

## คณะวิศวกรรมศาสตร์

### หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564

#### ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมชีวการแพทย์)
	ชื่อย่อ	วศ.บ. (วิศวกรรมชีวการแพทย์)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม	Bachelor of Engineering (Biomedical Engineering)
	ชื่อย่อ	B.Eng. (Biomedical Engineering)

#### ปรัชญาของหลักสูตร

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

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLOs 1 แสดงออกถึงการมีคุณธรรมจริยธรรมอันดี มีความรับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์ มีจรรยาบรรณทางวิชาการ และถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง

PLOs 2 ประยุกต์ใช้ความรู้และข้อมูลจากเครื่องมือวัดอย่างถูกต้อง เพื่อออกแบบระบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน

PLOs 2.1 ใช้เครื่องมือวัดและโปรแกรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

PLOs 2.2 วิเคราะห์ความต้องการของผู้อื่น (empathy) เพื่อสรุปประเด็นปัญหาทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ได้อย่างเป็นระบบ

PLOs 2.3 เสนอวิธีทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ และศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม

PLOs 2.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อออกแบบระบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน

PLOs 3 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมเพื่อปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องได้ตลอดชีวิต

PLOs 4 สื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลายได้ทั้งภาษาไทยและภาษาสากล (communication/language) ผ่านการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์

PLOs 5 สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (teamwork) และแสดงความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสม

โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	141	หน่วยกิต
<b>1. หมวดรายวิชาศึกษาทั่วไป</b>	<b>30</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์</b>	<b>4</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>บังคับเรียน</b>	<b>1</b>	<b>หน่วยกิต</b>
388-100 สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์ Health for All	1((1)-0-2)	
บังคับเลือก (สามารถเลือกเรียนรายวิชา 001-102 และรายวิชา 215-001 (เรียน 2 รายวิชา) หรือเลือกเรียนรายวิชา 003-001 (เรียน 1 รายวิชา) ซึ่งได้รับ 3 หน่วยกิตเท่ากัน)		
001-102 ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน Sufficiency Economy Philosophy and Sustainable Development Goals	2((2)-0-4)	
212-001 ประโยชน์เพื่อนมนุษย์ Benefit of Mankinds	1((1)-0-2)	
003-001 ผู้นำจิตอาสากับการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน Volunteer Leader for Sustainable Community Development	3((3)-0-6)	
<b>สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ</b>	<b>5</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>บังคับเรียน</b>	<b>2</b>	<b>หน่วยกิต</b>
895-001 พลเมืองที่ดี Good Citizens	2((2)-0-4)	
บังคับเลือก (เลือกเรียนจากรายวิชาข้างล่างนี้ 1 รายวิชา)		
950-102 ชีวิตที่ดี Happy and Peaceful Life	3((3)-0-6)	
650-192 ทักษะชีวิตและความสุข Life Skills and Happiness	3((3)-0-6)	
895-002 พัฒนาจิตกับการสื่อสารเพื่อเข้าใจชีวิตมนุษย์ Mental Training for Empathetic Communication and Understanding of Life	3((3)-0-6)	
142-239 ศิลปะการดำเนินชีวิต (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Art of Living	3((3)-0-6)	
<b>สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ</b>	<b>1</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>บังคับเรียน</b>		
460-001 ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ Idea to Entrepreneurship	1((1)-0-2)	
<b>สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทัน และการรู้ดิจิทัล</b>	<b>4</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>การอยู่อย่างรู้เท่าทัน (บังคับเลือก)</b>	<b>2</b>	<b>หน่วยกิต</b>
200-103 ชีวิตยุคใหม่ด้วยใจสีเขียว Modern Life for Green Love	2((2)-0-4)	

<b>การรู้ดิจิทัล (บังคับเลือก)</b>	<b>2 หน่วยกิต</b>
200-107 การเชื่อมต่อสรรพสิ่งเพื่อชีวิตยุคดิจิทัล Internet of Thing for Digital life	2((2)-0-4)
<b>สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข</b>	<b>4 หน่วยกิต</b>
<b>การคิดเชิงระบบ (เลือกเรียนจากรายวิชาข้างล่างนี้ 1 รายวิชา)</b>	<b>2 หน่วยกิต</b>
142-124 การแก้ปัญหาแบบสร้างสรรค์ (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Creative Problem Solving	2((2)-0-4)
200-108 โมบายและการพัฒนากลยุทธ์ MOBA and Strategy Development	2((2)-0-4)
315-202 การคิดกับการใช้เหตุผล Thinking and Reasoning	2((2)-0-4)
472-114 กบนอกกะลา (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Creative Thinking	2((2)-0-4)
895-011 การคิดเพื่อสร้างสุข Cultivating Happiness through Positivity	2((2)-0-4)
895-012 การคิดเชิงบวก Positive Thinking	2((2)-0-4)
<b>การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข (เลือกเรียนจากรายวิชาข้างล่างนี้ 1 รายวิชา)</b>	<b>2 หน่วยกิต</b>
142-129 คิดไปข้างหน้า (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Organic Thinking	2((2)-0-4)
315-100 คำนวณศิลป์ The Art of Computing	2((2)-0-4)
472-118 เงินในกระเป๋า (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Pocket Money	2((2)-0-4)
895-010 การคิดกับพฤติกรรมพยากรณ์ Thinking and Predictable Behavior	2((2)-0-4)
<b>สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร</b>	<b>4 หน่วยกิต</b>
<b>กำหนดกลุ่มผู้เรียนตามศักยภาพทางด้านภาษาอังกฤษของนักศึกษา</b>	
<b>คะแนน O-NET ( 0 - 40 ) บังคับเรียน</b>	
890-001 สรรสาระภาษาอังกฤษ (หรือการเรียนปรับพื้นฐานตามที่คณะฯ กำหนด จำนวน 30 ชม.) Essential English	2((2)-0-4)
890-002 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน Everyday English	2((2)-0-4)
890-003 ภาษาอังกฤษพร้อมไป English on the Go	2((2)-0-4)

**คะแนน O-NET ( 41 - 60 ) บัณฑิตเรียน**

890-002	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน Everyday English	2((2)-0-4)
890-003	ภาษาอังกฤษพร้อมไป English on the Go	2((2)-0-4)

**คะแนน O-NET ( 61 - 75 ) บัณฑิตเรียน**

890-003	ภาษาอังกฤษพร้อมไป English on the Go	2((2)-0-4)
890-004	ภาษาอังกฤษยุคดิจิทัล English in the Digital World	2((2)-0-4)

**คะแนน O-NET ( 76 ขึ้นไป ) บัณฑิตเรียน**

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**สุนทรียศาสตร์ ( บัณฑิตเลือก )****1** หน่วยกิต

061-001	ความงามของนาฏศิลป์ไทย Aesthetics of Thai Dance	1((1)-0-2)
142-135	พับเพียบเรียบร้อย (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Paper Craft	1((1)-0-2)
142-136	ปั้นดินให้เป็นดาว (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Sculpture	1((1)-0-2)
142-137	ใครๆ ก็วาดได้ (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Everyone Can Draw	1((1)-0-2)
142-138	ดนตรีรักเสียงดนตรี (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) The Sound of Musics	1((1)-0-2)
142-139	ท่องโลกศิลปะ (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Through The World of Art	1((1)-0-2)
142-234	โลกสวย (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Life is Beautiful	1((1)-0-2)
142-237	ดีไซเนอร์ชุดดำ (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) The Designers and Their Black Attires	1((1)-0-2)
315-102	สุนทรียศาสตร์การถ่ายภาพ The Aesthetic in Photography	1((1)-0-2)
472-116	ถักทอเส้นใย เข้าใจท้องถิ่น (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Local Arts and Fabric	1((1)-0-2)

472-117	สุขภาพดี ชีวิตมีความสุข (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Keeping Fit: Enjoy Healthy and Happy Life	1((1)-0-2)
895-020	จิมไทย 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	ดูหนังละครย้อนดูตน 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)
125-101	หัตถกรรมสร้างสรรค์ Creative Craft	1((1)-0-2)
<b>กีฬา (บังคับเลือก)</b>		<b>1 หน่วยกิต</b>
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)
895-130	การว่ายน้ำเพื่อช่วยชีวิต Swimming to Save Life	1((1)-0-2)

วิชาเลือก 6 หน่วยกิต ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาจากกลุ่มสาระที่ 1- 7 หรือจากรายวิชาเลือกของหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่เปิดสอนในคณะ/วิทยาเขตต่างๆ ทั้งนี้ต้องตรงตามปรัชญาของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ไม่นับกลุ่มวิชาภาษาไทยเป็นวิชาเลือก)

วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เรียน 3 รายวิชา) 6 หน่วยกิต

สามารถเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้

เปิดสอนโดยศูนย์อาเซียนศึกษา

001-101	อาเซียนศึกษา ASEAN Studies	2((2)-0-4)
---------	-------------------------------	------------

เปิดสอนโดยคณะพยาบาลศาสตร์

001-131	สุขภาพะกายและจิต Healthy Body and Mind	2((2)-0-4)
---------	-------------------------------------------	------------

เปิดสอนโดยวิทยาลัยนานาชาติ วิทยาเขตหาดใหญ่ (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ)

142-111	ขกเครื่องเรื่องอังกฤษ English Booster	2((2)-0-4)
---------	------------------------------------------	------------

142-112	อังกฤษออนแอร์ English On Air	2((2)-0-4)
---------	---------------------------------	------------

142-115	ภาษาอังกฤษสำหรับพื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ English for Basic IT	1((1)-0-2)
---------	------------------------------------------------------------------	------------

142-116	อังกฤษจจริตจะก้าน English Pronunciation	1((1)-0-2)
---------	--------------------------------------------	------------

142-211	อังกฤษกันทุกวัน English Everyday	2((2)-0-4)
---------	-------------------------------------	------------

142-212	ภาษาอังกฤษเพื่อการพัฒนาปัจเจกบุคคล English for Personality Development	2((1)-2-3)
---------	---------------------------------------------------------------------------	------------

142-214	ภาษาสื่อและศิลปะการเล่าเรื่อง Media Language and Art of Storytelling	1((1)-0-2)
---------	-------------------------------------------------------------------------	------------

142-224	สื่อสร้างสรรค์สำหรับการนำเสนอผลงานวิชาการ Creative Medias for Academic Presentation	1((1)-0-2)
---------	----------------------------------------------------------------------------------------	------------

142-226	การออกแบบการนำเสนอแบบสร้างสรรค์สำหรับการประชุมวิชาการและการสื่อสาร Creative Presentation Design for Conference and Communication	1((1)-0-2)
142-227	ทำเงินด้วย Youtube Youtube Marketing and Viral Videography	1((1)-0-2)
142-228	การออกแบบผลิตภัณฑ์และการสร้างแบรนด์ Basic Product Design Branding	1((1)-0-2)
142-229	การจัดการสื่อโฆษณาออนไลน์ Online Advertising Management	1((1)-0-2)
142-238	ตะลอนทัวร์ Learn to Roam	2((2)-0-4)
<b>เปิดสอนโดยคณะการแพทย์แผนไทย</b>		
190-404	ธรรมชาติบำบัด Natural Therapy	2((2)-0-4)
<b>เปิดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์</b>		
315-103	ความรู้ทั่วไปทางด้านทรัพย์สินทางปัญญา Introduction to Intellectual Property	2((2)-0-4)
348-103	การประยุกต์นาโนเทคโนโลยี Applied nanotechnology	2((2)-0-4)
340-103	วิทยาศาสตร์ประยุกต์เพื่อชีวิต Applied Science for Life	2((2)-0-4)
340-151	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน Science and Technology in Daily Life	2((2)-0-4)
315-203	กุญแจไขธรรมชาติ Key to Nature	2((2)-0-4)
315-204	รักษ์ทะเล Marine conservation	2((2)-0-4)
336-214	กินดี ชีวีดี Smart Eating and Being Healthy	2((2)-0-4)
336-215	ชีวิตปลอดภัยจากสารพิษ Safety Life from Toxic Substances	2((2)-0-4)
336-216	ยาและสุขภาพ Drug and Health	2((2)-0-4)
<b>เปิดสอนโดยคณะวิทยาการจัดการ</b>		
472-106	แนวคิดเติบโตสำหรับการนำเสนออย่างมืออาชีพ Growth Mindset for Professional Presenter	2((2)-0-4)
473-001	เงินทองต้องรอบรู้ Financial Literacy for a Better Life	2((2)-0-4)

473-002 การอ่านงบการเงินเพื่อการลงทุน 2((2)-0-4)  
Reading Financial Statements for Investment

**เปิดสอนโดยคณะนิติศาสตร์**

874-192 กฎหมายเพื่อการประกอบอาชีพและการดำเนินชีวิตประจำวัน 2((2)-0-4)  
Law relating to Occupations and Everyday Life

874-193 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมายและกระบวนการยุติธรรม 2((2)-0-4)  
General Principles of Law and Judicial Process

874-194 ภาษีอากรกับชีวิต 2((2)-0-4)  
Taxation and Life

874-195 สิทธิมนุษยชนกับความเป็นพลเมือง 2((2)-0-4)  
Human Rights and Citizenship

**เปิดสอนโดยคณะศิลปศาสตร์**

890-010 การพัฒนาทักษะการเขียนภาษาอังกฤษ 2((2)-0-4)  
Improving English Writing Skills

890-011 อ่านได้ใกล้ตัว 2((2)-0-4)  
Reading All Around

890-012 เทคนิคพิชิตการอ่าน 2((2)-0-4)  
Strategic Reading for Greater Comprehension

890-013 อ่านงานเขียนเชิงวิชาการสำราญใจ 2((2)-0-4)  
Better Academic Texts Readers

890-014 ฟังสำเนียงผ่านเสียงเพลง 2((2)-0-4)  
English Pronunciation through Songs

890-015 ไวยากรณ์อังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตจริง 2((2)-0-4)  
English Grammar for Real Life Communication

890-020 การสนทนาภาษาอังกฤษ 2((2)-0-4)  
English Conversation

890-021 ฟังแล้วพูดภาษาอังกฤษ 2((2)-0-4)  
From Listening to Speaking English

890-022 การนำเสนอและการพูดในที่สาธารณะเป็นภาษาอังกฤษ 2((2)-0-4)  
Presentations and Public Speaking in English

890-023 การเรียนรู้ภาษาอังกฤษผ่านทางวัฒนธรรม 2((2)-0-4)  
Learning English Through Cultures

890-024 รังสรรค์หนังสั้นภาษาอังกฤษ 2((2)-0-4)  
Creating English Short Films

890-025 ทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ 2((2)-0-4)  
Study Skills in English for Higher Studies

890-026 บูรณาการอ่านเขียนภาษาอังกฤษ 2((2)-0-4)  
Reading to Write in English



890-027	การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ Academic Reading and Writing in English	2((2)-0-4)
890-030	การสื่อสารภาษาอังกฤษเชิงธุรกิจ English Communication for Business	2((2)-0-4)
890-031	ภาษาอังกฤษในที่ทำงาน English in the Workplace	2((2)-0-4)
890-032	ภาษาอังกฤษสำหรับนักท่องเที่ยว English for Travelers	2((2)-0-4)
890-033	ภาษาอังกฤษสำหรับผู้บริโภคและผู้ประกอบการรุ่นใหม่ English for New Generations of Consumers and Entrepreneurs	2((2)-0-4)
890-040	การเขียนเพื่อการสมัครงาน Writing for Job Application	2((2)-0-4)
890-041	ภาษาอังกฤษเพื่อการสัมภาษณ์งาน English for Job Interview	2((2)-0-4)
890-050	แปลสื่อกูเกิล Google Translate Me	2((2)-0-4)
890-060	ภาษาอังกฤษตลอดเวลา English Twenty-Four/Seven	2((2)-0-4)
890-061	ภาษาอังกฤษเพื่อการรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล English for Digital Literacy	2((2)-0-4)
890-070	พิชิตข้อสอบภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน Winning English Test for Employment	2((2)-0-4)
890-071	พิชิตข้อสอบภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ Winning English Test for Higher Studies	2((2)-0-4)
891-010	ภาษาญี่ปุ่นเบื้องต้น Basic Japanese	2((2)-0-4)
891-011	สนทนาภาษาญี่ปุ่นในชีวิตประจำวัน Japanese Conversation in Daily Life	2((2)-0-4)
891-012	สนทนาภาษาญี่ปุ่นในที่ทำงาน Japanese Conversation in the Workplace	2((2)-0-4)
891-020	ภาษาจีนเบื้องต้น Basic Chinese	2((2)-0-4)
891-021	สนทนาภาษาจีนในชีวิตประจำวัน Chinese Conversation in Daily Life	2((2)-0-4)
891-022	สนทนาภาษาจีนในที่ทำงาน Chinese Conversation in the Workplace	2((2)-0-4)
891-030	ภาษามลายูเบื้องต้น Basic Malay	2((2)-0-4)

891-031	สนทนาภาษามลายูในชีวิตประจำวัน Malay Conversation in Daily Life	2((2)-0-4)
891-032	สนทนาภาษามลายูเพื่อการท่องเที่ยว Malay Conversation for Tourism	2((2)-0-4)
891-033	ภาษามลายูกกลางสำหรับสัตวแพทย์ Standard Malay for Veterinary Students	2((2)-0-4)
891-034	ภาษามลายูถิ่นสำหรับสัตวแพทย์ Malay Dialect for Veterinary Students	2((2)-0-4)
891-040	ภาษาเกาหลีเบื้องต้น Basic Korean	2((2)-0-4)
891-041	สนทนาภาษาเกาหลีในชีวิตประจำวัน Korean Conversation in Daily Life	2((2)-0-4)
891-042	สนทนาภาษาเกาหลีในที่ทำงาน Korean Conversation in the Workplace	2((2)-0-4)
891-050	ภาษาเยอรมันเบื้องต้น Basic German	2((2)-0-4)
895-040	จิตวิทยาความรัก Psychology of Love	2((2)-0-4)
895-041	ปรัชญาจริยะ Ethical Philosophy	2((2)-0-4)
895-042	ศิลปะการสื่อสารภาษาไทยในศตวรรษที่ 21 Art of communication in Thai language in the 21st century	2((2)-0-4)
895-043	การใช้ภาษาไทย Thai Usage	2((2)-0-4)
895-044	ภาษาไทยร่วมสมัย Contemporary Thai Language	2((2)-0-4)
895-045	ทักษะการสื่อสาร Communication Skills	2((2)-0-4)
895-046	ความคิดและการสื่อสาร Thoughts and Communication	2((2)-0-4)
895-047	ประวัติศาสตร์ในภาพยนตร์ History in Movies	2((2)-0-4)
895-048	การวาดเส้นและระบายสี Drawing and Painting	2((2)-0-4)
895-049	ศิลปะกับความสุข Art for Happiness	2((2)-0-4)
895-050	ศิลปะในสังคมพหุวัฒนธรรม Arts in Multicultural Society	2((2)-0-4)

895-051	ศิลปวัฒนธรรมร่วมสมัย Contemporary Arts and Culture	2((2)-0-4)
895-052	การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Creative Tourism	2((2)-0-4)
895-053	การท่องเที่ยวเชิงจิตอาสา (จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ) Volunteer tourism	2((2)-0-4)
895-054	การเรียนรู้ผ่านการท่องเที่ยวแบบประหยัด Learning through Backpacking Trips	2((2)-0-4)
895-055	ตะลุยแดนมรดกโลก World Heritage Journey	2((2)-0-4)
895-056	สงขลาศึกษา Songkhla Studies	2((2)-0-4)
895-057	ดนตรีไทย Thai Classical Music	2((2)-0-4)
895-058	สังคีตศิลป์ไทย Thai Music Art	2((2)-0-4)
895-059	ดนตรีตะวันตก Western Music	2((2)-0-4)
895-060	การพลศึกษาและนันทนาการ Physical Education and Recreation	2((2)-0-4)
895-061	ฟิตและเฟิร์ม Fit and Firm	2((2)-0-4)
895-062	ลดเวลานั่ง เพิ่มเวลาขยับ Active Lifestyle	2((2)-0-4)
895-063	อ้วน ใ้ก็ผอม ใ้ Fat to Fit	2((2)-0-4)
895-070	ภูมิปัญญาในการดำเนินชีวิต Wisdom of Living	2((2)-0-4)
<b>เปิดสอนโดยคณะแพทยศาสตร์</b>		
375-101	รู้เท่าทันภาวะฉุกเฉิน Emergency Awareness	1((1)-0-2)
375-102	ทักษะการฉุกเฉินเบื้องต้น Basic Emergency Skills	2((2)-0-4)
<b>เปิดสอนโดยสถาบันวัฒนธรรมศึกษากัลยาณิวัฒนา</b>		
125-102	มหัศจรรย์แห่งภูมิปัญญา Miracle Of Wisdom	2((2)-0-4)

2. หมวดวิชาเฉพาะ		105 หน่วยกิต
<b>1. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์</b>		<b>30 หน่วยกิต</b>
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) กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม</b>		<b>75 หน่วยกิต</b>
<b>วิชาบังคับ</b>		<b>60 หน่วยกิต</b>
212-101	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 Electrical Engineering Lab I	1(0-3-0)
212-111	วงจรไฟฟ้า Electric Circuits	3((3)-0-6)
212-131	หลักการอิเล็กทรอนิกส์ Principles of Electronics	3((3)-0-6)
212-190	ปฏิบัติการ ไมโครโปรเซสเซอร์ 1 Microprocessor Laboratory I	1(0-3-0)
212-191	ระบบดิจิทัล Digital Systems	3((3)-0-6)

212-201	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2 Electrical Engineering Lab 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	ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 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)
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 Lab 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 Lab II	1(0-3-0)
214-304	อุปกรณ์และเครื่องมือวัดทางการแพทย์ ** Medical Devices and Instruments	3((3)-0-6)

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

**\*\* นักศึกษานอกหลักสูตรหรือบุคคลทั่วไป สามารถเลือกเรียนรายวิชาดังกล่าวนี้เพื่อขอรับใบประกาศนียบัตร**

**วิชาเลือกชีพ 15 หน่วยกิต**

**นักศึกษาต้องเลือกรูปแบบการศึกษาซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ทางเลือก คือ**

**1. ทางเลือกปกติ**

**2. ทางเลือกสหกิจศึกษา**

**ทางเลือกปกติ 6 หน่วยกิต**

214-300 การฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง  
Practical Training

214-407 โครงการทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 3(0-9-0)  
Biomedical Engineering Project I

214-408 โครงการทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 3(0-9-0)  
Biomedical Engineering Project II

**ทางเลือกที่ 2 สหกิจศึกษา 9 หน่วยกิต**

214-400 สหกิจศึกษา 6(0-40-0)  
Cooperative Education

214-408 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2 3(0-9-0)  
Biomedical Engineering Project II

**วิชาเลือกชีพ ทางเลือกปกติเรียนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต**

**วิชาเลือกชีพ ทางเลือกสหกิจเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**

**กลุ่มที่ 1 (ก) บริการวิศวกรรมชีวการแพทย์**

214-401 เครื่องมือสำหรับห้องผ่าตัดและหอผู้ป่วยวิกฤติ 3((3)-0-6)  
Operation room and I.C.U instruments

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

**กลุ่มที่ 1 (ข) วิจัยวิศวกรรมชีวการแพทย์**

212-344 การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล 3((3)-0-6)  
Model-Based Control System Design

212-431 การประมวลสัญญาณดิจิทัล 3((3)-0-6)  
Digital Signal Processing

**กลุ่มที่ 1 (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)

---

**3. หมวดวิชาเลือกเสรี****6 หน่วยกิต**

---

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ที่สนใจ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือมหาวิทยาลัยอื่น ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยความเห็นชอบของหลักสูตร/ภาควิชา

---

**4. หมวดวิชาฝึกงาน**

214-300	การฝึกงาน Practical Training	ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง
---------	---------------------------------	-------------------------

## แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

### ปีที่ 1

#### ภาคการศึกษาที่ 1

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	พื้นฐานการเขียนแบบสำหรับวิศวกร	2((2)-0-4)
890-00x	วิชาสาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร	2((2)-0-4)
<b>รวม</b>		<b>20((18)-4-38)</b>

#### ภาคการศึกษาที่ 2

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

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>

\*\* หรือเรียนรายวิชา 003-001 ผู้นำจิตอาสากับการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน

### ภาคการศึกษาที่ 2

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	สุขภาพเพื่อเพื่อนมนุษย์	1((1)-0-2)
950-102	ชีวิตที่ดี	3((3)-0-6)
	<b>รวม</b>	<b>19((16)-9-32)</b>

### ปีที่ 3

#### ภาคการศึกษาที่ 1

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>

#### ภาคการศึกษาที่ 2

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 ศูนย์วิทยาศาสตร์และกีฬา	1((1)-0-2)
xxx-xxx	รายวิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2(x-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>19(x-y-z)</b>

#### ภาคฤดูร้อน

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

ปีที่ 4 สำหรับนักศึกษาทางเลือกปกติ

ภาคการศึกษาที่ 1

214-407	โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1	3(0-9-0)
214-xxx	วิชาเลือกชีพ	3((3)-0-6)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2(x-y-z)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2(x-y-z)
	รวม	10(x-y-z)

ภาคการศึกษาที่ 2

214-408	โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2	3(0-9-0)
214-xxx	วิชาเลือกชีพ	3((3)-0-6)
214-xxx	วิชาเลือกชีพ	3((3)-0-6)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-y-z)
460-001	ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ	1((1)-0-2)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา	1((1)-0-2)
	รวม	14(x-y-z)

ปีที่ 4 สำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนสหกิจศึกษา

ภาคการศึกษาที่ 1

214-400	สหกิจศึกษา	6(0-40-0)
	<b>รวม</b>	<b>6(0-40-0)</b>

ภาคการศึกษาที่ 2

214-408	โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 2	3(0-9-0)
214-xxx	วิชาเลือกซีพี	3((3)-0-6)
214-xxx	วิชาเลือกซีพี	3((3)-0-6)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-y-z)
460-001	ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ	1((1)-0-2)
xxx-xxx	สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา	1((1)-0-2)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2(x-y-z)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2(x-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>18(x-y-z)</b>

## คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564

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

### Module : Artificial Intelligence for Healthcare Applications

แนะนำปัญญาประดิษฐ์สำหรับงานประยุกต์ทางการดูแลสุขภาพ เช่น เซอร์ทางการแพทย์ ไอโอที การประมวลผลสัญญาณและภาพทางการแพทย์ การวิเคราะห์สเปกตรัม ตัวกรองดิจิทัล การประมวลผลสัญญาณเบื้องต้น ศาสตร์ในการวิเคราะห์สัญญาณและข้อมูลขนาดใหญ่ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารสนเทศการแพทย์ ข้อมูลและการบันทึกข้อมูลทางการแพทย์ ระบบการตัดสินใจและการสนับสนุนการวินิจฉัย การเรียนรู้ของเครื่องและคอมพิวเตอร์วิทัศน์ ตัวอย่างกรณีศึกษาปัญญาประดิษฐ์งานประยุกต์ทางการดูแลสุขภาพ

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

คุณสมบัติและการประยุกต์ใช้วงจรตัวต้านทาน ตัวนำยิ่งยวด และตัวรีทาทางไฟฟ้า ขั้วไฟฟ้าสำหรับชีวการแพทย์ วงจรปรับแต่งสัญญาณ อาทิ วงจรปรับชั้น-ตำแหน่งศูนย์ วงจรกรอง วงจรขยายหลายภาคและวงจรแยกโคด การใช้งานและประยุกต์ใช้อุปกรณ์ทรานซิสเตอร์สำหรับการควบคุมตัวรีทาทางไฟฟ้า 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 ได้แก่ระบบสารสนเทศในโรงพยาบาลและการจัดการในโรงพยาบาล 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 โพรโทคอลแบบจุดถึงจุดและการเชื่อมโยง 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 โครงสร้างส่วนประกอบและหน้าที่ของเนื้อเยื่อชีวภาพต่าง ๆ 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 คุณสมบัติที่เปลี่ยนแปลงของวัสดุในร่างกายและระหว่างการทำมาความสะอาด กรณีศึกษาการประยุกต์ใช้งาน 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 การกำหนดกลุ่มตัวอย่างข้อมูล, การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ การวิเคราะห์การถดถอย และการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ห้อนุกรมทางเวลาเบื้องต้น

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 การเตรียมโครงการ****1(0-2-1)****Project Preparation**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 213-321 ชุดวิชาปัญญาประดิษฐ์สำหรับการประยุกต์ใช้งานด้านสุขภาพ

การเตรียมข้อเสนอโครงการ การเขียนเอกสารทางเทคนิค ทบทวนความรู้เบื้องต้นและค้นคว้าในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับโครงการ การเขียนข้อเสนอโครงการ และการนำเสนอหัวข้อโครงการ รวมถึงการเสริมทักษะด้านต่างๆเพื่อใช้ในการเตรียมไปฝึกงานหรือสหกิจ เช่น การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ เทคนิคการนำเสนอ การเขียนรายงานเพื่อการทำงานในอนาคต รวมถึงหลักการ แนวคิด และกระบวนการของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง 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

การฝึกงานใน โรงงานอุตสาหกรรมหรือหน่วยงานที่ภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ให้ความเห็นชอบ มีกำหนดเวลา ไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ในภาคการศึกษาฤดูร้อน สำหรับนักศึกษาที่เรียนวิชาต่าง ๆ มาแล้วรวม หน่วยกิตสะสมได้ไม่ต่ำกว่า 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 หรือการตรวจสอบการทดลอง 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** **3(0-9-0)**  
**Biomedical Engineering Project II**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน: 214-407 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 หรือ 214-400 สหกิจศึกษา  
 ต่อเนื่องจากวิชา 214-401 โครงการวิศวกรรมชีวการแพทย์ 1 โดยเป็นการดำเนินงานต่าง ๆ ไปจนกระทั่งเสร็จ  
 โครงการ 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 ตลอดจน  
 การจัดทำโครงการ รายงานฉบับสมบูรณ์และการนำเสนอผลการปฏิบัติงาน โดยมีชั่วโมงการทำงานเต็มเวลาในสถาน  
 ประกอบการรวมแล้วไม่น้อยกว่า 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 อุปกรณ์และเครื่องมือวัดทางการแพทย์  
 ทบทวนการเวชปฏิบัติสำหรับการประเมินผู้ป่วย เครื่องมือติดตามสัญญาณชีพ เครื่องช่วยหายใจ เครื่องดมยาสลับ  
 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 ชุมวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข  
 แนะนำหลักการและวิธีการสร้างภาพภายในของร่างกายเพื่อการวินิจฉัยโรค การใช้รังสีเอกซ์ อัลตราซาวด์ แมก  
 เนติกเรโซแนนซ์ ซีที การอธิบายและการแปลภาพในเชิงปริมาณและคุณภาพ ระบบสองมิติและคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง การ  
 รับรู้ภาพและมิติของสี 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 ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข

แนะนำการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อโปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายดิจิทัลระดับโมเลกุลและทางชีววิทยา ภาพดิจิทัลระดับโมเลกุลและทางชีววิทยา กระบวนการปรับแต่งภาพด้วยจุดภาพ การปรับแต่งรูปภาพด้วยการกรอง ขอบและพื้นผิวของวัตถุ การกรองลักษณะกายรูปวิทยาของวัตถุ การวัดและการระบุบริเวณที่สนใจ การแสดงผลผลลัพธ์ 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 สมการเนินสท์ คุณสมบัติเยื่อหุ้มเซลล์ แหล่งพลังงานไฟฟ้าชีวภาพ ตัวนำไฟฟ้าชีวภาพ การทำงานด้านไฟฟ้าของเนื้อเยื่อประสาท ระบบชีวต่อวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ 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 การบริหารรักษาทางการแพทย์และโรงพยาบาล**

**3((3)-0-6)**

**Management of Medical Equipment and Hospitals**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 214-261 วิศวกรรมโรงพยาบาล

มาตรฐานและข้อกำหนดการรักษาทางการแพทย์และโรงพยาบาล ข้อกำหนดและขั้นตอนการบำรุงรักษา การวางแผนการบำรุงรักษา การวิเคราะห์และการควบคุมข้อบกพร่อง การบำรุงรักษาด้วยตนเอง การทดสอบและบำรุงรักษาตามตารางเวลา การบำรุงรักษาแบบทวีผล การวัดผลและการวิเคราะห์ผลการบำรุงรักษาด้วยหลักวิศวกรรม การควบคุมการรักษา 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

เวชปฏิบัติและหัตถการสำหรับประเมินหน้าที่คงเหลือของผู้ป่วยด้อยสมรรถนะ อุปกรณ์ปฏิสัมพันธ์กับร่างกาย อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้บกพร่องการเคลื่อนไหวที่และอารยสถาปัตย์ 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 อนันตกริยาของโปรตีน การตอบสนองต่อภูมิคุ้มกัน การอักเสบ การติดเชื้อ และผสานบาดแผล ความเข้ากันได้ทางชีวภาพ การยึดตรึงในสัลยกรรมกระดูกและข้อ ข้อเข้าและข้อสะโพกเทียม 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 ประโยชน์เพื่อนมนุษย์ 1((1)-0-2)

### Benefit of Mankinds

การทำกิจกรรมเชิงบูรณาการองค์ความรู้ เน้นประโยชน์สังคมและประโยชน์เพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม จิตสำนึกสาธารณะ การทำงานเป็นทีม ทั้งในสาขาวิชาและหรือระหว่างสาขาวิชา ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

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

212-101 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 1(0-3-0)

### Electrical Engineering Laboratory I

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม

การทดลองเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า และระบบสื่อสารเบื้องต้น

Laboratory experiments in basic electrical circuits, electrical appliances, electrical measuring instruments and communication systems

212-111 วงจรไฟฟ้า 3((3)-0-6)

### Circuits

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม

สัญญาณและตัวแบบวงจร องค์ประกอบวงจร กฎของโอห์มและกฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรความต้านทาน การวิเคราะห์แบบโหนดและแบบเม็ช ความเป็นเชิงเส้นและหลักการซ้อนทับ วงจรสมมูลและทฤษฎีวงจร องค์ประกอบสะสมพลังงาน วงจรอันดับหนึ่งและอันดับสอง ผลตอบสนองธรรมชาติและผลตอบสนองตามแหล่งจ่าย ภาวะชั่วคราว และสถานะอยู่ตัว การวิเคราะห์ห้วงจรไฟฟ้ากระแสสลับในสถานะอยู่ตัว ค่าเฉลี่ยและค่าประสิทธิภาพ เทคนิคเฟเซอร์ อิมพีแดนซ์และแอดมิตแตนซ์ การวิเคราะห์กำลังไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ การปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลัง วงจรสามเฟส ตัวเหนี่ยวนำ คู่ควบและหม้อแปลง

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 คุณสมบัติกระแส แรงดันและคุณลักษณะทางความถี่ของอุปกรณ์ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรไดโอด การประยุกต์ใช้ไดโอดการไบอัสวงจรทรานซิสเตอร์ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรที่ใช้ทรานซิสเตอร์ 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**

รายวิชามัธยมศึกษาตอนต้น : 200-112 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิศวกร

สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับที่หนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นอันดับที่สองที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว การแปลงลาปลาซและการประยุกต์ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริพันธ์หลายชั้น แนะนำเวกเตอร์แคลคูลัส ระบบพิกัดเชิงขั้ว ระบบพิกัดทรงกระบอก 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 ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ 1 1(0-3-0)**

**Microprocessor Laboratory I**

รายวิชามัธยมศึกษาตอนต้น : 200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร

การโปรแกรมไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น องค์ประกอบวงจรและรีจิสเตอร์ อินพุตแบบดิจิทัล เอาท์พุตแบบดิจิทัล การแปลงค่าแอนาล็อกเป็นดิจิทัล ตัวจับเวลาและตัวนับ การมอดูเลตความกว้างของพัลส์ แนะนำการซัดจิงหวัะโครงการขนาดเล็กที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์

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

**212-191 ระบบดิจิทัล 3((3)-0-6)**

**Digital Systems**

ระบบจำนวนและรหัส การดำเนินการเชิงตรรกะและเกตเชิงตรรกะ พีชคณิตของบูล การเปลี่ยนรูปและการทำนิพจน์เชิงตรรกะให้เป็นรูปอย่างง่าย วิธีการทำให้มีพจน์น้อยที่สุด การใช้แผนผัง การใช้ตาราง วงจรตรรกะเชิงจัดหมู่ ตัวเข้ารหัสและตัวถอดรหัส มัลติเพลกเซอร์และดีมัลติเพลกเซอร์ วงจรตรรกะเชิงลำดับ ฟลิปฟลอป วงจรนับและรีจิสเตอร์ถ่ายโอน ผังสถานะและตารางสถานะ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรตรรกะเชิงลำดับ 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

- 212-201 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2** **1(0-3-0)**  
**Electrical Engineering Laboratory II**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-101 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1  
 การทดลองเกี่ยวกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า และระบบสื่อสาร  
 Laboratory experiments in electronic circuits, electrical measuring instruments, electric machines and communication systems
- 212-203 โครงการขนาดเล็ก** **1(0-3-0)**  
**Mini Project**  
 รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-201 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 2  
 การทำโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าขนาดเล็กเป็นกลุ่ม ฝึกการออกแบบและการคิดเป็นระบบ และการเขียนรายงาน และการนำเสนอผลงาน  
 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 การวัดกระแสและแรงดันแบบกระแสตรงและกระแสสลับ โดยใช้เครื่องมือวัดแบบแอนะล็อกและแบบดิจิทัล 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 ชุมวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข  
 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 การวิเคราะห์ระบบเชิงเส้นที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาอย่างต่อเนื่องทางเวลาในโดเมนเวลา คอนโวลูชัน การแสดงสัญญาณโดยใช้อนุกรมฟูรีเยร์อย่างต่อเนื่องทางเวลา การแปลงฟูรีเยร์อย่างต่อเนื่องทางเวลา การแปลงลาปลาซ การวิเคราะห์ระบบเชิงเส้นที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลาในโดเมนเวลา คอนโวลูชัน การแสดงสัญญาณโดยใช้อนุกรมฟูรีเยร์ที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงฟูรีเยร์ที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การชักตัวอย่างและการควอนไทซ์ การแปลงแซด 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 ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ แผนภาพบล็อก ระบบอันดับหนึ่งและระบบอันดับสอง ผลตอบสนองในโดเมนเวลา การควบคุมวงเปิดและวงปิด การควบคุมป้อนกลับและความไว การรบกวน ชนิดของระบบควบคุมป้อนกลับ หลักการและเงื่อนไขของการมีเสถียรภาพ วิธีการวิเคราะห์เสถียรภาพ โลกซ์ของราก การตอบสนองเชิงความถี่ แผนภาพโบเด 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 และ การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า

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 ชูติวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข  
 แนะนำระบบควบคุมโดยใช้การออกแบบเชิงโมเดล สัญญาณเวลาเต็มหน่วย เทคนิคของการแปลงแซด ระบบชักตัวอย่างข้อมูล แบบจำลองของระบบเต็มหน่วยของฟังก์ชันถ่ายโอนแบบต่อเนื่อง การวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบเต็มหน่วย การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดลในระบบสมองกลฝังตัว การจำลองการทำงานแบบโมเดลในรูป การจำลองการทำงานแบบฮาร์ดแวร์ในรูป การจำลองการทำงานแบบตัวประมวลผลในรูป การจำลองการทำงานแบบตัวต้นแบบในรูป 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 ค่าลักษณะเฉพาะและเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ การประยุกต์ใช้งานพีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้นทางด้านการวิเคราะห์ข้อมูล 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 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร  
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาการสร้างแบบจำลองระบบ กรอบการสร้างแบบจำลองระบบ แพ็คเกจและโครงสร้างโมเดล แผนภาพความต้องการ การใช้แผนภาพกรณี แผนภาพกิจกรรม บล็อกนิยามไดอะแกรม บล็อกไดอะแกรมภายใน แผนภาพสถานะของเครื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างการตัดแบบไขว้และการวิเคราะห์แบบจำลอง 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 เซตแบบ ไดนามิกและการค้นหา อัลกอริทึมการแบ่งแยกและเอาชนะ กราฟและการท่องเที่ยวในกราฟ อัลกอริทึมเชิงละโมบ การโปรแกรมแบบพลวัต พหุนามและเมทริกซ์ ปัญหาแบบเอ็นพีบริบูรณ์ อัลกอริทึมแบบขนาน อัลกอริทึมแบบปรับเปลี่ยนได้ ปัญหาของการหาค่าที่เหมาะสม อัลกอริทึมสำหรับงานด้านวิศวกรรมไฟฟ้า การแก้ปัญหาลำดับด้วยเครื่องมือทางด้านวิศวกรรม

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**

รายวิชานี้บังคับเรียนผ่านก่อน: 212-241 ชุมวิทวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข

แนะนำการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล, การออกแบบตัวกรองสัญญาณแบบ FIR และ IIR, ตัวกรองแบบปรับตัว แนะนำการประมวลผลสัญญาณคู่และการใช้ข้อมูลทางสถิติในการประมวลผลสัญญาณ, การวิเคราะห์อนุกรมเวลาและการประมาณค่าตัวแปร, ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานการประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสมัยใหม่

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 เทคโนโลยีเชิงรวม โมเดลของทรานซิสเตอร์ วงจรซิมอสที่ทำงานในช่วงวีคอินเวอร์ชัน 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 การควบคุมอุปกรณ์และกลไกบริการการขัดจังหวะ

การเขียนโปรแกรมสำหรับระบบสมองกลฝังตัว การโมเดลโปรแกรมด้วยยูเอ็มแอล ระบบปฏิบัติการทันเวลา 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

#### คำอธิบายรายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

#### 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 จริยธรรมในการ

ประกอบธุรกิจ 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 งานและโมเมนต์ อนุภาคและวัตถุเกร็ง 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 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและมอเตอร์ไฟฟ้า 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 หลักการของภาษาขั้นสูง 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 Mankinds**

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 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่ดี

#### 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 ขอมรับ และเคารพความแตกต่างหลากหลาย ทักษะการสื่อสารในการทำงาน การแก้ปัญหาพร้อมกันอย่างสร้างสรรค์ 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 การจัดทำแนวคิดธุรกิจ ด้วยเครื่องมือทางธุรกิจสมัยใหม่

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 มลพิษสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน สถานการณ์การใช้น้ำและผลกระทบจากชีวิตประจำวัน สถานการณ์อากาศเสียและการผลิตขยะมูลฝอย วิธีการจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติและมลพิษ

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 ภาษาอังกฤษพร้อมใจ** **2((2)-0-4)**  
**English on the Go**  
 การฟังและการอ่านภาษาอังกฤษเกี่ยวกับหัวข้อที่เป็นปัจจุบัน เพื่อความเข้าใจ การสรุปความและการตีความไวยากรณ์และสำนวนภาษาที่ซับซ้อนสำหรับการพูดและเขียนเพื่อสื่อสารในบริบทที่หลากหลาย  
 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 การพูดและเขียนแสดงความคิดเห็นต่อสาระที่ฟังและอ่านอย่างมี  
 วิจารณ์ญาณ
- Listening and reading in English in the digital world; critically responding to listening and reading texts through  
 speaking and writing
- 890-005** ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ **2((2)-0-4)**
- English for Academic Success**
- การฟังและการอ่านภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ การวิเคราะห์สารเชิงวิชาการ การพูดและการเขียนเพื่อแสดงความ  
 คิดเห็นต่อสารอย่างมีวิจารณ์ญาณ
- English listening and reading in academic contexts; analyzing and responding critically to academic texts  
 through speaking and writing
- กลุ่มสาระที่ 7** สุนทรียศาสตร์และกีฬา
- กลุ่มสาระที่ 7.1** สุนทรียศาสตร์
- 895-020** จิมไทย **1((1)-0-2)**
- Thai Khim**
- จิมไทย องค์ประกอบของจิมไทย ปฏิบัติการบรรเลงจิมไทย การบรรเลงเพลงไทย 2 ชั้นด้วยจิมไทย
- Thai Khim; components of the Thai Khim; Thai Khim practice; playing Song Chan or moderate rhythm  
 traditional Thai music with a Thai Khim
- 895-021** ร้อง เล่น เต้นรำ **1((1)-0-2)**
- Singing, Playing, Dancing**
- เพลงพื้นบ้าน เพลงร้องและเครื่องดนตรีประกอบเพลงพื้นบ้าน รำกลองยาว เพลงเกี่ยวข้าว เพลงเต้นรำกำเคียว  
 เพลงงูกินหาง
- Folk music; singing and folk musical instruments; Klong Yao Dance; Kieo Khao Song; Ten Kam Ram Khieo  
 Song; Ngu Kin Hang Song
- 895-022** จังหวะจะเพลง **1((1)-0-2)**
- Rhythm and Song**
- เครื่องดนตรีประเภทเครื่องตีของไทย ระนาดเอก ระนาดทุ้ม มโหรีวง เครื่องประกอบจังหวะต่าง ๆ กลองยาว กลอง  
 แหก โทณ รำมะนา ฉิ่ง ฉาบ กรับ โหม่ง และการบรรเลงเพลงไทยพื้นฐาน
- Thai percussion instruments, Ranat Ek, Ranat Thum, Khong Wong; rhythm and percussion instruments, Klong  
 Yao, Klong Khaek, Thon, Rammana, Ching, Chap, Krap, Mong; playing basic traditional Thai music



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

กลุ่มสาระที่ 7.2 กีฬา

895-030 ว่ายน้ำ

1((1)-0-2)

**Swimming**

การเคลื่อนไหวกับว่ายน้ำ กิจกรรมว่ายน้ำ การนำกิจกรรมว่ายน้ำไปใช้สร้างสุขภาพและทักษะทางสังคมในชีวิตประจำวัน

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

895-031 เทนนิส

1((1)-0-2)

**Tennis**

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

895-032 บาสเกตบอล

1((1)-0-2)

**Basketball**

สมรรถภาพทางกาย ทักษะในการเคลื่อนไหว เทคนิคและทักษะบาสเกตบอลเบื้องต้น คติกา มารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดี นำไปเสริมสร้างคุณภาพชีวิต

Physical fitness; basic movements; basic techniques and skills in basketball; rules; etiquettes of players and spectators; improve the quality of life

895-033 กรีฑา

1((1)-0-2)

**Track and Field**

การเคลื่อนไหวกับกรีฑา กิจกรรมกรีฑา การนำกิจกรรมกรีฑาไปใช้สร้างสุขภาพและทักษะทางสังคมในชีวิตประจำวัน

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 ดิสลาส

1((1)-0-2)

**Social Dance**

การเคลื่อนไหวกับดิสลาส กิจกรรมดิสลาส การนำกิจกรรมดิสลาสไปใช้สร้างสุขภาพและทักษะทางสังคมในชีวิตประจำวัน

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 การใช้กีฬาเทเบิลเทนนิสเป็นสื่อในการสร้างเสริมสุขภาพสมรรถภาพทางกาย 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 แนวทางการเลือกรูปแบบการออกกำลังกายการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- 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

## รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์

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

1. รองศาสตราจารย์ ดร.พรชัย พุกภัยภัทรานนท์, Ph.D.(Electrical Engineering), U. of Minnesota, Twin Cities, USA, 2547
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คุณดาว บูรณะพานิชย์กิจ, Ph.D., (Electronic and Electrical Engineering), University College London, UK, 2556
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาวิตร ด้ฒนขุน, วท.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2544
4. ดร.เกียรติศักดิ์ วงษ์โสพนากุล, Ph.D., (Electrical and Computer Engineering), Wayne State U., U.S.A., 2554
5. นายแพทย์ประภากร กลับกลาย, วว. (ศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์), แพทยสภา, 2548

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล
<p>PLO1 แสดงออกถึงการมีคุณธรรม จริยธรรมอันดี มีความรับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์ มีจรรยาบรรณทางวิชาการ และถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) เน้นการเข้าชั้นเรียนตรงเวลาและการแต่งกายให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย</li> <li>2) มอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกการเป็นผู้นำ สมาชิกกลุ่ม ฝึกความรับผิดชอบ</li> <li>3) อาจารย์ผู้สอน สอดแทรกคุณธรรม 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) การรับพิศชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย</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> <p>2.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อออกแบบระบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) เน้นการเรียนการสอนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง</li> <li>2) การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ</li> <li>3) มีรายวิชาโครงการงานและการฝึกงาน/สหกิจในสถานประกอบการ</li> <li>4) การให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การสัมมนา การทำโครงการงาน</li> <li>5) มอบหมายงานที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์</li> <li>6) มอบหมายงานโครงการโดยใช้หลักการวิจัย</li> <li>7) การจัดให้มีรายวิชาฝึกงาน/สหกิจศึกษา และการทำโครงการงาน</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 และโครงการงาน</li> </ol>
<p>PLO3 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม เพื่อปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องได้ตลอดชีวิต</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) จัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะการปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ต่างๆ</li> <li>2) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่หลากหลายและเหมาะสม</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ประเมินจากผลการเรียนรู้ในรายวิชาโครงการงาน ฝึกงาน/สหกิจ</li> <li>2) ทักษะการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</li> </ol>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและ การประเมินผล
PLO4 สื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย ได้ทั้งภาษาไทยและภาษาสากล (communication/ language) ผ่าน การ นำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสมและ สร้างสรรค์	1) จัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะ การสื่อสารทั้งการพูด การฟัง การเขียน ใน ระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ 1) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ ผู้เรียนฝึกทักษะการสื่อสารที่หลากหลาย และเหมาะสม	1) ทักษะการพูดในการนำเสนอผลงาน 2) ทักษะการเขียนรายงาน
PLO5 สามารถปรับตัวและทำงาน ร่วมกับผู้อื่น ได้ (teamwork) และแสดง ความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสม	1) การสอนในรายวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตร โดยเน้นการทำงานเป็นกลุ่ม	1) ประเมินจากการนำเสนอผลงานเป็น กลุ่ม และความสม่ำเสมอในการเข้าร่วม กิจกรรมกลุ่ม