

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์

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
1. หมวดรายวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต
สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์	4 หน่วยกิต
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)
สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ	5 หน่วยกิต
950-102 ชีวิตที่ดี Happy and Peaceful Life	3((3)-0-6)
895-001 พลเมืองที่ดี Good Citizens	2((2)-0-4)
สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ	1 หน่วยกิต
001-103 ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ Idea to Entrepreneurship	1((1)-0-2)
สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทัน และการรู้ดิจิทัล	4 หน่วยกิต
การอยู่อย่างรู้เท่าทัน (บังคับเลือก)	
200-103 ชีวิตยุคใหม่ด้วยใจสีเขียว Modern Life for Green Love	2((2)-0-4)
การรู้ดิจิทัล (บังคับเลือก)	
200-107 การเชื่อมต่อสรรพสิ่งเพื่อชีวิตยุคดิจิทัล Internet of Thing for Digital life	2((2)-0-4)
สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข	4 หน่วยกิต
การคิดเชิงระบบ (เลือกเรียนจากรายวิชาข้างล่างนี้ 1 รายวิชา)	
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)
การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข (เลือกเรียนจากรายวิชาข้างล่างนี้ 1 รายวิชา)		
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)
สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร		4 หน่วยกิต
กำหนดกลุ่มผู้เรียนตามศักยภาพทางด้านภาษาอังกฤษของนักศึกษา		
คะแนน O-NET (0 - 30) บัณฑิตเรียน		
890-002	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน Everyday English	2((2)-0-4)
890-003	ภาษาอังกฤษพร้อมใช้ English on the Go	2((2)-0-4)
คะแนน O-NET (31 - 50) บัณฑิตเรียน		
890-002	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน Everyday English	2((2)-0-4)
890-003	ภาษาอังกฤษพร้อมใช้ English on the Go	2((2)-0-4)
คะแนน O-NET (51 - 70) บัณฑิตเรียน		
890-003	ภาษาอังกฤษพร้อมใช้ English on the Go	2((2)-0-4)

890-004	ภาษาอังกฤษยุคดิจิทัล English in the Digital World	2((2)-0-4)
คะแนน O-NET (71 ขึ้นไป) บังคับเรียน		
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
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	มนต์รักเสียงดนตรี (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)
340-162	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 ชีวิตมีสุข* (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	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	1((1)-0-2)
Table Tennis	
895-039 การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ	1((1)-0-2)
Exercise for Health	

วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เรียนไม่น้อยกว่า 3 รายวิชา)

6 หน่วยกิต

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

หรือสามารถเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้

เปิดสอนโดยศูนย์อาเซียนศึกษา

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

เปิดสอนโดยคณะพยาบาลศาสตร์

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

เปิดสอนโดยวิทยาลัยนานาชาติ วิทยาเขตหาดใหญ่ (สอนเป็นภาษาอังกฤษ)

142-111 ยกเครื่องเรื่องอังกฤษ	2((2)-0-4)
English Booster	
142-112 อังกฤษออนแอร์	2((2)-0-4)
English On Air	
142-115 ภาษาอังกฤษสำหรับพื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ	1((1)-0-2)
English for Basic IT	
142-116 อังกฤษจืดจะก้าน	1((1)-0-2)
English Pronunciation	
142-211 อังกฤษกันทุกวัน	2((2)-0-4)
English Everyday	
142-212 ภาษาอังกฤษเพื่อการพัฒนาปัจเจกบุคคล	2((1)-2-3)
English for Personality Development	
142-214 ภาษาสื่อและศิลปะการเล่าเรื่อง	1((1)-0-2)
Media Language and Art of Storytelling	

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)

เปิดสอนโดยคณะกรรมการแพทย์แผนไทย

190-404	ธรรมชาติบำบัด Natural Therapy	2((2)-0-4)
---------	----------------------------------	------------

เปิดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์

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)
336-214	กินดี ชีวิตดี 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)

เปิดสอนโดยคณะวิทยาการจัดการ

- 472-106 แนวคิดเติบโตสำหรับการนำเสนออย่างมืออาชีพ 2((2)-0-4)
Growth Mindset for Professional Presenter

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 Creating English Short Films	2((2)-0-4)
890-025	ทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ Study Skills in English for Higher Studies	2((2)-0-4)
890-026	บูรณาการอ่านเขียนภาษาอังกฤษ Reading to Write in English	2((2)-0-4)
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	แปลสิทูกิล 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	ภาษามลายูกลางสำหรับสัตวแพทย์ 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	ศิลปะวัฒนธรรมร่วมสมัย Contemporary Arts and Culture	2((2)-0-4)
895-052	การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์* Creative Tourism	2((2)-0-4)
895-053	การท่องเที่ยวเชิงจิตอาสา* 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 เพิ่มเวลายืน Active Lifestyle	2((2)-0-4)
895-063	อ้วนได้ก็ผอมได้ Fat to Fit	2((2)-0-4)
895-070	ภูมิปัญญาในการดำเนินชีวิต Wisdom of Living	2((2)-0-4)

2. หมวดวิชาเฉพาะ	105 หน่วยกิต
-------------------------	---------------------

2.1 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)

2.2 กลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม

75 หน่วยกิต

วิชาบังคับ

60 หน่วยกิต

212-101	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 Electrical Engineering Lab 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 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 ** Project Preparation	1(0-2-1)

** นักศึกษานอกหลักสูตรหรือบุคคลทั่วไป สามารถเลือกเรียนรายวิชาดังกล่าวนี้เพื่อขอรับใบประกาศนียบัตร

วิชาเลือกชีพ

15 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกรูปแบบการศึกษาซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ทางเลือก คือ

- 1. ทางเลือกปกติ**
- 2. ทางเลือกสหกิจศึกษา**

ทางเลือกที่ 1 ทางเลือกปกติ

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

ทางเลือกที่ 2 สหกิจศึกษา

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

วิชาเลือกที่ทางเลือกปกติเรียนไม่น้อยกว่า

9 หน่วยกิต

วิชาเลือกที่ทางเลือกสหกิจเรียนไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

กลุ่มที่ 1 (ก) บริการวิศวกรรมชีวการแพทย์

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

กลุ่มที่ 1 (ข) วิจัยวิศวกรรมชีวการแพทย์

212-344	การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดล Model-Based Design	3((3)-0-6)
212-431	การประมวลสัญญาณดิจิทัล Digital Signal Processing	3((3)-0-6)

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	การประมวลผลภาพระดับ โมเลกุลและทางชีววิทยา 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)
รวม		20((18)-4-38)

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)
รวม		19((16)-8-33)

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

001-102	ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน **	2((2)-0-4)
212-001	ประโยชน์เพื่อนมนุษย์ **	1((1)-0-2)
212-201	ปฏิบัติการวิศวกรรม ไฟฟ้า 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)
	รวม	21((18)-8-37)

** 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	สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์	1((1)-0-2)
950-102	ชีวิตที่ดี	3((3)-0-6)
	รวม	19((16)-9-32)

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)
	รวม	19((17)-6-34)

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 สุนทรียศาสตร์และกีฬา	1((1)-0-2)
xxx-xxx	รายวิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (เลือก)	2(x-y-z)
	รวม	19(x-y-z)

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)
001-103	ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ	1((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาสาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา	1((1)-0-2)
	รวม	14(x-y-z)

ปีที่ 4 สำหรับนักศึกษาทางเลือกสหกิจ

ภาคการศึกษาที่ 1

214-400	สหกิจศึกษา	6(0-40-0)
	รวม	6(0-40-0)

ภาคการศึกษาที่ 2

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 สุขุมวิทศาสตร์และกีฬา	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)

คำอธิบายรายวิชา
คณะวิศวกรรมศาสตร์
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์

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

Module : Artificial Intelligence for Healthcare Applications

แนะนำปัญญาประดิษฐ์สำหรับงานประยุกต์ทางด้านการดูแลสุขภาพ เช่น เซอร์ทางการแพทย์ 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

แนะนำศาสตร์วิชาและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมชีวการแพทย์ 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

คุณสมบัติและการประยุกต์ใช้วงจรตรวจรู้ ตรวจวัด และตัวเร้าทางไฟฟ้า ขั้วไฟฟ้าสำหรับชีวการแพทย์ วงจรปรับแต่งสัญญาณ อาทิ วงจรปรับชั้น-ตำแหน่งศูนย์ วงจรกรอง วงจรขยายหลายภาคและ

วงจรแยกโหนด การใช้งานและประยุกต์ใช้อุปกรณ์ไทรสเตอร์สำหรับการควบคุมตัวรีทาทางไฟฟ้า วงจรรวม และการประยุกต์ใช้งานสำหรับอุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ 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 ระบบบำรุงรักษา และซ่อมเครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ในโรงพยาบาล 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 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 คุณสมบัติที่แปรเปลี่ยนของวัสดุในร่างกายและระหว่างการทำควมสะอาด 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 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 สัญญาณ ไฟฟ้ากล้ามเนื้อ สัญญาณไฟฟ้าสมอง การรบกวนและการแปลปน 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 และ การนำเสนอหัวข้อโครงการ 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

การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือหน่วยงานที่ภาควิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์ให้ความเห็นชอบ 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

นักศึกษาแต่ละคนต้องทำโครงการหนึ่ง โครงการ 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

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 อุปกรณ์และเครื่องมือวัดทางการแพทย์

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 ชุมวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข

แนะนำหลักการและวิธีการสร้างภาพภายในของร่างกายเพื่อการวินิจฉัยโรค การใช้รังสีเอกซ์ อัลตราซาวด์ แมกเนติกเรโซแนนซ์ ซีที การอธิบายและการแปลภาพในเชิงปริมาณและคุณภาพ ระบบสองมิติและคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง 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; 2 D 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 ชูติวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข

แนะนำการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อ โปรแกรมประมวลผลภาพถ่ายดิจิทัลระดับ โมเลกุลและทางชีววิทยา 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 สมการเนิร์นสต์ คุณสมบัติเยื่อหุ้มเซลล์ แหล่งพลังงานไฟฟ้าชีวภาพ ตัวนำไฟฟ้าชีวภาพ การทำงานด้านไฟฟ้าของเนื้อเยื่อประสาท ระบบขั้วต่อวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ 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 การบริหารบริษัททางการแพทย์และโรงพยาบาล

3((3)-0-6)

Management of Medical Equipment and Hospitals

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 214-261 วิศวกรรมโรงพยาบาล

มาตรฐานและข้อกำหนดบริษัททางการแพทย์และโรงพยาบาล ข้อกำหนดและขั้นตอนการบำรุงรักษา การวางแผนการบำรุงรักษา การวิเคราะห์และการควบคุมข้อบกพร่อง การบำรุงรักษาด้วยตนเอง การทดสอบและบำรุงรักษาตามตารางเวลา การบำรุงรักษาแบบทวีผล การวัดผลและการวิเคราะห์ผลการบำรุงรักษาด้วยหลักวิศวกรรม การควบคุมบริษัทบำรุงรักษา 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

เวชปฏิบัติและหัตถการสำหรับประเมินหน้าที่คงเหลืออยู่ของอวัยวะด้วยสมรรถนะ อุปกรณ์ปฏิสัมพันธ์กับร่างกาย อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้บกพร่องการเคลื่อนที่และอารยสถาปัตยกรรม อุปกรณ์และกายอุปกรณ์เสริม อุปกรณ์กายภาพบำบัด อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้บกพร่องการมองเห็น อุปกรณ์ช่วยเหลือผู้บกพร่องการได้ยิน หุ่นยนต์ช่วยฟื้นฟู อุปกรณ์เครื่องมือและเทคโนโลยีการบำบัดขั้นสูง

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 การยึดตรึงในศัลยกรรมกระดูกและข้อ 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 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับในสถานะอยู่ตัว ค่าเฉลี่ยและค่าประสิทธิผล เทคนิคเฟเซอร์ อิมพีแดนซ์และแอดมิตแตนซ์ การวิเคราะห์กำลังไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ การปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลัง วงจรสามเฟส ตัวเหนี่ยวนำคู่ควบและหม้อแปลง

Signals and models; circuit element; Ohm's law and Kirchhoff'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

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 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

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 200-116 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร
การโปรแกรมไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น องค์ประกอบวงจรและรีจิสเตอร์ อินพุตแบบดิจิทัล
เอาต์พุตแบบดิจิทัล การแปลงค่าแอนาล็อกเป็นดิจิทัล ตัวจับเวลาและตัวนับ การมอดูเลตความกว้างของพัลส์
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

212-191 ระบบดิจิทัล

3((3)-0-6)

Digital Systems

ระบบจำนวนและรหัส การดำเนินการเชิงตรรกะและเกตเชิงตรรกะ พีชคณิตของบูล การเปลี่ยนรูป
และการทำนิพจน์เชิงตรรกะให้เป็นรูปอย่างง่าย วิธีการทำให้มีพจน์น้อยที่สุด การใช้แผนผัง การใช้ตาราง
วงจรรตรรกะเชิงจัดหมู่ ตัวเข้ารหัสและตัวถอดรหัส มัลติเพลกเซอร์และดีมัลติเพลกเซอร์ วงจรรตรรกะเชิง
ลำดับ ฟลิปฟลอป วงจรนับและรีจิสเตอร์ถ่ายโอน ผังสถานะและตารางสถานะ การวิเคราะห์และออกแบบ
วงจรรตรรกะเชิงลำดับ 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 และ
ระบบสื่อสาร

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 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 ชุมวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข

การฝึกปฏิบัติการและการจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับระบบควบคุม เพื่อเสริมความรู้ทางทฤษฎีของระบบควบคุมเวลาต่อเนื่อง

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

212-241 ชุติวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข

5((4)-2-9)

Module : Signals and Systems and Numerical Simulation

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 212-181 สมการเชิงอนุพันธ์และเวกเตอร์แคลคูลัส

แนะนำสัญญาณและระบบ การวิเคราะห์ระบบเชิงเส้นที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาที่ต่อเนื่องทางเวลา ในโดเมนเวลา คอนโวลูชัน การแสดงสัญญาณโดยใช้อินทกรมฟูเรียร์ที่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงฟูเรียร์ที่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงลาปลาซ การวิเคราะห์ระบบเชิงเส้นที่ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลาที่ต่อเนื่องทางเวลาในโดเมนเวลา คอนโวลูชัน การแสดงสัญญาณโดยใช้อินทกรมฟูเรียร์ที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา การแปลงฟูเรียร์ที่ไม่ต่อเนื่องทางเวลา 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 ชุติวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ แผนภาพบล็อก ระบบอันดับหนึ่งและระบบอันดับสอง ผลตอบสนองในโดเมนเวลา การควบคุมวงเปิดและวงปิด การควบคุมป้อนกลับและความไว การรบกวนชนิดของระบบควบคุมป้อนกลับ หลักการและเงื่อนไขของการมีเสถียรภาพ วิธีการวิเคราะห์เสถียรภาพ โลกัศของราก การตอบสนองเชิงความถี่ แผนภาพโเบเด 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 ชุมวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข

แนะนำระบบควบคุมโดยใช้การออกแบบเชิงโมเดล สัญญาณเวลาเต็มหน่วย เทคนิคของการแปลงแซด ระบบชักตัวอย่างข้อมูล แบบจำลองของระบบเต็มหน่วยของฟังก์ชันถ่ายโอนแบบต่อเนื่อง การวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบเต็มหน่วย การออกแบบระบบควบคุมเชิงโมเดลในระบบสมองกลฝังตัว การจำลองการทำงานแบบโมเดลในลูป การจำลองการทำงานแบบฮาร์ดแวร์ในลูป การจำลองการทำงานแบบตัวประมวลผลในลูป 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 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 แพ็คเกจ และโครงสร้างโมเดล แผนภาพความต้องการ การใช้แผนภาพกรณี แผนภาพกิจกรรม บล็อกนิยาม ไดอะแกรม 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 เซตแบบไดนามิกและการค้นหา อัลกอริทึมการแบ่งแยกและเอาชนะ กราฟและการท่องไปในกราฟ อัลกอริทึมเชิงละโมบ 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 ชุดวิชาสัญญาณและระบบและการจำลองเชิงเลข

แนะนำการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล, การออกแบบตัวกรองสัญญาณแบบ FIR และ IIR, ตัวกรองแบบปรับตัว แนะนำการประมวลผลสัญญาณสุ่มและการใช้ข้อมูลทางสถิติในการประมวลผลสัญญาณ, 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 เทคโนโลยีวงจรรวม โมเดลของทรานซิสเตอร์ วงจรซีมอสที่ทำงานในช่วงวิคอินเวอร์ชัน 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 การประเมิน โอกาสทางธุรกิจ 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 ผู้โลกวิศวกรรม

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 อนุภาคและวัตถุแข็ง 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 การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า กระแสสลับ กำลังไฟฟ้าจริง และกำลังไฟฟ้รีแอกทีฟ 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 หลักการของภาษาชั้นสูง วิธีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรม ชนิดข้อมูลพื้นฐานตัวแปรค่าคงที่ตัวดำเนินการและนิพจน์ ประโยคคำสั่งและประโยคคำสั่งเชิงประกอบ การทำงานตามลำดับ การทำงานแบบทางเลือกและการทำงานแบบวนซ้ำ การตรวจแก้จุดบกพร่อง การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม โดยใช้ภาษาระดับสูงเพื่อประยุกต์ใช้กับปัญหาทางด้านวิศวกรรม 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 การเขียนตัวเลขและตัวอักษร ชนิดของเส้นและมาตรฐานสำหรับงานเขียนแบบ 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 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับสุขภาพและการส่งเสริมสุขภาพ 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 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ

895-001 พลเมืองที่ดี

2((2)-0-4)

Good Citizens

บทบาทหน้าที่ 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 การแก้ปัญหาร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ 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

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 การพูดและการเขียนเพื่อแสดงความคิดเห็นต่อสารอย่างมีวิจารณญาณ

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 เพลง
เต้นรำกำเคี้ยว 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 ฆ้องวง เครื่องประกอบจังหวะต่าง ๆ
กลองยาว กลองแขก โทน 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 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 อุกูเลเล่** **1((1)-0-2)**
- Ukulele**
- อูกูเลเล่ขั้นพื้นฐาน สำเนียง คุณภาพและสำเนียงของเสียง การเล่นบันไดเสียง บทเพลงของอูกูเลเล่
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** ดุหนังดูละครย้อนดูตน **1((1)-0-2)**
Drama and Self-reflection
สุนทรียะจากภาพยนตร์และละคร ข้อคิด ตัวตนมนุษย์ ภาพสะท้อนทางวัฒนธรรมจากภาพยนตร์และละคร
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 การสื่อความหมายได้ตามวัตถุประสงค์
Linguistic features affecting thoughts, feelings, values and aesthetics expressing meanings as intended
- 895-028** การวาดเส้นสร้างสรรค์ **1((1)-0-2)**
Creative Drawing
วาดเส้นจากสิ่งแวดล้อม การร่างภาพสามมิติ การถ่ายทอดจินตนาการด้วยลายเส้น
Drawing environments; sketching three dimensional images; drawing from imagination
- 340-162** สุนทรียศาสตร์การถ่ายภาพ **1((1)-0-2)**
The Aesthetic in Photography
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
- 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 การใช้เทนนิสเป็นสื่อเพื่อสร้างเสริมสุขภาพ และทักษะทางสังคมที่จำเป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวัน

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 กติกา 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 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 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

รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตรระดับปริญญาตรี
คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมชีวการแพทย์

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

1. รองศาสตราจารย์ ดร.พรชัย พฤกษ์ภัทรานนท์, Ph.D.(Electrical Engineering), U. of Minnesota, Twin Cities, USA, 2547
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คุณดาว บุรณะพานิชย์กิจ, Ph.D., (Electronic and Electrical Engineering), University College London, UK, 2556
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาวิตร์ ตันตานุช, วท.ม. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2544
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รักกฤตว์ ดวงสร้อยทอง, Ph.D., (Electronic Engineering), U. of Surrey, U.K., 2556
5. นายแพทย์ประภากร กลับกลาย, วว. (สัตยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์), แพทยสภา, 2548

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล
PLO1 แสดงออกถึงการมีคุณธรรมจริยธรรม อันดี มีความรับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์ มีจรรยาบรรณทางวิชาการ และถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง	1) เน้นการเข้าชั้นเรียนตรงเวลาและการแต่งกายให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย 2) มอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกการเป็นผู้นำ สมาชิกกลุ่ม ฝึกความรับผิดชอบ 3) อาจารย์ผู้สอนสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมในการสอน 4) การเป็นแบบอย่างที่ดีของอาจารย์	1) ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การเข้าร่วมกิจกรรม 2) ความมีวินัยและความพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร 3) การรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 4) พฤติกรรมการเรียนและการสอบ
PLO2 ประยุกต์ใช้ความรู้และข้อมูลจากเครื่องมือวัดอย่างถูกต้อง เพื่อออกแบบระบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน 2.1 ใช้เครื่องมือวัดและโปรแกรมทางวิศวกรรมไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง 2.2 วิเคราะห์ความต้องการของผู้อื่น (empathy) เพื่อสรุปประเด็นปัญหาทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ได้อย่างเป็นระบบ 2.3 เสนอวิธีทางวิศวกรรมชีวการแพทย์และศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม 2.4 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมไฟฟ้าเพื่อออกแบบระบบทางวิศวกรรมชีวการแพทย์ที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน	1) เน้นการเรียนการสอนเรียนรู้จากกรณีปฏิบัติจริง 2) การสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 3) มีรายวิชาโครงการและการฝึกงาน/สหกิจในสถานประกอบการ 4) การให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การสัมมนา การทำโครงการ 5) มอบหมายงานที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์ 6) มอบหมายงานโครงการ โดยใช้หลักการวิจัย 7) การจัดให้มีรายวิชาฝึกงาน/สหกิจศึกษา และการทำโครงการ 8) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจถึงความต้องการของผู้ใช้งานในงานต่างๆ	1) การประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชา 2) การประเมินผลการเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 3) ประเมินจากผู้ใช้งานจริง 4) ประเมินจากการรายงานผลการดำเนินงานและการแก้ปัญหา 5) ประเมินจากผลการเรียนรู้ในรายวิชาฝึกงาน/สหกิจศึกษา และ โครงการงาน
PLO3 เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมเพื่อปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องได้ตลอดชีวิต	1) จัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะการปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ต่างๆ 2) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่หลากหลายและเหมาะสม	1) ประเมินจากผลการเรียนรู้ในรายวิชาโครงการ ฝึกงาน/สหกิจ 2) ทักษะการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
PLO4 สื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลายได้ทั้งภาษาไทยและภาษาสากล	1) จัดการเรียนการสอนที่เน้นการฝึกทักษะการสื่อสารทั้งการพูด การฟัง การ	1) ทักษะการพูดในการนำเสนอผลงาน 2) ทักษะการเขียนรายงาน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและ
(communication/language) ผ่านการนำเสนอผลงาน ได้อย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์	<p>เขียน ในระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ</p> <p>1) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกทักษะการสื่อสารที่หลากหลายและเหมาะสม</p>	
PLO5 สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (teamwork) และแสดงความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสม	1) การสอนในรายวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตร โดยเน้นการทำงานเป็นกลุ่ม	1) ประเมินจากการนำเสนอผลงานเป็นกลุ่ม และความสม่ำเสมอในการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม