรับปรุงวิธีการวัดและการประเมินผล	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เพิ่มพูนทักษะอาจารย์เกี่ยวกับวิธีการวัดและประเมินผล</li> <li>2. กำหนดให้มีคณะกรรมการวิเคราะห์ข้อสอบในทุกสาขาวิชา</li> <li>3. กำหนดเกณฑ์ในการวัดและประเมินแต่ละสาขาวิชา</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จำนวนโครงการเพิ่มพูนทักษะอาจารย์</li> <li>2. จำนวนอาจารย์ที่ร่วมกิจกรรมการเพิ่มพูนทักษะในการวัดและประเมินผล</li> </ol>
4. ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เพื่อให้บรรลุ PLOs ของหลักสูตร	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. พัฒนาทักษะอาจารย์ในการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุ PLOs ของหลักสูตร รวมทั้งทักษะการปฏิบัติทางวิชาชีพ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จำนวนโครงการเพิ่มพูนทักษะอาจารย์</li> <li>2. จำนวนอาจารย์ที่ร่วมกิจกรรมการเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนรู้ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของหลักสูตร</li> </ol>

## หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

### 1. ระบบการจัดการศึกษา

#### 1.1 ระบบ

ระบบทวิภาคโดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ และมีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์และข้อกำหนดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต

#### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนภาคฤดูร้อนจำนวน 8 สัปดาห์ ในปีที่ 3 หรือตามการพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

#### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

### 2. การดำเนินการหลักสูตร

#### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคต้น	เดือนมิถุนายน - กันยายน
ภาคปลาย	เดือนพฤศจิกายน - มีนาคม
ภาคฤดูร้อน	เดือนเมษายน - พฤษภาคม

#### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- 1) ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลายในแผนการเรียนของวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์หรือเทียบเท่า
- 2) ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และหรือเป็นไปตามระเบียบข้อบังคับของการคัดเลือกของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือ
- 3) ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์การคัดเลือกภายใต้โครงการต่าง ๆ ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

#### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- 1) ความรู้และทักษะพื้นฐานด้านภาษาอังกฤษค่อนข้างต่ำ
- 2) ความรู้พื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอที่เรียนในสาขาวิชาชีพ
- 3) ความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอที่เรียนในสาขาวิชาชีพ

#### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- 1) นักศึกษาที่มีผลการเรียนภาษาอังกฤษต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดให้เข้าร่วมกิจกรรมที่จัดโดยคณะหรือมหาวิทยาลัย
- 2) จัดกิจกรรมเตรียมความพร้อมให้แก่นักศึกษาที่มีความรู้พื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ต่ำ
- 3) จัดการสอนเสริมให้แก่นักศึกษาที่มีปัญหาในการเรียนภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์

## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและจำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะจบ ในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	2564	2565	2566	2567	2568
ปีที่ 1	20	20	20	20	20
ปีที่ 2	-	20	20	20	20
ปีที่ 3	-	-	20	20	20
ปีที่ 4	-	-	-	20	20
รวม	20	40	60	80	80
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะจบ	-	-	-	20	20

## 2.6 งบประมาณตามแผน

## 2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วยบาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2564	2565	2566	2567	2568
ค่าบำรุงการศึกษา	116,400	232,800	349,200	465,600	477,240
ค่าลงทะเบียน	603,600	1,207,200	1,810,800	2,414,400	2,474,760
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	-	-	-	-	-
รวมรายรับ	720,000	1,440,000	2,160,000	2,880,000	2,952,000

## 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วยบาท)

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2564	2565	2566	2567	2568
ก.งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	483,383	966,766	1,450,149	1,933,532	1,981,870
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (ไม่รวม 3)	501,467	1,002,934	1,504,401	2,005,868	2,056,015
3. ทุนการศึกษา	-	-	-	-	-
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	116,400	232,800	349,200	465,600	477,240
รวม (ก)	1,101,250	2,202,500	3,303,750	4,405,000	4,515,125
ข.งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	-	-	-	-	-
รวม (ข)	-	-	-	-	-
รวม (ก) + (ข)	1,101,250	2,202,500	3,303,750	4,405,000	4,515,125
จำนวนนักศึกษา	20	40	60	80	80
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา/คน/ปี	55,063	55,063	55,063	55,063	56,439

## 2.7 ระบบจัดการศึกษา

แบบชั้นเรียน

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา (ถ้ามี)

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต

## 2.9 การจัดการเรียนการสอน

หลักสูตรนี้มีรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

- 1) มีรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงาน (work integrated learning: WIL) เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติงานได้จริง โดยจัดให้มีรายวิชาที่สอดแทรก WIL ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของหมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตร
- 2) กำหนดให้มีรายวิชาสหกิจศึกษา โดยมีผู้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของจำนวนนักศึกษาในหลักสูตร
- 3) กำหนดให้มีการจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (active learning) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะของหลักสูตร
- 4) กำหนดให้ทุกรายวิชาใช้ภาษาอังกฤษร่วมในการจัดการเรียนการสอนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของรายวิชาในหลักสูตร

## 3. หลักสูตรและอาจารย์

## 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต	รวมตลอดหลักสูตร	141	หน่วยกิต
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร			
ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์		4	หน่วยกิต
สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ		5	หน่วยกิต
สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ		1	หน่วยกิต
สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทันและการรู้ดิจิทัล		4	หน่วยกิต
สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข		4	หน่วยกิต
สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร		4	หน่วยกิต
สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา		2	หน่วยกิต
วิชาเลือก		6	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ		105	หน่วยกิต
1) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์		30	หน่วยกิต
2) กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม		75	หน่วยกิต
- บังคับ		60	หน่วยกิต
- เลือก		15	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี		6	หน่วยกิต
ง. หมวดวิชาฝึกงาน			
- ทางเลือกปกติ	ฝึกงานไม่น้อยกว่า	320	ชั่วโมง
- ทางเลือกสหกิจศึกษา		6	หน่วยกิต



## 3.1.3 รายวิชา/กลุ่มสาระ/ชุดวิชา (Module)

## ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

<b>สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์</b>	<b>4</b>	<b>หน่วยกิต</b>
001-102 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน The King's Philosophy and Sustainable Development	2((2)-0-4)	
388-100 สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์ Health for All	1((1)-0-2)	
212-001 ประโยชน์เพื่อนมนุษย์ Benefit of Mankinds	1((1)-0-2)	
<b>สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ</b>	<b>5</b>	<b>หน่วยกิต</b>
950-102 ชีวิตที่ดี Happy and Peaceful Life	3((3)-0-6)	
895-001 พลเมืองที่ดี Good Citizens	2((2)-0-4)	
<b>สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ</b>	<b>1</b>	<b>หน่วยกิต</b>
001-103 ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ Idea to Entrepreneurship	1((1)-0-2)	
<b>สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทัน และการรู้ดิจิทัล</b>	<b>4</b>	<b>หน่วยกิต</b>
200-103 ชีวิตยุคใหม่ด้วยใจสีเขียว Modern Life for Green Love	2((2)-0-4)	
200-107 การเชื่อมต่อสรรพสิ่งเพื่อชีวิตยุคดิจิทัล Internet of Thing for Digital life	2((2)-0-4)	
<b>สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข</b>	<b>4</b>	<b>หน่วยกิต</b>
ให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาในกลุ่มการคิดเชิงระบบจำนวน 2 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้		
315-202 การคิดกับการใช้เหตุผล Thinking and Reasoning	2((2)-0-4)	
895-011 การคิดเพื่อสร้างสรรค์ Creative Thinking	2((2)-0-4)	
895-012 การคิดเชิงบวก Positive Thinking	2((2)-0-4)	
และเลือกเรียนวิชาในกลุ่มการคิดเชิงตรรกะและตัวเลขจำนวน 2 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้		
322-100 คำนวณศิลป์ The Art of Computing	2((2)-0-4)	

895-010	การคิดกับพฤติกรรมพยากรณ์ Thinking and Predictable Behavior	2((2)-0-4)
---------	---	------------

**สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร 4 หน่วยกิต**

ให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาในกลุ่มภาษาและการสื่อสารจำนวน 4 หน่วยกิต โดย  
การเลือกวิชาเรียนขึ้นอยู่กับคะแนนวิชา O-NET ภาษาอังกฤษ จากรายวิชาต่อไปนี้

890-002	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน Everyday English	2((2)-0-4)
890-003	ภาษาอังกฤษพร้อมใช้ English on the Go	2((2)-0-4)
890-004	ภาษาอังกฤษยุคดิจิทัล English in the Digital World	2((2)-0-4)
890-005	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ English for Academic Success	2((2)-0-4)

**สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา 2 หน่วยกิต**

ให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาในกลุ่มสุนทรียศาสตร์จำนวน 1 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

895-020	ชิมไทย Thai Khim	1((1)-0-2)
895-021	ร้อง เล่น เต้นรำ Singing, Playing, Dancing	1((1)-0-2)
895-022	จังหวะจะเพลง Rhythm and Song	1((1)-0-2)
895-023	กีตาร์ Guitar	1((1)-0-2)
895-024	อูคูเลเล่ Ukulele	1((1)-0-2)
895-025	ฮาร์โมนิกา Harmonica	1((1)-0-2)
895-026	ดูหนังดูละครย้อนดูตน Drama and Self-reflection	1((1)-0-2)
895-027	อรรถรสภาษาไทย Appreciation in Thai Language	1((1)-0-2)
895-028	การวาดเส้นสร้างสรรค์ Creative Drawing	1((1)-0-2)

340-162	สุนทรียศาสตร์การถ่ายภาพ The Aesthetic in Photography	1((1)-0-2)
และให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาในกลุ่มกีฬาจำนวน 1 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้		
895-030	ว่ายน้ำ Swimming	1((1)-0-2)
895-031	เทนนิส Tennis	1((1)-0-2)
895-032	บาสเกตบอล Basketball	1((1)-0-2)
895-033	กรีฑา Track and Field	1((1)-0-2)
895-034	ลีลาศ Social Dance	1((1)-0-2)
895-035	เปตอง Petanque	1((1)-0-2)
895-036	ค่ายพักแรม Camping	1((1)-0-2)
895-037	แบดมินตัน Badminton	1((1)-0-2)
895-038	เทเบิลเทนนิส Table Tennis	1((1)-0-2)
895-039	การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ Exercise for Health	1((1)-0-2)

**วิชาเลือก****6 หน่วยกิต**

ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาจากกลุ่มสาระที่กำหนดหรือจากรายวิชาเลือกของหมวด  
วิชาศึกษาทั่วไปที่เปิดสอนในคณะ/วิทยาเขตต่างๆ ตามที่หลักสูตรกำหนด ทั้งนี้ต้องตรงตามปรัชญา  
ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไปซึ่งผ่านความเห็นชอบจากศูนย์ศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**ข. หมวดวิชาเฉพาะ**

1) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์	30	หน่วยกิต
200-111	สู่โลกวิศวกรรม Into Engineering World	2((2)-0-4)
200-112	คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร Fundamental Mathematics for Engineer	3((3)-0-6)

200-113	ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร Fundamental Physics for Engineer	3((3)-0-6)
200-114	เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร Fundamental Chemistry for Engineer	2((2)-0-4)
200-115	พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม Basic Electrical Engineering	3((2)-2-5)
200-116	พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร Basic Engineering Programming	3((2)-2-5)
200-117	พื้นฐานการเขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน Basic Engineering Drawing	2((2)-0-4)
212-181	สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส Differential Equation and Vector Calculus	3((3)-0-6)
212-251	ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า Electromagnetic Field Theory	3((3)-0-6)
321-121	หลักกายวิภาคศาสตร์ Principle Anatomy	2((2)-0-4)
338-217	สรีรวิทยาสำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์ Physiology for Biomedical Engineering	4((3)-3-6)
<b>2)</b>	<b>กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม</b>	<b>75 หน่วยกิต</b>
	<b>วิชาบังคับ</b>	<b>60 หน่วยกิต</b>
212-101	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 Electrical Engineering Laboratory I	1(0-3-0)
212-111	วงจรไฟฟ้า Circuits	3((3)-0-6)
212-131	หลักการอิเล็กทรอนิกส์ Principles of Electronics	3((3)-0-6)
212-190	ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1 Microprocessor Laboratory I	1(0-3-0)
212-191	ระบบดิจิทัล Digital Systems	3((3)-0-6)
212-201	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2 Electrical Engineering Laboratory II	1(0-3-0)
212-203	โครงการขนาดเล็ก Mini Project	1(0-3-0)
212-204	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า Electrical Instruments and Measurements	3((3)-0-6)

212-205	ปฏิบัติการระบบควบคุม Control Systems Laboratory	1(0-3-0)
212-241	ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข Module : Signals and Systems and Numerical Simulation	5((4)-2-9)
212-242	ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง Continuous-Time Control Systems	3((3)-0-6)
212-290	ปฏิบัติการไมโครโพรเซสเซอร์ 2 Microprocessor Laboratory II	1(0-3-0)
212-382	พีชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น Linear Algebra and Introduction to Data Analysis	3((3)-0-6)
213-321	ชุดวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับการประยุกต์ใช้งานด้านสุขภาพ Module : Artificial Intelligence for Healthcare Applications	6((5)-3-10)

นักศึกษานอกหลักสูตรหรือบุคคลทั่วไป สามารถเลือกเรียนรายวิชาดังกล่าวนี้เพื่อขอรับใบประกาศนียบัตร

214-002	แนะนำวิศวกรรมชีวการแพทย์ Introduction to Biomedical Engineering	1(0-2-1)
214-231	อิเล็กทรอนิกส์ทางการแพทย์ Medical Electronics	3((3)-0-6)
214-261	วิศวกรรมโรงพยาบาล Hospital Engineering	3((3)-0-6)
214-291	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ Data Communications and Computer Networking	3((3)-0-6)
214-301	ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 Biomedical Engineering Laboratory I	1(0-3-0)
214-371	ชีวกลศาสตร์ Biomechanics	3((3)-0-6)
214-372	วัสดุชีวภาพ Biomaterial	3((3)-0-6)
214-381	ชีวสถิติ Biostatistics	3((3)-0-6)
214-302	ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 Biomedical Engineering Laboratory II	1(0-3-0)
214-304	อุปกรณ์และเครื่องมือวัดทางการแพทย์ Medical Devices and Instruments	3((3)-0-6)

214-307	การเตรียมโครงการ Project Preparation	1(0-2-1)
---------	---	----------

**วิชาเลือกซีพี** **15 หน่วยกิต**

นักศึกษาจะต้องเลือกรูปแบบการศึกษา ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ทางเลือก คือ

**1. ทางเลือกปกติ** นักศึกษาจะต้องเรียนรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 6 หน่วยกิต

214-300	การฝึกงาน Practical Training	ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง
214-407	โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 Biomedical Engineering Project I	3(0-9-0)
214-408	โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 Biomedical Engineering Project II	3(0-9-0)

นักศึกษาสามารถเลือกรายวิชาที่สนใจเฉพาะทางจากกลุ่มที่ 1 ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต และเลือกเรียนรายวิชาจากกลุ่มที่ 2 อีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต หรือนักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาจากทั้ง 2 กลุ่ม รวมกันไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

**2. ทางเลือกสหกิจศึกษา** นักศึกษาจะต้องเรียนรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 9 หน่วยกิต (การเรียนวิชา สหกิจศึกษาเป็นการฝึกงานในสถานประกอบการ หรือหน่วยงานที่ภาคีฯ เห็นว่าเหมาะสม เป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา โดยนักศึกษาจะต้องมีการเตรียมความพร้อมก่อนฝึกสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง)

214-400	สหกิจศึกษา Cooperative Education	6(0-40-0)
214-408	โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 Biomedical Engineering Project II	3(0-9-0)

นักศึกษาสามารถเลือกรายวิชาที่สนใจเฉพาะทางจากกลุ่มที่ 1 ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต หรือนักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาจากทั้ง 2 กลุ่ม รวมกันไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

**กลุ่มที่ 1**

**(ก) บริการวิศวกรรมชีวการแพทย์**

214-401	เครื่องมือสำหรับห้องผ่าตัดและหอผู้ป่วยวิกฤติ Operation room and I.C.U instruments	3((3)-0-6)
214-461	การบริหารบริหารภัณฑ์ทางการแพทย์และโรงพยาบาล Management of Medical Equipment and Hospitals	3((3)-0-6)

**(ข) วิจัยวิศวกรรมชีวการแพทย์**

212-344	การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล Model-Based Control System Design	3((3)-0-6)
212-443	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่ Modern Digital Signal Processing	3((3)-0-6)

**(ค) ประกอบธุรกิจวิศวกรรมชีวการแพทย์**

225-341	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม Engineering Economy	3((3)-0-6)
225-452	การจัดการธุรกิจสำหรับวิศวกรและการเป็นผู้ประกอบการ Business Management for Engineer and Entrepreneurship	3((3)-0-6)

**กลุ่มที่ 2**

214-421	ภาพทางการแพทย์ Medical Imaging	3((3)-0-6)
214-422	ภาพเชิงเรโซแนนซ์แม่เหล็ก Magnetic Resonance Imaging	3((3)-0-6)
214-423	การประมวลผลภาพระดับโมเลกุลและทางชีววิทยา Molecular and Biological Image Processing	3((3)-0-6)
214-451	แม่เหล็กไฟฟ้าชีวภาพ Bioelectromagnetism	3((3)-0-6)
214-462	วิศวกรรมฟื้นฟู Rehabilitation Engineering	3((3)-0-6)
214-471	อวัยวะเทียม Artificial Organs	3((3)-0-6)
212-394	ภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ Systems Modeling Language	3((3)-0-6)
212-395	โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม Data Structure and Algorithms	3((3)-0-6)
212-537	การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกสำหรับชีวการแพทย์ Design of Analog Integrated Circuits for Biomedical Applications	3((3)-0-6)
212-541	การออกแบบระบบสมองกลฝังตัว Embedded System Design	3((3)-0-6)
212-564	การรู้จำรูปแบบ Pattern Recognition	3((3)-0-6)

212-567 คอมพิวเตอร์วิทัศน์  
Computer Vision

3((3)-0-6)

**ค. หมวดวิชาเลือกเสรี**

6

หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ที่สนใจ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือ มหาวิทยาลัยอื่น ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยความเห็นชอบของหลักสูตร/ภาควิชา

**ง. หมวดวิชาฝึกงาน**

- ทางเลือกปกติ

214-300 การฝึกงาน  
Practical Training

ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง

- ทางเลือกสหกิจศึกษา

214-400 สหกิจศึกษา  
Cooperative Education

6(0-40-0)

**การลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่เปิดสอนโดยคณะ/สถาบันการศึกษาอื่น**

ในกรณีที่มีเหตุจำเป็น และเมื่อได้รับความเห็นชอบจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ก่อนแล้วเป็นการล่วงหน้า นักศึกษาอาจลงทะเบียนเรียนรายวิชาในหลักสูตร หรือรายวิชาที่เทียบเท่ากับรายวิชาในหลักสูตร ซึ่งเปิดสอนโดย คณะ/สถาบันอุดมศึกษาอื่น โดยให้สามารถนับหน่วยกิตรายวิชาดังกล่าวเป็นหน่วยกิตตามหลักสูตรได้



### ความหมายของเลขรหัสประจำรายวิชาที่ใช้ในหลักสูตร

เลขรหัสประจำรายวิชาที่ใช้ในหลักสูตร ประกอบด้วยเลข 6 หลัก โดยมีความหมายดังนี้

เลขรหัส 3 ตัวแรก	หมายถึง	รหัสสาขาวิชา
เลขรหัส ตัวที่ 4	หมายถึง	ชั้นปี
เลขรหัส ตัวที่ 5	หมายถึง	กลุ่มวิชา
เลขรหัส ตัวที่ 6	หมายถึง	ลำดับวิชา

### ความหมายของหน่วยกิตที่ใช้ในหลักสูตร

รายวิชาที่จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning)

ให้ระบุการเขียนหน่วยกิต เป็น  $n(x-y-z)$  โดยมีความหมายดังนี้

n	หมายถึง	จำนวนหน่วยกิตรวม
(x)	หมายถึง	จำนวนหน่วยกิตที่มีจำนวนชั่วโมงการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning)
y	หมายถึง	จำนวนหน่วยกิตปฏิบัติการ
z	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงศึกษาด้วยตนเอง

รายวิชาที่จัดการเรียนรู้ภาคทฤษฎี ให้ระบุการเขียนหน่วยกิต เป็น  $n(x-y-z)$  โดยมีความหมายดังนี้

n	หมายถึง	จำนวนหน่วยกิตรวม
x	หมายถึง	จำนวนหน่วยกิตที่จัดการเรียนรู้แบบเน้นทฤษฎี
y	หมายถึง	จำนวนหน่วยกิตปฏิบัติการ
z	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงศึกษาด้วยตนเอง

## 3.1.4 แผนการศึกษา

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
200-111	สุโกลวิศวกรรม	2((2)-0-4)
200-112	คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร	3((3)-0-6)
200-113	ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร	3((3)-0-6)
200-114	เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร	2((2)-0-4)
200-115	พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม	3((2)-2-5)
200-116	พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร	3((2)-2-5)
200-117	พื้นฐานการเขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน	2((2)-0-4)
890-xxx	วิชาสาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร	2((2)-0-4)
	<b>รวม</b>	<b>20((18)-4-38)</b>

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
214-002	แนะนำวิศวกรรมชีวการแพทย์	1(0-2-1)
212-101	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1	1(0-3-0)
212-111	วงจรไฟฟ้า	3((3)-0-6)
212-131	หลักการอิเล็กทรอนิกส์	3((3)-0-6)
212-181	สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส	3((3)-0-6)
212-190	ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1	1(0-3-0)
212-191	ระบบดิจิทัล	3((3)-0-6)
200-103	ชีวิตยุคใหม่ด้วยใจสีเขียว	2((2)-0-4)
890-xxx	วิชาสาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร	2((2)-0-4)
	<b>รวม</b>	<b>19((16)-8-33)</b>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
001-102	ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน	2((2)-0-4)
212-001	ประโยชน์เพื่อนมนุษย์	1((1)-0-2)
212-201	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2	1(0-3-0)
212-204	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า	3((3)-0-6)
212-241	ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข	5((4)-2-9)
212-251	ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า	3((3)-0-6)
212-290	ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 2	1(0-3-0)
214-291	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์	3((3)-0-6)
321-121	หลักกายวิภาคศาสตร์	2((2)-0-4)
	<b>รวม</b>	<b>21((18)-8-37)</b>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
212-203	โครงการขนาดเล็ก	1(0-3-0)
212-205	ปฏิบัติการระบบควบคุม	1(0-3-0)
212-242	ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง	3((3)-0-6)
214-231	อิเล็กทรอนิกส์ทางการแพทย์	3((3)-0-6)
214-261	วิศวกรรมโรงพยาบาล	3((3)-0-6)
338-217	สรีรวิทยาสำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์	4((3)-3-6)
388-100	สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์	1((1)-0-2)
950-102	ชีวิตที่ดี	3((3)-0-6)
	<b>รวม</b>	<b>19((16)-9-32)</b>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
214-301	ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1	1(0-3-0)
213-321	ชุดวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับการประยุกต์ใช้งานด้านสุขภาพ	6((5)-3-10)
214-371	ชีวกลศาสตร์	3((3)-0-6)
214-381	ชีวสถิติ	3((3)-0-6)
895-001	พลเมืองที่ดี	2((2)-0-4)
200-107	การเชื่อมต่อสรรพสิ่งเพื่อชีวิตยุคดิจิทัล	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข	2((2)-0-4)
<b>รวม</b>		<b>19((17)-6-34)</b>

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
214-307	การเตรียมการโครงการ	1(0-2-1)
212-382	พีชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น	3((3)-0-6)
214-302	ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2	1(0-3-0)
214-304	อุปกรณ์และเครื่องมือวัดทางการแพทย์	3((3)-0-6)
214-372	วัสดุชีวภาพ	3((3)-0-6)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-y-z)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา	1((1)-0-2)
xxx-xxx	รายวิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2(x-y-z)
<b>รวม</b>		<b>19(x-y-z)</b>

## [สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนทางเลือกปกติ]

## ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
214-300	การฝึกงาน	ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
214-407	โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1	3(0-9-0)
214-xxx	วิชาเลือกซีพ	3((3)-0-6)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2(x-y-z)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2(x-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>10(x-y-z)</b>

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
214-408	โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2	3(0-9-0)
214-xxx	วิชาเลือกซีพ	3((3)-0-6)
214-xxx	วิชาเลือกซีพ	3((3)-0-6)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-y-z)
001-103	ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ	1((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา	1((1)-0-2)
	<b>รวม</b>	<b>14(x-y-z)</b>

## [สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนทางเลือกสหกิจศึกษา]

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
214-400	สหกิจศึกษา	6(0-40-0)
	รวม	6(0-40-0)

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
214-408	โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2	3(0-9-0)
214-xxx	วิชาเลือกซีพ	3((3)-0-6)
214-xxx	วิชาเลือกซีพ	3((3)-0-6)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-y-z)
001-103	ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ	1((2)-0-4)
xxx-xxx	สาระที่ 7 สุขศึกษาและพลศึกษา	1(((1)-0-2)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2(x-y-z)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2(x-y-z)
	รวม	18(x-y-z)

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

#### ความหมายของเลขรหัสประจำรายวิชาที่ใช้ในหลักสูตร

เลขรหัสประจำรายวิชาที่ใช้ในหลักสูตร ประกอบด้วยเลข 6 หลัก เช่น 214-301 มีความหมาย ดังนี้

เลขรหัส 3 ตัวแรก	หมายถึงรหัสสาขาวิชา
เลขรหัส ตัวที่ 4	หมายถึงชั้นปี
เลขรหัส ตัวที่ 5	หมายถึงกลุ่มวิชา
เลขรหัส ตัวที่ 6	หมายถึงลำดับวิชา

สำหรับรหัสประจำสาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์คือ 214 โดยที่รหัสประจำสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าคือ 212

เลขตัวที่ห้า	กลุ่มวิชา
0	ปฏิบัติการ โครงงาน สัมมนา และเครื่องมือทางไฟฟ้า
1	วงจรไฟฟ้า
2	การประมวลผลสัญญาณ และภาพทางการแพทย์
3	อิเล็กทรอนิกส์
4	ทฤษฎีระบบ และระบบควบคุม
5	สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและตัวนำสัญญาณ
6	วิศวกรรมทางคลินิก
7	วัสดุและกลศาสตร์
8	คณิตศาสตร์วิศวกรรมและหัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์
9	คอมพิวเตอร์และการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์

#### ความหมายของหน่วยกิตที่ใช้ในหลักสูตร

รายวิชาที่จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning) ให้ระบุ การเขียนหน่วยกิต เป็น  $n((x)-y-z)$  โดยมีความหมายดังนี้

n	หมายถึง	จำนวนหน่วยกิตรวม
(x)	หมายถึง	จำนวนหน่วยกิตที่มีจำนวนชั่วโมงการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active learning)
y	หมายถึง	จำนวนหน่วยกิตปฏิบัติการ
z	หมายถึง	จำนวนชั่วโมงศึกษาด้วยตนเอง

ในคำอธิบายรายวิชาอาจมีค่าต่าง ๆ ปรากฏอยู่ได้ชื่อของรายวิชา ซึ่งมีความหมายเฉพาะที่ควรทราบ ดังนี้

#### 1. รายวิชาบังคับเรียนก่อน (Prerequisite)

**1.1 รายวิชาบังคับเรียนก่อน** หมายถึง รายวิชาซึ่งผู้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาหนึ่ง ๆ จะต้องเคยลงทะเบียนและผ่านการประเมินผลการเรียนมาแล้ว ก่อนหน้าที่จะมาลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้น และในการประเมินผลนั้น จะได้ระดับขั้นใด ๆ ก็ได้

**1.2 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน** หมายถึง รายวิชาซึ่งผู้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาหนึ่ง ๆ จะต้องเคยลงทะเบียนและผ่านการประเมินผลการเรียนมาแล้ว ก่อนหน้าที่จะมาลงทะเบียนเรียนวิชานั้น และในการประเมินผลนั้น จะต้องได้รับระดับขั้นไม่ต่ำกว่า D หรือ ได้สัญลักษณ์ G หรือ P หรือ S

2. **รายวิชาบังคับเรียนร่วม (Corequisite)** หมายถึง รายวิชาที่ผู้ลงทะเบียนรายวิชาหนึ่ง ๆ จะต้องลงทะเบียนเรียนพร้อมกันไป หรือเคยลงทะเบียนเรียนและ ผ่านการประเมินผลมาก่อนแล้วก็ได้ และในการประเมินผลนั้นจะได้ระดับชั้นใด ๆ ก็ได้ อนึ่ง การที่รายวิชา B เป็นรายวิชาบังคับเรียนร่วมของรายวิชา A มีได้หมายความว่ารายวิชา A จะต้องเป็นรายวิชาบังคับเรียนร่วมของรายวิชา B ด้วย

3. **รายวิชาบังคับเรียนควบกัน (Concurrent)** หมายถึง รายวิชาซึ่งผู้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาหนึ่ง ๆ จะต้องลงทะเบียนเรียนพร้อมกันไปในการลงทะเบียนรายวิชา นั้น เป็นครั้งแรก โดยต้องได้รับการประเมินผลด้วย การที่รายวิชา B เป็นรายวิชาบังคับเรียนควบกันของรายวิชา A จะมีผลให้รายวิชา A เป็นรายวิชาบังคับเรียนควบกันของรายวิชา B โดยอัตโนมัติ และในคำอธิบายรายวิชาปรากฏชื่อรายวิชาบังคับเรียนควบกันในทั้งสองแห่งโดยสลับชื่อกัน



## คำอธิบายรายวิชา/ชุดวิชา (Module)

213-321 ชุดวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับการประยุกต์ใช้งานด้านสุขภาพ 6((5)-3-10)

**Module : Artificial Intelligence for Healthcare Applications**

แนะนำปัญญาประดิษฐ์สำหรับงานประยุกต์ทางด้านการดูแลสุขภาพ เช่น เซอร์เซอร์ทางการแพทย์ ไอโอที การประมวลผลสัญญาณและภาพทางการแพทย์ การวิเคราะห์สเปกตรัม ตัวกรองดิจิทัล การประมวลผลสัญญาณเบื้องต้น ศาสตร์ในการวิเคราะห์สัญญาณและข้อมูลขนาดใหญ่ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารสนเทศ การแพทย์ ข้อมูลและการบันทึกข้อมูลทางด้านการแพทย์ ระบบการตัดสินใจและการสนับสนุนการวินิจฉัย การเรียนรู้ของเครื่องและคอมพิวเตอร์วิทัศน์ ตัวอย่างกรณีศึกษาปัญญาประดิษฐ์งานประยุกต์ทางด้านการดูแลสุขภาพ

Introduction to artificial intelligence for healthcare, medical sensor; IoT; biomedical signal and image processing; spectral analysis; digital filters; signal preprocessing; data analytics and big data; Introduction to medical informatics; medical data and electronic medical record; clinical decision support systems; machine learning; computer vision; case Studies of using artificial intelligence for healthcare applications

214-002 แนะนำวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1(0-2-1)

**Introduction to Biomedical Engineering**

แนะนำศาสตร์วิชาและเทคโนโลยีต่างๆที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมชีวการแพทย์ ลักษณะงานและความรับผิดชอบของวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์ แนะนำกระบวนการออกแบบและแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ การสื่อสารระหว่างบุคคล แนะนำการเขียนและการนำเสนอผลงาน

Introduction to knowledge and technology in biomedical engineering; career path and responsibility of biomedical engineer; Introduction to design thinking and problem solving methods in engineering; basic interpersonal communication; introduction to writing and presentation

214-231 อิเล็กทรอนิกส์ทางการแพทย์ 3((3)-0-6)

**Medical Electronics**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 212-131 หลักการอิเล็กทรอนิกส์

คุณสมบัติและการประยุกต์ใช้วงจรตรวจวัด ตรวจจับ และตัวเราทางไฟฟ้า ขั้วไฟฟ้าสำหรับชีวการแพทย์ วงจรปรับแต่งสัญญาณ อาทิ วงจรปรับขึ้น-ตำแหน่งศูนย์ วงจรกรอง วงจรขยายหลายภาคและวงจรรแยกโดด การใช้งานและประยุกต์ใช้อุปกรณ์ทรานซิสเตอร์สำหรับการควบคุมตัวเราทางไฟฟ้า วงจรรวมและการประยุกต์ใช้งานสำหรับอุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ ความปลอดภัยทางไฟฟ้า

Sensors transducers and actuators, characteristics and applications; biomedical electrodes; signal conditioners, zero-span, filtering, multistage amplifier, isolation circuits; thyristor devices and circuits, operations and its applications to drive actuator; ICs and its applications for functioning in the field of medical device and instruments; electric safety

**214-261 วิศวกรรมโรงพยาบาล 3((3)-0-6)**

**Hospital Engineering**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 212-201 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2

หลักการเบื้องต้นของระบบงานวิศวกรรมในโรงพยาบาล ได้แก่ระบบสารสนเทศในโรงพยาบาล และการจัดการในโรงพยาบาล ระบบทางวิศวกรรมสำหรับสถานที่ต่าง ๆ ในโรงพยาบาลซึ่งได้แก่ ห้องผ่าตัด ห้องรังสี ห้องไอซียู ระบบท่อก๊าซ ระบบปรับอากาศ ระบบน้ำดีและระบบน้ำเสีย ระบบการขนส่งภายใน ระบบความปลอดภัยทางไฟฟ้าและระบบความปลอดภัยจากรังสีในอุปกรณ์ทางการแพทย์ ระบบบำรุงรักษาและซ่อมเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ในโรงพยาบาล ระบบมาตรฐานทั้งระดับชาติและสากลที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์

Introduction of engineering system in a hospital including information systems and management; system engineering in a hospital units including operation theater, X-ray, ICU and etc; medical gas and pipeline; air conditioning system; wastewater system; transportation system; electrical and radiation safety; Maintenance and repair systems for medical devices and instruments in a hospital; the national and international standardization related with medical devices

**214-291 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3((3)-0-6)**

**Data Communications and Computer Networking**

แนะนำระบบเครือข่ายสื่อสารข้อมูล สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบเป็นชั้น โพรโทคอลแบบจุดถึงจุด และการเชื่อมโยง ตัวแบบเวลาหน่วงสำหรับเครือข่ายข้อมูล การควบคุมการเข้าถึงตัวกลาง การควบคุมการไหลของกลุ่มข้อมูล การควบคุมความผิดพลาด เครือข่ายเฉพาะที่ เครือข่ายสวิตชิง การจัดเส้นทางในเครือข่ายข้อมูล ความมั่นคงของเครือข่าย สถาปัตยกรรมและระบบเครือข่ายแบบกลุ่มเมฆ มาตรฐานการสื่อสาร

Introduction to data communications and networks; layered network architecture; point-to-point protocols and links; delay models in data networks; medium access control; flow control; error control; local area network; switching network; routing in data networks; network security; cloud network, architecture and system; communication standards

- 214-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 1(0-3-0)  
**Biomedical Engineering Laboratory I**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 212-201 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2  
 การทดลองประมาณ 8 หัวข้อสอดคล้องกับวิชาบรรยายในภาคการศึกษานั้น  
 Approximately 8 laboratory experiments as corresponding to subjects in that semester
- 214-371 ชีวกลศาสตร์ 3((3)-0-6)  
**Biomechanics**  
 รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 321-121 หลักกายวิภาคศาสตร์  
 ทบทวนกลศาสตร์พื้นฐาน โครงสร้างส่วนประกอบและหน้าที่ของเนื้อเยื่อชีวภาพต่างๆ ส่วนประกอบและสมบัติเชิงกลของเลือดและหลอดเลือด ระบบหายใจ ระบบทางเดินอาหาร กระดูกและกระดูกอ่อน เอ็นกล้ามเนื้อและเอ็นข้อต่อ การถ่ายโอนพลังงานและความร้อน ปัจจัยทางชีวกลศาสตร์ที่มีผลกับการทำงานของร่างกาย หลักการการยศาสตร์และกลศาสตร์การเคลื่อนไหว  
 Review of engineering mechanics; structure, composition and function of biological tissues; constitutive and mechanical properties of blood and blood vessels, respiration, alimentary tract, bone and cartilage, tendon, ligaments; heat and energy transfer; factor affecting biomechanical work in the body; a principles of ergonomics and kinesiology
- 214-372 วัสดุชีวภาพ 3((3)-0-6)  
**Biomaterial**  
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวัสดุเบื้องต้น วัสดุชีวภาพ เช่น โลหะ เซรามิก และวัสดุพอลิเมอร์; คุณสมบัติวัสดุที่เข้ากันได้ทางชีวภาพ คุณสมบัติที่แปรเปลี่ยนของวัสดุในร่างกายและระหว่างการทำความสะดวก การศึกษาการประยุกต์ใช้งาน ความเสียหาย และการประกันคุณภาพ  
 Introduction to materials science and technology; metals, ceramics and polymeric materials used as biomaterials; biocompatibility; changes of materials in vivo and during sterilization; cases of application and of damage, quality assurance
- 214-381 ชีวสถิติ 3((3)-0-6)  
**Biostatistics**  
 แนะนำชีวสถิติ แหล่งที่มาของข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล การวัดค่ากลางและเปอร์เซ็นต์ไทล์ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนทางสถิติ การแจกแจงของข้อมูล ความน่าจะเป็น การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูล, การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ การวิเคราะห์การถดถอย และการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ การวิเคราะห์อนุกรมทางเวลาเบื้องต้น

Introduction to biostatistics; sources and presentation of data; measures of averages and percentiles; standard deviation and variance, data distribution, probability, sampling; hypothesis testing; correlation and regression analysis, introduction to time series analysis

**214-302 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 1(0-3-0)**

**Biomedical Engineering Laboratory II**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 214-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1

การทดลองประมาณ 8 หัวข้อสอดคล้องกับวิชาบรรยายในภาคการศึกษานั้น

Approximately 8 laboratory experiments as corresponding to subjects in that semester

**214-304 อุปกรณ์และเครื่องมือวัดทางการแพทย์ 3((3)-0-6)**

**Medical Devices and Instruments**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 212-204 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า

ทบทวนสรีระและกายวิภาคของมนุษย์ สัญญาณชีวภาพ อาทิ คลื่นไฟฟ้าหัวใจ สัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ สัญญาณไฟฟ้าสมอง การรบกวนและการแปลกปน อุปกรณ์สำหรับระบบไหลเวียนเลือด อุปกรณ์สำหรับระบบหัวใจ อุปกรณ์สำหรับระบบหายใจ อุปกรณ์สำหรับภาพทางการแพทย์ อุปกรณ์สำหรับห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ การบำรุงรักษา เสถียรภาพและความปลอดภัยทางการแพทย์

Review of human anatomy and physiology; bio-signals, ECG, EMG, EMG, noise and artifact; devices in blood circulation; devices in cardiology and cardiac assist; devices in respiration; devices in medical imaging, devices in medical laboratory, maintenance system, reliability and medical safety

**214-307 การเตรียมโครงงาน 1(0-2-1)**

**Project Preparation**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 213-321 ชุดวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับการประยุกต์

**ใช้งานด้านสุขภาพ**

การเตรียมข้อเสนอโครงงาน การเขียนเอกสารทางเทคนิค ทบทวนความรู้เบื้องต้นและค้นคว้าในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน การเขียนข้อเสนอโครงงาน และ การนำเสนอหัวข้อโครงงาน รวมถึงการเสริมทักษะด้านต่างๆเพื่อใช้ในการเตรียมไปฝึกงานหรือสหกิจ เช่น การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ เทคนิคการนำเสนอ การเขียนรายงานเพื่อการทำงานในอนาคต รวมถึงหลักการ แนวคิด และกระบวนการของสหกิจศึกษาระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ

Prepare project proposal; technical documentation; preliminary review and research on project's related topics; proposal report writing; project proposal presentation and improve many

kinds of skills such as communications; human relations; personality development; presentations techniques; report writing for future work; including principles, concepts and processes of cooperative education; related rules and regulations; basic knowledge and techniques in job application; basic knowledge and techniques in working

**214-300 การฝึกงาน** **ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง**

**Practical Training**

**เงื่อนไข : สถานภาพนักศึกษาชั้นปีที่ 3**

การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือหน่วยงานที่ภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ให้ความเห็นชอบ มีกำหนดเวลา ไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ในภาคการศึกษาฤดูร้อน สำหรับนักศึกษาที่เรียนวิชาต่าง ๆ มาแล้วรวมหน่วยกิตสะสมได้ไม่ต่ำกว่า 77 หน่วยกิต

A minimum of 8-weeks summer training in the industry or institutions approved by the department for students with cumulative credits of at least 77 credits (third-year students)

**214-407 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1** **3(0-9-0)**

**Biomedical Engineering Project I**

**รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 214-302 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 และ 214-307 การเตรียมการโครงการ**

นักศึกษาแต่ละคนต้องทำโครงการหนึ่งโครงการ ซึ่งเน้นการศึกษาค้นคว้า ออกแบบและสร้าง หรือ การตรวจสอบการทดลอง นักศึกษาต้องแสดงความคิดริเริ่มและเป็นผู้ดำเนินการแก้ปัญหาต่างๆเองเป็นส่วนใหญ่ นักศึกษาต้องรายงานความก้าวหน้าของโครงการเป็นระยะ

Each student is required to carry out a project with an emphasis on design and construction or an experimental investigation; the student is expected to show initiative and to take an active part in solving problems; a progress report presentation is also required

**214-408 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2** **3(0-9-0)**

**Biomedical Engineering Project II**

**รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 214-407 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 หรือ 214-400 สหกิจศึกษา**

ต่อเนื่องจากวิชา 214-401 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 โดยเป็นการดำเนินงานต่าง ๆ ไปจนกระทั่งเสร็จโครงการ หรือ ต่อเนื่องจากวิชา 214-400 สหกิจศึกษา โดยเกี่ยวเนื่องกับความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติงานในรายวิชาสหกิจศึกษา รวมทั้งเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์

Continuation of 214-401 Project I to the final stage or continuation of 214-400 Cooperative Education to carry out a project associated with the cooperative education including the final report writing-up

**214-400 สหกิจศึกษา 6(0-40-0)**

**Cooperative Education**

**รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 214-302 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2**

การปฏิบัติงานเสมือนพนักงานในสาขาที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมชีวการแพทย์ ตามที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนการจัดทำโครงการ รายงานฉบับสมบูรณ์และการนำเสนอผลการปฏิบัติงาน โดยมีชั่วโมงการทำงานเต็มเวลาในสถานประกอบการรวมแล้วไม่น้อยกว่า 120 วันทำการ หรือ 1 ภาคการศึกษา

On the job training related to medical engineering as a staff of an approved workplace according to the assignment including project and full report submission and presentation at least 120 working days or a semester

**214-401 เครื่องมือสำหรับห้องผ่าตัดและหอผู้ป่วยวิกฤติ 3((3)-0-6)**

**Operation room and I.C.U instruments**

**รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 214-304 อุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์**

ทบทวนการเวชปฏิบัติสำหรับการประเมินผู้ป่วย เครื่องมือติดตามสัญญาณชีพ เครื่องช่วยหายใจ เครื่องดมยาสลบ ปอด-หัวใจเทียม เครื่องวิเคราะห์ก๊าซในเลือด เครื่องสะท้อนภาพเสียงหัวใจ เครื่องตัดจี้ไฟฟ้า เครื่องกระตุ้นหัวใจ ไตเทียม แนะนำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันและการจัดการทรัพยากร

Reviews clinical intervention and assessment; vital sign monitoring, respirator and ventilator, anaesthesia machine, heart-lung machine, blood-gas analyser, echocardiography, electrical surgery, defibrillator hemodialyzer, introduction to preventive maintenance and facility management

**214-421 ภาพทางการแพทย์ 3((3)-0-6)**

**Medical Imaging**

**รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 212-241 ชุมติวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข**

แนะนำหลักการและวิธีการสร้างภาพภายในของร่างกายเพื่อการวินิจฉัยโรค การใช้รังสีเอกซ์ อัลตราซาวนด์ แมกเนติกเรโซแนนซ์ ซีที การอธิบายและการแปลภาพในเชิงปริมาณและคุณภาพ ระบบสองมิติ และคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง การรับรู้ภาพและมิติของสี การชักตัวอย่างและการควอนไทซ์สัญญาณภาพ การปรับปรุงภาพ การกรองภาพ การลดข้อมูลภาพ ประโยชน์และข้อจำกัดของวิธีการสร้างภาพแบบต่าง ๆ การประยุกต์ใช้การประมวลผลภาพเชิงเลขกับปัญหาทางการแพทย์

Introduction to principle and image reconstruction of internal human body for medical diagnosis; X-ray, Ultrasound, MRI, CT; explanation and interpretation of image using

quantitative and qualitative approach; 2D system and related mathematics; image perception and color space; sampling and quantization; image enhancement; image filtering; image compression; advantages and limitations of imaging modality; applications of digital image processing for medical problems

**214-422 ภาพเชิงเรโซแนนซ์แม่เหล็ก 3((3)-0-6)**

**Magnetic Resonance Imaging**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 212-251 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

บทนำ นิวเคลียสเรโซแนนซ์แม่เหล็ก การสร้างภาพในสนามแม่เหล็ก คอนทราสต์ แหล่งของสิ่งรบกวนและอาร์ติแฟกต์ การนำไปใช้เป็นเครื่องมือเชิงคลินิก

Introduction; nuclear magnetic resonance; image formation; contrast; sources of noise and artifacts; instrumentation and clinical aspects

**214-423 การประมวลผลภาพระดับโมเลกุลและทางชีววิทยา 3((3)-0-6)**

**Molecular and Biological Image Processing**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 212-241 ชุมติศาสตร์สัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข

แนะนำการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายดิจิทัลระดับโมเลกุลและทางชีววิทยา ภาพดิจิทัลระดับโมเลกุลและทางชีววิทยา กระบวนการปรับแต่งภาพด้วยจุดภาพ การปรับแต่งรูปภาพด้วยการกรอง ขอบและพื้นผิวของวัตถุ การกรองลักษณะกายรูปวิทยาของวัตถุ การวัดและการระบุบริเวณที่สนใจ การแสดงภาพผลลัพธ์ และการวิเคราะห์เชิงสถิติทางชีววิทยา

Introduction image programming for molecular and biological digital images; molecular and biological digital images; point operations; filters; edges and contours; morphological filters; measurements and regions of interest; image output visualization; biological statistics analysis

**214-451 แม่เหล็กไฟฟ้าชีวภาพ 3((3)-0-6)**

**Bioelectromagnetism**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 212-251 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

กรอบแนวคิดเกี่ยวกับแม่เหล็กไฟฟ้าชีวภาพ พิกัดคาร์ทีเซียน พิกัดทรงกลม สนามแม่เหล็กไฟฟ้า ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า สัญญาณรบกวนแม่เหล็กไฟฟ้า มาตรฐานความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า เซลล์ประสาทและกล้ามเนื้อ สมการเนิร์นสท์ คุณสมบัติเยื่อหุ้มเซลล์ แหล่งพลังงานไฟฟ้าชีวภาพ ตัวนำไฟฟ้าชีวภาพ การทำงานด้านไฟฟ้าของเนื้อเยื่อประสาท ระบบชีวต่อวัตคลื่นไฟฟ้าหัวใจ การวัดการเปลี่ยนแปลงปริมาตรเชิงความต้านทานไฟฟ้า ภาพตัดขวางเชิงความต้านทานไฟฟ้า

Concept of bioelectromagnetism; Rectangular coordinate; Spherical coordinate; Electromagnetic fields; Electromagnetic compatibility/ interference; EMC standard; Nerve and

muscle cell; Nernst equation; Active behavior of membrane; Bioelectric sources and conductors; Electric activity of neural tissue; ECG lead systems; Impedance plethysmography; Impedance Tomography

**214-461 การบริหารบริภัณฑ์ทางการแพทย์และโรงพยาบาล** **3((3)-0-6)**  
**Management of Medical Equipment and Hospitals**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: **214-261 วิศวกรรมโรงพยาบาล**

มาตรฐานและข้อกำหนดบริภัณฑ์ทางการแพทย์และโรงพยาบาล ข้อกำหนดและขั้นตอนการบำรุงรักษา การวางแผนการบำรุงรักษา การวิเคราะห์และการควบคุมข้อบกพร่อง การบำรุงรักษาด้วยตนเอง การทดสอบและบำรุงรักษาตามตารางเวลา การบำรุงรักษาแบบทวีผล การวัดผลและการวิเคราะห์ผลการบำรุงรักษาด้วยหลักวิศวกรรม การควบคุมบริภัณฑ์บำรุงรักษา การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน มาตรฐานความปลอดภัยและความเข้ากันได้กับระบบสากล

Standards and requirements of medical devices and hospitals; Maintenance requirements and procedures; Maintenance plan; Defect analysis and control Self-maintenance; Scheduled testing and maintenance; Increased maintenance; Measurement and analysis of maintenance results with engineering principles; Device control and maintenance; Breakeven analysis; Safety standards and compatibility with international systems

**214-462 วิศวกรรมฟื้นฟู** **3((3)-0-6)**  
**Rehabilitation Engineering**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: **212-201 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2**

เวชปฏิบัติและหัตถการสำหรับประเมินหน้าที่คงเหลือของอวัยวะด้วยสมรรถนะ อุปกรณ์ปฏิสัมพันธ์กับร่างกาย อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้บกพร่องการเคลื่อนที่และอารยสถาปัตยกรรม ภายอุปกรณ์และกายอุปกรณ์เสริม อุปกรณ์กายภาพบำบัด อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้บกพร่องการมองเห็น อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้บกพร่องการได้ยิน หุ่นยนต์ช่วยฟื้นฟู อภิปรายเครื่องมือและเทคโนโลยีการบำบัดขั้นสูง

Clinical examination and practice to evaluate the remaining function of disability; human-interface device; assistive technology in mobility aids and universal design; prosthetic and orthotic devices; physical therapy devices; visually impaired devices; hearing impaired devices; rehabilitation robotic; application of therapeutic devices in rehabilitation engineering technology seminar

**214-471 อวัยวะเทียม** **3((3)-0-6)**  
**Artificial Organs**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: **214-372 วัสดุชีวภาพ**



ทบทวนกลศาสตร์วัสดุและคุณสมบัติเชิงกลของเนื้อเยื่อ อันตรกิริยาของโปรตีน การตอบสนองต่อภูมิคุ้มกัน การอักเสบ การติดเชื้อ และผลบาดเจ็บ ความเข้ากันได้ทางชีวภาพ การยึดตรึงในศัลยกรรมกระดูกและข้อ ข้อเข่าและข้อสะโพกเทียม หัวใจเทียม หลอดเลือดเทียม ไตเทียม นวัตกรรมและกรณีศึกษาในงานเชิงวิศวกรรมอวัยวะเทียม

Reviews mechanic of materials and mechanical properties of tissues; protein-surface reactions; immunity response, inflammation, infection and wound healing; biocompatibility; orthopedic fixation, knee and hip replacement, artificial heart; angioplasty and stenting, artificial kidney, advance topics and case studies in the artificial organ engineering

### คำอธิบายรายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

- |         |  |            |
|---------|--|------------|
| 212-001 | <p><b>ประโยชน์เพื่อนมนุษย์</b></p> <p><b>Benefit of Mankinds</b></p> <p>การทำกิจกรรมเชิงบูรณาการองค์ความรู้ เน้นประโยชน์สังคมและประโยชน์เพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม จิตสำนึกสาธารณะ การทำงานเป็นทีม ทั้งในสาขาวิชาและหรือระหว่างสาขาวิชา ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา</p> <p>Activities integrating body of knowledge emphasizing those activities for the benefits of society and mankind as first priority; cultivating morals, ethics and public mind; teamworking within and/or across disciplines under the supervision of advisors</p> | 1((1)-0-2) |
| 212-101 | <p><b>ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1</b></p> <p><b>Electrical Engineering Laboratory I</b></p> <p>รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม</p> <p>การทดลองเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และระบบสื่อสารเบื้องต้น</p> <p>Laboratory experiments in basic electrical circuits, electrical appliances, electrical measuring instruments and communication systems</p>   | 1(0-3-0)   |
| 212-111 | <p><b>วงจรไฟฟ้า</b></p> <p><b>Circuits</b></p> <p>รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม</p> <p>สัญญาณและตัวแบบวงจร องค์ประกอบวงจร กฎของโอห์มและกฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรความต้านทาน การวิเคราะห์แบบโหนดและแบบเม็ช ความเป็นเชิงเส้นและหลักการซ้อนทับ วงจรสมมูลและทฤษฎีวงจร องค์ประกอบสะสมพลังงาน วงจรอันดับหนึ่งและอันดับสอง ผลตอบสนองธรรมชาติและผลตอบสนองตามแหล่งจ่าย ภาวะชั่วคราว และสถานะอยู่ตัว การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับในสถานะอยู่</p>   | 3((3)-0-6) |

ตัว ค่าเฉลี่ยและค่าประสิทธิผล เทคนิคเฟเซอร์ อิมพีแดนซ์และแอดมิตแตนซ์ การวิเคราะห์กำลังไฟฟ้าใน วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ การปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลัง วงจรสามเฟส ตัวเหนี่ยวนำคู่ควบและหม้อแปลง

Signals and models; circuit element; Ohm's law and Kirchoff's laws; resistive circuits; nodal and mesh analyses; linearity and superposition; equivalent circuits and network theorems; energy storage element; first- and second-order circuits; natural and forced responses; transient and steady state; AC steady-state analysis; average and effective values; phasors; impedance and admittance; AC circuit power analysis; power factor improvement; three-phase circuits; coupled inductors and transformers

**212-131 หลักการอิเล็กทรอนิกส์ 3((3)-0-6)**

**Principles of Electronics**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม

อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ รอยต่อพีเอ็น ไดโอดชนิดต่างๆ ทรานซิสเตอร์แบบไบโพลาร์ ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า คุณลักษณะกระแส แรงดันและคุณลักษณะทางความถี่ของอุปกรณ์ การวิเคราะห์ และออกแบบวงจรไดโอด การประยุกต์ใช้ไดโอดการไบอัสวงจรถานซิสเตอร์ การวิเคราะห์และออกแบบ วงจรที่ใช้ทรานซิสเตอร์ ออปแอมป์และการประยุกต์ใช้งาน

Semiconductor devices; PN junction; diodes; bipolar-junction transistor and field-effect transistors; device current-voltage and frequency characteristics; analysis and design of diode circuits; diode applications; biasing transistor circuits; analysis and design of transistor circuits; operational amplifier and its applications

**212-181 สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส 3((3)-0-6)**

**Differential Equation and Vector Calculus**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-112 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร

สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับที่หนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นอันดับที่สองที่มี สัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว การแปลงลาปลาซและการประยุกต์ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ ของฟังก์ชันหลาย ตัวแปร ปริพันธ์หลายชั้น แนะนำเวกเตอร์แคลคูลัส ระบบพิกัดเชิงขั้ว ระบบพิกัด ทรงกระบอก และ ระบบพิกัดทรงกลม แนะนำสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

Ordinary differential equations of first order and first degree; second order ordinary differential equations with constant coefficients; Laplace transforms and its applications; function of multiple variables; derivatives of functions of multiple variables; multiple integrals; introduction to vector calculus; polar, cylindrical and spherical coordinate systems; introduction to partial differential equation

212-190	<b>ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1</b> <b>Microprocessor Laboratory I</b> รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ <b>วิศวกร</b> การโปรแกรมไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น องค์ประกอบวงจรและรีจิสเตอร์ อินพุตแบบดิจิทัล เอาท์พุตแบบดิจิทัล การแปลงค่าแอนาล็อกเป็นดิจิทัล ตัวจับเวลาและตัวนับ การมอดูเลตความกว้างของ พัลส์ แนะนำการขัดจังหวะ โครงการขนาดเล็กที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ Basic microprocessor programming; hardware modules and registers; digital input; digital output; analog-to-digital conversion; timer and counter; pulse width modulation; introduction to interrupt; mini project with microprocessor	1(0-3-0)
212-191	<b>ระบบดิจิทัล</b> <b>Digital Systems</b> ระบบจำนวนและรหัส การดำเนินการเชิงตรรกะและเกตเชิงตรรกะ พีชคณิตของบูล การ เปลี่ยนรูปและการทำนิพจน์เชิงตรรกะให้เป็นรูปอย่างง่าย วิธีการทำให้มีพจน์น้อยที่สุด การใช้แผนผัง การใช้ ตาราง วงจรตรรกะเชิงจัดหมู่ ตัวเข้ารหัสและตัวถอดรหัส มัลติเพลกเซอร์และดีมัลติเพลกเซอร์ วงจรตรรกะ เชิงลำดับ ฟลิปฟลอป วงจรนับและรีจิสเตอร์ถ่ายโอน ผังสถานะและตารางสถานะ การวิเคราะห์และ ออกแบบวงจรตรรกะเชิงลำดับ อุปกรณ์สามสถานะ Number systems and codes; logical operation and logic gates; Boolean algebra; logic simplifications and manipulations; minimization aids, mapping method, tabular method; combinational logic circuits, encoder and decoder, multiplexer and demultiplexer; sequential logic circuits, flip-flop circuits, counters and transfer registers; state diagram and state table; analysis and design of sequential logic circuits; tri-state devices	3((3)-0-6)
212-201	<b>ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2</b> <b>Electrical Engineering Laboratory II</b> รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-101 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 การทดลองเกี่ยวกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า และ ระบบสื่อสาร Laboratory experiments in electronic circuits, electrical measuring instruments, electric machines and communication systems	1(0-3-0)
212-203	<b>โครงการขนาดเล็ก</b> <b>Mini Project</b> รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-201 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2	1(0-3-0)

การทำโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าขนาดเล็กเป็นกลุ่ม ฝึกการออกแบบและการคิดเป็นระบบ และการเขียนรายงานและการนำเสนอผลงาน

A small electrical engineering team project; practice design process and system thinking; report writing and presentation

**212-204 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า 3((3)-0-6)**

**Electrical Instruments and Measurements**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-111 วงจรไฟฟ้า

หน่วยและมาตรฐานการวัดทางไฟฟ้า การจำแนกและลักษณะเฉพาะของเครื่องมือวัด การวิเคราะห์การวัด การวัดกระแสและแรงดันแบบกระแสตรงและกระแสสลับโดยใช้เครื่องมือวัดแบบแอนะล็อกและแบบดิจิทัล การวัดกำลังไฟฟ้า ตัวประกอบกำลัง และพลังงานไฟฟ้า การวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า ค่าความเหนี่ยวนำไฟฟ้าและค่าความจุไฟฟ้า การวัดค่าความถี่ คาบ ช่วงเวลา สัญญาณรบกวน ตัวแปรสัญญาณ การเปรียบเทียบมาตรฐาน

Units and standards of electrical measurements; instrument classifications and characteristics; measurement analysis; measurement of DC and AC current and voltage using analog and digital instruments; power, power factor and energy measurements; measurements of resistance, inductance, and capacitance; frequency and period/time-interval measurements; noises; transducers; calibration

**212-205 ปฏิบัติการระบบควบคุม 1(0-3-0)**

**Control Systems Laboratory**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-241 ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข

การฝึกปฏิบัติการและการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับระบบควบคุม เพื่อเสริมความรู้ทางทฤษฎีของระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง

Experimental works and computer-based simulation on control systems to reinforce the knowledge in continuous-time control systems

**212-241 ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข 5((4)-2-9)**

**Module : Signals and Systems and Numerical Simulation**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-181 สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส

แนะนำสัญญาณและระบบ การวิเคราะห์ระบบเชิงเส้นที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาที่ต่อเนื่องทางเวลาในโดเมนเวลา คอนโวลูชัน การแสดงสัญญาณโดยใช้อนุกรมฟูเรียร์ที่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงฟูเรียร์ที่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงลาปลาซ การวิเคราะห์ระบบเชิงเส้นที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาที่ต่อเนื่องทางเวลาในโดเมนเวลา คอนโวลูชัน การแสดงสัญญาณโดยใช้อนุกรมฟูเรียร์ที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงฟู

เรียร์ที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การชักตัวอย่างและการควอนไทซ์ การแปลงแฮต การเขียนโปรแกรมจำลองเชิงเลขและการประยุกต์ใช้งานทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า

Introduction to signals and systems; time domain analysis of linear time invariant continuous time systems; continuous time convolution; continuous time Fourier series; continuous time Fourier transform; Laplace transform; time domain analysis of discrete time systems; discrete time convolution; discrete time Fourier series; discrete time Fourier transform; sampling and quantization; Z-transform; numerical simulation and applications for electrical engineering

**212-242 ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง 3((3)-0-6)**

### Continuous-Time Control Systems

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-241 ชุมวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ แผนภาพบล็อก ระบบอันดับหนึ่งและระบบอันดับสอง ผลตอบสนองในโดเมนเวลา การควบคุมวงเปิดและวงปิด การควบคุมป้อนกลับและความไว การรบกวนชนิดของระบบควบคุมป้อนกลับ หลักการและเงื่อนไขของการมีเสถียรภาพ วิธีการวิเคราะห์เสถียรภาพ โลกัสของราก การตอบสนองเชิงความถี่ แผนภาพโพลเด เกณฑ์เสถียรภาพของไนควิสต์ เสถียรภาพสัมพัทธ์ การออกแบบตัวควบคุม

Mathematical modeling of systems; block diagrams; first and second order systems; time domain response; open-loop and closed-loop control; feedback control and sensitivity; disturbances; types of feedback control; concepts and conditions of system stability; methods of stability analysis; root locus; frequency response; Bode plot; Nyquist stability criterion; relative stability; controller design

**212-251 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า 3((3)-0-6)**

### Electromagnetic Field Theory

เวกเตอร์แคลคูลัส สนามไฟฟ้าและความเข้มสนามไฟฟ้า พลังงานและศักย์ไฟฟ้า ตัวนำ ไดอิเล็กตริก และ ค่าการเก็บประจุ ปัญหาในด้านสนามไฟฟ้าสถิต การพาและการนำกระแส สนามแม่เหล็กคงที่ แรงแม่เหล็ก และการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า

Vector calculus; electrostatic field and electric field intensity; energy and potential; conductors, dielectrics, and capacitance; solutions to electrostatic problems; convection and conduction currents; magnetostatic fields, magnetic forces, electromagnetic induction

- 212-290 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 2 1(0-3-0)  
**Microprocessor Laboratory II**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-190 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1  
 การขัดจังหวะ รูปแบบการสื่อสารระหว่างโปรเซสเซอร์ การสื่อสารแบบอนุกรมประเภทต่างๆ  
 โครงการขนาดเล็กที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์  
 Interrupts; multi-processors communication protocols; different serial peripheral  
 interfaces and protocols; mini project with microprocessor system
- 212-344 การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล 3((3)-0-6)  
**Model-Based Control System Design**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-241 ชุมติวิชาสัญญาณและระบบและการจำลอง  
 เชิงเลข  
 แนะนำระบบควบคุมโดยใช้การออกแบบเชิงโมเดล สัญญาณเวลาเต็มหน่วย เทคนิคของการ  
 แปลงแซด ระบบชักตัวอย่างข้อมูล แบบจำลองของระบบเต็มหน่วยของฟังก์ชันถ่ายโอนแบบต่อเนื่อง การ  
 วิเคราะห์เสถียรภาพของระบบเต็มหน่วย การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดลในระบบสมองกลฝังตัว การ  
 จำลองการทำงานแบบโมเดลในลูป การจำลองการทำงานแบบฮาร์ดแวร์ในลูป การจำลองการทำงานแบบตัว  
 ประมวลผลในลูป การจำลองการทำงานแบบตัวต้นแบบในลูป การตรวจสอบและทดสอบ  
 Introduction to digital control system using model based design; discrete-time  
 signals; z-transform technique; sampled-data systems; discrete equivalent of continuous  
 transfer functions; stability analysis of discrete-time system; implementation of digital  
 control systems in embedded systems; model-in-loop simulation; hardware-in-loop  
 simulation; processor-in-loop simulation; prototype-in-loop simulation; verification and  
 validation
- 212-382 พีชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น 3((3)-0-6)  
**Linear Algebra and Introduction to Data Analysis**  
 แนะนำพีชคณิตเชิงเส้น ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ ค่า  
 ลักษณะเฉพาะและเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ การประยุกต์ใช้งานพีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้นทางการ  
 วิเคราะห์ข้อมูล การลดขนาดของข้อมูล การจัดกลุ่มของข้อมูล การจำแนกข้อมูล  
 Introduction to linear algebra; vector space; linear mapping; matrices and  
 determinants; eigenvalues and eigenvectors; introduction to linear algebra application for  
 data analysis; dimensionality reduction; data clustering; data classification

- 212-394 ภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ** **3((3)-0-6)**  
**Systems Modeling Language**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ  
**วิศวกร**  
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ กรอบการสร้างแบบจำลองระบบ  
 แพ็คเกจและโครงสร้างโมเดล แผนภาพความต้องการ การใช้แผนภาพกรณี แผนภาพกิจกรรม บล็อกนิยาม  
 ไดอะแกรม บล็อกไดอะแกรมภายใน แผนภาพสถานะของเครื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างการตัดแบบไขว้และ  
 การวิเคราะห์แบบจำลอง แผนภาพข้อจำกัดและพารามิเตอร์ แผนภาพลำดับ  
 Introduction to SysML; systems modeling framework; packages and model  
 structure; requirements diagrams; use case diagrams; activity diagrams; block definition  
 diagram; internal block diagrams; state machine diagrams; cross cutting relationships and  
 model analysis; constraints and parametric diagrams; sequence diagrams
- 212-395 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม** **3((3)-0-6)**  
**Data Structure and Algorithms**  
 แนะนำโครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม แถวลำดับ สแตก คิว อัลกอริทึมการเรียงลำดับ เซต  
 แบบไดนามิกและการค้นหา อัลกอริทึมการแบ่งแยกและเอาชนะ กราฟและการท่องเที่ยวในกราฟ อัลกอริทึม  
 เชิงละโมภ การโปรแกรมแบบพลวัต พหุนามและเมทริกซ์ ปัญหาแบบเอ็นพีบริบูรณ์ อัลกอริทึมแบบขนาน  
 อัลกอริทึมแบบปรับเปลี่ยนได้ ปัญหาของการหาค่าที่เหมาะสม อัลกอริทึมสำหรับงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า  
 การแก้อัลกอริทึมด้วยเครื่องมือทางด้านวิศวกรรม  
 Introduction to data structure and algorithm; array, stack, queue, sorting  
 algorithms; dynamic sets and searching; divide-and-conquer algorithms; graphs and graph  
 traversals; greedy algorithms; dynamic programming; polynomials and matrices; NP-  
 complete problems; parallel algorithms; adaptive algorithms; optimization problems;  
 algorithms for electrical engineering; algorithm solving using engineering tool
- 212-443 การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่** **3(3-0-6)**  
**Modern Digital Signal Processing**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 212-241 ชูติวิชาสัญญาณและระบบและการจำลอง  
**เชิงเลข**  
 แนะนำการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล, การออกแบบตัวกรองสัญญาณแบบ FIR และ IIR, ตัว  
 กรองแบบปรับตัว แนะนำการประมวลผลสัญญาณสุ่มและการใช้ข้อมูลทางสถิติในการประมวลผลสัญญาณ  
 , การวิเคราะห์หอนุกรมเวลาและการประมาณค่าตัวแปร, ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานการประมวลผล  
 สัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่

Introduction to Digital Signal Processing; FIR and IIR filter design; adaptive filter; introduction to random and statistics signal processing; time series analysis and parameter estimation; modern DSP applications

**212-537 การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกสำหรับชีวการแพทย์ 3((3)-0-6)**

**Design of Analog Integrated Circuits for Biomedical Applications**

วงจรและระบบไมโครอิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีวงจรรวม โมเดลของทรานซิสเตอร์ วงจรซีมอสที่ทำงานในช่วงวีคอินเวอร์ชัน เทคนิคการออกแบบที่ใช้แรงดันและกำลังงานต่ำ วงจรกรอง วงจรขยาย วงจรแปลงข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูล การเชื่อมโยงไร้สายแบบตัวเหนี่ยวนำสถาปัตยกรรมของระบบไร้สาย วงจรสำหรับตัวรับและส่งไร้สาย การสื่อสารผ่านร่างกายมนุษย์

Integrated circuit technologies; transistor modeling, weak-inversion CMOS circuits, low-voltage and low-power design techniques; filters; amplifiers; data conversion circuits; biotelemetry techniques, wireless inductive link; wireless architectures, circuits for wireless transmitter and receiver, human-body communications

**212-541 การออกแบบระบบสมองกลฝังตัว 3((3)-0-6)**

**Embedded System Design**

แนะนำระบบสมองกลฝังตัว การพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ บัสสื่อสารสำหรับการเชื่อมต่อเครือข่ายอุปกรณ์ การควบคุมอุปกรณ์ และกลไกบริการการขัดจังหวะ การเขียนโปรแกรมสำหรับระบบสมองกลฝังตัว การโมเดลโปรแกรมด้วยยูเอ็มแอล ระบบปฏิบัติการทันท่วงที ตัวอย่างการออกแบบ การจำลองแบบและการดีบักระบบ

Introduction to embedded systems; embedded system development on microcontroller; C language for microcontroller; communication buses for devices network; device drivers and interrupt service mechanism; programming for embedded systems; UML program modeling; real-time operating system; design examples; simulation and debugging

**212-564 การรู้จำรูปแบบ 3((3)-0-6)**

**Pattern Recognition**

แนะนำการรู้จำรูปแบบ การจัดเตรียมข้อมูล การจำแนกประเภทข้อมูล การจัดการข้อมูลหลังการประมวลผล ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งาน

Introduction to pattern recognition; data preprocessing; pattern classification; data postprocessing; pattern recognition applications



212-567 คอมพิวเตอร์วิทัศน์ 3((3)-0-6)

### Computer Vision

แนะนำคอมพิวเตอร์วิทัศน์ การจัดเตรียมข้อมูลสำหรับคอมพิวเตอร์วิทัศน์ การตรวจจับภาพ การติดตามภาพ การรู้จำภาพ การประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์วิทัศน์

Introduction to computer vision; image preprocessing for computer vision; image detection; image tracking; image recognition; computer vision applications

คำอธิบายรายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

225-341 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3((3)-0-6)

### Engineering Economy

หลักการพื้นฐานทางเศรษฐศาสตร์ แนวความคิดเกี่ยวกับต้นทุน ค่าของเงินที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา ค่าเสื่อมราคา การประเมินโครงการ การเปรียบเทียบและการเลือกทางเลือก มูลค่าปัจจุบัน มูลค่ารายปี อัตราผลตอบแทนภายในและอัตราผลตอบแทนภายนอก ผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การทดแทนทรัพย์สิน การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน การประมาณภาษีเงินได้ การประยุกต์ใช้เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมในยุคอุตสาหกรรม 4.0 การฝึกปฏิบัติด้วยกรณีศึกษาและโจทย์ปัญหาจากสถานการณ์จริงของสถานประกอบการพันธมิตรในภาคอุตสาหกรรม

Principles of engineering economy; cost concepts; time value of money; break even analysis; depreciation; evaluating a project; comparison and selection among alternatives; present worth, annual worth; benefit-cost ratio analysis; internal rate of return, external rate of return; replacement analysis; decision making under uncertainty and risk; income tax evaluation; applications of engineering economy in an era of industry 4.0; doing case studies and problems in real-world situations through collaboration with industrial partners

225-452 การจัดการธุรกิจสำหรับวิศวกรและการเป็นผู้ประกอบการ 3((3)-0-6)

### Business Management for Engineer and Entrepreneurship

ประเภทของผู้ประกอบการ การประเมินศักยภาพในการเป็นผู้ประกอบการ การค้นหาแนวคิดธุรกิจ การประเมินโอกาสทางธุรกิจ การจัดทำแผนธุรกิจ การบริหารการผลิต การตลาดและการเงินสำหรับผู้ประกอบการ จริยธรรมในการประกอบธุรกิจ การฝึกปฏิบัติด้วยกรณีศึกษาและโจทย์ปัญหาจากสถานการณ์จริงของสถานประกอบการพันธมิตรในภาคอุตสาหกรรม การติดตามพฤติกรรมการทำงานของผู้ประกอบการ

Type of entrepreneur; entrepreneurship appraisal; business idea generation; business opportunity analysis; business model canvas; production management; marketing and finance for entrepreneur; business ethics; doing case studies and problems in real-

world situations through collaboration with industrial partners; job shadowing of entrepreneur

**คำอธิบายรายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์**

**200-111 สู่โลกวิศวกรรม 2((2)-0-4)**

**Into Engineering World**

พัฒนาการของวิศวกรรมศาสตร์สาขาต่าง ๆ องค์กรวิชาชีพวิศวกรรม เส้นทางอาชีพวิศวกร จรรยาบรรณวิศวกร ปัญหาทางวิศวกรรม เทคนิคการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การทำงานร่วมกันเป็นทีม เทคนิคการนำเสนอ

Evolution of engineering disciplines; engineering professional organizations; engineering career path; engineering ethics; engineering problems; systematic problem analysis and solving; teamwork; presentation techniques

**200-112 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร 3((3)-0-6)**

**Fundamental Mathematics for Engineer**

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันและกราฟ ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน การประยุกต์ของอนุพันธ์ ปริพันธ์ของฟังก์ชัน การประยุกต์ของปริพันธ์

Mathematical induction; functions and graphs; limit and continuity; derivatives of functions; applications of derivatives; integration of functions; application of integrals

**200-113 ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร 3((3)-0-6)**

**Fundamental Physics for Engineer**

หน่วยปริมาณทางฟิสิกส์และเวกเตอร์ ระบบแรงและการเคลื่อนที่ งานและโมเมนตัม อนุภาค และวัตถุแข็ง พลังงานและโมเมนตัม

Units; physical quantities and vectors; force system and motions; work and moment; particles and rigid bodies; energy and momentum

**200-114 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร 2((2)-0-4)**

**Fundamental Chemistry for Engineer**

สารเคมีในชีวิตประจำวันและความปลอดภัย สมบัติทางกายภาพของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส กฎของแก๊ส กฎทรงมวลและปริมาณสารสัมพันธ์ ปฏิกิริยาเคมีและสมดุล กรด-เบส ปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี เทอร์โมไดนามิกส์

Chemical in daily life and safety; physical properties of solid, liquid and gas; gas law; law of mass and stoichiometry; reaction and equilibrium; acid-base; electrochemistry; thermodynamics

200-115 **พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม** 3((2)-2-5)  
**Basic Electrical Engineering**

ไฟฟ้าสถิต แม่เหล็ก การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้น กฎของโอห์มและกฎของเคอร์ชอฟฟ์ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ กำลังไฟฟ้าจริง และกำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟ ตัวประกอบกำลัง การปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลัง การคิดค่าไฟฟ้าแบบหนึ่งเฟส ระบบไฟฟ้าสามเฟส หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้าเบื้องต้น เครื่องกำเนิดไฟฟ้า และมอเตอร์ไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

Electrostatics; magnetism; DC circuit analysis; voltage, current and power; basic electrical components; Ohm's law and Kirchhoff's law; AC circuit analysis; real and reactive power; power factor; power factor correction; single-phase electricity bill; three-phase systems; transformers; introduction to electric machinery; electric generators and motors; introduction to electrical instruments

200-116 **พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร** 3((2)-2-5)  
**Basic Engineering Programming**

หลักการและองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ การทำงานร่วมกันของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ หลักการกระบวนการของข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ หลักการของภาษาชั้นสูง วิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม ชนิดข้อมูลพื้นฐานตัวแปรค่าคงที่ตัวดำเนินการและนิพจน์ ประโยคคำสั่งและประโยคคำสั่งเชิงประกอบ การทำงานตามลำดับ การทำงานแบบทางเลือกและการทำงานแบบวนซ้ำ การตรวจแก้จุดบกพร่อง การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษาระดับสูงเพื่อประยุกต์ใช้กับปัญหาทางด้านวิศวกรรม การฝึกเขียนโปรแกรม

Computer concepts; computer components; hardware and software interaction; electronic data processing concepts; high-level language programming concepts; program design and development methodology; data types; constant; operations and expression; statement and compound statement; flow controls; sequence; alteration and iteration; debugging; program design and development with applications to engineering problems using a high level programming language; programming practices

200-117 **พื้นฐานการเขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน** 2((2)-0-4)  
**Basic Engineering Drawing**

ความสำคัญของการเขียนแบบวิศวกรรม เครื่องมืออุปกรณ์และวิธีใช้ การเขียนตัวเลขและตัวอักษรชนิดของเส้นและมาตรฐานสำหรับงานเขียนแบบ เรขาคณิตประยุกต์ การเขียนภาพสามมิติ การเขียนภาพออบลิค การเขียนภาพไอโซเมตริก การเขียนภาพฉายออร์โทกราฟฟิก การสเก็ตภาพ การเขียนภาพตัด การกำหนดขนาดและรายละเอียดอื่น ๆ ในแบบงานเขียนแบบวิศวกรรม

The importance of engineering drawing; drawing instruments and their uses; lettering; line types and standards; applied geometry; pictorial drawing, oblique drawing, isometric drawings, orthographic drawing; freehand sketches; section drawing, dimensioning and descriptions in engineering drawing

### คำอธิบายรายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

#### กลุ่มสาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์

001-102 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน 2((2)-0-4)

#### The King's Philosophy and Sustainable Development

ความหมาย หลักการ แนวคิด ความสำคัญ และเป้าหมายของหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หลักการทรงงาน หลักการเข้าใจ เข้าถึง พัฒนา การพัฒนาตามศาสตร์พระราชา และการพัฒนาอย่างยั่งยืน การวิเคราะห์ การนำศาสตร์พระราชาไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ระดับบุคคล องค์กรธุรกิจหรือชุมชนในระดับท้องถิ่น และระดับประเทศ

Meaning, principles, concept, importance and goal of the philosophy of sufficiency; work principles, understanding and development of the King's philosophy and sustainable development; an analysis of application of the King's philosophy in the area of interest including individual, business or community sectors in local and national level

388-100 สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์ 1((1)-0-2)

#### Health for All

หลักการและขั้นตอนการช่วยชีวิตขั้นพื้นฐาน ปฏิบัติการช่วยชีวิตขั้นพื้นฐานในสถานการณ์จำลอง ปัญหาสุขภาพจิตที่พบบ่อย สัญญาณเตือน การประเมินและการดูแลเบื้องต้นของอาการทางจิต การดูแลสุขภาพตามวัย แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับสุขภาพและการสร้างเสริมสุขภาพ การปฐมพยาบาลเบื้องต้น

Principle and steps of basic life support, practice of basic life support in simulated situation; common mental health problems, warning signs, initial assessment and care; concepts of health and health promotion; first aid

212-001 ประโยชน์เพื่อนมนุษย์ 1((1)-0-2)

#### Benefit of Mankind

การทำกิจกรรมเชิงบูรณาการองค์ความรู้ เน้นหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หลักการทรงงาน หลักการเข้าใจ เข้าถึง พัฒนา เพื่อประโยชน์เพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง

The Integrative activities emphasizing the philosophy of sufficiency economy, work principles, understanding and development of King's philosophy for the benefits of mankind

**กลุ่มสาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ**

895-001 พลเมืองที่ดี 2((2)-0-4)

**Good Citizens**

บทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบต่อสังคมในฐานะพลเมือง การจัดระเบียบทางสังคม กฎหมาย สิทธิเสรีภาพ ความเสมอภาค การอยู่ร่วมกันภายใต้สังคมพหุวัฒนธรรม

Role; duty and social responsibility as a citizen; social organization; law; right; liberty; equality; living together in a multicultural society

950-102 ชีวิตที่ดี 3((3)-0-6)

**Happy and Peaceful Life**

การมีสติและความรู้สึกตัว ความสุขของชีวิต การรู้เท่าทันตนเองและสังคม การเข้าใจ ยอมรับ และเคารพความแตกต่างหลากหลาย ทักษะการสื่อสารในการทำงาน การแก้ปัญหาาร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ การใช้ชีวิตในสังคมที่มีความหลากหลาย

Consciousness and mindfulness; happiness; self-awareness; social literacy; understanding and respecting diversity; communication and collaboration skills; creative problem-solving; living in diversity

**กลุ่มสาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ**

001-103 ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ 1((1)-0-2)

**Idea to Entrepreneurship**

การเป็นผู้ประกอบการ การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมธุรกิจ การแสวงหาโอกาสทางธุรกิจ การจัดทำแนวคิดธุรกิจด้วยเครื่องมือทางธุรกิจสมัยใหม่

Introduction to new entrepreneur creation; business environment analysis; survey for business opportunity analysis; using business models with modern business tools

**กลุ่มสาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทัน และการรู้ดิจิทัล**

200-103 ชีวิตยุคใหม่ด้วยใจสีเขียว 2((2)-0-4)

**Modern Life for Green Love**

สถานการณ์สิ่งแวดล้อมโลกในปัจจุบัน ทรัพยากรธรรมชาติในการดำรงชีวิต มลพิษสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันสถานการณ์การใช้น้ำและผลกระทบจากชีวิตประจำวัน สถานการณ์อากาศเสียและการผลิตขยะมูลฝอย วิธีการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและมลพิษ

Current situation of world environment, natural resources for living; current pollution in community; current situation of water usage and impact from daily life; current situation of air pollution and solid waste; natural resources and pollution management

- 200-107 การเชื่อมต่อสรรพสิ่งเพื่อชีวิตยุคดิจิทัล 2((2)-0-4)  
**Internet of Thing for Digital life**  
 แนะนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ยุคใหม่, แนะนำเทคโนโลยีการสื่อสารยุคใหม่, การใช้งานอินเทอร์เน็ตอย่างชาญฉลาด, หลักการของการเชื่อมต่อสรรพสิ่งและการประยุกต์ใช้งาน แนะนำโปรแกรมประยุกต์ที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21  
 Introduction to modern computer technology; introduction to modern communication technology; smart internet usage; introduction to Internet of Things; introduction to program applications for 21st century skills

**กลุ่มสาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข**

**กลุ่มสาระที่ 5.1 การคิดเชิงระบบ**

- 315-202 การคิดกับการใช้เหตุผล 2((2)-0-4)  
**Thinking and Reasoning**  
 นิยามและความสำคัญของการคิดและเหตุผล ระบบการคิดของสมอง ประเภทการคิด หลักเหตุผล การให้เหตุผล การคิดเชิงวิทยาศาสตร์และนวัตกรรม  
 The definitions and importances of thinking and reasoning; brain thinking process; types of thinking; causality; reasoning; scientific and innovative thinking

- 895-011 การคิดเพื่อสร้างสุข 2((2)-0-4)  
**Creative Thinking**  
 ความคิดกับความสุข รูปแบบการคิด นานาทัศนะ วิธีคิดกำหนดวิถีทาง รูปแบบความสุข ความคิดเชิงบวก ความสุขกับการศึกษา ความสุขกับความสัมพันธ์ และการประยุกต์รูปแบบการคิดมาใช้ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน  
 Thoughts and happiness; cognitive styles; method of determining; happiness styles; positive thinking; happiness and education; happiness and relationships; applying thinking styles in living and working

- 895-012 การคิดเชิงบวก 2((2)-0-4)  
**Positive Thinking**  
 การคิดเชิงบวก การตรวจสอบความคิดของตนเอง ทักษะในการดำเนินชีวิตและจุดมุ่งหมายของการมีชีวิต  
 Positive thinking; examining one's own thought; life skills and aims of living

กลุ่มสาระที่ 5.2 การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข

322-100 คำนวณศิลป์ 2((2)-0-4)

The Art of Computing

คณิตศาสตร์รอบตัว ตัวแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต อัตราดอกเบี้ยค่ารายปี การรวบรวมและจัดการข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นและการนำเสนอ

Mathematics in surroundings; mathematical modeling for life; interest rate; annuity; collection and management data; introduction to data analysis and presentation

895-010 การคิดกับพฤติกรรมพยากรณ์ 2((2)-0-4)

Thinking and Predictable Behavior

การคิดเชิงระบบ การแก้ปัญหา พฤติกรรมศาสตร์ การตัดสินใจ การทำนายพฤติกรรม

Systematic thinking; problem solving; behavioral science; decision making; behavior prediction

กลุ่มสาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร

890-002 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน 2((2)-0-4)

Everyday English

การฟังและการอ่านภาษาอังกฤษที่มีเนื้อหาใกล้ตัวและไม่ซับซ้อน เพื่อจับใจความสำคัญและรายละเอียดไวยากรณ์และสำนวนภาษาสำหรับการพูดและเขียนเพื่อสื่อสารในชีวิตประจำวัน

Listening and reading in English on familiar, straightforward topics for main ideas and details; grammatical structures and expressions for everyday spoken and written communication

890-003 ภาษาอังกฤษพร้อมใช้ 2((2)-0-4)

English on the Go

การฟังและการอ่านภาษาอังกฤษเกี่ยวกับหัวข้อที่เป็นปัจจุบัน เพื่อความเข้าใจ การสรุปความและการตีความ ไวยากรณ์และสำนวนภาษาที่ซับซ้อนสำหรับการพูดและเขียนเพื่อสื่อสารในบริบทที่หลากหลาย

English listening and reading on current topics for comprehension, summarization and interpretation; complex grammatical structures and expressions for everyday spoken and written communication in various contexts

890-004 ภาษาอังกฤษยุคดิจิทัล 2((2)-0-4)

English in the Digital World

การฟังและอ่านภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล การพูดและเขียนแสดงความคิดเห็นต่อสาระที่ฟังและอ่านอย่างมีวิจารณญาณ





- 895-023    กีตาร์    1((1)-0-2)  
**Guitar**  
 กีตาร์ขั้นพื้นฐาน สำเนียง คุณภาพและสำเนียงของเสียง การเล่นบันไดเสียง บทเพลงของกีตาร์  
 เพลงสมัยนิยม  
 Basic guitar lessons; tone; sound quality; music scale; guitar melodies; popular music
- 895-024    อูคูเลเล่    1((1)-0-2)  
**Ukulele**  
 อูคูเลเล่ขั้นพื้นฐาน สำเนียง คุณภาพและสำเนียงของเสียง การเล่นบันไดเสียง บทเพลงของอูคูเลเล่  
 เพลงสมัยนิยม  
 Basic ukulele lessons; tone; sound quality; music scale; ukulele melodies; popular  
 music
- 895-025    ฮาร์โมนิกา    1((1)-0-2)  
**Harmonica**  
 ฮาร์โมนิกาขั้นพื้นฐาน สำเนียง คุณภาพและสำเนียงของเสียง การเล่นบันไดเสียง บทเพลงของฮาร์  
 โมนิกาเพลงสมัยนิยม  
 Basic harmonica lessons; tone; sound quality; music scale; harmonica melodies;  
 popular music
- 895-026    ดูหนังดูละครย้อนดูตน    1((1)-0-2)  
**Drama and Self-reflection**  
 สุนทรียะจากภาพยนตร์และละคร ข้อคิด ตัวตนมนุษย์ ภาพสะท้อนทางวัฒนธรรมจากภาพยนตร์  
 และละคร  
 Aesthetics of the film and drama; food for thought; human identity; cultural  
 reflection from the film and drama
- 895-027    อรรถรสภาษาไทย    1((1)-0-2)  
**Appreciation in Thai Language**  
 ลักษณะภาษาที่กระทบความรู้สึกนึกคิด คุณค่า ความงดงาม การสื่อความหมายได้ตาม  
 วัตถุประสงค์  
 Linguistic features affecting thoughts, feelings, values and aesthetics expressing  
 meanings as intended

895-028	<b>การวาดเส้นสร้างสรรค์</b> <b>Creative Drawing</b> วาดเส้นจากสิ่งแวดล้อม การร่างภาพสามมิติ การถ่ายทอดจินตนาการด้วยลายเส้น Drawing environments; sketching three dimensional images; drawing from imagination	1((1)-0-2)
340-162	<b>สุนทรียศาสตร์การถ่ายภาพ</b> <b>The Aesthetic in Photography</b> แสง สี และเงา; การจัดองค์ประกอบภาพ; สุนทรียะในการถ่ายภาพธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม; สุนทรียะในการถ่ายภาพพฤติกรรมมนุษย์; สุนทรียะในการถ่ายภาพเพื่อศิลปะ และ สุนทรียะในการถ่ายภาพเพื่อการสื่อสาร Light and shadow; Image composition; aesthetics in natural and environmental photography; aesthetics in human behavioral imaging; aesthetics in photography for the arts; aesthetics in photography for communication	1((1)-0-2)
<b>กลุ่มสาระที่ 7.2 กีฬา</b>		
895-030	<b>ว่ายน้ำ</b> <b>Swimming</b> การเคลื่อนไหวกับว่ายน้ำ กิจกรรมว่ายน้ำ การนำกิจกรรมว่ายน้ำไปใช้สร้างสุขภาพและทักษะทางสังคมในชีวิตประจำวัน Body movements for swimming; swimming activities; application of swimming activities for health promotion and social skills in daily life	1((1)-0-2)
895-031	<b>เทนนิส</b> <b>Tennis</b> การเคลื่อนไหวร่างกายด้วยเทนนิส กิจกรรมเทนนิส การใช้เทนนิสเป็นสื่อเพื่อสร้างเสริมสุขภาพและทักษะทางสังคมที่จำเป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวัน Body movement with tennis; activities tennis; the use of tennis as a medium to enhance the health and social skills needed in everyday life	1((1)-0-2)
895-032	<b>บาสเกตบอล</b> <b>Basketball</b> สมรรถภาพทางกาย ทักษะในการเคลื่อนไหว เทคนิคและทักษะบาสเกตบอลเบื้องต้น กติกา มารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดี นำไปเสริมสร้างคุณภาพชีวิต Physical fitness; basic movements; basic techniques and skills in basketball; rules;	1((1)-0-2)

etiquettes of players and spectators; improve the quality of life

**895-033 กรีฑา 1((1)-0-2)**

**Track and Field**

การเคลื่อนไหวกับกรีฑา กิจกรรมกรีฑา การนำกิจกรรมกรีฑาใช้สร้างสร้างสุขภาพและทักษะทางสังคมในชีวิตประจำวัน

Body movements for track and field; track and field activities; application of track and field activities for health promotion and social skills in daily life

**895-034 ลีลาศ 1((1)-0-2)**

**Social Dance**

การเคลื่อนไหวกับลีลาศ กิจกรรมลีลาศ การนำกิจกรรมลีลาศใช้สร้างสร้างสุขภาพและทักษะทางสังคมในชีวิตประจำวัน

Body movements for social dance; social dance activities; application of social dance activities for health promotion and social skills in daily life

**895-035 เปตอง 1((1)-0-2)**

**Petanque**

การเคลื่อนไหวร่างกายด้วยเปตอง กิจกรรมเปตอง การใช้เปตองเป็นสื่อเพื่อสร้างเสริมสุขภาพและทักษะทางสังคมที่จำเป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวัน

Body movement with petanque; activities petanque; the use of petanque as a medium to enhance the health and social skills needed in everyday life

**895-036 ค่ายพักแรม 1((1)-0-2)**

**Camping**

ความเป็นมาและคุณค่าของค่ายพักแรม การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติกับค่ายพักแรม ชนิดของค่ายกิจกรรมค่าย การเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี กฎระเบียบ มารยาทของการอยู่ค่ายพักแรม การนำไปใช้

Background; values of camping; conserving natural resources and camping; types of camping; camping activities; being good leaders and followers; rules; camping etiquettes; application of the skills

**895-037 แบดมินตัน 1((1)-0-2)**

**Badminton**

การเคลื่อนไหวกับแบดมินตัน กิจกรรมแบดมินตัน การนำกิจกรรมแบดมินตันใช้สร้างเสริมสุขภาพและทักษะทางสังคมในชีวิตประจำวัน

Body movements for badminton playing; badminton activities; application of badminton activities for health promotion and social skills in daily life

**895-038 เทเบิลเทนนิส 1((1)-0-2)**

**Table Tennis**

กิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายด้วยกีฬาเทเบิลเทนนิส การใช้กีฬาเทเบิลเทนนิสเป็นสื่อในการสร้างเสริมสุขภาพ สมรรถภาพทางกาย และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

Body movement with table tennis; using table tennis as a medium for health promotion; application in daily life

**895-039 การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ 1((1)-0-2)**

**Exercise for Health**

วัตถุประสงค์ คุณค่า และประโยชน์ของการออกกำลังกาย สรีรวิทยาการออกกำลังกาย สมรรถภาพทางกาย หลักเกณฑ์และรูปแบบของกิจกรรม แนวทางการเลือกรูปแบบการออกกำลังกาย การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

Objectives, values and benefits of physical exercise; physiology of exercise; physical fitness; criteria and formats of activities; selections of exercise model; application in daily life

### 3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

#### 3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ ที่	เลขประจำตัว ประชาชน	ตำแหน่งทาง วิชาการ	ชื่อ- สกุล	ระดับการศึกษา ที่จบ	ชื่อหลักสูตรที่จบ การศึกษา	สาขาวิชาที่จบการศึกษา	ชื่อสถาบันที่จบการศึกษา	ปีที่จบ การศึกษา
1.		รอง ศาสตราจารย์	นายพรชัย พุกษ์ภัทรานนท์	ปริญญาเอก	Ph.D.	Electrical Engineering	U. of Minnesota, Twin Cities, U.S.A.	2547
				ปริญญาโท	วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2540
				ปริญญาตรี	วศ.บ.เกียรตินิยม อันดับหนึ่ง	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2536
2.		ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	นางสาวดุจดาว บุรณะพานิชย์กิจ	ปริญญาเอก	Ph.D.	Electronic and Electrical Engineering	University College London, U.K.	2556
				ปริญญาโท	วท.ม.	เทคโนโลยีสารสนเทศ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2546
				ปริญญาตรี	วศ.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2542
3.		ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	นายสาวิตรี ตัณฑนุช	ปริญญาโท	วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2544
				ปริญญาตรี	วศ.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2538
4.		ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	นายรักกฤตว์ ดวงสร้อยทอง	ปริญญาเอก	Ph.D.	Electronic Engineering	U. of Surrey, U.K.	2556
				ปริญญาโท	วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2544
				ปริญญาตรี	วศ.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2538
5.		นายแพทย์	นายประภากร กลีบกลาย	ปริญญาโท	วว.	ศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์	แพทยสภา	2548
				ปริญญาตรี	พบ.	แพทยศาสตร์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2543

## 3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ ที่	เลขประจำตัว ประชาชน	ตำแหน่งทาง วิชาการ	ชื่อ - สกุล	ระดับ การศึกษา ที่จบ	ชื่อหลักสูตร ที่จบ การศึกษา	สาขาวิชาที่จบการศึกษา	สำเร็จการศึกษาจาก		ภาระการสอนช.ม./ปีการศึกษา			
							สถาบัน	ปี พ.ศ.	2564	2565	2566	2567
1		รอง ศาสตราจารย์	นายคณิต เจษฎ์พัฒนานนท์	ปริญญาโท  ปริญญาตรี	M.Eng.  วศ.บ.	Applied Electronics  วิศวกรรมไฟฟ้า	Tokyo Institute of Technology, Japan	2542	320	320	320	320
							มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2536				
2		รอง ศาสตราจารย์	นางณัฏฐา จินดาเพชร	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	Ph.D. M.Eng. วศ.บ.	Information Engineering Information Engineering วิศวกรรมไฟฟ้า	The U. of Tokyo, Japan	2547	240	240	240	240
							The U. of Tokyo, Japan	2543				
							มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2536				
3		รอง ศาสตราจารย์	นายพรชัย พงษ์ภัทรานนท์	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Electrical Engineering  วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมไฟฟ้า	U. of Minnesota, Twin Cities, U.S.A.	2547	240	240	240	240
							มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2540				
							มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2536				
4		รอง ศาสตราจารย์	นายมิตรชัย จงเขียวชำนาญ	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	Ph.D. M.Sc. วศ.บ.	Electrical Engineering Communication and Signal Processing วิศวกรรมโทรคมนาคม	U. of Surrey, U.K.	2545	240	240	240	240
							U. of London, U.K.	2539				
							สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2535				
5		รอง ศาสตราจารย์	นายภาณุมาศ คำสัตย์	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	Ph.D. M.Eng. B.Eng.	Electronic and Electrical Engineering Electronics Engineering Electronics Engineering	Imperial College London, U.K.	2545	320	320	320	320
							Imperial College London, U.K.	2540				
							Imperial College London, U.K.	2539				

ลำดับ ที่	เลขประจำตัว ประชาชน	ตำแหน่งทาง วิชาการ	ชื่อ - สกุล	ระดับ การศึกษา ที่จบ	ชื่อหลักสูตร ที่จบ การศึกษา	สาขาวิชาที่จบการศึกษา	สำเร็จการศึกษาจาก		ภาระการสอนข.ม./ปีการศึกษา			
							สถาบัน	ปี พ.ศ.	2564	2565	2566	2567
6		รอง ศาสตราจารย์	นายวิกรม ธีรภาพจรเดช	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	Ph.D. M.Eng. วศ.บ.	Telecommunications Electrical and Computer Engineering วิศวกรรมไฟฟ้า	U. of Pittsburgh, U.S.A. U. of Colorado at Boulder, U.S.A. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2547 2542 2535	320	320	320	320
7		ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	นางกุสุมาลย์ เฉลิมยานนท์	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	Ph.D. M.S. วศ.บ.	Power Electronics Electrical Engineering วิศวกรรมไฟฟ้า	U. of Colorado at Boulder, U.S.A U. of Colorado at Boulder, U.S.A. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2546 2542 2537	320	320	320	320
8		ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	นายชลากร ครุพงศ์ศิริ	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาโท ปริญญาตรี	Ph.D. M.Eng. วศ.ม. อส.บ.	Electrical and Information Engineering Telecommunications Engineering วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	The University of Sydney, NSW, Australia University of Wollongong, NSW, Australia มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์	2559 2554 2549 2541	320	320	320	320
9		ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	นางสาวดุจดาว บุรณะพาณิชย์กิจ	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	Ph.D. วท.ม. วศ.บ.	Electronic and Electrical Engineering เทคโนโลยีสารสนเทศ วิศวกรรมไฟฟ้า	University College London, U.K. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2556 2546 2542	320	320	320	320

ลำดับ ที่	เลขประจำตัว ประชาชน	ตำแหน่งทาง วิชาการ	ชื่อ - สกุล	ระดับ การศึกษา ที่จบ	ชื่อหลักสูตร ที่จบ การศึกษา	สาขาวิชาที่จบการศึกษา	สำเร็จการศึกษาจาก		ภาระการสอนข.ม./ปีการศึกษา			
							สถาบัน	ปี พ.ศ.	2564	2565	2566	2567
10		ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	นายรักกฤตว์ ดวงสร้อยทอง	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Electronic Engineering วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมไฟฟ้า	U. of Surrey, U.K. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2556 2544 2538	320	320	320	320
11		ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	นายสาวิตรี ตันทนุช	ปริญญาโท ปริญญาตรี	วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2544 2538	320	320	320	320
12		ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	นายสุระพล เขียวมนตรี	ปริญญาโท ปริญญาตรี	วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมไฟฟ้า	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2538 2533	320	320	320	320
13		ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	นายอนุวัตร ประเสริฐสิทธิ์	ปริญญาโท ปริญญาตรี	M.Sc. วศ.บ.	Electrical Engineering วิศวกรรมไฟฟ้า	The George Washington U., U.S.A. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2538 2532	320	320	320	320
14		ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	นายอภิเดช บุรณวงศ์	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	วศ.ด. วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์	2558 2552 2550	320	320	320	320
15		อาจารย์	นายกิตติคุณ ทองพูล	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	Dr.-Ing. วศ.ม. วศ.บ.	Electrical Engineering วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมไฟฟ้า	University of Kaiserslautern, Germany มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2558 2553 2551	320	320	320	320
16		อาจารย์	นายเกียรติศักดิ์ เสงี่ยมช่วย	ปริญญาเอก ปริญญาโท ปริญญาตรี	วศ.ด. วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2563 2556 2554	320	320	320	320



ลำดับ ที่	เลขประจำตัว ประชาชน	ตำแหน่งทาง วิชาการ	ชื่อ - สกุล	ระดับ การศึกษา ที่จบ	ชื่อหลักสูตร ที่จบ การศึกษา	สาขาวิชาที่จบการศึกษา	สำเร็จการศึกษาจาก		ภาระการสอนข.ม./ปีการศึกษา			
							สถาบัน	ปี พ.ศ.	2564	2565	2566	2567
17		อาจารย์	นายเกียรติศักดิ์ วงษ์โสพนากุล	ปริญญาเอก	Ph.D.	Electrical and Computer Engineering	Wayne State U., U.S.A	2554	320	320	320	320
				ปริญญาโท	M.S.E.E.	Electrical Engineering	New York Institute of Technology, U.S.A.	2538				
				ปริญญาตรี	วศ.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2534				
18		อาจารย์	นายพลสิทธิ์ ศานติประพันธ์	ปริญญาเอก	วศ.ด.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2559	320	320	320	320
				ปริญญาโท	วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2554				
				ปริญญาตรี	วศ.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2552				
19		อาจารย์	นายไพโรจน์ วุ่นชุม	ปริญญาเอก	วศ.ด.	วิศวกรรมไฟฟ้า	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2553	320	320	320	320
				ปริญญาโท	วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2547				
				ปริญญาตรี	วศ.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร	2540				
20		อาจารย์	นายภาคภูมิ หอชิงเจริญ	ปริญญาเอก	วศ.ด.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2563	320	320	320	320
				ปริญญาโท	M.S.	Electrical Engineering	U. of Michigan, U.S.A.	2545				
				ปริญญาตรี	B.Sc.	Electrical Engineering	Northwestern U., U.S.A.	2542				
21		อาจารย์	นายมงคล แซ่เจี๋ย	ปริญญาเอก	วศ.ด.	วิศวกรรมไฟฟ้า	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2555	320	320	320	320
				ปริญญาโท	วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2543				
				ปริญญาตรี	วศ.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2540				

ลำดับ ที่	เลขประจำตัว ประชาชน	ตำแหน่งทาง วิชาการ	ชื่อ - สกุล	ระดับ การศึกษา ที่จบ	ชื่อหลักสูตร ที่จบ การศึกษา	สาขาวิชาที่จบการศึกษา	สำเร็จการศึกษาจาก		ภาระการสอนข.ม./ปีการศึกษา			
							สถาบัน	ปี พ.ศ.	2564	2565	2566	2567
22		อาจารย์	นายมณฑเทพ เกียรติวีระสกุล	ปริญญาเอก	Ph.D.	Electronic and Communications Engineering	Brunel U., U.K.	2547	320	320	320	320
				ปริญญาโท	M.Phil.	Communications Engineering	The U. of Leeds, U.K.	2543				
				ปริญญาโท	วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2534				
				ปริญญาตรี	วศ.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2528				
23		อาจารย์	นายวฤทธิ์ วิชกุล	ปริญญาเอก	Ph.D.	Electrical Engineering	Massachusetts Institute of Technology, U.S.A.	2554	240	240	240	240
				ปริญญาโท	M.Eng.	Electrical Engineering and Computer Science	Massachusetts Institute of Technology, U.S.A.	2544				
				ปริญญาตรี	B.S.	Electrical Engineering and Computer Science	Massachusetts Institute of Technology, U.S.A.	2544				
24		อาจารย์	นายวสันต์ จันทร์โชติ	ปริญญาเอก	Ph.D.	วิศวกรรมโทรคมนาคม	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ	2563	320	320	320	320
				ปริญญาโท	M.Eng.	วิศวกรรมโทรคมนาคม	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ	2557				
				ปริญญาตรี	วศ.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2552				
25		อาจารย์	นางสาวจินดาภรณ์ เขาลัก	ปริญญาโท	วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2556	240	240	240	240
				ปริญญาตรี	วศ.บ.	วิศวกรรมชีวการแพทย์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2554				

### 3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

##### 4.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

1. มีความซื่อสัตย์ เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับ มีจรรยาบรรณทางวิชาการ และวิชาชีพวิศวกรรม
2. มีทักษะในการสังเกต รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ได้อย่างเป็นระบบ
3. สามารถบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่างๆมาแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมได้
4. มีทักษะในการเรียนรู้ด้วยตัวเอง และปรับตัวให้กับเข้าสถานการณ์ได้ตลอดชีวิต
5. มีความสามารถในการสื่อสารกลุ่มคนที่หลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาสากล (communication/language)
6. ตระหนักในความรู้สึกรู้สึก ความต้องการของผู้อื่น (empathy) รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และกล้าแสดงความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสม
7. สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (teamwork)
8. สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและเสนอวิธีแก้ปัญหาตามความต้องการของงานทางด้านทางการแพทย์และสุขภาพ รวมทั้งประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ และวิศวกรรมไฟฟ้า รวมถึงการใช้เครื่องมือวัดที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา
9. สามารถออกแบบอุปกรณ์ เครื่องมือ ระบบทางวิศวกรรมที่ใช้ในงานด้านการแพทย์และสุขภาพที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน
10. มีทักษะและวิจรณ์ญาณในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ต่างๆ และการสื่อสารในการผลิตและนำเสนอผลงานได้อย่างสร้างสรรค์และเหมาะสม

##### 4.2 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 3 ของปีการศึกษาที่ 3 สำหรับการฝึกงาน

ภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 4 สำหรับสหกิจศึกษา

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษาของภาคฤดูร้อนสำหรับการฝึกงาน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษาของภาคปกติสำหรับสหกิจศึกษา

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

##### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

นักศึกษาแต่ละคนต้องทำโครงการหนึ่งโครงการ ซึ่งเน้นการศึกษาค้นคว้า ออกแบบและสร้าง หรือการตรวจสอบการทดลอง นักศึกษาต้องแสดงความคิดริเริ่มและเป็นผู้ดำเนินการแก้ปัญหาต่างๆเองเป็นส่วนใหญ่ นักศึกษาต้องรายงานความก้าวหน้าของโครงการเป็นระยะ และดำเนินการจนกระทั่งเสร็จโครงการ นักศึกษาต้องจัดทำรายงานและนำเสนอโครงการเมื่อสิ้นภาคการศึกษา

##### 5.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้

1. มีความซื่อสัตย์ เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับ มีจรรยาบรรณทางวิชาการ และวิชาชีพวิศวกรรม
2. สามารถวิเคราะห์ปัญหา เข้าใจและเสนอวิธีแก้ปัญหาทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ รวมทั้งประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ และวิศวกรรมไฟฟ้า รวมถึงการใช้เครื่องมือวัดทางวิศวกรรมที่ทันสมัยและโปรแกรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างเหมาะสม

3. สามารถออกแบบอุปกรณ์ เครื่องมือ ระบบทางวิศวกรรมที่ใช้ในงานด้านการแพทย์และสุขภาพที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน

4. สามารถบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่างๆมาแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมได้

5. มีความสามารถในการสื่อสารกลุ่มคนที่หลากหลาย ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (communication/language)

6. มีทักษะและวิจรรย์ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ต่างๆ และการสื่อสารในการผลิตและนำเสนอผลงานได้อย่างสร้างสรรค์และเหมาะสม

### 5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ของปีการศึกษาที่ 4 สำหรับทางเลือกปกติ

ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 4 สำหรับทางเลือกสหกิจศึกษา

### 5.4 จำนวนหน่วยกิต 2, 3, 6 หน่วยกิต

### 5.5 การเตรียมการ

- 1) มอบหมายอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการให้นักศึกษาเป็นรายบุคคล
- 2) กำหนดชั่วโมงการให้คำปรึกษา ให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับโครงการทางเว็บไซต์ และปรับปรุงให้ทันสมัยเสมอ
- 3) อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำปรึกษาในการเลือกหัวข้อ และกระบวนการศึกษาค้นคว้าและประเมินผล
- 4) อาจารย์ที่ปรึกษาจัดทำบันทึกการให้คำปรึกษา
- 5) จัดสรรงบประมาณสนับสนุนการวิจัย จัดสิ่งอำนวยความสะดวก และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 6) จัดให้นักศึกษานำเสนอผลการศึกษาปากเปล่าต่ออาจารย์ที่ปรึกษาประจำวิชา
- 7) จัดกิจกรรมเพื่อให้นักศึกษานำเสนอผลงานต่ออาจารย์ประจำรายวิชา

### 5.6 กระบวนการประเมินผล

- 1) ประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำโครงการ
- 2) ประเมินผลจากการนำเสนอปากเปล่า และจากการเขียนรายงาน
- 3) ผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองตามแบบฟอร์ม
- 4) ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแบบฟอร์ม
- 5) ผู้สอนและผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกัน
- 6) การเข้าร่วมกิจกรรมของผู้เรียนในการนำเสนอผลงาน
- 7) ผู้ประสานงานรายวิชาประเมินผลการเรียนของผู้เรียนตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยความเห็นชอบของอาจารย์ประจำรายวิชา

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)
1. มีจิตวิญญาณของการดำเนินการเพื่อประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง	1. จัดกิจกรรมในรายวิชากิจกรรมเสริมหลักสูตรที่เน้นประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง 2. จัดกิจกรรมในการนำเสนอโครงการที่เน้นประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง	PLO1 แสดงออกถึงการมีคุณธรรม จริยธรรมอันดี มีความรับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์ มีจรรยาบรรณทางวิชาการ และถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง PLO5 สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (teamwork) และแสดงความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสม
2. มีความสามารถในการใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ ด้วยเครื่องมือวัดและโปรแกรมทางวิศวกรรมไฟฟ้า	1. จัดกิจกรรมในรายวิชาแนะนำวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2. จัดให้ฝึกทักษะด้านความรู้ที่ใช้ในการทำงานในรายวิชาโครงการขนาดเล็ก 3. จัดให้ฝึกทักษะด้านการพัฒนาตนเองในรายวิชาการเตรียมโครงการ 4. จัดการเรียนการสอนของชุดวิชา	PLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้และข้อมูลจากเครื่องมือวัดอย่างถูกต้อง เพื่อวิเคราะห์ออกแบบระบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน
3. มีความสามารถในการสร้างเครื่องมือ อุปกรณ์ระบบทางวิศวกรรมที่ใช้ในงานด้านการแพทย์และสุขภาพ	1. จัดการเรียนการสอนที่สนับสนุนความรู้เฉพาะทางด้านทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2. จัดกิจกรรมการดูงานนอกสถานที่ 3. จัดให้ฝึกทักษะแก้ไขปัญหาของโจทย์จากงานทางด้านทางการแพทย์ และสุขภาพ	PLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้และข้อมูลจากเครื่องมือวัดอย่างถูกต้อง เพื่อวิเคราะห์ออกแบบระบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)
4. มีความสามารถด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ต่างๆ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จัดอบรมเพื่อพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ</li> <li>2. เข้ารับการทดสอบทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของศูนย์คอมพิวเตอร์</li> <li>3. จัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น การสืบค้นจากห้องสมุด จากฐานข้อมูลต่างๆ การจัดการเรียนแบบ e-learning</li> </ol>	PLO3 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมเพื่อปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องได้ตลอดชีวิต
5. มีความสามารถในการสื่อสารภาษาสากลกับกลุ่มคนที่หลากหลายอาชีพที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เข้าค่ายฝึกทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ</li> <li>2. ร่วมกิจกรรมชมรมภาษาอังกฤษ</li> <li>3. พัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย</li> <li>4. จัดกิจกรรมทั้งในชั้นเรียน และนอกชั้นเรียนที่ส่งเสริมการใช้ภาษาอังกฤษ</li> <li>5. สนับสนุนให้นักศึกษามีประสบการณ์ดูงานหรือฝึกงานในต่างประเทศ</li> </ol>	PLO4 สื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลายได้ทั้งภาษาไทยและภาษาสากล (communication/language) ผ่านการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) ที่สอดคล้องกับมาตรฐานด้านผลลัพธ์ของผู้เรียน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	ทักษะทั่วไป (Generic Skill)	ทักษะเฉพาะ (Specific Skill)	มาตรฐานด้านผลลัพธ์ผู้เรียน ตามมาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. 2561		
			ผู้เรียน (Learner)	ผู้ร่วมสร้างสรรค์ (Co-creator)	พลเมืองที่เข้มแข็ง (Active citizen)
PLO1 แสดงออกถึงการมีคุณธรรมจริยธรรมอันดี มีความรับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์ มีจรรยาบรรณทางวิชาการ และถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง	✓		✓	✓	✓
PLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้และข้อมูลจากเครื่องมือวัดอย่างถูกต้อง เพื่อออกแบบระบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน 2.1 ใช้เครื่องมือวัดและโปรแกรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง 2.2 วิเคราะห์ความต้องการของผู้อื่น (empathy) เพื่อสรุปประเด็นปัญหาทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ได้อย่างเป็นระบบ 2.3 เสนอวิธีทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ และศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม 2.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อออกแบบระบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน		✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓	
PLO3 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมเพื่อปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องได้ตลอดชีวิต	✓		✓		

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	ทักษะทั่วไป (Generic Skill)	ทักษะเฉพาะ (Specific Skill)	มาตรฐานด้านผลลัพธ์ผู้เรียน ตามมาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. 2561		
			ผู้เรียน (Learner)	ผู้ร่วมสร้างสรรค์ (Co-creator)	พลเมืองที่เข้มแข็ง (Active citizen)
PLO4 สื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลายได้ทั้งภาษาไทยและภาษาสากล (communication/language) ผ่านการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสม และสร้างสรรค์	✓		✓	✓	✓
PLO5 สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (teamwork) และแสดง ความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสม	✓			✓	



## มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

### 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. มีวินัย มีความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
2. ยึดมั่นในคุณธรรม จริยธรรม ซื่อสัตย์ สุจริต เสียสละ คำนึงถึงผลประโยชน์ส่วนรวม มากกว่าประโยชน์ส่วนตน
3. มีจรรยาบรรณทางวิชาการ และวิชาชีพ

### 2. ด้านความรู้

1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ และทฤษฎีที่สำคัญในสาขาวิชา และศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง
2. สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชา กับความรู้ในศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง
3. สามารถประยุกต์ความรู้จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ
4. สามารถติดตามความเปลี่ยนแปลงทางวิชาการทั้งศาสตร์ในสาขาวิชา และศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง

### 3. ด้านทักษะทางปัญญา

1. มีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ มีวิจารณญาณหรือดุลยพินิจในการแก้ไขปัญหา ในสถานการณ์ต่าง ๆ
2. มีความสามารถในการประยุกต์ความรู้ ความเข้าใจในแนวคิด หลักการ และทฤษฎีต่างๆ ในการปฏิบัติงานและการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์
3. มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์

### 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. มีความสามารถในการทำงานเป็นทีมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ
2. มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
3. มีความสามารถในการปรับตัว ร่วมกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

### 5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี

1. สามารถสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งการพูด การฟัง การอ่าน การเขียน การสรุปประเด็น และการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. มีทักษะความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสม และจำเป็น
3. สามารถเลือก และประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติ หรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

## 3. ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	คุณธรรมจริยธรรม			ความรู้				ทักษะทางปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี			
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3	5.4
PLO1 แสดงออกถึงการมีคุณธรรมจริยธรรมอันดี มีความรับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์ มีจรรยาบรรณทางวิชาการ และถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง	✓	✓	✓									✓					
PLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้และข้อมูลจากเครื่องมือวัดอย่างถูกต้อง เพื่อออกแบบระบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน 2.1 ใช้เครื่องมือวัดและโปรแกรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง 2.2 วิเคราะห์ความต้องการของผู้อื่น (empathy) เพื่อสรุปประเด็นปัญหาทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ได้อย่างเป็นระบบ 2.3 เสนอวิธีทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ และศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม 2.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมไฟฟ้า เพื่อออกแบบระบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน						✓	✓										
				✓				✓	✓								

PLO3 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมเพื่อปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องได้ตลอดชีวิต													✓					✓	✓
PLO4 สื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลายได้ทั้งภาษาไทยและภาษาสากล (communication/language) ผ่านการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์														✓	✓	✓			
PLO5 สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (teamwork) และแสดงความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสม													✓						

**หมายเหตุ** กรณีที่หลักสูตร/สาขาวิชา มี มคอ.1 เทียบกับ มคอ.1 รวมถึง**มาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชาศึกษาทั่วไปด้วย**

กรณีหลักสูตรไม่มี มคอ.1 ให้เทียบกับ มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (ส่วนกลางมหาวิทยาลัยจัดทำให้ทั้งระดับปริญญาตรี และบัณฑิตศึกษา) รวมถึง มาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชาศึกษาทั่วไปด้วย

#### 4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล

(แสดงความสอดคล้องระหว่าง ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร กลยุทธ์การสอน และกลยุทธ์การวัดและการประเมินผล โดยแสดงข้อมูลแยกในแต่ละ PLOs)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล
<p>PLO1 แสดงออกถึงการมีคุณธรรมจริยธรรมอันดี มีความรับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์ มีจรรยาบรรณทางวิชาการ และถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) เน้นการเข้าชั้นเรียนตรงเวลาและการแต่งกายให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย</li> <li>2) มอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกการเป็นผู้นำ สมาชิกกลุ่ม ฝึกความรับผิดชอบ</li> <li>3) อาจารย์ผู้สอนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมในการสอน</li> <li>4) การเป็นแบบอย่างที่ดีของอาจารย์</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การเข้าร่วมกิจกรรม</li> <li>2) ความมีวินัยและความพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร</li> <li>3) การรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>4) พฤติกรรมการเรียนและการสอบ</li> </ol>
<p>PLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้และข้อมูลจากเครื่องมือวัดอย่างถูกต้อง เพื่อออกแบบระบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน</p> <p>2.1 ใช้เครื่องมือวัดและโปรแกรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง</p> <p>2.2 วิเคราะห์ความต้องการของผู้อื่น (empathy) เพื่อสรุปประเด็นปัญหาทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ได้อย่างเป็นระบบ</p> <p>2.3 เสนอวิธีทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ และศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) เน้นการเรียนการสอนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง</li> <li>2) การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ</li> <li>3) มีรายวิชาโครงการและการฝึกงาน/สหกิจในสถานประกอบการ</li> <li>4) การให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การสัมมนา การทำโครงการ</li> <li>5) มอบหมายงานที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์</li> <li>6) มอบหมายงานโครงการโดยใช้หลักการวิจัย</li> <li>7) การจัดให้มีรายวิชาฝึกงาน/สหกิจศึกษา และการทำโครงการ</li> <li>8) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจถึงความต้องการของผู้ใช้งานในงานต่างๆ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) การประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชา</li> <li>2) การประเมินผลการเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง</li> <li>3) ประเมินจากผู้ใช้บัณฑิต</li> <li>4) ประเมินจากการรายงานผลการดำเนินงานและการแก้ปัญหา</li> <li>5) ประเมินจากผลการเรียนรู้ในรายวิชาฝึกงาน/สหกิจศึกษา และโครงการ</li> </ol>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและ การประเมินผล
2.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และ วิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อออกแบบระบบทางวิศวกรรมชีว การแพทย์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน		
PLO3 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมเพื่อปรับตัวให้ เข้ากับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องได้ตลอดชีวิต	1) จัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะการปรับตัวเข้ากับ สถานการณ์ต่างๆ 2) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเลือกใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศที่หลากหลายและเหมาะสม	1) ประเมินจากผลการเรียนรู้ในรายวิชาโครงการ ฝึกงาน/ สหกิจ 2) ทักษะการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
PLO4 สื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลายได้ทั้งภาษาไทยและ ภาษาอังกฤษ (communication/language) ผ่านการนำเสนอ ผลงานได้อย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์	1) จัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะการสื่อสารทั้งการพูด การฟัง การเขียน ในระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ 2) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกทักษะการ สื่อสารที่หลากหลายและเหมาะสม	1) ทักษะการพูดในการนำเสนอผลงาน 2) ทักษะการเขียนรายงาน
PLO5 สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (teamwork) และแสดงความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสม	1) การสอนในรายวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตรโดยเน้นการทำงานเป็น กลุ่ม	1) ประเมินจากการนำเสนอผลงานเป็นกลุ่ม และความ สม่่าเสมอในการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

## 5. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) สู่วิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

(จัดทำ Curriculum Mapping เพียงชุดเดียวโดยให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไปด้วย)

รายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)							
		PLO1	PLO2				PLO3	PLO4	PLO5
			2.1	2.2	2.3	2.4			
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป									
001-102 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน	2((2)-0-4)	●		●		●	●	●	
388-100 สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์	1((1)-0-2)	●		●		●	●	●	
212-001 ประโยชน์เพื่อนมนุษย์	1((1)-0-2)	●		●		●	●	●	
950-102 ชีวิตที่ดี	3((3)-0-6)	●		●		●	○	●	○
895-001 พลเมืองที่ดี	2((2)-0-4)	●		●		●		●	
001-103 ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ	1((1)-0-2)	○		●			●		●
200-103 ชีวิตยุคใหม่ด้วยใจสีเขียว	2((2)-0-4)	●		●			●		
200-107 การเชื่อมต่อสรรพสิ่งเพื่อชีวิตยุคดิจิทัล	2((2)-0-4)	●		●			●		
xxx-xxx กลุ่มวิชาการคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข	4((4)-0-8)	●		●		●	●		○
xxx-xxx กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	4((4)-0-8)	○		●		●	●	●	
xxx-xxx กลุ่มวิชาสุนทรียศาสตร์และกีฬา	2((2)-0-4)	●		●			○		○
หมวดวิชาเฉพาะ									
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์									

รายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)							
		PLO1	PLO2				PLO3	PLO4	PLO5
			2.1	2.2	2.3	2.4			
200-111 สู่โลกวิศวกรรม	2((2)-0-4)	○		●	○		○		
200-112 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร	3((3)-0-6)	○		●	○	○			
200-113 ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร	3((3)-0-6)	○		●	○	○			
200-114 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร	2((2)-0-4)	○		●	○	○			
200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม	3((2)-2-5)	○		●	●	○			○
200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร	3((2)-2-5)	○		●	○	○			
200-117 พื้นฐานการเขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน	2((2)-0-4)	○		●	○		○		
212-181 สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส	3((3)-0-6)	●		●	○		○		
212-251 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า	3((3)-0-6)	○		○	●		○		
321-121 หลักกายวิภาคศาสตร์	2((2)-0-4)	○		●		●	○		○
338-217 สรีรวิทยาสำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์	4((3)-3-6)	●		●	●	○	○		○
<b>กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม</b>									
<b>วิชาบังคับ</b>									
212-101 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1	1(0-3-0)	●		●	○			○	●
212-111 วงจรไฟฟ้า	3((3)-0-6)	●		○	●				
212-131 หลักการอิเล็กทรอนิกส์	3((3)-0-6)	●		○	●				
212-190 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์1	1(0-3-0)	●		●	●	○	●	○	
212-191 ระบบดิจิทัล	3((3)-0-6)	●		○	●		○		
212-201 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2	1(0-3-0)	●		●	●		●	○	

รายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)							
		PLO1	PLO2				PLO3	PLO4	PLO5
			2.1	2.2	2.3	2.4			
212-203 โครงงานขนาดเล็ก	1(0-3-0)	●		○	●	○	●	●	●
212-204 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า	3((3)-0-6)	●		●	●	○			
212-205 ปฏิบัติการระบบควบคุม	1(0-3-0)	●		●	●	○			●
212-242 ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง	3((3)-0-6)	○		○	●	○			
212-290 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์2	1(0-3-0)	●		○	○	●	●		●
212-382 พิษคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น	3((3)-0-6)	○		○	●	○	○		
214-002 แนะนำวิศวกรรมชีวการแพทย์	1(0-2-1)	○	○	●		●	○		
214-231 อิเล็กทรอนิกส์ทางการแพทย์	3((3)-0-6)	○		○	●		○		
214-261 วิศวกรรมโรงพยาบาล	3((3)-0-6)	●		○	●		●	●	
214-291 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์	3((3)-0-6)	○	●		●		○		
214-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1	1(0-3-0)	○		●	●		○		●
214-371 ชีวกลศาสตร์	3((3)-0-6)	○		○	●		○		
214-372 วัสดุชีวภาพ	3((3)-0-6)	○		○	●		○		
214-381 ชีวสถิติ	3((3)-0-6)	○		●	●		○		
214-302 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2	1(0-3-0)	○		●	●		○		●
214-304 อุปกรณ์และเครื่องมือวัดทางการแพทย์	3((3)-0-6)	○	●	●	●		○		
214-307 การเตรียมโครงงาน	1(0-2-1)	○		●			●	●	●
<b>วิชาเลือกซีพีเฉพาะ</b>									
214-300 การฝึกงาน	-	●	●	●	●	○	●	●	●



รายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)								
		PLO1	PLO2				PLO3	PLO4	PLO5	
			2.1	2.2	2.3	2.4				
214-407 โครงการงานวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1	3(0-9-0)	●	●	●	●	●	●	●	●	
214-408 โครงการงานวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2	3(0-9-0)	●	●	●	●	●	●	●	●	
214-400 สหกิจศึกษา	6(0-40-0)	●	●	●	●	●	●	●	●	●
214-401 เครื่องมือสำหรับห้องผ่าตัดและหอผู้ป่วยวิกฤติ	3((3)-0-6)	○	●	●	●	●	○			
214-461 การบริหารบริภัณฑ์ทางการแพทย์และโรงพยาบาล	3((3)-0-6)	●	●	●	●	●	●			○
214-421 ภาพทางการแพทย์	3((3)-0-6)	○	●	●		●	●			
212-443 การประมวลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่	3((3)-0-6)	○	●	●		●	●			
225-341 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	3((3)-0-6)	○	●	○			●			○
225-452 การจัดการธุรกิจสำหรับวิศวกรและการเป็นผู้ประกอบการ	3((3)-0-6)	○	●	○			●			○
214-422 ภาพเชิงเรโซแนนซ์แม่เหล็ก	3((3)-0-6)	○	●	●	○	●	○			
214-423 การประมวลผลภาพระดับโมเลกุลและทางชีววิทยา	3((3)-0-6)	○	●	●	●	●	●			
214-451 แม่เหล็กไฟฟ้าชีวภาพ	3((3)-0-6)	○		○	●	●	○			
214-462 วิศวกรรมพื้ฟู	3((3)-0-6)	○	●	○		●	○			
214-471 อวัยวะเทียม	3((3)-0-6)	○	●	○		●	○			
212-537 การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกสำหรับชีวการแพทย์	3((3)-0-6)	○	●	○	●	○	○			
212-541 การออกแบบระบบสมองกลฝังตัว	3((3)-0-6)	○	○	○	●	●	●			○
212-344 การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล	3((3)-0-6)	○	●	○	●	●	●			○
212-394 ภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ	3((3)-0-6)	○		○	●	○	●			○
212-395 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม	3((3)-0-6)	●	●		●	○	●			○

รายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)							
		PLO1	PLO2				PLO3	PLO4	PLO5
			2.1	2.2	2.3	2.4			
212-564 การรู้จำรูปแบบ	3((3)-0-6)	○	●	○	●	●	●		○
212-567 คอมพิวเตอร์วิทัศน์	3((3)-0-6)	○	●	○	●	●	●		○
<b>วิชาที่สอนแบบโมดูล</b>									
212-241 ชุมวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข	5((4)-2-9)	○	○	●	●		●	○	○
213-321 ชุมวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับการประยุกต์ใช้งานด้าน สุขภาพ	6((5)-3-10)	●	●	●	●	●	●	●	○

## 6. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (ระบุให้เห็นพัฒนาการการเรียนรู้ของนักศึกษา)

ปีที่	(minimum) LOs	รายละเอียด
1	Understand in Fundamental Knowledge and Instruments in Science and Engineering	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประยุกต์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐานเพื่อแก้ปัญหาพื้นฐานด้านวิศวกรรมได้</li> <li>- มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ ต่อตนเอง และสังคม</li> </ul>
2	Understand and Apply in Fundamentals for Electrical and Biomedical Engineering	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประยุกต์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ทางการแพทย์ และ วิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาพื้นฐานด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์</li> <li>- ใช้เครื่องมือวัดทางวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้นในการแก้ปัญหาได้</li> <li>- มีความตระหนักในความรู้สึก ความต้องการของผู้อื่น รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เพื่อออกแบบระบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน</li> </ul>
3	Apply and Analyse in Fundamentals for Biomedical Engineering	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประยุกต์ความรู้ด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ</li> <li>- ใช้เครื่องมือวัดและโปรแกรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง</li> <li>- สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และกล้าแสดงความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสม</li> </ul>
4	Apply and Analyse in Application for Biomedical Engineering	<ul style="list-style-type: none"> <li>- วิเคราะห์และเสนอวิธีแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ และ ศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง บนพื้นฐานการประยุกต์ใช้ความรู้และข้อมูลจากเครื่องมือวัดอย่างถูกต้อง</li> <li>- มีความสามารถในการเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมเพื่อปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ต่างๆและเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต</li> <li>- มีความสามารถนำเสนอผลงานด้วยการสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย</li> </ul>

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

- 1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาประเมินความสอดคล้องของข้อสอบ ถึงผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานหลักสูตร
- 2) ภาควิชาประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับวัตถุประสงค์ของรายวิชา
- 3) คณะกรรมการประจำคณะรับรองผลการประเมินของรายวิชา
- 4) ประเมินผลการฝึกงาน/การปฏิบัติงานในสถานประกอบการ จากอาจารย์ผู้สอน ผู้เกี่ยวข้องในสถานประกอบการ ผลงานของนักศึกษา
- 5) ความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

- 1) เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต โดยต้องเรียนครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และต้องได้รับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 2.00 จากระบบ 8 ระดับคะแนน
- 2) เข้าร่วมกิจกรรมตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

### 4. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

นักศึกษาสามารถอุทธรณ์ผลการเรียนได้ โดยสามารถยื่นคำร้องผ่านฝ่ายวิชาการของคณะฯ กลุ่มสนับสนุนวิชาการ ได้มีจัดทำขั้นตอนการยื่นคำร้องกรณีที่นักศึกษาเห็นว่าผลการเรียนหรือเกรดที่ได้จากรายวิชานั้นไม่เป็นไปตามความคาดหวังของนักศึกษา โดยให้นักศึกษาส่งแบบฟอร์มคำร้องขอทบทวนการตรวจข้อสอบใหม่

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

#### การเตรียมการในระดับมหาวิทยาลัย

- 1) อาจารย์ใหม่ทุกคนต้องเข้ารับการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่
- 2) อาจารย์ใหม่ทุกคนต้องได้รับการฝึกอบรมตามโครงการสมรรถนะการสอนของอาจารย์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

#### การเตรียมการในระดับคณะ

- 1) อาจารย์ใหม่ทุกคนจะมีพี่เลี้ยงที่เป็นอาจารย์ในภาควิชาเดียวกันช่วยดูแล

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

##### การพัฒนาระดับมหาวิทยาลัย

- 1) จัดแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การจัดการเรียนการสอนรายวิชาพื้นฐานการสร้างคู่มืออาชีพ การสอนแบบ active learning
- 2) มีโครงการพัฒนาสมรรถนะการสอนอาจารย์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งครอบคลุมทักษะการจัดการเรียนการสอนขั้นพื้นฐาน และขั้นสูง การผลิตสื่อการสอน รวมทั้งการวัดและการประเมินผล

##### การพัฒนาระดับคณะ

- 1) จัดแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การจัดทำหลักสูตรด้วย CDIO

#### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

##### การพัฒนาในระดับมหาวิทยาลัย

- 1) มหาวิทยาลัยให้ทุนสนับสนุนการไปเข้าร่วมประชุมเพื่อเสนอผลงานทางวิชาการในต่างประเทศ
- 2) มหาวิทยาลัยมีโครงการพัฒนาผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก โดยการให้ทุนสนับสนุนเงินค่าใช้จ่ายรายเดือนสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการที่นำเสนอผลงานพัฒนาการเรียนการสอน และทำวิจัย

##### การพัฒนาระดับคณะ

- 1) คณะให้ทุนสนับสนุนการไปเข้าร่วมประชุมทางวิชาการในประเทศ

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การกำกับมาตรฐาน

กำกับมาตรฐานหลักสูตรตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษาแห่งชาติ

- 1) มีกรรมการวิชาการระดับคณะดูแลคุณภาพการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรในภาพรวม
- 2) มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ทำหน้าที่ วางแผน ดำเนินการควบคุมคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ประเมินผล ปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร
- 3) มีผู้รับผิดชอบหลักสูตร ทำหน้าที่ในการบริหารหลักสูตรและการเรียนการสอน การพัฒนา หลักสูตร การติดตามประเมินผลหลักสูตร
- 4) มีอาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชา ทำหน้าที่ จัดทำ มคอ.3 วางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับ อาจารย์ผู้สอน ดำเนินการจัดการเรียนการสอน และติดตามประเมินผลรายวิชาที่รับผิดชอบเป็นไปอย่างมีคุณภาพ

### 2. บัณฑิต

- 1) มีการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตทุกปีเพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงหลักสูตร
- 2) มีการสำรวจการดำเนินงานทำของบัณฑิตทุกปี

### 3. นักศึกษา

#### 3.1 การรับนักศึกษา

- การรับนักศึกษา
- การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

#### 3.2 การส่งเสริมและพัฒนานักศึกษา

- การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการ และแนะแนวแก่นักศึกษาในระดับปริญญาตรี
- การพัฒนาศักยภาพนักศึกษา และการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

#### 3.3 ผลที่เกิดกับนักศึกษา

- มีการติดตามและรายงานผลการคงอยู่ของนักศึกษา
- มีการสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการบริหารหลักสูตรหลังสำเร็จการศึกษา
- มีการระบบการจัดการข้อร้องเรียน และมีการสำรวจความพึงพอใจต่อผลการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา

### 4. อาจารย์

#### 4.1 การบริหารและพัฒนาอาจารย์

- ระบบการรับและแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตร
- ระบบการบริหารอาจารย์
- ระบบการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์

#### 4.2 คุณภาพอาจารย์

- มีการติดตามและรายงานร้อยละของอาจารย์ที่มีตำแหน่งทางวิชาการ
- มีการติดตามและรายงานการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการของอาจารย์

### 4.3 ผลที่เกิดกับอาจารย์

- มีการรายงานอัตราการคงอยู่ของอาจารย์
- มีการสำรวจความพึงพอใจของอาจารย์ต่อการบริหารงานของหลักสูตร

## 5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

### 5.1 สารของรายวิชาในหลักสูตร

- มีระบบ กลไก หรือแนวทางการออกแบบหลักสูตร และสารรายวิชาในหลักสูตร

### 5.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน

- การพิจารณากำหนดผู้สอน
- การกำกับกระบวนการเรียนการสอน และตรวจสอบการจัดทำ มคอ. 3 และ มคอ. 4
- การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา
- การอุทิศตนของนักศึกษา

### 5.3 การประเมินผู้เรียน

- การประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (เช่น การตรวจสอบ การประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา การกำกับการประเมินการจัดการเรียนการสอนและประเมินหลักสูตร (มคอ.5 และ มคอ.6) การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา เป็นต้น)

## 6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

### 6.1 การบริหารงบประมาณ

คณะ/หลักสูตรจัดสรรงบประมาณแผ่นดินและงบประมาณเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียน การสอน โสตทัศนอุปกรณ์ และวัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนใน ชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

### 6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

- 1) หนังสือ/ตำรา
- 2) สื่อการเรียนรู้
- 3) ครุภัณฑ์

### 6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

- 1) มีคณะกรรมการวางแผน จัดหา และติดตามการใช้ทรัพยากรการเรียนการสอน
- 2) อาจารย์ผู้สอนและผู้เรียนเสนอรายชื่อหนังสือ สื่อ และตำรา ไปยังคณะกรรมการ
- 3) จัดสรรงบประมาณ
- 4) จัดระบบการใช้ทรัพยากรการเรียนการสอน

### 6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากรการเรียนรู้

- 1) ประเมินความเพียงพอจากผู้สอน ผู้เรียน และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง
- 2) จัดระบบติดตามการใช้ทรัพยากร เพื่อเป็นฐานข้อมูลประกอบการประเมิน

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
(1) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีการประชุมหลักสูตรเพื่อวางแผนติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร อย่างน้อยปีการศึกษาละสองครั้ง โดยต้องบันทึกการประชุมทุกครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	✓	✓	✓	✓	✓
(3) มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามมหาวิทยาลัย/สภามหาวิทยาลัยกำหนด ภายใน 60 วันหลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และมคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุง การจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการดำเนินงานที่รายงานในผลการดำเนินการของหลักสูตรปีที่ผ่านมา	✓	✓	✓	✓	✓
(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
(9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
(10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
(11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตรเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0				✓	✓
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0					✓
(13) นักศึกษาปีสุดท้ายจำนวนอย่างน้อยร้อยละ 20 ที่นำวิทยามาจากภาคอุตสาหกรรมมาเป็นโครงงานนักศึกษา				✓	✓



ผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดีต่อเนื่อง 2 ปีการศึกษา เพื่อติดตามการดำเนินการตาม TQF ต่อไป ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่าน คือ มีการดำเนินงานตามข้อ 1-5 และอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

## หมวดที่ 8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- 1) ประเมินรายวิชา โดยนักศึกษา
- 2) ประเมินกลยุทธ์การสอนโดยทีมผู้สอนหรือระดับภาควิชา
- 3) ประเมินจากผลการเรียนของนักศึกษา
- 4) ประเมินจากพฤติกรรมของนักศึกษาในการอภิปราย การซักถามและการตอบคำถามในชั้นเรียน
- 5) ดำเนินการวิจัยเพื่อการพัฒนาหลักสูตรการสอน

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- 1) นักศึกษาประเมินอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชา
- 2) สังเกตการณ์ โดยผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานหลักสูตร/ทีมผู้สอน
- 3) รายงานผลการประเมินทักษะอาจารย์ให้แก่อาจารย์ผู้สอนและผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อใช้ในการปรับปรุงกลยุทธ์การสอนของอาจารย์ต่อไป
- 4) คณะรวบรวมผลการประเมินทักษะของอาจารย์ในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนา/ปรับปรุงทักษะกลยุทธ์การสอน

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- 1) ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประเมินหลักสูตรหลังสิ้นสุดการสอนแต่ละปีโดยนักศึกษาในชั้นปีนั้นๆ
- 2) คณะประเมินหลักสูตรโดยนักศึกษาชั้นปีสุดท้าย
- 3) มหาวิทยาลัยประเมินหลักสูตรโดยบัณฑิตใหม่
- 4) มหาวิทยาลัยประเมินหลักสูตรโดยผู้ใช้บัณฑิต
- 5) คณะประเมินหลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

คณะกรรมการประกันคุณภาพภายใน ดำเนินการประเมินผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ (Key Performance Indicators) ในหมวดที่ 7 ข้อ 7

### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์การสอน

- 1) ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจัดทำรายงานการประเมินผลหลักสูตร
- 2) ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จัดประชุม สัมมนา เพื่อนำผลการประเมินมาวางแผนปรับปรุงหลักสูตรและกลยุทธ์การสอน
- 3) เชิญผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรและกลยุทธ์การสอน

## ภาคผนวก

- ก ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของ PLOs กับวิสัยทัศน์ พันธกิจ คุณลักษณะของบัณฑิต และความ  
ต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
- ข ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับ Knowledge/ Attitude / Skill
- ค ตารางแสดงรายวิชากับ Knowledge/ Attitude/ Skill
- ง แบบฟอร์มแสดงรายละเอียดของกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาในหลักสูตรที่สะท้อนการ  
จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)
- จ ข้อมูลรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (work integrated learning : WIL)
- ฉ ข้อมูลชุดวิชา (Module) ในหลักสูตร
- ช ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคน
- ช ข้อเสนอแนะของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและการดำเนินการของหลักสูตร
- ฉ เอกสารเปรียบเทียบปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุงใหม่
- ญ เอกสารเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุงใหม่ (กรณีหลักสูตรปรับปรุง)
- ฎ เอกสารข้อตกลงความร่วมมือ (MOU)
- ฏ ระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี
- ฐ คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรหรือคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

ภาคผนวก ก  
 ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของ PLOs กับวิสัยทัศน์ พันธกิจ คุณลักษณะของบัณฑิต  
 และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของหลักสูตร	PLO1	PLO2				PLO3	PLO4	PLO5
		2.1	2.2	2.3	2.4			
Vision (ระดับมหาวิทยาลัย) : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นมหาวิทยาลัยเพื่อนวัตกรรมและสังคม ที่มีความเป็นเลิศทางวิชาการ และเป็นกลไกหลักในการพัฒนาภาคใต้และประเทศ มุ่งสู่มหาวิทยาลัยชั้นนำ 1 ใน 5 ของอาเซียน ภายในปี พ.ศ. 2570		✓	✓	✓	✓			✓
Mission (ระดับมหาวิทยาลัย) <ul style="list-style-type: none"> <li>● พันธกิจ 1 สร้างความเป็นผู้นำทางวิชาการและนวัตกรรม โดยมีการวิจัยเป็นฐานเพื่อการพัฒนาภาคใต้และประเทศ เชื่อมโยงสู่สังคมและเครือข่ายสากล</li> <li>● พันธกิจ 2 สร้างบัณฑิตที่มีสมรรถนะทางวิชาการและวิชาชีพ ชื่อสัตย์ มีวินัย ใฝ่ปัญญา จิตสาธารณะและทักษะในศตวรรษที่ 21 สามารถประยุกต์ความรู้บนพื้นฐานประสบการณ์จากการปฏิบัติ</li> <li>● พันธกิจ 3 พัฒนามหาวิทยาลัยให้เป็นสังคมฐานความรู้บนพื้นฐานพหุวัฒนธรรม และหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง โดยให้ผู้ใฝ่รู้ได้มีโอกาสเข้าถึงความรู้ได้อย่างหลากหลายรูปแบบ</li> </ul>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

อัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย /ผลการเรียนรู้ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไปของมหาวิทยาลัย (GE)	✓					✓	✓	✓
Vision/ Mission/ อัตลักษณ์ ของคณะ คณะวิศวะฯ ชัยนาะ ระดับประเทศในการสร้างวิศวกรที่มีศักยภาพและ นวัตกรรมระดับสากลเพื่อพัฒนาภาคใต้และประเทศ <ul style="list-style-type: none"> <li>● ผลติวิศวกรที่มีทัศนคติที่ดี มีความคิดสร้างสรรค์ มีความรู้และทักษะระดับสากล</li> <li>● สร้าง บุรณาการ และเผยแพร่องค์ความรู้และนวัตกรรมที่พัฒนาศักยภาพของภาคใต้และเชื่อมโยงสู่สากล</li> <li>● สร้างสภาพแวดล้อมและส่งเสริมสังคมเพื่อโอกาสการเข้าถึงความรู้ได้อย่างหลากหลายและเท่าเทียม</li> </ul>	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Stakeholder Need 1 : บริษัท เนชั่นเนล เฮลท์แคร์ ซิสเต็มส์ จำกัด (N Health) <ol style="list-style-type: none"> <li>1. มีความรู้ด้าน IT, Robot, AI</li> <li>2. มีความรู้ทางด้านการจัดการทางธุรกิจ การเป็นผู้ประกอบการ</li> <li>3. มีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้</li> </ol>						✓	✓	✓
Stakeholder Need 2 : ศิษย์เก่า		✓	✓	✓	✓	✓		

1. มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีผ่าตัดแผลเล็ก, บันทึกภาพทางการแพทย์ คุณภาพสูง, การส่งสัญญาณภาพทางไกล, มือกลจับและควบคุมเลนส์ ส่องตรวจทาง	✓		✓			✓	✓	
2. มีความสนใจ มุ่งมั่นตั้งใจศึกษาเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา, มีความ รับผิดชอบต่อตนเองและองค์กร, มีทักษะการสื่อสารด้านภาษาได้ หลากหลาย			✓					✓
3. มีความมั่นใจ กล้าคิด กล้าแสดงออก เพื่อพัฒนาสู่ความก้าวหน้า และ มีความรัก ความเข้าใจในงาน เพื่อนร่วมงาน								

## ภาคผนวก ข

## ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับ Knowledge/ Attitude / Skill

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	Knowledge (Cognitive)	Attitude/Feel (Affective)	Skill/Do (Psychomotor)	Subject/Module
PLO1 แสดงออกถึงการมีคุณธรรมจริยธรรมอันดี มีความรับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์ มีจรรยาบรรณทางวิชาการ และถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์ เป็นกิจที่หนึ่ง	K1: Ethics	A1: Personal Responsibility	S1: Social Skills	200-111 สุนัขโลกวิศวกรรม 212-001 ประโยชน์เพื่อนมนุษย์ 214-261 วิศวกรรมโรงพยาบาล
PLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้และข้อมูลจากเครื่องมือวัดอย่างถูกต้อง เพื่อออกแบบระบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน 2.1 ใช้เครื่องมือวัดและโปรแกรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง 2.2 วิเคราะห์ความต้องการของผู้อื่น (empathy) เพื่อสรุปประเด็นปัญหาทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ได้อย่างเป็นระบบ 2.3 เสนอวิธีทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ และศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม 2.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อออกแบบระบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน	K2: Mathematics K3: Basic Sciences K4: Electricity and Electronics K5: Computer Programming K6: Mechanics K7: Materials K8: Health K9: System Design K10: Technologies K13: Design Thinking	A1: Personal Responsibility A3: Optimistic	S2: Operation Skills S3: Fabrication Skill S4: Numeracy Skills S5: ICT (Information, Computer, Technology) Skill S6: System Integration S7: Communication Skills	200-112 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร 200-113 ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร 200-114 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม 200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร 200-117 พื้นฐานการเขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน 212-181 สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส 212-251 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า 214-002 แนะนำวิศวกรรมชีวการแพทย์ 214-231 อิเล็กทรอนิกส์ทางการแพทย์ 214-261 วิศวกรรมโรงพยาบาล 212-101 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 212-111 วงจรไฟฟ้า

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	Knowledge (Cognitive)	Attitude/Feel (Affective)	Skill/Do (Psychomotor)	Subject/Module
				212-131 หลักการอิเล็กทรอนิกส์ 212-190ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์1 212-191 ระบบดิจิทัล 212-201 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2 212-203 โครงการขนาดเล็ก 212-204 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า 212-205 ปฏิบัติการระบบควบคุม 212-241 ชุมวิชาสัญญาณและระบบและการจำลอง เชิงเลข 212-242 ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง 212-290ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์2 213-321 ชุมวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับการ ประยุกต์ใช้งานด้านสุขภาพ 214-291 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย คอมพิวเตอร์ 212-382 พืชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูล เบื้องต้น 214-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 214-371 ชีวกลศาสตร์ 214-372 วัสดุชีวภาพ 214-381 ชีวสถิติ



ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	Knowledge (Cognitive)	Attitude/Feel (Affective)	Skill/Do (Psychomotor)	Subject/Module
				214-302 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 214-304 อุปกรณ์และเครื่องมือวัดทางการแพทย์ 214-300 การฝึกงาน 214-407 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 214-408 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 214-400 สหกิจศึกษา
PLO3 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมเพื่อปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องได้ตลอดชีวิต	K10: Technologies K11: Investigation for Health Issues	A1: Personal Responsibility A2: Adaptable	S5: ICT Skill S6: System Integration	212-203 โครงการขนาดเล็ก 214-307 การเตรียมโครงการ 214-407 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 214-408 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 214-400 สหกิจศึกษา
PLO4 สื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลายได้ทั้งภาษาไทยและภาษาสากล (communication/language) ผ่านการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์	K12 : Languages	A2: Adaptable	S7: Communication Skills	212-203 โครงการขนาดเล็ก 214-307 การเตรียมโครงการ 214-407 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 214-408 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 214-400 สหกิจศึกษา
PLO5 สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (teamwork) และแสดงความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสม	K14: Multicultural Society	A2: Adaptable	S8: Teamwork and Collaboration	212-101 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 212-201 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2 214-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 214-302 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2

ภาคผนวก ค  
ตารางแสดงรายวิชากับ Knowledge/ Attitude/ Skill

รายวิชา /กลุ่มสาระ / Module (ถ้ามี) (รหัสรายวิชา ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต)	Knowledge/ Attitude / Skill
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	
<b>กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์</b>	
200-111 สู่โลกวิศวกรรม 2((2)-0-4)	K1 A1 S1
200-112 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร 3((3)-0-6)	K2 K3 A1 S2
200-113 ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร 3((3)-0-6)	K2 K3 K6 A1 S2
200-114 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร 2((2)-0-4)	K3 A1 S2
200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม 3((2)-2-5)	K2 K4 A1 S2
200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร 3((2)-2-5)	K2 K5 A1 S2 S4
200-117 พื้นฐานการเขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน 2((2)-0-4)	K6 K9 A1 S2
212-181 สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส 3((3)-0-6)	K2 A1 S2 S3
212-251 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า 3((3)-0-6)	K3 K4 A1 S2 S3
321-121 หลักกายวิภาคศาสตร์ 2((2)-0-4)	K3 K8 A1 S2 S4
338-217 สรีรวิทยาสำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์ 4((3)-3-6)	K3 K8 A1 S2 S6
<b>กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม</b>	
<b>วิชาบังคับ</b>	
212-101 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 1(0-3-0)	K4 K14 A1 A2 S2 S3
212-111 วงจรไฟฟ้า 3((3)-0-6)	K4 A1 A2 S2 S4
212-131 หลักการอิเล็กทรอนิกส์ 3((3)-0-6)	K4 A1 A2 S2 S3 S4

รายวิชา /กลุ่มสาระ / Module (ถ้ามี) (รหัสรายวิชา ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต)	Knowledge/ Attitude / Skill
212-190 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์1 1(0-3-0)	K4 K5 A1 A2 S2 S3 S4
212-191 ระบบดิจิทัล 3((3)-0-6)	K4 K9 A1 A2 S2 S4
212-201 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2 1(0-3-0)	K4 K14 A2 S2 S3 S4
212-203 โครงงานขนาดเล็ก 1(0-3-0)	K4 K5 K12 A1 A2 S5 S7
212-204 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า 3((3)-0-6)	K4 A1 A2 S2 S3 S4
212-205 ปฏิบัติการระบบควบคุม 1(0-3-0)	K4 A1 A2 S2 S3 S6
212-242 ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง 3((3)-0-6)	K4 A1 A2 S2 S3 S4 S6
212-290 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์2 1(0-3-0)	K4 K5 A1 A2 S2 S3 S4
212-382 พืชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น 3((3)-0-6)	K2 K4 K5 K9 A1 A2 S3 S4
214-002 แนะนำวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1(0-2-1)	K13 A3 S6 S7
214-231 อิเล็กทรอนิกส์ทางการแพทย์ 3((3)-0-6)	K4 A1 A2 S4 S5 S6
214-261 วิศวกรรมโรงพยาบาล 3((3)-0-6)	K1 K3 K7 K8 A1 S1
214-291 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3((3)-0-6)	K9 K10 A1 A2 S2 S3 S4
214-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 1(0-3-0)	K4 K14 A1 A2 S2 S3 S4 S5 S6 S7
214-371 ชีวกลศาสตร์ 3((3)-0-6)	K6 K8 A1 A2 S2 S3 S4
214-372 วัสดุชีวภาพ 3((3)-0-6)	K7 K8 A1 A2 S3 S4
214-381 ชีวสถิติ 3((3)-0-6)	K2 K8 A1 A2 S2 S3 S4
214-302 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 1(0-3-0)	K4 K14 A1 A2 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8
214-304 อุปกรณ์และเครื่องมือวัดทางการแพทย์ 3((3)-0-6)	K4 K8 K10 A1 A2 S2 S3 S4
214-307 การเตรียมโครงการ 1(0-2-1)	K10 K11 A1 A2 S5 S6
<b>วิชาเลือกชีพเฉพาะ</b>	

รายวิชา /กลุ่มสาระ / Module (ถ้ามี) (รหัสรายวิชา ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต)	Knowledge/ Attitude / Skill
214-300 การฝึกงาน -	K8 K10 A1 A2 A3 S2 S7
214-407 โครงการนวัตกรรมชีวการแพทย์ 1 3(0-9-0)	K1 K8 K10 A1 A2 A3 S2 S3 S4 S5
214-408 โครงการนวัตกรรมชีวการแพทย์ 2 3(0-9-0)	K1 K8 K10 A1 A2 A3 S2 S3 S4 S5 S6 S7
214-400 สหกิจศึกษา 6(0-40-0)	K1 K8 K10 A1 A2 A3 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8
214-461 การบริหารบริการทางการแพทย์และโรงพยาบาล 3((3)-0-6)	K4 K8 K10 A1 A2 S2 S3
214-401 เครื่องมือสำหรับห้องผ่าตัดและหอผู้ป่วยวิกฤติ 3((3)-0-6)	K4 K8 K10 A1 A2 S2 S4
214-421 ภาพทางการแพทย์ 3((3)-0-6)	K4 K8 K10 A1 A2 S2 S4 S5 S6
212-443 การประมวลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่ 3((3)-0-6)	K4 K8 K10 A1 A2 S2 S3 S4 S5 S6
225-341 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม 3((3)-0-6)	K2 K9 K10 A1 A2 S2 S3 S4 S6
225-452 การจัดการธุรกิจสำหรับวิศวกรและการเป็นผู้ประกอบการ 3((3)-0-6)	K1 K2 K9 K10 A1 A2 S2 S3 S4 S6
214-422 ภาพเชิงเรโซแนนซ์แม่เหล็ก 3((3)-0-6)	K3 K4 A1 S2 S3 S4
214-423 การประมวลผลภาพระดับโมเลกุลและทางชีววิทยา 3((3)-0-6)	K2 K3 K5 K8 K10 A1 A3 S4
214-451 แม่เหล็กไฟฟ้าชีวภาพ 3((3)-0-6)	K3 K4 K7 K8 A1 S2 S3 S4
214-462 วิศวกรรมพื้นฟู 3((3)-0-6)	K3 K4 K8 K10 A1 S2 S3 S4 S6
214-471 อวัยวะเทียม 3((3)-0-6)	K3 K4 K7 K8 K10 A1 S2
212-537 การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกสำหรับชีวการแพทย์ 3((3)-0-6)	K3 K4 K8 K9 K10 A1 S2 S3
212-541 การออกแบบระบบสมองกลฝังตัว 3((3)-0-6)	K3 K4 K5 K9 K10 A1 S2 S3 S4
212-344 การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล 3((3)-0-6)	K3 K4 K5 K9 K10 A1 S2 S3 S4 S6
212-394 ภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ 3((3)-0-6)	K2 K5 A1 S2 S3 S4 S6
212-395 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม 3((3)-0-6)	K2, K5, K13, A1, A2, S5
212-564 การรู้จำรูปแบบ 3((3)-0-6)	K3 K4 A1 A2 S2 S3 S4

รายวิชา /กลุ่มสาระ / Module (ถ้ามี) (รหัสรายวิชา ชื่อรายวิชา จำนวนหน่วยกิต)	Knowledge/ Attitude / Skill
212-567 คอมพิวเตอร์วิทัศน์ 3((3)-0-6)	K3 K4 A1 A2 S2 S3 S4 S5
<b>วิชาที่สอนแบบโมดูล</b> 212-241 ชุติวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข 5((5)-0-10) 213-321 ชุติวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับการประยุกต์ใช้งานด้านสุขภาพ 6((5)-3-10)	K4 A1 A2 S2 S3 S4 S5 S6 K4 K5 K8 K9 K10 A1 A2 S2 S3 S4 S5 S6 S8

## ภาคผนวก ง

## แบบฟอร์มแสดงร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชาในหลักสูตรที่สะท้อนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)

จำนวนรายวิชาทั้งหมดที่เปิดสอนในหลักสูตร	65 รายวิชา
จำนวนรายวิชาที่จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)	62 รายวิชา คิดเป็นร้อยละ 95.38 ของรายวิชาในหลักสูตร
จำนวนรายวิชาที่ไม่ได้จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)	3 รายวิชา คิดเป็นร้อยละ 4.61 ของรายวิชาในหลักสูตร
สรุปจำนวนรายวิชาที่เปิดสอนโดยคณะ ที่จัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning)	53 รายวิชา

รหัสรายวิชา/ชื่อรายวิชา/หน่วยกิต	ร้อยละของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning) และการจัดการเรียนรู้แบบทฤษฎี						ไม่ได้จัด การเรียนรู้แบบเชิงรุก (ระบุเหตุผล)	
	ร้อยละของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก					ร้อยละของการ จัดการ เรียนรู้ แบบทฤษฎี		รวม ร้อยละ 100
	project based learning	problem based learning	แบบเน้นทักษะกระบวนการคิด เช่น case based, team based, scenario based		engagement	ระบุร้อยละ		
			(ระบุวิธีการจัดการเรียนรู้)	ร้อยละ				
กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป								
001-102 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน 2((2)-0-4)			จัดแบบ blended learning ที่เน้น การวิเคราะห์และใช้สื่อเทคโนโลยี - เรียนแบบศึกษาจากต้นแบบจริง	50 50			100	
388-100 สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์ 1((1)-0-2)			- การเรียนรู้ด้วยตนเองโดยศึกษา จากบทเรียนออนไลน์ - เรียนแบบศึกษาจากต้นแบบจริง	80 20			100	
212-001 ประโยชน์เพื่อนมนุษย์ 1((1)-0-2)			Community-based	100			100	

950-102 ชีวิตที่ดี 3((3)-0-6)			Think-Pair-Share, Analysis or reactions to videos, Analyze case studies, Problem-based learning	70		30	100	
895-001 พลเมืองที่ดี 2((2)-0-4)			- การเรียนรู้แบบวิเคราะห์วิดีโอ - การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา - การเรียนรู้แบบแผนผังความคิด	50	20	30	100	
001-103 ใอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ 1((1)-0-2)	40		Team based	40		20	100	
200-103 ชีวิตยุคใหม่ด้วยใจสีเขียว 2((2)-0-4)		50	Case based	50			100	
200-107 การเชื่อมต่อสรรพสิ่งเพื่อชีวิตยุคดิจิทัล 2((2)-0-4)		50	Case based	50			100	
xxx-xxx กลุ่มวิชาการคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข 4((4)-0-8)							100	ขึ้นอยู่กับรายวิชาเลือกที่ลงทะเบียน
xxx-xxx กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร 4((4)-0-8)							100	ขึ้นอยู่กับรายวิชาที่เลือก
xxx-xxx กลุ่มวิชาสุนทรียศาสตร์และกีฬา 2((2)-0-4)							100	ขึ้นอยู่กับรายวิชาที่เลือก
<b>กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์</b>								
200-111 สู่โลกวิศวกรรม 2((2)-0-4)		20	case based, team based	20	10	50	100	
200-112 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร 3((3)-0-6)		30	case based, team based	20		50	100	
200-113 ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร 3((3)-0-6)		30	case based, team based	20		50	100	
200-114 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร 2((2)-0-4)		30	case based, team based	20		50	100	
200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม 3((2)-2-5)		30	case based, team based	20		50	100	
200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร 3((2)-2-5)		30	case based, team based	20		50	100	

200-117 พื้นฐานการเขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน 2((2)-0-4)	30	case based, team based	20	50	100	
212-181 สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส 3((3)-0-6)	30	case based, team based	20	50	100	
212-251 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า 3((3)-0-6)	30	case based, team based	20	50	100	
321-121 หลักกายวิภาคศาสตร์ 2((2)-0-4)	30	case based, team based	20	50	100	
338-217 สรีรวิทยาสำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์ 4((3)-3-6)	30	case based, team based	20	50	100	
<b>กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม</b>						
212-101 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 1(0-3-0)	50	lab based	50		100	
212-111 วงจรไฟฟ้า 3((3)-0-6)		case based	50	50	100	
212-131 หลักการอิเล็กทรอนิกส์ 3((3)-0-6)		case based	50	50	100	
212-190 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์1 1(0-3-0)	50	lab based	50		100	
212-191 ระบบดิจิทัล 3((3)-0-6)		case based	50	50	100	
212-201 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2 1(0-3-0)	50	lab based	50		100	
212-203 โครงการขนาดเล็ก 1(0-3-0)		scenario based	70	30	100	
212-204 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า 3((3)-0-6)		case based	50	50	100	
212-205 ปฏิบัติการระบบควบคุม 1(0-3-0)	50	lab based	50		100	
212-242 ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง 3((3)-0-6)		case based	50	50	100	
212-290 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์2 1(0-3-0)	50	lab based	50		100	
212-382 พืชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น 3((3)-0-6)		case based	50	50	100	
212-443 การประมวลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่ 3((3)-0-6)		case based	50	50	100	
212-537 การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกสำหรับชีว การแพทย์ 3((3)-0-6)		case based	50	50	100	



212-541 การออกแบบระบบสมองกลฝังตัว 3((3)-0-6)			case based	50		50	100	
212-344 การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล 3((3)-0-6)			scenario based	70		30	100	
212-394 ภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ 3((3)-0-6)			scenario based	70		30	100	
212-395 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม 3((3)-0-6)	0	10	case based, scenario based	35	5	50	100	
212-564 การรู้จำรูปแบบ 3((3)-0-6)			case based	50		50	100	
212-567 คอมพิวเตอร์วิทัศน์ 3((3)-0-6)			case based	50		50	100	
214-002 แนะนำวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1(0-2-0)			scenario based	70		30	100	
214-231 อิเล็กทรอนิกส์ทางการแพทย์ 3((3)-0-6)		60				40	100	
214-261 วิศวกรรมโรงพยาบาล 3((3)-0-6)			cased based	50		50	100	
214-291 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3((3)-0-6)		30	case based	20		50	100	
214-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 1(0-3-0)		50	lab based	50			100	
214-371 ชีวกลศาสตร์ 3((3)-0-6)		60				40	100	
214-381 ชีวสถิติ 3((3)-0-6)		60				40	100	
214-302 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 1(0-3-0)		50	lab based	50			100	
214-304 อุปกรณ์และเครื่องมือวัดทางการแพทย์ 3((3)-0-6)		60				40	100	
214-307 การเตรียมโครงการ 1(0-2-1)			scenario based	70		30	100	
214-300 การฝึกงาน 3(0-9-0)		100					100	
214-407 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 3(0-9-0)	70	30					100	
214-408 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 3(0-9-0)	70	30					100	
214-400 สหกิจศึกษา 6(0-40-0)	70	30					100	

214-401 เครื่องมือสำหรับห้องผ่าตัดและหอผู้ป่วยวิกฤติ 3((3)-0-6)		60				40	100	
214-461 การบริหารบริภัณฑ์ทางการแพทย์และ โรงพยาบาล 3((3)-0-6)		60				40	100	
214-421 ภาพทางการแพทย์ 3((3)-0-6)		60				40	100	
214-462 วิศวกรรมพื้นฟู 3((3)-0-6)		60				40	100	
214-471 อวัยวะเทียม 3((3)-0-6)		60				40	100	
214-423 การประมวลผลภาพระดับโมเลกุลและทาง ชีววิทยา 3((3)-0-6)		60				40	100	
<b>วิชาที่สอนแบบโมดูล</b>								
212-241 ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข 5(4)-2-9)			case based	50		50	100	
213-321 ชุดวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับการประยุกต์ใช้ งานด้านสุขภาพ 6((5)-3-10)	30	30				40	100	

**หมายเหตุ** รายวิชาต้องจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนชั่วโมงตามหน่วยกิต และ  
หลักสูตรต้องจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (active learning) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของรายวิชาในหลักสูตร

## ภาคผนวก จ

## ข้อมูลรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (work integrated learning : WIL)

รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะของทั้งหลักสูตร

106 หน่วยกิต

จำนวนรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (WiL)

63 หน่วยกิต

คิดเป็นร้อยละ 59.43 ของจำนวนหน่วยกิตในหมวดวิชาเฉพาะ

รหัสรายวิชา/ ชื่อรายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	กระบวนการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL)								
		การกำหนด ประสบการณ์ ก่อนการศึกษา	การ เรียน สลับกับ การ ทำงาน	สหกิจศึกษา	การฝึกงานที่เน้น การเรียนรู้หรือการ การติดตามพฤติกรรม การทำงาน	หลักสูตรร่วม มหาวิทยาลัย และ อุตสาหกรรม	พนักงานฝึกหัด ใหม่หรือ พนักงาน ฝึกงาน	การบรรจุให้ ทำงานหรือการ ฝึกเฉพาะ ตำแหน่ง	ปฏิบัติงาน ภาคสนาม	การฝึกปฏิบัติ งานจริงภาย หลังสำเร็จการ เรียนทฤษฎี
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และ วิศวกรรมศาสตร์										
338-217 สรีรวิทยาสำหรับวิศวกรรมชีว การแพทย์	4((3)-3-6)								✓	
กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม										
212-101 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1	1(0-3-0)	✓								
212-190 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์1	1(0-3-0)	✓								
212-201 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2	1(0-3-0)	✓								
212-203 โครงงานขนาดเล็ก	1(0-3-0)	✓								
212-205 ปฏิบัติการระบบควบคุม	1(0-3-0)	✓								
212-290 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์2	1(0-3-0)	✓								

รหัสรายวิชา/ ชื่อรายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	กระบวนการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL)								
		การกำหนด ประสบการณ์ ก่อนการศึกษา	การ เรียน สลับกับ การ ทำงาน	สหกิจศึกษา	การฝึกงานที่เน้น การเรียนรู้หรือการ การติดตามพฤติกรรม การทำงาน	หลักสูตรร่วม มหาวิทยาลัย และ อุตสาหกรรม	พนักงานฝึกหัด ใหม่หรือ พนักงาน ฝึกงาน	การบรรจุให้ ทำงานหรือการ ฝึกเฉพาะ ตำแหน่ง	ปฏิบัติงาน ภาคสนาม	การฝึกปฏิบัติ งานจริงภาย หลังสำเร็จการ เรียนทฤษฎี
212-537 การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกสำหรับชีวการแพทย์	3((3)-0-6)									✓
212-344 การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล	3(3)0-6)									✓
212-394 ภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ	3((3)-0-6)									✓
212-395 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม	3((3)-0-6)									✓
212-564 การรู้จำรูปแบบ	3((3)-0-6)									✓
212-567 คอมพิวเตอร์วิทัศน์	3((3)-0-6)									✓
214-002 แนะนำวิศวกรรมชีวการแพทย์	1(0-2-1)	✓								
214-261 วิศวกรรมโรงพยาบาล	3((3)-0-6)				✓					
214-291 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์	3((3)-0-6)									✓
214-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1	1(0-3-0)	✓								

รหัสรายวิชา/ ชื่อรายวิชา	จำนวน หน่วยกิต	กระบวนการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL)								
		การกำหนด ประสบการณ์ ก่อนการศึกษา	การ เรียน สลับกับ การ ทำงาน	สหกิจศึกษา	การฝึกงานที่เน้น การเรียนรู้หรือการ การติดตามพฤติกรรม การทำงาน	หลักสูตรร่วม มหาวิทยาลัย และ อุตสาหกรรม	พนักงานฝึกหัด ใหม่หรือ พนักงาน ฝึกงาน	การบรรจุให้ ทำงานหรือการ ฝึกเฉพาะ ตำแหน่ง	ปฏิบัติงาน ภาคสนาม	การฝึกปฏิบัติ งานจริงภาย หลังสำเร็จการ เรียนทฤษฎี
214-302 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีว การแพทย์ 2	1(0-3-0)	✓								
214-307 การเตรียมโครงการ	1(0-2-1)	✓								
214-300 การฝึกงาน	3(0-9-0)				✓					
214-407 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1	3(0-9-0)	✓								
214-408 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2	3(0-9-0)	✓								
214-400 สหกิจศึกษา	6(0-40-0)			✓						
<b>กลุ่มวิชาที่สอนแบบโมดูล</b>										
212-241 ชุดวิชาสัญญาและระบบและ การจำลองเชิงเลข	5((4)-2-9)	✓								
213-321 ชุดวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับ การประยุกต์ใช้งานด้านสุขภาพ	6((5)-3- 10)	✓								

หมายเหตุ มหาวิทยาลัยกำหนดให้ทุกหลักสูตรจัดการเรียนการสอนแบบ WIL ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนหน่วยกิตในหมวดวิชาเฉพาะของหลักสูตร

สามารถเข้าดูคำจำกัดความของการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL) 9 รูปแบบ

ได้ที่ <http://www.eduservice.psu.ac.th/index.php/agencies-sub/curriculum-unit-sub?id=171>

หัวข้อ คำจำกัดความ การจัดการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL)

ภาคผนวก ฉ  
ข้อมูลชุดวิชา (Module) ในหลักสูตร

ชุดวิชา (Module)	หน่วยกิต	คำอธิบายชุดวิชา (Module)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของชุดวิชา (Module)	กิจกรรมการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
212-241 ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข Module : Signals and Systems and Numerical Simulation	5((4)-2-9)	แนะนำสัญญาณและระบบ การวิเคราะห์ระบบเชิงเส้นที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาที่ต่อเนื่องทางเวลาในโดเมนเวลา คอนโวลูชัน การแสดงสัญญาณโดยใช้อนุกรมฟูเรียร์ที่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงฟูเรียร์ที่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงลาปลาซ การวิเคราะห์ระบบเชิงเส้นที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาที่ต่อเนื่องทางเวลาในโดเมนเวลา คอนโวลูชัน การแสดงสัญญาณโดยใช้อนุกรมฟูเรียร์ที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงฟูเรียร์ที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การซีกตัวอย่างและการควอนไทซ์ การแปลงแซด การประยุกต์ใช้งานทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า	ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมพื้นฐาน รวมถึงสามารถใช้เครื่องมือโปรแกรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง	1) lab based 2) problem-based learning 3) project-based learning	1) การประเมินผล การเรียนรู้จากการเรียนรายวิชา 2) การประเมินผล การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
213-321 ชุดวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับการประยุกต์ใช้งานด้านสุขภาพ Module : Artificial Intelligence for Healthcare Applications	6((5)-3-10)	แนะนำปัญญาประดิษฐ์สำหรับงานประยุกต์ทางด้านการดูแลสุขภาพ เช่น เซอร์ซิง การแพทย์ ไอโอที การประมวลผลสัญญาณและภาพทางการแพทย์ การวิเคราะห์สเปกตรัม ตัวกรองดิจิทัล การประมวลผลสัญญาณเบื้องต้น ศาสตร์ในการวิเคราะห์สัญญาณและข้อมูลขนาดใหญ่ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารสนเทศ การแพทย์ ข้อมูลและการบันทึกข้อมูลทางการแพทย์ ระบบการตัดสินใจและการสนับสนุนการวินิจฉัย การเรียนรู้ของเครื่องและคอมพิวเตอร์วิทัศน์ ตัวอย่างกรณีศึกษาปัญญาประดิษฐ์งานประยุกต์ทางด้านการดูแลสุขภาพ	ประยุกต์ใช้ความรู้ทางปัญญาประดิษฐ์อย่างเป็นระบบและข้อมูลจากเครื่องมือวัดอย่างถูกต้อง เพื่อออกแบบระบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน	1) lab based 2) problem-based learning 3) project-based learning	1) การประเมินผล การเรียนรู้จากการเรียนรายวิชา 2) การประเมินผล การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

## ภาคผนวก ข

## ภาระงานสอนและผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ - นามสกุล นายพรชัย พุกษ์ภัทรานนท์

ตำแหน่งปัจจุบัน รองศาสตราจารย์

หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

โทรศัพท์ 0-7428-7243 โทรสาร 0-7445-7276 e-mail : pornchai.p@psu.ac.th

## ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

214-002	Introduction to Biomedical Engineering
214-261	Hospital Engineering
214-301	Biomedical Engineering Lab I
214-302	Biomedical Engineering Lab II
213-321	Module : Artificial Intelligence for Healthcare Applications
214-431	Medical Imaging
212-443	Modern Digital Signal Processing
214-407	Biomedical Engineering Project I
214-408	Biomedical Engineering Project II
214-400	Cooperative Education

## ประสบการณ์งานสอน

210-202	Basic Electrical Engineering Laboratory
210-211	Electric Circuits
210-231	Principles of Electronics
210-301	Electrical Engineering Laboratory I
210-302	Electrical Engineering Laboratory II
210-341	Linear System Theory
210-401	Electrical Engineering Laboratory III
210-402	Electrical Engineering Laboratory IV
210-407	Project I
210-408	Project II
211-484	Digital Signals and Image Processing
210-698	Applied Digital Image processing

210-800	Thesis
214-431	Medical Imaging
214-301	Biomedical Engineering Lab I
214-302	Biomedical Engineering Lab II
214-380	Cooperative Preparation
214-407	Biomedical Engineering Project I
214-408	Biomedical Engineering Project II
214-400	Cooperative Education
214-409	Cooperative Education Project

### ผลงานที่พิมพ์ออกเผยแพร่

#### บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการในรอบ 5 ปี

1. S. Jitaree, and P. Phukpattaranont, “Force classification using surface electromyography from various object lengths and wrist postures,” *Signal Image and Video Processing*, vol. 13, no. 6, pp. 1183-1190, 2019.
2. N. S. Jong and P. Phukpattaranont, “A speech recognition system based on electromyography for the rehabilitation of dysarthric patients: A Thai syllable study,” *Biocybernetics and Biomedical Engineering*, vol. 39, no. 1, pp. 234-245, 2019.
3. P. Phukpattaranont, S. Thongpanja, K. Anam, A. Al-Jumaily, and C. Limsakul, “Evaluation of feature extraction techniques and classifiers for finger movement recognition using surface electromyography signal,” *Medical & Biological Engineering & Computing*, vol. 56, no. 12, pp. 2259-2271, 2018.
4. N. Srisuwan, P. Phukpattaranont, and C. Limsakul, “Comparison of feature evaluation criteria for speech recognition based on electromyography,” *Medical & Biological Engineering & Computing*, vol. 56, no. 6, pp. 1041-1051, 2018.
5. S. Tengtrisorn, K. Teerawattananon, K. Wongkittirux, P. Phukpattaranont, and N. Khumdat, “Applied computer systems for strabismus screening,” *J. Med. Assoc. Thai*, vol. 100, no. 10, pp. 1104-1109, 2017.

#### บทความวิจัยเสนอในที่ประชุมวิชาการและมีการพิมพ์รวมเล่มในรอบ 5 ปี

1. S. Na Pibul and P. Phukpattaranont, “Comparison of force estimation using surface EMG from forearm muscles,” in Proceedings of the twelfth Biomedical Engineering International Conference (BMEiCON 2019), Ubon Ratchathani, Thailand, Nov. 19-22, pp. 1-4, 2019
2. N. Thiamchoo, and P. Phukpattaranont “The Study of EMG Channel Reduction for Hand Grasping Classification,” in Proceedings of the 16th International Conference on Electrical



Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON 2019), pp. 629-632, July 2019

3. T. Oo, P. Phukpattaranont, P. Klabklay “ Effects of SNR on removing ECG noise from EMG signal using DSWT.” The 15th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON), pp. 253-256, July 2018

ชื่อ - นามสกุล นางสาวดุจดาว บุรณะพาณิชย์กิจ

ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์

หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

โทรศัพท์ 0-7428-7244 โทรสาร 0-7445-7276 e-mail : dujdow.b@psu.ac.th

### ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

214-002	Introduction to Biomedical Engineering
212-101	Electrical Engineering Laboratory I
212-290	Microprocessor Laboratory II
214-261	Hospital Engineering
214-291	Data Communications and Computer Networking
214-381	Biostatistics
214-301	Biomedical Engineering Laboratory I
214-302	Biomedical Engineering Laboratory II
214-407	Biomedical Engineering Project I
214-408	Biomedical Engineering Project II
214-400	Cooperative Education

### ประสบการณ์งานสอน

210-390	Microprocessor Laboratory
210-301	Electrical Engineering Laboratory I
210-401	Electrical Engineering laboratory III
211-211	Fundamentals of Electrical Engineering
212-291	Data Communications and Computer Networking
214-301	Biomedical Engineering Laboratory I
214-302	Biomedical Engineering Laboratory II
214-461	Hospital Engineering
214-407	Biomedical Engineering Project I
214-408	Biomedical Engineering Project II
214-400	Cooperative Education
214-409	Cooperative Education Project

### ผลงานที่พิมพ์ออกเผยแพร่

บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการในรอบ 5 ปี

1. Q. Zhang, N. Jindapetch, R. Duangsoithong, D. Buranapanichkit, “A performance analysis for real-time flood monitoring using image-based processing,” *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 17, no. 2, pp. 793-803, 2020
2. Y. Sasiwat, D. Buranapanichkit, K. Chetpattananondh, K. Sengchuai, N. Jindapetch, and A. Booranawong, “Human movement effects on the performance of the RSSI-based trilateration method: adaptive filters for distance compensation” *Journal of Reliable Intelligent Environments*, no. 6, pp. 67-78, 2020

#### **บทความวิจัยเสนอในที่ประชุมวิชาการและมีการพิมพ์รวมเล่มในรอบ 5 ปี**

1. P. Thippun, A. Booranawong, D. Buranapanichkit, and W. Teerapabkajorndet, “An Experimental Study of Dynamic Capabilities in a Wireless Body Area Network,” the 12th International Conference on Knowledge and Smart Technology, KST, pp. 164-167, 2020
2. Y. Sasiwat, N. Jindapetch, D. Buranapanichkit, and A. Booranawong, “An Experimental Study of Human Movement Effects on RSSI Levels in an Indoor Wireless Network,” 12th Biomedical Engineering International Conference, BMEiCON, pp. 1-5, 2019
3. D. Buranapanichkit, N. Jindapetch, K. Thongpull, K. Thongnoo, K. Chetpattananondh, R. Duangsoithong and K. Sengchuai, “A Patient Monitoring System for Multiple IoT Rehabilitation Devices,” the 16th International Conference on ECTI 2019, IEEE ECTI-CON, pp. 834-837, 2019
4. Q. Zhang, N. Jindapetch, R. Duangsoithong and D. Buranapanichkit, “Investigation of Image Processing based Real-time Flood Monitoring,” 5th International Conference on Smart Instrumentation, Measurement and Application, IEEE ICSIMA, pp. 1-4, 2018
5. N. Pornchalermpong, D. Buranapanichkit and K. Thongnoo, “Mobile Network Selection Algorithm based on Max- Min Fairness for Dynamic Weights,” the 14th International Conference on ECTI 2017, IEEE ECTI-CON, pp. 549-552, 2017

ชื่อ - นามสกุล นายสาวิตรี ตัณฑนุช

ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์

หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

โทรศัพท์ 0-7428-7253 โทรสาร 0-7445-7276 e-mail : sawit.t@psu.ac.th

### ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

214-002	Introduction to Biomedical Engineering
212-201	Electrical Engineering Laboratory II
212-204	Electrical Instruments and Measurements
214-301	Biomedical Engineering Laboratory I
214-302	Biomedical Engineering Laboratory II
214-231	Medical Electronics
214-381	Biomedical Instrument Design
214-304	Medical Devices and Instruments
214-371	Biomechanics
214-407	Biomedical Engineering Project I
214-408	Biomedical Engineering Project II
214-400	Cooperative Education

### ประสบการณ์งานสอน

210-202	Basic Electrical Engineering Laboratory
210-203	Electrical Measurement Laboratory
210-204	Electrical Measurement and Instrumentation
210-301	Electrical Engineering Laboratory I
210-302	Electrical Engineering laboratory II
210-352	Transmission Lines
210-401	Electrical Engineering laboratory III
210-402	Electrical Engineering Laboratory IV
210-407	Project 1
210-408	Project 2
210-462	Communication Systems
210-533	Biomedical Instruments
210-536	Biosensor
210-570	Numerical Method for Engineering

210-800	Thesis
214-301	Biomedical Engineering Laboratory I
214-302	Biomedical Engineering Laboratory II
214-407	Biomedical Engineering Project I
214-408	Biomedical Engineering Project II
214-400	Cooperative Education
214-409	Cooperative Education Project
214-461	Hospital Engineering
214-481	Biomedical Instrument Design

#### ผลงานที่พิมพ์ออกเผยแพร่

#### บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการในรอบ 5 ปี

-

#### บทความวิจัยเสนอในที่ประชุมวิชาการและมีการพิมพ์รวมเล่มในรอบ 5 ปี

1. N. Meengoen, B. Wongkittisuksa, and S. Tanthanuch, "Measurement study of human blood pH based on optical technique by back propagation artificial neural network.," International Electrical Engineering Congress, iEECON 2017, art. no. 8075871, pp. 1-4, 2017

ชื่อ - นามสกุล นายรักกฤตว์ ดวงสร้อยทอง

ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์

หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

โทรศัพท์ 0-7428-7239 โทรสาร 0-7445-7276 e-mail : rakkrit.d@psu.ac.th

### ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

214-301	Biomedical Engineering Laboratory I
214-302	Biomedical Engineering Laboratory II
212-443	Modern Digital Signal Processing
213-321	Module : Artificial Intelligence for Healthcare Applications
214-381	Biostatistics
214-407	Biomedical Engineering Project I
214-408	Biomedical Engineering Project II
214-400	Cooperative Education

### ประสบการณ์งานสอน

210-241	Signals and Systems
210-363	Satellite Communication
210-431	Digital Signal Processing
214-301	Biomed Engineering Laboratory I
214-407	Biomed Engineering Project I
214-400	Cooperative Education

### ผลงานที่พิมพ์ออกเผยแพร่

#### บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการในรอบ 5 ปี

1. S. Rungruangbaiyok, R. Duangsoithong and K. Chetpattananondh, “ Probabilistic Static Foreground Elimination for Background Subtraction,” Imaging Science Journal, 67 (7), pp. 385-395, 2019.
2. Q. Zhang, N. Jindapetch, R. Duangsoithong And D. Buranapanichkit, “A Performance Analysis For Real-Time Flood Monitoring Using Image-Based Processing,” Indonesian Journal Of Electrical Engineering And Computer Science, 17 (2), pp. 793-803, 2019.
3. T. Likitjarernkul, K. Sengchuai, R. Duangsoithong, K. Chalermyanont, and A. Prasertsit, “PCA based feature extraction for classification of stator-winding faults in induction motors” , Pertanika Journal of Science and Technology, vol. 25, pp. 197-204, 2017.

**บทความวิจัยเสนอในที่ประชุมวิชาการและมีการพิมพ์รวมเล่มในรอบ 5 ปี**

1. J. Jaruenpunyasak, R. Duangsoithong, P. Hoyingcharoen and M. Saejia, "Foot Recognition Using LBP-KNN For Knee Rehabilitation" ECTI-CON 2018 - 15th International Conference On Electrical Engineering/ Electronics, Computer, Telecommunications And Information Technology, Art. No. 8619876, pp. 197-200, 2019.
2. Yuthong, R. Duangsoithong and K. Chetpattananondh, "Lung Volume Monitoring Using Flow-Oriented Incentive Spirometer with Video Processing," 2017 14th International Conference on Electrical Engineering/ Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON), Phuket, pp. 537-540, 2017.
3. K. Srijongkon, R. Duangsoithong, N. Jindapetch, M. Ikura and S. Chumpol, "SDSoC based development of vehicle counting system using adaptive background method," 2017 IEEE Regional Symposium on Micro and Nanoelectronics (RSM), Batu Ferringhi, Penang, pp. 235-238, 2017.

ชื่อ - นามสกุล นายประภากร กลับกลาย

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิก คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

โทรศัพท์ 0-7445-1401 โทรสาร 0-7442-9384 e-mail : prapagorn.g@psu.ac.th-

### ภาระงานสอนในหลักสูตรนี้

214-407	Biomedical Engineering Project I
214-408	Biomedical Engineering Project II
214-400	Cooperative Education

### ประสบการณ์งานสอน

381-571	Health, Disease and Rehabilitation in Orthopaedics
396-361	Integrated Physical Therapy Techniques In Musculoskeletal Patients
369-740	Basic Principles of Orthopaedics
369-741	Basic Sciences for Orthopaedics
369-790	Orthopaedic Patient Assessment
369-792	Orthopaedic Implants
369-840	Medical Ethics for Orthopedist
369-860	Operative Orthopaedics
369-890	Clinical Orthopaedics
369-892	Emergency Orthopaedics
369-990	Orthopaedic Hand and Microsurgery
369-991	Pediatric Orthopaedics
369-992	Orthopaedic Sports Medicine
369-993	Orthopaedic Spine
369-994	Orthopaedic Oncology
369-998	Orthopaedic Arthrology

### ผลงานที่พิมพ์ออกเผยแพร่

#### บทความวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการในรอบ 5 ปี

1. C. Chuaychoosakoon, and P. Klabklay, “ Combined proximal humerus fracture and acromioclavicular joint injury: A case report,” *International Journal of Surgery Case Reports*, Vol. 68, pp. 52-58, 2020



2. C. Chuaychoosakoon, Y. Duangnumsawang , P. Klabklay, T. Boonriong, and A. Apivatgaroon, “Coracoclavicular Stabilization With Two Loops of Equal Tension Using a Double O Loops Technique in the Distal Clavicle Fracture,” *Arthroscopy Techniques*, Elsevier Vol. 9, No. 3, pp. e345-e349, March 2020
3. C. Chuaychoosakoon, P. Suwanno, T. Boonriong, S. Suwannaphisit, P. Klabklay, W. Parinyakhup, K. Maliwankul, Y. Duangnumsawang, and B. Tangtrakulwanich, “Patient Position Is Related to the Risk of Neurovascular Injury in Clavicular Plating: A Cadaveric Study,” *Clinical Orthopaedics and Related Research*, Vol. 477 No. 12, pp. 2761-2768, December 2019
4. C. Chuaychoosakoon, P. Suwanno, P. Klabklay, C. Sinchai, Y. Duangnumsawang, S. Suwannaphisit, and B. Tangtrakulwanich, “Proximity of the Coracoid Process to the Neurovascular Structures in Various Patient and Shoulder Positions: A Cadaveric Study,” *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, Elsevier, Vol. 35, No. 2, pp. 372-379, February 2019

#### **บทความวิจัยเสนอในที่ประชุมวิชาการและมีการพิมพ์รวมเล่มในรอบ 5 ปี**

1. T. Oo, P. Phukpattaranont, P. Klabklay “Effects of SNR on removing ECG noise from EMG signal using DSWT.” The 15th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON), pp. 253-256, July 2018

## ภาคผนวก ข

## ข้อเสนอแนะของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและการดำเนินการของหลักสูตร

ความเห็นของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ	การดำเนินการ
<p><b>1. นายฐานะพงษ์ แก้วกนิษฐารักษ์</b>  <u>ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</u>  เหมาะสม  <u>คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา</u>  เหมาะสม  <u>จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร</u>  140 เหมาะสม  <u>โครงสร้างหลักสูตร</u>  เหมาะสม หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30, หมวดวิชาเฉพาะ 104,  หมวดวิชาเลือกเสรี 6  <u>ความเหมาะสมของรายวิชาในแต่ละหมวดวิชา/กลุ่มวิชา</u>  เหมาะสม  <u>แผนการศึกษาและจำนวนหน่วยกิตในแต่ละภาคการศึกษา</u>  19 -20 เหมาะสม  <u>ความเหมาะสมและความชัดเจนของรายละเอียดเนื้อหาวิชา</u>  เหมาะสม  <u>ลำดับและความต่อเนื่องของรายวิชาในหลักสูตร</u>  เหมาะสม  <u>ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</u>  เหมาะสม  <u>สรุปข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะอื่นๆ</u>  เห็นชอบกับร่างหลักสูตรที่เสนอมิมีข้อสังเกต และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>หลักสูตร มีจำนวนหน่วยกิตลดลง (หมวดวิชาเฉพาะ)เพื่อความเหมาะสม ตามวัตถุประสงค์ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับหลักสูตรกับสถาบันที่เปิดสอนในสาขาที่เดียวกันก็มีการเปลี่ยนแปลงเช่นกัน</li> <li>ในหมวดวิชาชีวะเฉพาะ ในกลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม (บังคับ) มีเพิ่ม 2 รายวิชา (214-231)อิเล็กทรอนิกส์ทางการแพทย์ และ (214-304) อุปกรณ์และเครื่องมือวัดทางการแพทย์ ในปีที่ 2 และปีที่3 มีความเหมาะสมดี เพราะทำให้เกิดการเรียนรู้ในศาสตร์สาขาที่เกี่ยวข้องมากขึ้น</li> <li>ในหมวดวิชาเลือกเสรี ที่แบ่งเป็น 2 กลุ่ม มองว่าน่าจะจัดเป็นกลุ่มเดียว 2 ไม่นดุลเพื่อให้ตรงตามความต้องการในการผลิตบัณฑิต (ไม่นดุล 3 ในทางการบริหารจัดการผู้ประกอบการยังมีวิชาอีกหลายวิชาที่ใช้ในการเรียนรู้ ,การเงิน การบัญชีฯ)</li> </ol> <p>3.1 ไม่นดุลทางบริการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 4 รายวิชา</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. รับทราบข้อคิดเห็น</li> <li>2. รับทราบข้อคิดเห็น</li> <li>3. รับทราบข้อคิดเห็น เนื่องจากการจัดไม่นดุลเป็นการสร้างทางเลือกทางใดทางหนึ่งให้นักศึกษามีความรู้ความสามารถพิเศษในด้านนั้นๆ ไม่ได้มีการบังคับใดๆ จึงขอทำการใช้ไม่นดุลทั้ง 3 ทางเพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษามีทางเลือกได้มากขึ้น</li> </ol>

ความเห็นของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ	การดำเนินการ
<p>(บังคับ) 214 -461 การบริหารบริหารภัณฑ์ทางการแพทย์และโรงพยาบาล (เนื้อหารายวิชาครอบคลุม ในงานวิศวกรรมชีวการแพทย์ และเป็นหลักการพื้นฐานในการจัดการเครื่องมือแพทย์) ซึ่งจำเป็นต้องรู้</p> <p>3.2 โมดูลทางวิจัยวิศวกรรมชีวการแพทย์ 14 รายวิชา (รวมกลุ่ม 2 มี 12 รายวิชา)มารวมกันได้</p> <p>4. คณะวิศวกรรมศาสตร์ ควรเพิ่มการร่วมมือทำความเข้าใจร่วมกันกับสถาบันอื่น เช่น คณะแพทยศาสตร์ ซึ่งความพร้อมในด้านวิชาการ และสถานที่ฝึกปฏิบัติของนักศึกษาในสาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์ เพื่อการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น มีสถาบันวิศวกรรมชีวการแพทย์ ที่เปิดสอนในระดับปริญญาโท - เอก ส่วนโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ เป็นโรงพยาบาลขนาดใหญ่ มีความพร้อมด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่พร้อม และทันสมัย มีหน่วยงานที่รับผิดชอบในการดูแล บำรุงรักษา ทดสอบเครื่องมือแพทย์ เพื่อเป็นสถานที่ฝึกงานและเรียนรู้ได้เช่นกัน (มีบางมหาวิทยาลัยทำความร่วมมือลักษณะนี้กับโรงพยาบาล)</p>	<p>4. รับทราบข้อคิดเห็น มีการดำเนินการเรื่องความร่วมมือกับสาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ จากหัวข้อสหกิจปี 2562</p>
<p><b>2. รศ.สมชาติ แตรตุลาการ</b></p> <p><u>ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</u> เหมาะสม</p> <p><u>คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา</u> เหมาะสม</p> <p><u>จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร</u> เหมาะสม โดยมีข้อคิดเห็น</p> <p>- บางรายวิชาอาจมีการปรับรวมร่วมกัน หรือลดหน่วยกิตและลดเนื้อหาที่ซ้ำซ้อนกัน เพื่อให้หน่วยกิตรวม เหลือประมาณ 130-135 หน่วยกิต</p> <p><u>โครงสร้างหลักสูตร</u> เหมาะสม โดยมีข้อคิดเห็น</p> <p>- ในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ อาจเพิ่มเนื้อหาหรือรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับชีวเคมีเสริม เพื่อให้เข้าใจกลไกทางชีวเคมีของร่างกายได้ดีขึ้น ซึ่งสนับสนุนรายวิชาชั้นสูงทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ต่อไป</p> <p><u>ความเหมาะสมของรายวิชาในแต่ละหมวดวิชา/กลุ่มวิชา</u> เหมาะสม โดยมีข้อคิดเห็น</p> <p>- ตามโครงสร้างหลักสูตร</p> <p><u>แผนการศึกษาและจำนวนหน่วยกิตในแต่ละภาคการศึกษา</u> เหมาะสม</p> <p><u>ความเหมาะสมและความชัดเจนของรายละเอียดเนื้อหาวิชา</u> เหมาะสม โดยมีข้อคิดเห็น</p>	<p>- รับทราบข้อคิดเห็น</p> <p>- รับทราบข้อคิดเห็นและดำเนินการแก้ไข โดยจะเพิ่มเติมหัวข้อทางชีวเคมีเสริมในรายวิชา 214-002 แนะนำวิศวกรรมชีวการแพทย์</p>

ความเห็นของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ	การดำเนินการ
<p>- ในหมวดรายวิชาเฉพาะ มีบางรายวิชาที่มีเนื้อหาบางส่วนที่อาจมีความซ้ำซ้อนกัน เช่น วิชาอุปกรณ์และเครื่องมือวัดทางการแพทย์ และวิชาเครื่องมือวัดทางชีวการแพทย์</p> <p>- รายวิชาสหกิจ อาจารย์ตัวอย่าง สถานที่เรียน ฝึกปฏิบัติให้ชัดเจน</p> <p><u>ลำดับและความต่อเนื่องของรายวิชาในหลักสูตร</u></p> <p>เหมาะสม</p> <p><u>ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชากับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</u></p> <p>เหมาะสม</p> <p><u>สรุปข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะอื่นๆ</u></p> <p>เห็นชอบกับร่างหลักสูตรที่เสนอมิข้อสังเกต และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้</p> <p>1. ปัจจุบันการใช้ภาษาต่างประเทศในเชิงวิชาการ มีความจำเป็นอย่างมากในทุกๆศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งศาสตร์ทางด้านเทคโนโลยี ในการเรียนการสอนของหลักสูตร ควรมีการสนับสนุน/ใช้ ภาษาต่างประเทศในบางรายวิชา โดยเฉพาะในชั้นปีสูง เพื่อเตรียมความพร้อมของบัณฑิต สำหรับตลาดแรงงานต่อไป</p> <p>2. สำหรับเนื้อหาวิชา คำว่าเครื่องมือแพทย์ และอุปกรณ์การแพทย์ ในคำอธิบายรายวิชาที่เป็น ภาษาอังกฤษ ควรตรวจสอบความหมายว่าตรงกับเนื้อหาอย่างไรหรือไม่ เช่นการใช้ คำ device, instrument, equipment ซึ่งมีความหมายโดยนัยที่แตกต่างกัน</p> <p>3. มีข้อความในหน้าที่ 10 หัวข้อที่ 2 แผนพัฒนาปรับปรุง ในข้อย่อที่ 2 ส่วนหลักฐาน/การบ่งชี้ ข้ออธิบายที่ 3 ข้อความไม่ครบถ้วน</p> <p>4. และข้อความหน้าที่ 31 คำอธิบายรายวิชาวิศวกรรมโรงพยาบาล...ระบบท่อก๊าซ และหน้าที่ 37 คำอธิบายรายวิชา เครื่องมือสำหรับห้องผ่าตัดและหอผู้ป่วยวิกฤติ....เครื่องวิเคราะห์แก๊สในเลือด ให้ตรวจเช็คค่าที่เหมาะสม ถูกต้อง</p>	<p>- รับทราบข้อคิดเห็นและได้ปรับแก้ไขเรียบร้อยแล้ว โดยเหลือเพียงรายวิชา 214-304 อุปกรณ์และเครื่องมือวัดทางการแพทย์ไว้เท่านั้น</p> <p>- ดังในภาคผนวก ญ ได้แสดงถึงสถานที่ของรายวิชาสหกิจบ้างแล้ว</p> <p>1. รับทราบข้อคิดเห็นแต่ไม่ได้ปรับแก้ไข เนื่องจากความสามารถทางด้านภาษาอังกฤษของนักศึกษา เป็นสิ่งต้องตระหนักในการให้ความสำคัญต่อหลักสูตร ทำให้ผู้สอนในหลักสูตรมีการฝึกฝนทักษะส่วนนี้ให้นักศึกษา จากการเรียนการสอนและการทำกิจกรรมต่างๆอยู่แล้ว จึงไม่ได้กำหนดให้แน่นอนในหลักสูตร เพื่อให้สามารถยืดหยุ่นได้ตามความเห็นชอบของอาจารย์ผู้สอน</p> <p>2. รับทราบข้อคิดเห็นและดำเนินการปรับแก้ไขเรียบร้อยแล้ว โดยใช้คำว่า device หมายถึงอุปกรณ์ และ instrument หมายถึงเครื่องมือ/เครื่องมือวัด</p> <p>3. รับทราบข้อคิดเห็นและดำเนินการปรับแก้ไขเรียบร้อยแล้ว</p> <p>4. รับทราบข้อคิดเห็นและดำเนินการปรับแก้ไขเรียบร้อยแล้ว</p>
<p><b>3. นายเกรียงไกร พุทธิรัตน์</b></p> <p><u>ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</u></p> <p>เหมาะสม</p> <p><u>คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา</u></p> <p>เหมาะสม</p> <p><u>จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร</u></p> <p>เหมาะสม</p> <p><u>โครงสร้างหลักสูตร</u></p>	

ความเห็นของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ	การดำเนินการ
<p>เหมาะสม โดยมีข้อคิดเห็น</p> <p>- หมวดวิชาทั่วไป : ควรเพิ่มหน่วยกิตภาษาและการสื่อสารเพิ่มเติม เนื่องจากตัวเครื่องมือแพทย์ ศัพท์ทางเครื่องมือแพทย์ หรือคู่มือ งานวิจัยต่างๆ ส่วนใหญ่เป็นภาษาอังกฤษ</p> <p>- หมวดวิชาเฉพาะ :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เพิ่มรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับทักษะการซ่อม บำรุงรักษาและสอบเทียบเครื่องมือแพทย์เบื้องต้น</li> <li>2. เพิ่มรายวิชาที่เกี่ยวกับมาตรวิทยา การตรวจสอบวัดค่าวิเคราะห์ผลต่างๆ</li> </ol> <p><u>ความเหมาะสมของรายวิชาในแต่ละหมวดวิชา/กลุ่มวิชา</u></p> <p>เหมาะสม</p> <p><u>แผนการศึกษาและจำนวนหน่วยกิตในแต่ละภาคการศึกษา</u></p> <p>เหมาะสม</p> <p><u>ความเหมาะสมและความชัดเจนของรายละเอียดเนื้อหาวิชา</u></p> <p>เหมาะสม</p> <p><u>ลำดับและความต่อเนื่องของรายวิชาในหลักสูตร</u></p> <p>เหมาะสม</p> <p><u>ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชากับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</u></p> <p>เหมาะสม</p> <p><u>สรุปข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะอื่นๆ</u></p> <p>เห็นชอบกับร่างหลักสูตรที่เสนอมามีข้อสังเกต และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เห็นควร เพิ่มวิชาเลือกที่เกี่ยวข้องกับโรคพื้นฐานของผู้ป่วยเข้าในหลักสูตร เพื่อความบูรณาการและการสื่อสารที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ระหว่างแพทย์, พยาบาลและวิศวกร</li> </ol>	<p>- รับทราบข้อคิดเห็น จะมีการเรียนการสอนบางวิชาในกลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมด้วยภาษาอังกฤษเพื่อเพิ่มทักษะส่วนนี้ให้นักศึกษาด้วย</p> <p>- รับทราบข้อคิดเห็น ซึ่งตรงกับรายละเอียดในรายวิชา 214-461 การบริหารบริภัณฑ์ทางการแพทย์และโรงพยาบาลที่เป็นวิชาเลือกชีพ รวมทั้งมีเพิ่มเติมหัวข้อดังกล่าวเป็นความรู้เบื้องต้นในรายวิชา 214-261วิศวกรรมโรงพยาบาลด้วยแล้ว</p> <p>- รับทราบข้อคิดเห็น โดยเพิ่มเติมหัวข้อเรื่องมาตรวิทยาในรายวิชา 214-002 แนะนำวิศวกรรมชีวการแพทย์</p> <p>1. รับทราบข้อคิดเห็น โดยจะเพิ่มเติมหัวข้อเรื่องโรคพื้นฐานในรายวิชา 214-002 แนะนำวิศวกรรมชีวการแพทย์</p>
<p><b>4. นายสาธิต นฤภัย</b></p> <p><u>ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</u></p> <p>เหมาะสม โดยมีข้อคิดเห็น</p> <p>- สังคมที่เปลี่ยนแปลงไป ในปรัชญา หมายถึง ข้อกฎหมาย กฎระเบียบ เศรษฐกิจ และเทคโนโลยี</p> <p>- ความสำคัญ/หลักการและเหตุผล เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนบุคลากรในวิชาชีพวิศวกรรมชีวการแพทย์เพียงอย่างเดียว</p> <p><u>คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา</u></p> <p>เหมาะสม โดยมีข้อคิดเห็น</p> <p>- ได้นำปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า 3 ข้อ ไปปรับปรุงคุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาหรือไม่ โดยเฉพาะภาษาอังกฤษเพราะมีรับนักศึกษาต่างชาติด้วย</p> <p><u>จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร</u></p> <p>เหมาะสม</p>	<p>- รับทราบข้อคิดเห็น</p> <p>- รับทราบข้อคิดเห็น คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษามีเกณฑ์การพิจารณาผลสอบภาษาอังกฤษร่วมด้วย</p>

ความเห็นของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ	การดำเนินการ
<p><u>โครงสร้างหลักสูตร</u> เห็นควรแก้ไข โดยมีข้อคิดเห็น</p> <p>- ก.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป สารที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ 001-103 น่าจะเป็นหัวข้อ การบริหารจัดการองค์กร เพราะเนื้อหาจะกว้างขึ้น ในการไปเป็นหัวหน้าโดยเฉพาะภาครัฐ</p> <p><u>ความเหมาะสมของรายวิชาในแต่ละหมวดวิชา/กลุ่มวิชา</u> เหมาะสม</p> <p><u>แผนการศึกษาและจำนวนหน่วยกิตในแต่ละภาคการศึกษา</u> เหมาะสม</p> <p><u>ความเหมาะสมและความชัดเจนของรายละเอียดเนื้อหาวิชา</u> เห็นควรแก้ไข โดยมีข้อคิดเห็น</p> <p>- รายวิชาวิศวกรรมโรงพยาบาล 214-261 หลักการเบื้องต้นของระบบงานวิศวกรรมโรงพยาบาล น่าจะมีเรื่องแนวทางการดูแลบำรุงรักษาและซ่อมเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ในโรงพยาบาล และในเรื่องมาตรฐานสากล ควรเป็นมาตรฐานระดับชาติและระดับสากลที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์</p> <p><u>ลำดับและความต่อเนื่องของรายวิชาในหลักสูตร</u> เหมาะสม</p> <p><u>ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชากับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</u> เหมาะสม</p> <p><u>สรุปข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะอื่นๆ</u> เห็นชอบกับร่างหลักสูตรที่เสนอมามีข้อสังเกต และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้</p> <p>1. ในวิชาวิศวกรรมโรงพยาบาล เรื่องที่เด็กควรเรียนรู้ เพราะเป็นปัญหาระดับประเทศมานานและยังคงเป็นปัญหาต่อไปในอนาคต คือ ระบบระบายอากาศ ระบบป้องกันการติดเชื้อห้องแยกโรค ระบบบำบัดน้ำเสีย และระบบมูลฝอยติดเชื้อ ซึ่ง 3-4 เรื่องนี้เด็กสายวิศวกรรมชีวการแพทย์ ควรรู้และสามารถแก้ปัญหาได้ระดับหนึ่ง</p> <p>2. ควรเสริมวิชาวิศวกรรมคลินิก หรือ CE โดยมีวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ 3 ประการ คือ :</p> <p>2.1 เพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ในสภาพแวดล้อมทางคลินิก ต้องมีความพร้อมใช้งานและเหมาะสมกับความต้องการของงาน ที่ต้องให้บริการในคลินิก</p> <p>2.2 เพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ทุกชิ้นพร้อมใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ คุ่มค่า และปลอดภัย</p>	<p>- รับทราบข้อคิดเห็น</p> <p>- รับทราบข้อคิดเห็นและดำเนินการปรับแก้ไขเพิ่มเติมรายวิชาดังกล่าวเรียบร้อยแล้ว</p> <p>1. รับทราบข้อคิดเห็นและดำเนินการแก้ไข โดยจะเพิ่มเติมหัวข้อระบบระบายอากาศ ระบบป้องกันการติดเชื้อห้องแยกโรค ระบบบำบัดน้ำเสีย และระบบมูลฝอยติดเชื้อในรายวิชา 214-261 วิศวกรรมโรงพยาบาล</p> <p>2. รับทราบข้อคิดเห็นและดำเนินการแก้ไข โดยจะเพิ่มเติมหัวข้อทางวิศวกรรมคลินิกในรายวิชา 214-002 แนะนำวิศวกรรมชีวการแพทย์</p>

ความเห็นของกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ	การดำเนินการ
<p>2.3. เพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ และการจัดการด้านการใช้งานของคลินิก มีคุณค่าเพื่อผลประโยชน์ของผู้ป่วยสูงสุด</p> <p>3. ช่าง(ปวช./ปวส.) ถูกสร้างเพื่อเป็นผู้ซ่อมบำรุง เน้นภาคปฏิบัติ มีวิชาการบ้างเป็นองค์ประกอบ ส่วนวิศวกร คือ เทพแห่งช่าง จึงจำเป็นต้องรู้วิชาช่างและปฏิบัติบ้าง ถึงแม้จะเน้นวิชาการเป็นสำคัญก็ตาม</p>	<p>3. รับทราบข้อคิดเห็น เรายังเป็นอย่างไรว่าวิชาปฏิบัติการที่มีในหลักสูตรทั้งหมด 7 วิชา คือ 212-101 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1, 212-201 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2, 214-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1, 214-302 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2, 212-190 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1, 212-290 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 2, และ 212-205 ปฏิบัติการระบบควบคุม จะเน้นปฏิบัติอยู่อย่างเพียงพอ</p>

## ภาคผนวก ฅ

## เอกสารเปรียบเทียบปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุงใหม่

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564
<p><b>ปรัชญา</b></p> <p>ผลิตบัณฑิตวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่รอบรู้ทั้งด้านกว้างและลึกในศาสตร์เฉพาะทาง และมีความรู้พื้นฐานในศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง สามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง ตลอดจนเป็นผู้มีคุณธรรมและจริยธรรม รวมทั้งสามารถปรับตัวให้สอดคล้องกับบริบทของสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปได้เป็นอย่างดี</p>	<p><b>ปรัชญา</b></p> <p>หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์ เป็นหลักสูตรผลิตบัณฑิตที่มีสมรรถนะในการปฏิบัติงานด้านวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่รอบรู้ทั้งด้านกว้างและลึกในศาสตร์เฉพาะทาง และมีความรู้พื้นฐานในศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง และมีสมรรถนะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่า ยึดประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง เน้นกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) และกระบวนการเรียนรู้จากการทำงานสหสาขาวิชาชีพ (work-based interprofessional learning) ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-directed learning) สร้างเสริมการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (continuous professional development) ตลอดจนเป็นผู้มีคุณธรรมและจริยธรรม รวมทั้งสามารถปรับตัวให้สอดคล้องกับบริบทของสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปได้เป็นอย่างดี</p>
<p><b>วัตถุประสงค์</b></p> <p>หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ ซึ่งเป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559 มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) มีคุณธรรม จริยธรรม มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ และทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี รับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และต่อสังคมและปฏิบัติตนภายใต้จรรยาบรรณวิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริต และเสียสละ</li> <li>2) มีความรู้ในศาสตร์วิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ดังกล่าวอย่างเหมาะสมเพื่อการประกอบวิชาชีพของตน และการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นไปได้</li> <li>3) มีความใฝ่รู้ในองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สามารถพัฒนาองค์</li> </ol>	<p><b>วัตถุประสงค์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผลิตบัณฑิตวิศวกรรมชีวการแพทย์ให้มีทักษะ 5 ด้าน ได้แก่ การเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความคิด สร้างสรรค์ ตระหนักในคุณธรรมและจริยธรรม มีทักษะทางการสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</li> <li>2. ผลิตบัณฑิตวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่มีความรู้ด้านชีวการแพทย์ทั้งด้านอุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์ (ด้านฮาร์ดแวร์) การประมวลผลสัญญาณและสารสนเทศทางการแพทย์ (ด้านซอฟต์แวร์) และการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีทางการแพทย์ในอุตสาหกรรมเป็นอย่างดี ตอบสนองความต้องการบุคลากรที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีทางการแพทย์ทั้งภาครัฐบาลและเอกชน ซึ่งคาดว่าประเทศไทยจะมีความต้องการบุคลากรที่มีความรู้ด้านเครื่องมือและอุปกรณ์การแพทย์ และระบบสารสนเทศ</li> </ol>



หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564
<p>ความรู้ที่ตนมีอยู่ให้สูงขึ้นไป เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนางาน พัฒนาสังคมและประเทศชาติ</p> <p>4) คิดเป็น ทำเป็น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถเลือกวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม</p> <p>5) มีมนุษยสัมพันธ์และมีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะในด้านการทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถบริหารจัดการการทำงานได้อย่างเหมาะสม และเป็นผู้มีทัศนคติที่ดีในการทำงาน</p> <p>6) มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร และใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ และศัพท์ทางเทคนิค ในการติดต่อสื่อสาร รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นอย่างดี</p>	<p>ทางด้านการแพทย์เป็นจำนวนมากเมื่อก้าวสู่สภาพประเทศอุตสาหกรรมอนาคต</p> <p>3. เพื่อปลูกฝังนักศึกษาให้มีจิตสำนึกในการใฝ่เรียนรู้สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต รวมถึงตระหนักในความรู้สึก ความต้องการของผู้อื่น</p>

## ภาคผนวก ญ

เอกสารเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุงใหม่ (กรณีหลักสูตรปรับปรุง)

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564
<p>ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต</p> <p>1. <b>กลุ่มวิชาภาษา 12 หน่วยกิต</b></p> <p>890-101 การฟังและพูดภาษาอังกฤษพื้นฐาน (3)</p> <p>890-102 การอ่านและเขียนภาษาอังกฤษพื้นฐาน (3)</p> <p>ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษอื่นๆ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต และให้เลือกรายวิชาภาษาใด ๆ อีกจำนวนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต</p> <p>2. <b>กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 12 หน่วยกิต</b></p> <p>210-001 กิจกรรมเสริมหลักสูตร (1)</p> <p>และให้นักศึกษาเลือกเรียน 6 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้</p> <p>001-131 สุขภาวะกายและจิต (3)</p> <p>895-171 ภูมิปัญญาในการดำเนินชีวิต (3)</p> <p>895-135 สุนทรียศาสตร์แห่งชีวิต (3)</p> <p>001-101 อาเซียนศึกษา (3)</p> <p>874-194 กฎหมายเพื่อการประกอบอาชีพและการดำเนินชีวิตประจำวัน (3)</p> <p>และนักศึกษาจะต้องเลือกรายวิชาในกลุ่มวิชา พลศึกษาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต และนักศึกษาจะต้องเลือกรายวิชาในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์หรือสังคมศาสตร์ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์อีก 3 หน่วยกิต</p> <p>3. <b>กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต</b></p> <p>240-101 แนะนำการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (3)</p> <p>และให้นักศึกษาเลือกเรียน 3 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้</p> <p>315-201 วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (3)</p> <p>345-101 คอมพิวเตอร์และการประยุกต์ (3)</p> <p>345-102 คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม (3)</p> <p>315-103 ความรู้ทั่วไปทางด้านทรัพย์สินทางปัญญา (3)</p>	<p>ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต</p> <p>สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน 4 หน่วยกิต</p> <p>001-102 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน (2)</p> <p>388-100 สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์ (1)</p> <p>212-001 ประโยชน์เพื่อนมนุษย์ (1)</p> <p>สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ 5 หน่วยกิต</p> <p>950-001 จิตวิวัฒน์ (1)</p> <p>950-002 ชีวิตที่ดี (2)</p> <p>895-001 พลเมืองที่ดี (2)</p> <p>สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ 1 หน่วยกิต (1)</p> <p>001-103 ใฝ่ดีสู่ความเป็นผู้ประกอบการ (1)</p> <p>สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทัน และ การรู้ดิจิทัล 4 หน่วยกิต</p> <p>200-103 ชีวิตยุคใหม่ด้วยใจสีเขียว (2)</p> <p>200-107 การเชื่อมต่อสรรพลังเพื่อชีวิตยุคดิจิทัล (2)</p> <p>สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข 4 หน่วยกิต</p> <p>315-202 การคิดกับการใช้เหตุผล (2)</p> <p>895-011 การคิดเพื่อสร้างสุข (2)</p> <p>895-012 การคิดเชิงบวก (2)</p> <p>322-100 คำนวนศิลป์ (2)</p> <p>895-010 การคิดกับพฤติกรรมพยากรณ์ (2)</p> <p>สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร 4 หน่วยกิต</p> <p>890-002 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน (2)</p> <p>890-003 ภาษาอังกฤษพร้อมใช้ (2)</p> <p>890-004 ภาษาอังกฤษยุคดิจิทัล (2)</p> <p>890-005 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (2)</p> <p>สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา 2 หน่วยกิต</p> <p>วิชาเลือก 6 หน่วยกิต</p> <p>ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาจากกลุ่มสาระที่กำหนดหรือจากรายวิชาเลือกของหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่เปิดสอนในคณะ/วิทยาเขตต่างๆ ตามที่หลักสูตรกำหนด ทั้งนี้ต้องตรงตามปรัชญาของหมวดวิชาศึกษาทั่วไปซึ่งผ่านความเห็นชอบจากศูนย์ศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์</p>

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564
<b>ข. หมวดวิชาเฉพาะ 107 หน่วยกิต</b>	<b>ข. หมวดวิชาเฉพาะ 105 หน่วยกิต</b>
<b>1. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 24 หน่วยกิต</b>	<b>1. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 30 หน่วยกิต</b>
321-121 หลักกายวิภาคศาสตร์ (2)	200-111 สุโลภวิศวกรรม (2)
322-171 คณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์กายภาพ 1 (3)	200-112 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร (3)
322-172 คณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์กายภาพ 2 (3)	200-113 ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกร (3)
324-103 เคมีทั่วไป (3)	200-114 เคมีพื้นฐานสำหรับวิศวกร (2)
325-103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป (1)	200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม (3)
332-103 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 (3)	200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (3)
332-104 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 (3)	200-117 พื้นฐานการเขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน (2)
332-113 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 (1)	212-181 สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส (3)
332-114 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 (1)	212-251 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (3)
338-217 สรีรวิทยาสำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์ (4)	321-121 หลักกายวิภาคศาสตร์ (2)
	338-217 สรีรวิทยาสำหรับวิศวกรรมชีวการแพทย์ (4)
<b>2. กลุ่มวิชาวิศวกรรมพื้นฐาน 10 หน่วยกิต</b>	<b>2. กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม 75 หน่วยกิต</b>
200-101 แนะนำวิศวกรรมศาสตร์ (1)	<b>2.1 วิชาบังคับ 60 หน่วยกิต</b>
216-111 เขียนแบบวิศวกรรม 1 (3)	212-101 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 (1)
221-101 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 (3)	212-111 วงจรไฟฟ้า (3)
238-230 วัสดุวิศวกรรม (3)	212-131 หลักการอิเล็กทรอนิกส์ (3)
<b>3. กลุ่มวิชาชีพ 73 หน่วยกิต</b>	212-190 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1 (1)
<b>3.1 วิชาบังคับ 55 หน่วยกิต</b>	212-191 ระบบดิจิทัล (3)
210-202 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น (1)	212-201 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2 (1)
210-203 ปฏิบัติการเครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (1)	212-203 โครงงานวิศวกรรมไฟฟ้าขนาดเล็ก (1)
210-204 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (3)	212-204 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (3)
210-211 วงจรไฟฟ้า 1 (3)	212-205 ปฏิบัติการระบบควบคุม (1)
210-212 วงจรไฟฟ้า 2 (3)	212-241 ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข (3)
210-231 หลักการอิเล็กทรอนิกส์ (3)	212-242 ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง (5)
210-241 สัญญาณและระบบ (3)	212-290 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 2 (1)
210-251 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (3)	212-382 พืชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น (3)
210-280 คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า 1 (3)	214-002 แนะนำวิศวกรรมชีวการแพทย์ (3)
210-281 คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า 2 (3)	214-231 อิเล็กทรอนิกส์ทางการแพทย์ (1)
210-292 ระบบดิจิทัลและการออกแบบเชิงตรรกะ (3)	214-261 วิศวกรรมโรงพยาบาล (3)
210-301 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 1 (1)	214-291 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (3)
210-302 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 2 (1)	214-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 (1)
210-390 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ (1)	214-371 ชีวกลศาสตร์ (3)
210-331 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์ (3)	214-372 วัสดุชีวภาพ (3)
210-342 ระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง (3)	214-381 ชีวสถิติ (3)
210-391 หลักการและการประยุกต์ใช้งาน (3)	214-302 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 (1)
ไมโครโปรเซสเซอร์ (3)	214-304 อุปกรณ์และเครื่องมือวัดทางการแพทย์ (3)

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564
210-291 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (1)	214-307 การเตรียมโครงการ (1)
214-301 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 (1)	
214-302 ปฏิบัติการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 (3)	<b>2.2 เลือกเฉพาะ 15 หน่วยกิต</b>
214-371 ชีวกลศาสตร์ (3)	<b>- สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์</b>
214-461 วิศวกรรมโรงพยาบาล (3)	ทางเลือกปกติ
214-381 การออกแบบอุปกรณ์ทางชีวการแพทย์ (3)	214-300 การฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง
<b>3.2 เลือกเฉพาะ 18 หน่วยกิต</b>	214-407 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 (3)
<b>- สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์</b>	214-408 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 (3)
ทางเลือกปกติ - การฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง (3)	ทางเลือกสหกิจศึกษา
214-407 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 (3)	214-400 สหกิจศึกษา (6)
214-408 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 (3)	214-408 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 (3)
214-300 การฝึกงาน (3)	
ทางเลือกสหกิจศึกษา - สหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 640 ชั่วโมง (1)	<b>วิชาเลือกซีพี</b>
214-380 เตรียมสหกิจศึกษา (8)	214-401 เครื่องมือสำหรับห้องผ่าตัดและหอผู้ป่วยวิกฤติ (3)
214-400 สหกิจศึกษา (3)	214-461 การบริหารบริภัณฑ์ทางการแพทย์และโรงพยาบาล (3)
214-409 โครงการสำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา (3)	214-421 ภาพทางการแพทย์ (3)
<b>วิชาเลือกซีพี</b> (3)	212-443 การประมวลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่ (3)
210-343 ตัวรับรู้และตัวแปลงสัญญาณ (3)	225-341 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (3)
210-431 การประมวลสัญญาณดิจิทัล (3)	225-452 การจัดการธุรกิจสำหรับวิศวกรและการเป็นผู้ประกอบการ (3)
210-442 ฟิสิกส์โลก (3)	214-422 ภาพเชิงเรโซแนนซ์แม่เหล็ก (3)
210-476 การออกแบบและติดตั้งระบบไฟฟ้า (3)	214-423 การประมวลผลภาพระดับโมเลกุลและทางชีววิทยา (3)
210-479 ระบบไฟฟ้าและระบบสัญญาณในอาคาร (3)	214-451 แม่เหล็กไฟฟ้าชีวภาพ (3)
210-533 เครื่องมือวัดทางชีวการแพทย์ (3)	214-462 วิศวกรรมพื้นฟู (3)
210-537 การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกสำหรับชีวการแพทย์ (3)	214-471 อวัยวะเทียม (3)
210-541 การออกแบบระบบสมองกลฝังตัว (3)	212-537 การออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกสำหรับชีวการแพทย์ (3)
214-431 ภาพทางการแพทย์ (3)	212-541 การออกแบบระบบสมองกลฝังตัว (3)
214-462 วิศวกรรมพื้นฟู (3)	212-344 การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล (3)
214-471 วัสดุทางชีวภาพ (3)	212-394 ภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ (3)
214-432 ภาพเชิงเรโซแนนซ์แม่เหล็ก (3)	212-395 โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม (3)
214-472 กายอุปกรณ์ประยุกต์ (3)	212-564 การรู้จำรูปแบบ (3)
214-433 สารสนเทศทางการแพทย์ (3)	212-567 คอมพิวเตอร์วิทัศน์ (3)
<b>- วิชาหัวข้อพิเศษ</b> (1-3)	<b>- วิชาหัวข้อพิเศษ</b>
214-491 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 (1-3)	214-481 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 (1-3)
214-492 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 (1-3)	214-482 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 (1-3)
214-493 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 3 (1-3)	214-483 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 3 (1-3)
	<b>- วิชาที่สอนแบบโมดูล</b>
	213-321 ชุดวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับการประยุกต์ใช้งานด้านสุขภาพ (6)

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2559	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564
<p><b>ค. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต</b>            นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาใดๆ ที่สนใจซึ่งเปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต</p>	<p><b>ค. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต</b>            นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาใดๆ ที่สนใจซึ่งเปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต</p>
<p><b>ง. หมวดวิชาสหกิจศึกษา 7 หน่วยกิต</b>            ทางเลือกปกติ            214-300 การฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง            ทางเลือกสหกิจศึกษา            214-400 สหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 640 ชั่วโมง (8)</p>	<p><b>ง. หมวดวิชาการฝึกงาน</b>            ทางเลือกปกติ            214-300 การฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง            ทางเลือกสหกิจศึกษา            214-400 สหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 640 ชั่วโมง (6)</p>

เอกสาร ฎ

เอกสารข้อตกลงความร่วมมือ (MOU)

แบบการยืนยันความร่วมมือของผู้ประกอบการ ระหว่างภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ กับ โรงพยาบาลสงขลา, โรงพยาบาลตรัง และโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ทางด้าน งานวิจัย เรื่อง การขยายผลระบบติดตามและอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้สูงอายุหรือผู้ป่วยในการทำกายภาพบำบัดผ่าน เครือข่ายสื่อสาร สำหรับประโยชน์สาธารณะ

แบบการยืนยันความร่วมมือของผู้ประกอบการ

ชื่อโครงการวิจัย การขยายผลระบบติดตามและอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้สูงอายุหรือผู้ป่วยในการทำ กายภาพบำบัดผ่านเครือข่ายสื่อสาร สำหรับประโยชน์สาธารณะ

1. ข้อมูลผู้ประกอบการ

ชื่อที่จดทะเบียน โรงพยาบาลสงขลา

ที่ตั้ง..... 666 ม.2 พ.ท.๑๖ อ.เมือง จ.สงขลา

2. การมีส่วนร่วมในโครงการวิจัย

มีความยินดีที่จะให้ความร่วมมือและให้การสนับสนุน ด้านสถานที่และบุคลากร

3. การได้ประโยชน์

ผลที่ได้จากโครงการวิจัยนี้คืออะไร

..... รศ. สิริพร ภาณุรักษ์ อ.วิมลพร อ.วิมลพร อ.พร  
ที่กองภาพ ๓๖๑ และ ๓๖๒ ๒๕

ท่านคิดว่าผลงานจากโครงการวิจัยนี้จะทำให้เกิดผลดีต่อสถานประกอบการของท่านอย่างไร

..... เพิ่มศักยภาพของศูนย์บริการสุขภาพ



ลงชื่อ..... (ดร. วิมลพร) โรงพยาบาลสงขลา SONGKHLA HOSPITAL

ตำแหน่ง..... รศ. สิริพร ภาณุรักษ์ อ.วิมลพร อ.พร

วันที่..... 21/๓-พ/๖๒ 11-วิมลพร อ.วิมลพร อ.พร

### แบบการยืนยันความร่วมมือของผู้ประกอบการ

ชื่อโครงการวิจัย การขยายผลระบบติดตามและอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้สูงอายุหรือผู้ป่วยในการทำ  
 กายภาพบำบัดผ่านเครือข่ายสื่อสาร สำหรับประโยชน์สาธารณะ

#### 1. ข้อมูลผู้ประกอบการ

ชื่อที่จดทะเบียน ..... โรงพยาบาลตรัง .....

ที่ตั้ง ..... ๖9 ถ. วนานาถ ตำบลเที่ยง ..... ต. เมืองตรัง จ. ตรัง ๙๒๐๐๐ .....

.....

#### 2. การมีส่วนร่วมในโครงการวิจัย

มีความยินดีที่จะให้ความร่วมมือและให้การสนับสนุน ด้านสถานที่และบุคลากร

#### 3. การได้ประโยชน์

ผลที่ได้จากโครงการวิจัยนี้คืออะไร

.....  
 ..... เพิ่มศักยภาพการให้บริการทางกายภาพ .....

ท่านคิดว่าผลงานจากโครงการวิจัยนี้จะทำให้เกิดผลดีต่อสถานประกอบการของท่านอย่างไร

.....  
 - ได้ข้อมูลทางสถิติของ ผู้ใช้บริการ นำไปส่งกรมกทที่ส่งประสิริภาพ  
 - ได้อุปกรณ์ที่ส่งประโยชน์ และพัฒนาอุปกรณ์ที่ส่งผู้ให้ส่งกลับวัด ผลทางสถิติ  
 1. เก็บข้อมูลสถิติได้ .....



ลงชื่อ.....

(นางจิงวรรณ ตาชนะนง)

ตำแหน่ง.....

วันที่..... - ๖ มี.ค. ๒๕๖๒ .....

### แบบการยืนยันความร่วมมือของผู้ประกอบการ

ชื่อโครงการวิจัย การขยายผลระบบติดตามและอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้สูงอายุหรือผู้ป่วยในการทำ  
 กายภาพบำบัดผ่านเครือข่ายสื่อสาร สำหรับประโยชน์สาธารณะ

#### 1. ข้อมูลผู้ประกอบการ

ชื่อที่จดทะเบียน ..... โรงพยาบาลสังขละบุรีนครินทร์

ที่ตั้ง ..... 15 ถนนกาญจนาภิเษย ๓ ตำบลในไร่ จ.สงขลา 90110

#### 2. การมีส่วนร่วมในโครงการวิจัย

มีความยินดีที่จะให้ความร่วมมือและให้การสนับสนุน ด้านสถานที่และบุคลากร

#### 3. การได้ประโยชน์

ผลที่ได้จากโครงการวิจัยนี้คืออะไร

..... สามารถวัดผลความสำเร็จกายภาพบำบัด และ เก็บข้อมูลเชิงสถิติได้

ท่านคิดว่าผลงานจากโครงการวิจัยนี้จะทำให้เกิดผลดีต่อสถานประกอบการของท่านอย่างไร

..... เพิ่มผู้กายภาพบำบัดในบริษัท

ลงชื่อ..... ภัททิพย์พรทิพย์ ทอดแสง  
 ( หน. อำนวยการ ) ทอดแสง  
 ตำแหน่ง..... หัวหน้าฝ่ายพัฒนาระบบงาน  
 วันที่..... 5 มี.ค. 2562





## เอกสาร ฎ

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต พ.ศ. 2563



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต  
พ.ศ. ๒๕๖๓

โดยที่เป็นการสมควรให้มีข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต พ.ศ. ๒๕๖๓ ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๓(๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. ๒๕๕๙ และโดยมติสภามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในคราวประชุมครั้งที่ ๔๑๕(๕/๒๕๖๓) เมื่อวันที่ ๑๘ กรกฎาคม ๒๕๖๓ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ ดังนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีและการศึกษาตลอดชีวิต พ.ศ. ๒๕๖๓”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับกับนักศึกษาและผู้เรียนซึ่งเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๓ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในข้อบังคับนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

“อธิการบดี” หมายความว่า อธิการบดีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

“คณะ” หมายความว่า คณะ วิทยาลัย หรือส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่น ที่มีฐานะเทียบเท่าคณะ หรือวิทยาลัยที่จัดการเรียนการสอน

“คณะกรรมการประจำคณะ” หมายความว่า คณะกรรมการประจำคณะ วิทยาลัย หรือส่วนงานที่เรียกชื่ออย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่าคณะ หรือวิทยาลัยที่จัดการเรียนการสอนที่นักศึกษาสังกัดอยู่

“หน่วยกิตสะสม” หมายความว่า หน่วยกิตที่นักศึกษาและผู้เรียน เรียนสะสมเพื่อให้ครบตามหลักสูตรสาขาวิชานั้น

“คลังหน่วยกิต” (Credit Bank) หมายความว่า ระบบทะเบียนสะสมหน่วยกิตสำหรับผู้เรียนที่เข้าศึกษารายวิชาต่าง ๆ หรือหลักสูตรระยะสั้นที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยและที่ได้จากการเทียบโอนในระบบคลังหน่วยกิต

“สถาบันอุดมศึกษาอื่น” หมายความว่า สถาบันอุดมศึกษาของรัฐหรือเอกชนที่มีคุณภาพและมาตรฐานจัดตั้งถูกต้องตามกฎหมาย ทั้งในประเทศและต่างประเทศ หรือองค์การระหว่างประเทศ

- ๒ -

“นักศึกษา” หมายความว่า ผู้มีความรู้ไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย หรือการศึกษาอื่นที่เทียบเท่า ซึ่งได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และให้หมายความรวมถึงผู้อยู่ในระหว่างการรับรองคุณวุฒิหรือการรับรองคุณสมบัติอื่นตามประกาศของหลักสูตร

“ผู้เรียน” หมายความว่า บุคคลทั่วไปที่เข้าศึกษารายวิชาต่าง ๆ หรือหลักสูตรระยะสั้น ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๔ ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้ ในกรณีที่มีปัญหาหรือข้อสงสัยเกี่ยวกับการปฏิบัติตามข้อบังคับนี้ หรือในกรณีที่มีความจำเป็นต้องผ่อนผันข้อกำหนดในข้อบังคับนี้ให้อธิการบดีเป็นผู้มีอำนาจวินิจฉัยและให้ถือเป็นที่สุด

#### หมวด ๑

#### การรับบุคคลเข้าศึกษา

ข้อ ๕ มหาวิทยาลัยอาจรับนักศึกษาเข้าศึกษาหลักสูตรปริญญาตรี โดยวิธี ดังนี้

(๑) การคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาในระบบกลาง ซึ่งดำเนินการโดยองค์กรหรือหน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบ

(๒) การรับตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(๓) การรับตามข้อตกลงความร่วมมือระหว่างสถาบันหรือข้อตกลงของเครือข่ายความร่วมมือระหว่างสถาบันหรือรัฐบาล

(๔) วิธีอื่น ๆ ที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

ข้อ ๖ การรับผู้เรียนให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๗ ผู้เข้าศึกษาต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

(ก) นักศึกษา

(๑) สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย หรือการศึกษาอื่นที่เทียบเท่า

(๒) ผ่านการรับเข้าเป็นนักศึกษาตามความในข้อ ๕

(ข) ผู้เรียน

(๑) กำลังศึกษาหรือสำเร็จการศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน แต่มีความสนใจและสามารถที่จะเข้าศึกษาในรายวิชาที่มหาวิทยาลัยจัดการเรียนการสอน หรือบุคคลทั่วไปที่ลงทะเบียนเรียนในระบบการศึกษาตามอัธยาศัย

(๒) ผ่านการรับเข้าเป็นผู้เรียนตามความในข้อ ๖

ข้อ ๘ ผู้มีสิทธิขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาต้องรายงานตัวและขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาตามกำหนดและรายละเอียดที่มหาวิทยาลัยประกาศเป็นคราว ๆ ไป มิฉะนั้นจะถือว่าสละสิทธิ์

ผู้เรียนให้รายงานตัวเข้าศึกษาตามประกาศมหาวิทยาลัย

- ๓ -

## หมวด ๒ ระบบการจัดการศึกษา

ข้อ ๙ มหาวิทยาลัยอาจจัดรูปแบบการศึกษา ดังนี้

(๑) การศึกษาในระบบ เป็นการศึกษาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษา หลักสูตร ระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน

(๒) การศึกษานอกระบบ เป็นการศึกษาที่มีความยืดหยุ่นในการกำหนดจุดมุ่งหมาย รูปแบบ วิธีการจัดการศึกษา ระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษา โดยเนื้อหาและหลักสูตรจะต้องมีความเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการของบุคคลแต่ละกลุ่ม

(๓) การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อมและโอกาส โดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อหรือแหล่งความรู้อื่น ๆ

จำนวนหน่วยกิตและระยะเวลาการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา/ชุดวิชาให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๐ ให้มหาวิทยาลัยอำนวยความสะดวกการศึกษาด้วยวิธีประสานงานทางวิชาการระหว่างคณะและหลักสูตรต่าง ๆ หากคณะหรือหลักสูตรใดมีหน้าที่เกี่ยวกับวิชาการด้านใด มหาวิทยาลัยจะส่งเสริมให้อำนวยการศึกษาในวิชาการด้านนั้นแก่นักศึกษาและผู้เรียน

ข้อ ๑๑ มหาวิทยาลัยอาจจัดการศึกษาโดยใช้ระบบ ดังนี้

(๑) ระบบทวิภาค คือ ระบบที่แบ่งการศึกษาในหนึ่งปีการศึกษา ออกเป็นสองภาค การศึกษาปกติ ซึ่งเป็นภาคการศึกษาบังคับ คือ ภาคการศึกษาที่หนึ่ง และภาคการศึกษาที่สอง โดยแต่ละภาค การศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่าสิบห้าสัปดาห์ และมหาวิทยาลัยอาจเปิดภาคฤดูร้อนเพิ่มอีกได้ ซึ่งเป็นภาคการศึกษาที่ไม่บังคับ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่าเจ็ดสัปดาห์ โดยให้มีจำนวนชั่วโมงเรียนของแต่ละรายวิชาเท่ากับภาคการศึกษาปกติ

(๒) ระบบหน่วยการศึกษา คือ ระบบที่แบ่งช่วงการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามหัวข้อการศึกษา โดยให้มีจำนวนชั่วโมงเรียนและจำนวนหน่วยกิต เทียบเท่ากับเกณฑ์กลางของระบบทวิภาค

(๓) ระบบอื่น เช่น ระบบไตรภาค หรือระบบจตุรภาค โดยให้มีจำนวนชั่วโมงเรียนของแต่ละรายวิชาเท่ากับภาคการศึกษาปกติของระบบทวิภาค

ข้อ ๑๒ ปริมาณการศึกษาของแต่ละรายวิชาให้กำหนดเป็นหน่วยกิตตามลักษณะการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

(๑) ภาคทฤษฎี ใช้เวลาบรรยาย หรืออภิปรายปัญหา หรือกิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบอื่น ที่สอดคล้องกับปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย ตลอดหนึ่งภาคการศึกษาปกติ โดยมีจำนวนชั่วโมงรวมไม่น้อยกว่าสิบห้าชั่วโมง ให้นับเป็นหนึ่งหน่วยกิต



- ๔ -

(๒) ภาคปฏิบัติ โครงการงาน ปัญหาพิเศษ ใช้เวลาทดลองหรือปฏิบัติ เพื่อพัฒนาทักษะ การคิดวิเคราะห์ หรือแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง ตลอดหนึ่งภาคการศึกษาปกติ โดยมีจำนวนชั่วโมงรวม ระหว่างสามสัปดาห์ถึงสี่สัปดาห์ชั่วโมง ให้นับเป็นหนึ่งหน่วยกิต

(๓) การฝึกงาน การฝึกภาคสนาม หรือการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ การ เรียนรู้กับการทำงาน (Work Integrated Learning : WIL) ในรูปแบบอื่น ๆ ตลอดหนึ่งภาคการศึกษาปกติ โดยมีจำนวนชั่วโมงรวมระหว่างสี่สัปดาห์ถึงเก้าสัปดาห์ชั่วโมง ให้นับเป็นหนึ่งหน่วยกิต

(๔) สหกิจศึกษาเป็นการศึกษาที่ใช้เวลาปฏิบัติงาน ในสถานประกอบการอย่าง ต่อเนื่อง ไม่น้อยกว่าสัปดาห์ห้าและไม่น้อยกว่าหกหน่วยกิต ทั้งนี้ต้องผ่านการเตรียมความพร้อม ก่อนออก ปฏิบัติสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่าสามสัปดาห์ชั่วโมง

(๕) การศึกษาบางรายวิชาที่มีลักษณะเฉพาะ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดหน่วยกิต โดยใช้หลักเกณฑ์อื่นได้ตามความเหมาะสม

ข้อ ๑๓ คณะที่รับผิดชอบรายวิชาอาจกำหนดเงื่อนไขการลงทะเบียนเรียนบางรายวิชาเพื่อให้ นักศึกษาสามารถเรียนรายวิชานั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การลงทะเบียนเรียนที่ผิดเงื่อนไขให้ถือเป็นโมฆะในรายวิชานั้น

ข้อ ๑๔ การลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษาให้นักศึกษาดำเนินการตามหลักเกณฑ์ วิธีการและกำหนดการตามประกาศมหาวิทยาลัย ดังนี้

(๑) ให้แล้วเสร็จภายในสัปดาห์แรกนับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติ หรือภายใน สองวันแรกของภาคฤดูร้อน

(๒) นักศึกษาอาจขอลงทะเบียนเรียนล่าช้าได้แม้พ้นกำหนดตาม (๑) แต่ทั้งนี้ต้อง ดำเนินการภายในสามสัปดาห์นับจากวันเปิดภาคการศึกษานั้น หรือสองสัปดาห์แรกนับจากวันเปิดภาคฤดูร้อน และต้องชำระค่าปรับการลงทะเบียนเรียนล่าช้าในอัตราตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๓) ในภาคการศึกษาปกติใดหากนักศึกษาไม่ได้ลงทะเบียนเรียนต้องยื่นคำร้องขอ ลาพักการศึกษาภายในสามสัปดาห์นับจากวันเปิดภาคการศึกษานั้น หากไม่ลาพักมหาวิทยาลัยจะถอนชื่อ นักศึกษาผู้นั้นออกจากทะเบียนนักศึกษาได้

(๔) มหาวิทยาลัยอาจประกาศยกเลิกรายวิชาใดวิชาหนึ่ง หรือจำกัดจำนวน นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาใดก็ได้ในกรณีที่มีเหตุอันควร

ข้อ ๑๕ การขอเพิ่มรายวิชาภายหลังพ้นกำหนดตามข้อ ๑๔(๑) กระทำได้ไม่เกินสามสัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติหรือสองสัปดาห์แรกนับจากวันเปิดภาคฤดูร้อนโดยได้รับความเห็นชอบจาก อาจารย์ผู้สอนในรายวิชานั้นก่อน

ข้อ ๑๖ การถอนรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนเรียนไว้แล้วให้กระทำได้ในกรณี ดังต่อไปนี้

(๑) การถอนรายวิชาภายในสองสัปดาห์แรกนับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติ หรือ ภายในสัปดาห์แรกของภาคฤดูร้อน รายวิชานั้นจะไม่ปรากฏในใบแสดงผลการศึกษา

- ๕ -

(๒) การถอนรายวิชาเมื่อพ้นกำหนดเวลาตามความในข้อ (๑) แต่ไม่เกินสิบสองสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาปกติ หรือไม่เกินห้าสัปดาห์แรกของภาคฤดูร้อน รายวิชานั้นจะปรากฏในใบแสดงผลการศึกษาโดยจะได้สัญลักษณ์ W

(๓) การถอนรายวิชาในภาคการศึกษาปกติ จะต้องเหลือรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนอย่างน้อยหนึ่งรายวิชา หากถอนรายวิชาทั้งหมด ต้องยื่นคำร้องขอลาพักการศึกษา

ข้อ ๑๗ การลงทะเบียนเรียน การขอเพิ่มรายวิชา และการถอนรายวิชา นอกเหนือจากหลักเกณฑ์ตามข้อ ๑๔(๒) ข้อ ๑๕ และข้อ ๑๖(๒) จะกระทำได้เมื่อมีเหตุผลอันสมควรโดยต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้สอนในรายวิชานั้นก่อนแล้วให้คณบดีเสนออธิการบดีเพื่อพิจารณาอนุมัติ

ข้อ ๑๘ ค่าธรรมเนียมการศึกษาที่ต้องชำระให้กับมหาวิทยาลัยให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๙ การลงทะเบียนเรียนสำหรับผู้เรียน ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๐ การย้ายคณะภายในมหาวิทยาลัย หรือการย้ายประเภทวิชา/หลักสูตรภายในคณะเดียวกัน ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะที่ขอย้ายเข้าศึกษา หรือคณะที่นักศึกษาสังกัด

การกำหนดเงื่อนไขหลักเกณฑ์ให้นักศึกษาย้ายเข้าศึกษาตามวรรคหนึ่งให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาขอย้ายเข้าศึกษา

ข้อ ๒๑ มหาวิทยาลัยอาจรับโอนนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นเข้าเป็นนักศึกษา โดยได้รับความเห็นชอบจากสถาบันอุดมศึกษาเดิมและได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาขอโอนเข้าศึกษาและอธิการบดี โดยนักศึกษาต้องศึกษาอยู่ในสถาบันเดิมมาแล้วไม่น้อยกว่าหนึ่งภาคการศึกษาปกติ ทั้งนี้ไม่นับภาคการศึกษาที่ลาพักหรือถูกให้พัก

การกำหนดเงื่อนไขหลักเกณฑ์การรับโอนนักศึกษาตามวรรคหนึ่งให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาจะขอโอนเข้าศึกษา

ข้อ ๒๒ นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ย้ายตามข้อ ๒๐ หรือโอนตามข้อ ๒๑ มีสิทธิได้รับการรับโอนหรือเทียบโอนรายวิชาตามเกณฑ์ในข้อ ๒๓-๒๖

ข้อ ๒๓ การรับโอนและเทียบโอนรายวิชา ให้ดำเนินการดังนี้

(๑) นักศึกษาต้องดำเนินการยื่นขอรับโอนหรือเทียบโอน ให้แล้วเสร็จภายในสองสัปดาห์แรกที่เข้าศึกษา และคณะต้องแจ้งผลการพิจารณาให้มหาวิทยาลัยทราบ ก่อนสิ้นสุดการสอบกลางภาคของภาคการศึกษานั้น ๆ

(๒) การรับโอนหรือเทียบโอนรายวิชา ต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะ

(๓) นักศึกษาที่ได้รับการโอนหรือเทียบโอน และได้รับสัญลักษณ์หรือระดับคะแนนเดิม ไม่มีสิทธิลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่ได้รับการโอนหรือเทียบโอน หากลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นซ้ำจะถือว่าเป็นโมฆะ

- ๖ -

ข้อ ๒๔ การรับโอนหรือเทียบโอนรายวิชาต้องได้รับการอนุมัติจากหลักสูตรที่เกี่ยวข้อง โดยมีหลักเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- (๑) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาในหลักสูตรระดับอุดมศึกษา หรือเทียบเท่าที่ได้รับการรับรองจากหน่วยงานของรัฐที่มีอำนาจตามกฎหมายในการกำกับดูแล
- (๒) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชา ที่มีเนื้อหาสาระ หรือผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับเดียวกัน หรือมีปริมาณเทียบเท่ากัน หรือไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชา หรือกลุ่มรายวิชาที่ขอเทียบโอน
- (๓) เป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชา ที่มีผลการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับคะแนน C หรือเทียบเท่า หรือสัญลักษณ์ G หรือ P หรือ S ยกเว้น กรณีตามข้อ ๒๕(๒)
- (๔) ให้มีการรับโอนหรือเทียบโอนรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาได้ไม่เกินสามในสี่ของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรใหม่

ข้อ ๒๕ ให้รับโอนหรือเทียบโอนรายวิชาสำหรับผู้ย้ายคณะหรือประเภทวิชาหรือหลักสูตร ดังนี้

- (๑) รายวิชาที่ได้รับการรับโอนหรือเทียบโอน ให้ได้สัญลักษณ์หรือระดับคะแนนเดิม ให้นำหน่วยกิตรายวิชาดังกล่าวเป็นหน่วยกิตสะสม และนำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม
- (๒) การรับโอนรายวิชาที่เป็นรายวิชาเดียวกันกับรายวิชาในหลักสูตรใหม่ รายวิชานั้นจะต้องมีระดับคะแนน D ขึ้นไป หรือสัญลักษณ์ G หรือ P หรือ S

ข้อ ๒๖ ให้รับโอนหรือเทียบโอนรายวิชาสำหรับผู้ย้ายสถาบันอุดมศึกษาหรือผู้ที่เคยศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นหรือผู้ที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัยและผ่านการคัดเลือกเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย ดังนี้

- (๑) รายวิชาที่ได้รับการรับโอนหรือเทียบโอน ให้ได้สัญลักษณ์หรือระดับคะแนนเดิม ให้นำหน่วยกิตรายวิชาดังกล่าวเป็นหน่วยกิตสะสมและนำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม
- (๒) คณะอาจารย์รับโอนหรือเทียบโอนเป็นกลุ่มรายวิชาหรือหมวดรายวิชาโดยไม่ปรากฏชื่อรายวิชาที่รับโอนหรือเทียบโอนแต่ให้ระบุจำนวนหน่วยกิต

ข้อ ๒๗ การเทียบโอนความรู้และการให้หน่วยกิตจากการศึกษานอกระบบ และการศึกษิตตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบให้ดำเนินการ ดังนี้

- (๑) การเทียบความรู้จะเทียบเป็นรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาตามหลักสูตรที่มหาวิทยาลัยเปิดสอน
- (๒) การเทียบประสบการณ์จากการทำงานจะคำนึงถึงความรู้ที่ได้จากประสบการณ์เป็นหลัก
- (๓) วิธีการประเมินเพื่อการเทียบความรู้ในแต่ละรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาและเกณฑ์การพิจารณาให้อยู่ในดุลยพินิจของหลักสูตรที่นักศึกษาขอเทียบโอนความรู้
- (๔) ผลการประเมินต้องเทียบได้ไม่ต่ำกว่าค่าระดับคะแนน ๒.๐๐ หรือเทียบเท่า จึงจะให้จำนวนหน่วยกิตของรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชานั้น แต่ไม่ให้เป็นระดับคะแนน และไม่นำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม



- ๗ -

(๕) ให้เทียบรายวิชาหรือกลุ่มวิชาจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยได้ไม่เกินสามในสี่ของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตร และต้องใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยอย่างน้อยหนึ่งปีการศึกษาจึงจะมีสิทธิสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๒๘ การบันทึกผลการเรียนตามข้อ ๒๗ ให้บันทึกตามวิธีการประเมิน ดังนี้

- (๑) หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบมาตรฐาน ให้บันทึก CS (credits from standardized test)
- (๒) หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบที่ไม่ใช่การทดสอบมาตรฐาน ให้บันทึก CE (credits from exam)
- (๓) หน่วยกิตที่ได้จากการประเมินการศึกษา หรือการอบรมที่จัดโดยหน่วยงานอื่น ให้บันทึก CT (credits from training)
- (๔) หน่วยกิตที่ได้จากการเสนอแฟ้มสะสมผลงาน ให้บันทึก CP (credits from portfolio)

ข้อ ๒๙ ผู้เรียนสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาต่าง ๆ หรือหลักสูตรระยะสั้นที่เปิดสอนโดยมหาวิทยาลัยได้ตามอัธยาศัยและสามารถสะสมผลการเรียน ผลการเรียนรู้ในคลังหน่วยกิตได้ตลอดชีวิต

การรับรองระดับสมรรถนะการเรียนรู้ การลงทะเบียนเรียน อัตราค่าธรรมเนียมการศึกษา การเทียบโอนรายวิชา และการสำเร็จการศึกษาให้เป็นไปตามดุลยพินิจของหลักสูตรและประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๓๐ การขอเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สองให้ดำเนินการ ดังนี้

(๑) นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่น อาจขอเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาตรีหลักสูตรอื่นเป็นการเพิ่มเติมได้ โดยต้องได้รับการเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาขอเข้าศึกษาและอนุมัติจากอธิการบดี

การรับโอนและเทียบโอนรายวิชา ให้เป็นไปตามข้อ ๒๓ และ ๒๔ ทั้งนี้ รายวิชาที่ได้รับการรับโอนหรือเทียบโอน ให้ได้สัญลักษณ์หรือระดับคะแนนเดิมให้นับหน่วยกิตรายวิชาดังกล่าวเป็นหน่วยกิตสะสมและนำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

(๒) นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่น ที่มีข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการในการจัดทำหลักสูตรร่วมกัน สามารถเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาตรีที่สองได้ ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในข้อตกลง

การรับโอนและเทียบโอนรายวิชา ให้เป็นไปตามข้อตกลงในบันทึกความร่วมมือทางวิชาการ

ข้อ ๓๑ การศึกษาสองปริญญาพร้อมกันให้ดำเนินการ ดังนี้

(๑) นักศึกษาอาจขอศึกษาสองปริญญาพร้อมกันได้ โดยต้องเป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรีสองหลักสูตรที่ให้ผู้เรียนศึกษาพร้อมกัน โดยผู้สำเร็จการศึกษาจะได้รับปริญญาจากทั้งสองหลักสูตร

- ๘ -

(๒) นักศึกษาสามารถศึกษาสองปริญญาพร้อมกันได้ ตามข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการระหว่างคณะ หลักสูตร

รายละเอียดของการศึกษาสองปริญญาพร้อมกันให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

### หมวด ๓

#### การวัดและประเมินผล

ข้อ ๓๒ การวัดและประเมินผลให้ดำเนินการดังนี้

(๑) มหาวิทยาลัยดำเนินการวัดและประเมินผลแต่ละรายวิชาที่นักศึกษาและผู้เรียนได้ลงทะเบียนเรียนในทุกภาคการศึกษาโดยให้เป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของอาจารย์ผู้สอนหรือผู้ที่คณะมอบหมายให้รับผิดชอบรายวิชาจะกำหนดซึ่งอาจกระทำโดยพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรม การสอบ หรือวิธีอื่น ตามที่คณะที่รับผิดชอบรายวิชาจะกำหนดในแต่ละรายวิชา

(๒) นักศึกษาและผู้เรียนที่ประสงค์จะสะสมหน่วยกิตไว้ในคลังหน่วยกิตต้องเข้ารับการวัดและประเมินผลทุกรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียน ตามกิจกรรมที่อาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้น ๆ กำหนด และต้องเข้าเรียนตามแผนการสอนที่อาจารย์ผู้สอนกำหนด

ข้อ ๓๓ ให้วัดและประเมินผลแต่ละรายวิชา ดังนี้

(ก) การวัดและประเมินผลเป็นระดับคะแนน ให้มี ๘ ระดับ และแต่ละระดับมีความหมายและค่าระดับคะแนน ดังนี้

ระดับคะแนน	ความหมาย	ค่าระดับคะแนน (ต่อหนึ่งหน่วยกิต)
A	ดีเยี่ยม (Excellent)	๔.๐
B+	ดีมาก (Very Good)	๓.๕
B	ดี (Good)	๓.๐
C+	พอใช้ (Fairly Good)	๒.๕
C	ปานกลาง (Fair)	๒.๐
D+	อ่อน (Poor)	๑.๕
D	อ่อนมาก (Very Poor)	๑.๐
E	ตก (Fail)	๐.๐

(ข) การวัดและประเมินผลเป็นสัญลักษณ์ มีความหมายดังนี้

(๑) รายวิชาที่ไม่มีจำนวนหน่วยกิต เช่น รายวิชาฝึกงานหรือรายวิชาที่มีจำนวนหน่วยกิตแต่หลักสูตรกำหนดให้มีการวัดและประเมินผลเป็นสัญลักษณ์ เช่น รายวิชาสหกิจศึกษา หรือรายวิชาที่กำหนดในข้อบังคับ ระเบียบและประกาศของมหาวิทยาลัยหรือคณะ กำหนดสัญลักษณ์ ดังนี้

G (Distinction) หมายความว่า ผลการศึกษาอยู่ในขั้นดี

P (Pass) หมายความว่า ผลการศึกษาอยู่ในขั้นพอใช้

F (Fail) หมายความว่า ผลการศึกษาอยู่ในขั้นตก



- ๙ -

(๒) รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตเป็นหน่วยกิตสะสม กำหนดสัญลักษณ์ ดังนี้

S (Satisfactory) หมายความว่า ผลการศึกษาเป็นที่พอใจ

U (Unsatisfactory) หมายความว่า ผลการศึกษาไม่เป็นที่พอใจ

(๓) สัญลักษณ์อื่น ๆ มีความหมาย ดังนี้

I (Incomplete) หมายความว่า การวัดและประเมินผลยังไม่สมบูรณ์ ใช้เมื่ออาจารย์ผู้สอนโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบรายวิชานั้น เห็นสมควรให้รอการวัดและประเมินผลไว้ก่อน เนื่องจากนักเรียนยังปฏิบัติงานซึ่งเป็นส่วนประกอบของการศึกษารายวิชานั้นยังไม่สมบูรณ์ หรือใช้เมื่อนักศึกษาได้รับการอนุมัติให้ได้สัญลักษณ์ I จากคณะกรรมการประจำคณะตามความในข้อ ๔๒(ก)(๒) แห่งข้อบังคับนี้ เมื่อได้สัญลักษณ์ I ในรายวิชาใด นักศึกษาต้องติดต่ออาจารย์ผู้สอนเพื่อดำเนินการให้มีการวัดและประเมินผลภายในหนึ่งสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาปกติถัดไป หรือหนึ่งสัปดาห์แรกของภาคฤดูร้อน หากว่านักศึกษาผู้นั้นลงทะเบียนเรียนในภาคฤดูร้อนด้วย เมื่อพ้นกำหนดดังกล่าว ยังไม่สามารถวัดและประเมินผลได้ สัญลักษณ์ I จะเปลี่ยนเป็นระดับคะแนน E หรือสัญลักษณ์ F หรือ U หรือ W หรือ R แล้วแต่กรณีทันที

W (Withdrawn) หมายความว่า ถอนหรือยกเลิกการลงทะเบียนเรียน ใช้เมื่อนักศึกษาได้ถอนรายวิชาตามความในข้อ ๑๖(๒) หรือ ข้อ ๑๗ หรือได้รับการอนุมัติให้ถอนหรือยกเลิกการลงทะเบียนเรียนวิชานั้น ตามความในข้อ ๔๒(ก)(๒) แห่งข้อบังคับนี้ หรือเมื่อคณะกรรมการประจำคณะอนุมัติให้นักศึกษาที่ได้สัญลักษณ์ I ลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาปกติถัดไป

R (Deferred) หมายความว่า เลื่อนกำหนดการวัดและประเมินผลไปเป็นภาคการศึกษาปกติถัดไป ใช้สำหรับรายวิชาที่นักศึกษาได้สัญลักษณ์ I และมีใบรายวิชาภาคฤดูร้อน และภาคปฏิบัติ ซึ่งอาจารย์ผู้สอนมีความเห็นว่าไม่สามารถวัดและประเมินผลได้ก่อนสิ้นหนึ่งสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาปกติถัดไป โดยมีสาเหตุอันมิใช่ความผิดของนักศึกษา

การให้สัญลักษณ์ R ต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการประจำคณะของคณะที่รับผิดชอบรายวิชานั้น และนักศึกษาที่ได้สัญลักษณ์ R ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นใหม่ ในภาคการศึกษาปกติถัดไป จึงจะมีสิทธิได้รับการวัดและประเมินผล หากนักศึกษาไม่ลงทะเบียนเรียนภายในสองสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาปกติ สัญลักษณ์ R จะเปลี่ยนเป็นระดับคะแนน E ทันที

ข้อ ๓๔ นักศึกษาที่ได้ระดับคะแนน E หรือระดับคะแนนอื่นที่หลักสูตรกำหนด หรือสัญลักษณ์ F ในรายวิชาใด ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นซ้ำ เว้นแต่รายวิชาดังกล่าวเป็นรายวิชาในหมวดวิชาเลือกตามหลักสูตร

ข้อ ๓๕ นักศึกษาจะลงทะเบียนซ้ำรายวิชาที่ได้ค่าระดับคะแนนตั้งแต่ ๒.๐๐ ขึ้นไป หรือได้สัญลักษณ์ G หรือ P หรือ S มิได้ เว้นแต่จะเป็นรายวิชาที่มีการกำหนดไว้ในหลักสูตรเป็นอย่างอื่น การลงทะเบียนเรียนรายวิชาใดที่ผิดเงื่อนไขนี้ถือเป็นโมฆะ

ข้อ ๓๖ นักศึกษาอาจลงทะเบียนเรียนรายวิชาที่มีใบวิชาบังคับของหลักสูตรโดยไม่นับหน่วยกิตเป็นหน่วยกิตสะสมได้ โดยให้วัดและประเมินผลเป็นสัญลักษณ์ S หรือ U

- ๑๐ -

นักศึกษาตามวรรคหนึ่งที่ได้สัญลักษณ์ S หรือ U แล้ว ภายหลังจากลงทะเบียนเรียนซ้ำโดยให้มีการวัดและประเมินผลเป็นระดับคะแนนอีกมิได้ เว้นแต่ในกรณีที่มีการย้ายคณะหรือประเภทวิชา หรือย้ายหลักสูตรและรายวิชานั้นเป็นวิชาบังคับในหลักสูตรใหม่

ข้อ ๓๗ การนับจำนวนหน่วยกิตสะสม ให้นำรวมเฉพาะหน่วยกิตของรายวิชาตามหลักสูตรที่ได้ชำระระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า ๑.๐๐ หรือได้สัญลักษณ์ G หรือ P แต่หลักสูตรอาจกำหนดให้ได้ชำระระดับคะแนนสูงกว่า ๑.๐๐ จึงจะนับหน่วยกิตของรายวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสมก็ได้

ในกรณีที่นักศึกษาได้ศึกษารายวิชาใดมากกว่าหนึ่งครั้ง ให้นำหน่วยกิตของรายวิชานั้น เป็นหน่วยกิตสะสมตามหลักสูตรได้เพียงครั้งเดียว โดยพิจารณาจากการวัดและประเมินผลครั้งหลังสุด

ข้อ ๓๘ มหาวิทยาลัยจะประเมินผลการศึกษาของนักศึกษาทุกคนที่ได้ลงทะเบียนเรียนโดยคำนวณผลตามหลักเกณฑ์ ดังนี้

(๑) หน่วยจุดของรายวิชาหนึ่ง ๆ คือ ผลคูณระหว่างจำนวนหน่วยกิต กับ ค่าระดับคะแนนที่ได้จากการประเมินผลรายวิชานั้น

(๒) แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาค คือ ค่าผลรวมของหน่วยจุดของทุกรายวิชาที่ได้ศึกษาในภาคการศึกษานั้น หารด้วยหน่วยกิตรวมของรายวิชาดังกล่าว เฉพาะรายวิชาที่มีการประเมินผลเป็นระดับคะแนน

(๓) แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม คือ ค่าผลรวมของหน่วยจุดของทุกรายวิชาที่ได้ศึกษามาตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย หารด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมของรายวิชาดังกล่าว เฉพาะรายวิชาที่มีการประเมินผลเป็นระดับคะแนน และในกรณีที่มีการเรียนรายวิชาที่ได้ระดับคะแนน D+ D หรือ E มากกว่าหนึ่งครั้ง ให้นำผลการศึกษาและหน่วยกิตครั้งหลังสุดมาคำนวณแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

(๔) แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาค และแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้คำนวณเป็นค่าที่มีเลขทศนิยมสองตำแหน่ง โดยไม่มีการปัดเศษจากทศนิยมตำแหน่งที่สาม

ข้อ ๓๙ เมื่อมีการตรวจพบว่า นักศึกษาและผู้เรียนทุจริตในการวัดผล เช่น การสอบรายวิชา ใดให้ผู้รับผิดขอการวัดผลครั้งนั้น หรือผู้ควบคุมการสอบ รายงานการทุจริตพร้อมส่งหลักฐานการทุจริตไปยังคณะที่นักศึกษา ผู้เรียนนั้นสังกัด ตลอดจนแจ้งให้อาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้นทราบ โดยให้นักศึกษา ผู้เรียนที่ทุจริตในการวัดผลดังกล่าว ได้ระดับคะแนน E หรือสัญลักษณ์ F หรือ U ในรายวิชานั้น

ข้อ ๔๐ ข้อพึงปฏิบัติอื่น ๆ เกี่ยวกับการสอบวัดผลทางการศึกษาที่มีระบุไว้ในข้อบังคับนี้ ให้คณะเป็นผู้พิจารณาประกาศเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสมกับสภาพและลักษณะการศึกษาของแต่ละคณะ

#### หมวด ๔

#### สถานภาพการศึกษา

ข้อ ๔๑ ให้มหาวิทยาลัยจำแนกสถานภาพนักศึกษาตามผลการศึกษาในทุกภาคการศึกษา ทั้งนี้ ไม่นับภาคการศึกษาที่ได้ลาพักหรือถูกให้พัก โดยสถานภาพนักศึกษามีสามประเภท ดังนี้

(ก) ภาวะปกติ คือ นักศึกษาที่ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ตั้งแต่ ๒.๐๐ ขึ้นไป



- ๑๑ -

(ข) ภาวะวิกฤต คือ นักศึกษาที่ได้แต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ตั้งแต่ ๑.๐๐ - ๑.๙๙ ในภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย

(ค) ภาวะรอพินิจ คือ นักศึกษาที่ได้แต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ต่ำกว่า ๒.๐๐ โดยให้จำแนกนักศึกษา ในภาวะรอพินิจ ดังนี้

(๑) นักศึกษาที่ได้ศึกษาในมหาวิทยาลัยครบสองภาคการศึกษาแรก และได้แต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๑.๒๕ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ หรือนักศึกษาในภาวะปกติที่ได้แต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๑.๕๐ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ ในภาคการศึกษาถัดไป จะได้รับภาวะรอพินิจครั้งที่หนึ่ง

(๒) นักศึกษาที่อยู่ในภาวะรอพินิจครั้งที่หนึ่ง ที่ได้แต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ตั้งแต่ ๑.๗๐ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ ในภาคการศึกษาถัดไป จะได้รับภาวะรอพินิจครั้งที่สอง

(๓) นักศึกษาที่อยู่ในภาวะรอพินิจครั้งที่สอง ที่ได้แต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ตั้งแต่ ๑.๙๐ แต่ไม่ถึง ๒.๐๐ ในภาคการศึกษาถัดไป จะได้รับภาวะรอพินิจครั้งที่สาม

ข้อ ๔๒ ประเภทการลา มี ดังนี้

(ก) ลาป่วยหรือลากิจให้ดำเนินการ ดังนี้

(๑) ในระหว่างเปิดภาคการศึกษาต้องได้รับอนุญาตจากอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้สอน

(๒) ในระหว่างสอบนักศึกษาป่วยหรือมีเหตุสุดวิสัยทำให้ไม่สามารถเข้าสอบได้ ต้องยื่นคำร้องขอผ่อนผันการสอบต่ออาจารย์ผู้สอนหรือผู้ประสานงานรายวิชาภายในวันถัดไปหลังจากการสอบ แต่ไม่เกินเจ็ดวันทำการโดยสามารถอนุมัติให้ได้สัญลักษณ์ W หรือให้ยกเลิกการลงทะเบียนเรียนเป็นกรณีพิเศษ และให้ได้สัญลักษณ์ W หรือไม่อนุมัติการผ่อนผันและให้ถือว่าขาดสอบ

(๓) การลาป่วยต้องแสดงใบรับรองแพทย์จากสถานพยาบาลของรัฐด้วยทุกครั้ง

(ข) ลาพักการศึกษา หมายถึงการลาพักทั้งภาคการศึกษา โดยให้แสดงเหตุผลความจำเป็นและหลักฐานที่เกี่ยวข้องพร้อมทั้งมีหนังสือรับรองจากผู้ปกครองผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาและต้องได้รับการอนุมัติจากคณบดีและในกรณีที่ได้ลงทะเบียนเรียนไปแล้วรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนเรียนทั้งหมดในภาคการศึกษานั้นจะไม่ปรากฏในใบแสดงผลการศึกษา

ในปีการศึกษาแรกที่ได้เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยจะลาพักการศึกษาไม่ได้ ยกเว้นในกรณีที่ป่วยหรือถูกเกณฑ์หรือระดมเข้ารับราชการทหารกองประจำการและ/หรือได้รับทุนต่าง ๆ ที่มหาวิทยาลัยเห็นว่าเป็นประโยชน์กับนักศึกษา

กรณีขอยกเว้นนอกเหนือจากหลักเกณฑ์ตามวรรคก่อนต้องได้รับการอนุมัติจากอธิการบดีเป็นกรณีพิเศษโดยการเสนอของคณบดี

นักศึกษาจะต้องชำระค่ารักษาสถานภาพทุกภาคการศึกษาที่ได้รับการอนุมัติให้ลาพักการศึกษาหรือได้รับโทษทางวินัยให้พักการศึกษาตามอัตราที่มหาวิทยาลัยกำหนด

การให้ลาพักการศึกษา ในกรณีที่คณะกรรมการแพทย์ซึ่งอธิการบดีแต่งตั้งขึ้น วินิจฉัยว่าป่วย และคณะกรรมการประจำคณะเห็นว่าโรคนั้นเป็นอุปสรรคต่อการศึกษาและ/หรือเป็นอันตรายต่อผู้อื่น คณะกรรมการประจำคณะอาจเสนอให้นักศึกษาผู้นั้นพักการศึกษาได้

- ๑๒ -

ข้อ ๔๓ นักศึกษาที่ไม่มีหนี้สินกับมหาวิทยาลัยอาจยื่นใบลาออกพร้อมหนังสือรับรองของ  
ผู้ปกครองผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขออนุมัติต่ออธิการบดีได้

ข้อ ๔๔ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาครบถ้วนตามหลักสูตรกำหนดแล้ว แต่ไม่ผ่านผล  
การสอบวัดสมรรถนะ และ/หรือทักษะ และ/หรือไม่ผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรและอื่น ๆ ตามที่  
หลักสูตรและ/หรือมหาวิทยาลัยกำหนด ให้รักษาสถานภาพนักศึกษาและชำระค่ารักษาสถานภาพ

ข้อ ๔๕ การพ้นสภาพการศึกษาของนักศึกษาและผู้เรียน มีดังนี้

(ก) นักศึกษา จะพ้นสภาพการศึกษา ในกรณีต่อไปนี้

(๑) ตาย

(๒) ลาออก

(๓) ต้องโทษทางวินัยให้พ้นสภาพการศึกษา

(๔) ไม่ได้ลงทะเบียนเรียนภายในสามสัปดาห์ นับจากวันเปิดภาคการศึกษา

ปกติ โดยมิได้รับการอนุมัติให้ลาพักการศึกษาหรือไม่ได้รักษาสถานภาพ

(๕) ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๐๐ ในภาคการศึกษาแรกที่เข้า  
ศึกษาในมหาวิทยาลัย

(๖) ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๒๕ ในสองภาคการศึกษาแรก  
ที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ ไม่นับภาคการศึกษาที่ลาพักหรือถูกให้พัก

(๗) ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ ยกเว้นนักศึกษาที่  
ลงทะเบียนเรียน ในสองภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย

(๘) ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๐ ในภาคการศึกษาถัดไป  
หลังจากได้รับภาวะรอพินิจครั้งที่หนึ่ง

(๙) ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๙๐ ในภาคการศึกษาถัดไป  
หลังจากได้รับภาวะรอพินิจครั้งที่สอง

(๑๐) ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ ในภาคการศึกษาถัดไป  
หลังจากได้รับภาวะรอพินิจครั้งที่สาม

(๑๑) นักศึกษาที่อยู่ระหว่างการรับรองคุณวุฒิ และ/หรือการรับรองคุณสมบัติ  
อื่นตามประกาศของหลักสูตร ไม่ได้ยื่นเอกสารรับรองคุณวุฒิ และ/หรือการรับรองคุณสมบัติอื่นตามประกาศ  
ของหลักสูตรภายในหนึ่งปีการศึกษานับตั้งแต่วันที่เข้าศึกษา ทั้งนี้ นักศึกษาอาจยื่นเอกสารรับรองคุณวุฒิและ/  
หรือการรับรองคุณสมบัติอื่นตามประกาศของหลักสูตร ในโอกาสแรกที่ทำได้

(๑๒) ได้รับการอนุมัติให้สำเร็จการศึกษา

(ข) ผู้เรียน จะพ้นสภาพการศึกษา ในกรณีต่อไปนี้

(๑) ตาย

(๒) ลาออก

(๓) ประพฤติตนไม่เหมาะสมหรือกระทำการใดอันเป็นเหตุให้เสื่อมเสียต่อ

ชื่อเสียงของมหาวิทยาลัย

- ๑๓ -

(๔) ไม่ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๔๖ นักศึกษาที่พ้นสภาพการศึกษาตามความในข้อ ๔๕(ก)(๔) สามารถดำเนินการขอคืนสภาพการศึกษาได้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ เพื่อขออนุมัติต่ออธิการบดี

### หมวด ๕

#### การสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๔๗ การเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาและการอนุมัติให้ปริญญาให้ดำเนินการ ดังนี้

(ก) นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังนี้

(๑) ได้ศึกษาและผ่านการวัดและประเมินผลรายวิชาต่าง ๆ ครบถ้วนตามหลักสูตรและข้อกำหนดของหลักสูตรที่จะรับปริญญา โดยไม่มีรายวิชาใดที่ได้สัญลักษณ์ I หรือ R ค้างอยู่ ทั้งนี้ นับรวมถึงรายวิชาที่ได้รับการรับโอนและเทียบโอนด้วย

(๒) ผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร เพื่อพัฒนานักศึกษาตามที่มหาวิทยาลัยประกาศกำหนด

(๓) ผ่านการสอบวัดสมรรถนะและ/หรือทักษะ ตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๔) มีสถานภาพเป็นนักศึกษา และได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐ หากเป็นนักศึกษาที่โอนย้ายมาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นจะต้องศึกษาในมหาวิทยาลัยอย่างน้อยหนึ่งปี การศึกษา ทั้งนี้ มหาวิทยาลัยอาจประกาศกำหนดแต่มีระดับคะแนนของรายวิชาเพื่อสำเร็จการศึกษาเพิ่มเติมก็ได้ แล้วเสนอสภามหาวิทยาลัยทราบ

(๕) ไม่อยู่ในระหว่างการรอฟังพิจารณาโทษทางวินัยนักศึกษา

(๖) ไม่อยู่ระหว่างถูกลงโทษภาคทัณฑ์ตลอดสภาพการเป็นนักศึกษา และถูกสั่งให้เข้าโครงการพัฒนาตนเองหรือบำเพ็ญประโยชน์สาธารณะ

(๗) ไม่อยู่ระหว่างถูกมาตรการรอกการลงโทษนักศึกษาผู้กระทำผิดวินัยนักศึกษา

(๘) ไม่มีหนี้สินใด ๆ ต่อมหาวิทยาลัย

(๙) ได้ดำเนินการยื่นขอสำเร็จการศึกษาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

(ข) ระยะเวลาการสำเร็จการศึกษาในแต่ละหลักสูตรกำหนดไว้ ดังนี้

(๑) หลักสูตรสี่ปี สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อนหกภาคการศึกษาปกติ

(๒) หลักสูตรห้าปี สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อนแปดภาคการศึกษาปกติ

(๓) หลักสูตรไม่น้อยกว่าหกปี สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อนสิบภาคการศึกษาปกติ

(๔) หลักสูตรต่อเนื่อง สำเร็จการศึกษาได้ไม่ก่อนสามภาคการศึกษาปกติ

นักศึกษาที่ได้รับการรับโอนหรือเทียบโอนรายวิชาและผู้เรียนไม่อยู่ภายใต้

บังคับระยะเวลาการสำเร็จการศึกษาตาม (๑) (๒) (๓) และ (๔)



- ๑๔ -

(๕) หลักสูตรที่มหาวิทยาลัยต้องปฏิบัติให้สอดคล้องกับสภาวิชาชีพ หรือ จำเป็นต้องรักษามาตรฐานการศึกษาของหลักสูตรให้สูงขึ้น มหาวิทยาลัยอาจประกาศกำหนดระยะเวลาการสำเร็จการศึกษาที่แตกต่างจากข้อกำหนดตาม (๑) (๒) (๓) และ (๔) ก็ได้ แล้วเสนอสภามหาวิทยาลัยทราบ

(ค) นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังนี้

(๑) มีคุณสมบัติตามความในข้อ ๔๗(ก) และ (ข)

(๒) ได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๕๐ ขึ้นไป

(๓) ไม่เคยได้ค่าระดับคะแนนต่ำกว่า ๒.๐๐ หรือสัญลักษณ์ F หรือ U หรือ สัญลักษณ์อื่น ๆ ที่เทียบเท่าในรายวิชาใด ๆ

(๔) ใช้เวลาศึกษาไม่เกินจำนวนปีการศึกษาต่อเนื่องกัน ตามแผนการศึกษาของ หลักสูตรที่จะได้รับปริญญา โดยนับรวมภาคการศึกษาที่ได้ศึกษาในหลักสูตร คณะ หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่น ทั้งนี้ ไม่นับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา เพราะเหตุป่วย หรือถูกเกณฑ์ หรือระดมเข้ารับ ราชการทหารกองประจำการ หรือได้รับทุนต่าง ๆ หรือไปศึกษารายวิชา หรือฝึกอบรม ณ สถาบันอุดมศึกษาอื่น ซึ่งมหาวิทยาลัยเห็นว่าเป็นประโยชน์กับนักศึกษา

(๕) ไม่เคยเป็นผู้มีประวัติได้รับการลงโทษ ในระดับชั้นพักการเรียนขึ้นไป รวมทั้ง กรณีใช้มาตรการรอกการลงโทษ

(ง) นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาเกียรตินิยมอันดับสอง ต้องมี คุณสมบัติครบถ้วน ดังนี้

(๑) มีคุณสมบัติตามความในข้อ ๔๗(ก) และ (ข) ข้อ ๔๗(ค)(๔) และข้อ ๔๗(ค)(๕)

(๒) ได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๒๕ ขึ้นไป แต่เป็นผู้ไม่มีสิทธิ ได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง

(๓) ไม่เคยได้ค่าระดับคะแนนต่ำกว่า ๒.๐๐ ในรายวิชาเอกใด ๆ ของหลักสูตร นั้น

(๔) ไม่เคยได้ระดับคะแนน E หรือสัญลักษณ์ F หรือ U ในรายวิชาใด ๆ

(จ) นักศึกษาในหลักสูตรต่อเนื่องไม่มีสิทธิได้รับปริญญาเกียรตินิยม

(ฉ) มหาวิทยาลัยจะเสนอรายชื่อนักศึกษาที่มีสิทธิได้รับการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญา หรือปริญญาเกียรตินิยมในหลักสูตรต่าง ๆ เพื่อขออนุมัติปริญญาต่อสภามหาวิทยาลัย ทั้งนี้ เมื่อสภามหาวิทยาลัย ได้อนุมัติให้ปริญญาในภาคการศึกษาใดแล้วให้ถือว่าการลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาถัดไปนั้นเป็นโมฆะ

(ข) ผู้เรียนที่จะได้รับการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังนี้

(๑) ได้ศึกษาและผ่านการวัดและประเมินผลรายวิชาต่าง ๆ ครบถ้วนตาม หลักสูตรและข้อกำหนดของหลักสูตรที่จะรับปริญญา

(๒) ผ่านการสอบวัดสมรรถนะและ/หรือทักษะ ตามประกาศมหาวิทยาลัย

(๓) มีสถานภาพเป็นผู้เรียน มีจำนวนหน่วยกิตสะสมในคลังหน่วยกิต ตามข้อกำหนดของหลักสูตรที่จะได้รับปริญญา และได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

- ๑๕ -

- (๔) ไม่มีหนี้สินใด ๆ ต่อมหาวิทยาลัย
- (๕) ได้ดำเนินการยื่นขอสำเร็จการศึกษาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- (๖) คุณสมบัติอื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ ๔๘ การให้ปริญญาแก่นักศึกษาภายใต้หลักสูตรร่วมระหว่างสถาบันอุดมศึกษาอื่น ทั้งภายในและต่างประเทศ ที่มีบันทึกข้อตกลง (MOU) ให้ดำเนินการดังนี้

(๑) การให้ปริญญาอาจเป็นปริญญาของมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาอื่น ทั้งภายในและต่างประเทศ หรือปริญญาร่วม หรือปริญญาสองใบ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับข้อตกลงความร่วมมือหรือระเบียบ หรือข้อบังคับเกี่ยวกับการให้ปริญญาของสถาบันการศึกษาที่ร่วมมือกัน

(๒) รายละเอียดอื่น ๆ ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย


#### บทเฉพาะกาล

ข้อ ๔๙ ให้นำระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ มาใช้บังคับกับนักศึกษาตามหลักสูตรชั้นปริญญาตรีซึ่งเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยก่อนปีการศึกษา ๒๕๕๘ ไปจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๕๐ ให้นำระเบียบมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๘ มาใช้บังคับกับนักศึกษาตามหลักสูตรชั้นปริญญาตรีซึ่งเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๘ ถึงปีการศึกษา ๒๕๖๒ ไปจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๕๑ ประกาศมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เรื่อง แนวปฏิบัติการให้ปริญญาแก่นักศึกษา ต่างชาติที่เข้ามาศึกษาในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ชั้นปริญญาตรี ภายใต้หลักสูตรร่วมระหว่างสถาบันการศึกษาที่มีบันทึกข้อตกลง (MOU) ลงวันที่ ๑๗ มีนาคม ๒๕๖๐ ให้ถือเป็นประกาศตามนัยข้อ ๔๘(๒) แห่งข้อบังคับนี้ โดยให้ใช้บังคับกับนักศึกษาภายใต้หลักสูตรร่วมระหว่างสถาบันอุดมศึกษาอื่นในต่างประเทศที่มีบันทึกข้อตกลง จนกว่าจะมีประกาศเป็นอย่างอื่น

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ ส.ค. ๒๕๖๓



(ศาสตราจารย์จรัส สุวรรณเวลา)

นายกสภามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

## เอกสาร ฐ

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรหรือคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

คำสั่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
ที่ 1327 /2562

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์

ด้วยคณะวิศวกรรมศาสตร์ประสงค์จะปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ เพื่อใช้กับนักศึกษารุ่นปีการศึกษา 2564

เพื่อให้การปรับปรุงหลักสูตรดังกล่าวเป็นไปด้วยความเรียบร้อย เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 34 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ. 2559 โดยอธิการบดีมอบอำนาจตามคำสั่งมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่ 0989/2561 ลงวันที่ 12 มิถุนายน พ.ศ. 2561 จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ ประกอบด้วย

1. รศ.ดร.พรชัย พฤษภักทรานนต์ ประธานกรรมการ  
(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
2. นายฐานะพงษ์ แก้วกนิษฐารักษ์ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ  
ศูนย์ซ่อมเครื่องมือแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
3. รศ.สมชาติ แตรตุลาการ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ  
คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
6. ผศ.ดร.จักรกฤษณ์ ศุทธากรณ์ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
4. นายสาธิต นฤภัย กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ  
อาคารกองวิศวกรรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข  
(ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย)
5. นายเกรียงไกร พุทธิรัตน์ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ  
โรงพยาบาลศิรินครินทร์  
(ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย)
7. ผศ.สาวิตรี ตัณฑนูช กรรมการ  
(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
8. ผศ.ดร.ดุจดาว บุรณะพานิชย์กิจ กรรมการ  
(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
9. ดร.ชลากร ครุพงษ์ศิริ กรรมการ  
(อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)

10. นพ.ประภากร/...



- 2 -

10. นพ.ประภากร      กลับกลาย      กรรมการ  
    (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
11. นางสาวจินตนา      ชูศรีดำ      เลขานุการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ 2 มกราคม พ.ศ. 2562 เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 27 ส.ค. 2562

(รองศาสตราจารย์ ดร.จุฑามาส ศตสุข)  
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์