

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรมท้องถิ่น
Bachelor of Science Program in Science for Local Industry
วท.บ. (วิทยาศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรมท้องถิ่น) B.Sc. (Science for Local Industry)
หลักสูตรใหม่ พุทธศักราช 2565

ปรัชญา

ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ มีความคิดสร้างสรรค์ในการบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับการพัฒนาอุตสาหกรรมท้องถิ่น และนำไปสู่การพัฒนาสังคมอย่างยั่งยืนโดยยึดหลักคุณธรรม

วัตถุประสงค์หลักสูตร

1. มีความรู้ความสามารถ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถประยุกต์ใช้ในการพัฒนาอุตสาหกรรมท้องถิ่นโดยยึดหลักคุณธรรม
2. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน การศึกษาหาความรู้ การค้นคว้าวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมท้องถิ่น
3. มีความคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์ในการทำงาน มีมนุษยสัมพันธ์ดี มีความเป็นผู้นำสามารถทำงานร่วมกับบุคคลอื่นได้
4. มีความสามารถในด้านการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพในศตวรรษที่ 21

จำนวนหน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 124 หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
1.1) กลุ่มวิชาบังคับ		24	หน่วยกิต
1.1.1) กลุ่มภาษาและการสื่อสาร		9	หน่วยกิต
1.1.2) กลุ่มพัฒนาความเป็นมนุษย์		8	หน่วยกิต
1.1.3) กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม		3	หน่วยกิต
1.1.4) กลุ่มสหวิทยาการและการจัดการ		4	หน่วยกิต
1.2) กลุ่มวิชาเลือก		6	หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	88	หน่วยกิต
2.1) กลุ่มวิชาแกน		24	หน่วยกิต
2.2) กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน		57	หน่วยกิต
2.2.1) บังคับ		42	หน่วยกิต
2.2.2) เลือกเรียน		15	หน่วยกิต
2.3) กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือ สหกิจศึกษา	ไม่น้อยกว่า	7	หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

รายวิชา

	1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
	1.1) กลุ่มวิชาบังคับ		24	หน่วยกิต
	1.1.1) กลุ่มภาษาและการสื่อสาร		9	หน่วยกิต
0010102	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai Language for Communication			3(3-0-6)
0010202	ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ English for Study Skills Development			3(3-0-6)
0010203	ภาษาอังกฤษสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 English for 21 st Century Learners			3(3-0-6)
	1.1.2) กลุ่มพัฒนาความเป็นมนุษย์		8	หน่วยกิต
0020110	ความจริงของชีวิต The Truths of Life			2(1-2-3)
0020111	สุนทรียภาพและวัฒนธรรมไทย Aesthetic and Thai Culture			2(1-2-3)
0020112	ความเป็นไทย วิถีชาติ และศาสตร์พระราชา Thainess, Way of Life and The King's Philosophy			2(1-2-3)
0020113	กฎหมายและความเป็นพลเมืองดี Laws and Good Citizenship			2(1-2-3)
	1.1.3) กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม		3	หน่วยกิต
0030105	ฉลาดคิดทางวิทยาศาสตร์ Smart Thinking with Sciences			2(1-2-3)
0030109	การออกกำลังกายและกีฬาเพื่อสุขภาพ Exercises and Sports for Health			1(0-2-1)
	1.1.4) กลุ่มสหวิทยาการและการจัดการ		4	หน่วยกิต
0040101	การตระหนักรู้และปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงในโลกยุคใหม่ Awareness and Adaptation in Disruptive World			2(1-2-3)
0040102	องค์กรแห่งความสุข Happy Organization			2(1-2-3)
	1.2) กลุ่มวิชาเลือก		6	หน่วยกิต
	มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ศาสตร์ต่าง ๆ ตามที่ผู้เรียนสนใจ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต			
	1) กลุ่มภาษาและการสื่อสาร			
0010302	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร Chinese Language for Communication			3(3-0-6)

0010402	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร Japanese Language for Communication	3(3-0-6)
0010502	ภาษามลายูเพื่อการสื่อสาร Malay Language for Communication	3(3-0-6)
	2) กลุ่มพัฒนาความเป็นมนุษย์	
0020114	พลเมืองศึกษา ธรรมาภิบาลกับการป้องกันคอร์รัปชัน Citizenship Education, Good Governance and Corruption Prevention	2(1-2-3)
0020115	สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ Information for Learning	2(1-2-3)
0020116	แหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ Creative Learning Spaces	2(1-2-3)
0020117	สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต Meditation for Life Development	2(1-2-3)
0020118	โลก สิ่งแวดล้อม มนุษย์และการเปลี่ยนแปลง Earth, Environment, Humans and Changes	2(1-2-3)
0020119	พลังมหัศจรรย์แห่งจิต Miraculous Power of Mind	2(1-2-3)
0020120	การแก้ไขความขัดแย้งด้วยสันติวิธี Conflict Resolution through Peaceful Means	2(1-2-3)
0020121	สิทธิ หน้าที่ และการมีส่วนร่วมในการพัฒนาท้องถิ่น Rights, Duties, and Participatory in Local Development	2(1-2-3)
0020122	ระบบราชการไทย Thai Bureaucratic Administration	2(1-2-3)
0020123	สุขกับชีวิตด้วยจิตวิทยา Happy Life through Psychology	2(1-2-3)
	3) กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม	
0030106	เกษตรเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต Agriculture for Quality of Life Development	2(1-2-3)
0030107	เทคโนโลยีและการสร้างสรรค์นวัตกรรม Technology and Creative Innovation	2(1-2-3)
0030108	สุขภาพดี ชีวิตดี Good Health Good Life	2(1-2-3)

4) กลุ่มสหวิทยาการและการจัดการ			
0040103	การประกอบการสมัยใหม่ Modern Entrepreneurship		2(1-2-3)
0040104	การตลาดชาญฉลาด Smart Marketing		2(1-2-3)
0040105	สังคมไทยในยุคดิจิทัล Thai Society in Digital Age		2(1-2-3)
0040106	ออกแบบการเล่าเรื่องในสื่อดิจิทัล Storytelling Design Digital in Media		2(1-2-3)
0040107	เกมการศึกษาเพื่อความเป็นพลเมือง Educational Games for Citizenship		2(1-2-3)
2	หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	88 หน่วยกิต
	2.1) กลุ่มวิชาแกน		24 หน่วยกิต
4011102	ฟิสิกส์ทั่วไป General Physics		3(3-0-6)
4011103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป General Physics Laboratory		1(0-3-1)
4021124	เคมีทั่วไป General Chemistry		3(3-0-6)
4021125	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป General Chemistry Laboratory		1(0-3-1)
4031109	ชีววิทยาทั่วไป General Biology		3(3-0-6)
4031110	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป General Biology Laboratory		1(0-3-1)
4182401	สถิติในวิทยาศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรมท้องถิ่น Statistics in Science for Local Industry		3(3-0-6)
4182402	คณิตศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรมท้องถิ่น 1 Mathematic for Local Industry 1		3(3-0-6)
4182403	คณิตศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรมท้องถิ่น 2 Mathematic for Local Industry 2		3(3-0-6)
4183101	ภาษาอังกฤษสำหรับอุตสาหกรรมท้องถิ่น English for Local Industry		3(3-0-6)

	2.2) กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน	57	หน่วยกิต
	2.2.1) บัณฑิต	42	หน่วยกิต
4182101	เคมีอินทรีย์ทางอุตสาหกรรม 1 Industrial Organic Chemistry 1		3(2-3-5)
4182103	เคมีวิเคราะห์ทางอุตสาหกรรม Industrial Analytical Chemistry		3(2-3-5)
4182104	เคมีอนินทรีย์ทางอุตสาหกรรม Industrial Inorganic Chemistry		3(2-3-5)
4182105	เคมีเชิงฟิสิกส์ทางอุตสาหกรรม Industrial Physical Chemistry		3(2-3-5)
4182201	วัสดุอุตสาหกรรม Industrial material		3(3-0-6)
4183201	นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น Introduction to Nanotechnology		3(3-0-6)
4182301	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ Microbial Genetics		3(3-0-6)
4182302	จุลินทรีย์อุตสาหกรรม Industrial Microbiology		3(2-3-5)
4182501	ชีวเคมีทางอุตสาหกรรม Industrial Biochemistry		3(2-3-5)
4183202	เทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมท้องถิ่น Local Industrial Biotechnology		3(3-0-6)
4183203	ความปลอดภัยและระบบการจัดการมาตรฐานอุตสาหกรรม Safety and Standard Industrial Management System		3(3-0-6)
4183301	โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น Project in Local Product Development		3(2-3-5)
4183305	พลังงานแสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้ Solar Energy and Applications		3(3-0-6)
4184101	สัมมนาวิทยาศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรมท้องถิ่น Seminar in Science for Local Industry		1(0-3-1)
4184102	โครงการวิจัยวิทยาศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรมท้องถิ่น Research Project in Science for Local Industry		2(1-5-3)

	2.2.2) เลือกเรียน ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
4182102	เคมีอินทรีย์ทางอุตสาหกรรม 2 Industrial Organic Chemistry 2		3(2-3-5)
4182106	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือสำหรับอุตสาหกรรมเคมี Instrumental Analysis in Chemistry for Chemical Industry		3(2-3-5)
4182107	เรื่องคัดเฉพาะทางอุตสาหกรรมเคมี Selected Topics in Chemical Industry		3(3-0-6)
4182108	การคำนวณในเคมีอุตสาหกรรม Calculations in Industrial Chemistry		3(3-0-6)
4182109	สเปกโทรสโกปีและการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารประกอบอินทรีย์ Spectroscopy and Identification of Organic Compounds		3(3-0-6)
4182110	อุตสาหกรรมสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Natural Product Industry		3(2-3-5)
4182111	การเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม Industrial Catalysis		3(3-0-6)
4183204	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสถานะของแข็ง Solid State Science and Technology		3(3-0-6)
4183205	เทคโนโลยีสุญญากาศ Vacuum Technology		3(2-3-5)
4183206	การเคลือบในสุญญากาศเบื้องต้น Introduction to Vacuum Deposition		3(2-3-5)
4183207	การเคลือบฟิล์มบางในสุญญากาศด้วยวิธีการทางฟิสิกส์ Thin Film Coating in Vacuum by Physics Vapor		3(3-0-6)
4183208	ลักษณะเฉพาะของฟิล์มบาง Thin Film Characterization		3(3-0-6)
4182502	พันธุศาสตร์โมเลกุลและเทคโนโลยีชีวภาพของยีสต์ Yeast Molecular Genetics and Biotechnology		3(3-0-6)
4182503	เทคนิคพันธุศาสตร์จุลินทรีย์สำหรับอุตสาหกรรม Microbial Genetics Techniques for Industry		3(2-3-5)
4182504	จุลชีววิทยาสำหรับการอาหาร Microbiology for Food		3(2-3-5)
4182505	ไมโครเทคนิคสำหรับการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม Micro techniques for Industrial Applications		3(2-3-5)
4182506	เทคโนโลยีทางจุลินทรีย์สำหรับอุตสาหกรรม Microbial Technology for Industry		3(3-0-6)

4182502	พันธุศาสตร์โมเลกุลและเทคโนโลยีชีวภาพของยีสต์ Yeast Molecular Genetics and Biotechnology	3(3-0-6)
4183302	เทคโนโลยีชีวภาพสาหร่ายและการใช้ประโยชน์ Algae Biotechnology and Applications	3(3-0-6)
4183303	เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น Biotechnology for Local Products	3(3-0-6)
4183304	พลังงานทดแทน Renewable Energy	3(3-0-6)
4183306	เทคโนโลยีการอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่ออุตสาหกรรม ท้องถิ่น Solar Drying Technology for Local Industry	3(3-0-6)
4183307	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น Electric and Basic Electronics	3(3-0-6)

2.4) กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต

4183801	การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษา Preparation of Cooperative Education	2(90)
4184801	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ Professional Internship หรือ	5(450)
4184802	สหกิจศึกษา Cooperative Education	6(540)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

เลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยไม่ซ้ำซ้อนกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จหลักสูตรของสาขาวิชานี้ ซึ่งนักศึกษาสามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจ

.....

คำอธิบายรายวิชา

	1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
	1.1) กลุ่มวิชาบังคับ	24	หน่วยกิต
	1.1.1) กลุ่มภาษาและการสื่อสาร	9	หน่วยกิต
0010102	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร		3(3-0-6)
	Thai Language for Communication		
	หลักการใช้ภาษาไทยเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ทักษะการสื่อสาร การฟัง การพูด การอ่านและการเขียน รวมถึงการใช้ภาษาไทยเพื่อนำเสนอผลการศึกษาและค้นคว้าทางวิชาการในสื่อประเภทต่าง ๆ		
	Principles of using Thai language to develop creativity in learners of the 21 st century, communication skills: listening, speaking, reading, and writing, using of Thai language to present academic research and studies in various types of media.		
0010202	ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้		3(3-0-6)
	English for Study Skills Development		
	พัฒนากลยุทธ์การอ่านภาษาอังกฤษ ทักษะการคาดเดาเนื้อหา การอ่านอย่างรวดเร็วเพื่อจับประเด็นและข้อมูลสำคัญ พัฒนาทักษะการอ่านและกลยุทธ์ในการเรียนคำศัพท์ พัฒนาทักษะการอ่านที่สำคัญ การอ่านเพื่อจับใจความสำคัญและรายละเอียด การสรุปความ การเดาความหมายคำศัพท์จากบริบท การสร้างคำศัพท์ การระบุรูปแบบการเขียน การจัดหมวดหมู่ข้อมูลจากบทอ่าน การอ่านอย่างมีวิจารณ์ญาณและมีประสิทธิภาพ พัฒนากลยุทธ์ในการเรียน การจดบันทึก การสรุปความ การถอดความแล้วเขียนใหม่ด้วยถ้อยคำของตนเอง		
	Enhancement reading strategies previewing, predicting, skimming, and scanning; enrichment of essential reading skills and vocabulary acquisition strategies: identifying main ideas and details in paragraphs, identifying patterns of organization, making inferences, guessing word meanings from context, word formation; categorizing information; reading critically and effectively; development of study skills for further studies note taking, annotating texts, summarizing and paraphrasing.		
0010203	ภาษาอังกฤษสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21		3(3-0-6)
	English for 21st Century Learners		
	พัฒนาสมรรถนะการสื่อสารภาษาอังกฤษด้วยทักษะฟัง พูด อ่าน เขียน ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันทั้งที่เป็นทางการ ไม่เป็นทางการ ฝึกการใช้ภาษาอย่างถูกต้อง คล่องแคล่ว เหมาะสมกับบริบท ผ่านสื่อการสอนและกิจกรรมการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารและมีความทันสมัย บูรณาการพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารภาษาอังกฤษกับการพัฒนาทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21		
	Development of four fundamental English skills: listening, speaking, reading and writing to increase communicative competence through formal and informal English expressions frequently used in everyday situations. Emphasis on accuracy, fluency, appropriateness. Integration of 21 st century skills with communicative competence development: self-directed learning skills, collaboration skills, critical thinking skills, cultural awareness, creativity, Information sharing and decision making skills needed for 21 st century learners using communicative activities and innovative materials.		

	1.1.2) กลุ่มพัฒนาความเป็นมนุษย์	8 หน่วยกิต
0020110	ความจริงของชีวิต The Truths of Life ความหมายและธรรมชาติของชีวิต การพัฒนาทักษะชีวิต ตามแนววิทยาศาสตร์ ศาสนา และปรัชญา เป้าหมายของชีวิต การพัฒนาคุณภาพชีวิต การแก้ปัญหาชีวิต ทักษะชีวิตเพื่อสันติสุขและสันติภาพ แนวทางการ ประยุกต์ใช้ทักษะชีวิต Meaning and nature of life developing, life skills through science, religion and philosophy, objectives of life, quality of life development, solving life problems, life skills for peace, guidelines for applying life skill.	2(1-2-3)
0020111	สุนทรียภาพและวัฒนธรรมไทย Aesthetic and Thai Culture การรับรู้ความงามของธรรมชาติ การสร้างสรรค์งานศิลปกรรมของมนุษย์ ความเชื่อ ความศรัทธาในชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ สังคม และวัฒนธรรมประเพณีไทยบนพื้นฐานแห่งการรับรู้ การมองเห็น การได้ยินและการ เคลื่อนไหว ในการแสดงออกเชิงสร้างสรรค์ทางวัฒนธรรมไทยเพื่อการพัฒนาทางกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ส่งเสริม คุณธรรมจริยธรรม และการเป็นผู้มีจิตอาสา การแสวงหาความรู้ การสร้างสรรค์ศิลปะและวัฒนธรรมนำสู่การเข้าใจตนเอง เข้าใจผู้อื่น รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง และการดำเนินชีวิตอย่างมีความสุขในสังคม Perception of beauty in nature, human's creation of art, beliefs, faithfulness in nation, religion and majesty King, Thai culture and society based on perception of sight, sound and movement, creative expression of Thai culture for the development of the body, emotions, social skills and intellect, enhancement of ethics and morality, volunteering spirit, knowledge searching, and creativity, art and culture understanding of oneself and others, adjustment to changes and peaceful living in society.	2(1-2-3)
0020112	ความเป็นไทย วิถีชาติ และศาสตร์พระราช Thainess, Way of Life and The King's Philosophy ประวัติศาสตร์ชาติไทย ลักษณะของวิถีชีวิตไทย วัฒนธรรมไทย ประเพณีไทย และภูมิปัญญาท้องถิ่น ความเป็นไทย การตระหนักถึงความเป็นไทย และสำนึกรักชาติไทย จิตอาสาในสังคมไทย การเข้าร่วมกิจกรรมจิตอาสา และสาธารณประโยชน์ องค์ความรู้ของศาสตร์พระราชและการน้อมนำศาสตร์พระราชสู่การปฏิบัติเพื่อพัฒนาตนเอง History of Thailand, characteristic of Thai living, Thai culture, Thai tradition and local wisdom, Thainess, awareness of being Thai and Thai patriotism realization, volunteering spirit in Thai society, participating in activities of volunteering spirit and public benefit, knowledge of The King's philosophy and practicing along The King's philosophy for self-development.	2(1-2-3)
0020113	กฎหมายและความเป็นพลเมืองดี Laws and Good Citizenship กฎหมายเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน สิทธิและหน้าที่ของพลเมืองไทย สิทธิทางสังคม สิทธิทางเศรษฐกิจ สิทธิทางวัฒนธรรม สิทธิทางการเมือง การปกครองไทย ระบอบประชาธิปไตย สถาบันทางการเมือง พัฒนาการทาง การเมือง และการมีส่วนร่วมทางการเมือง	2(1-2-3)

Laws related daily life, rights and duties of Thai citizen, social rights, economic rights, cultural rights and political rights. Thai governance, democracy, political institutions, political development and political participation.

1.1.3) กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม **3 หน่วยกิต**
0030105 นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ **2(1-2-3)**
Smart Thinking with Sciences
 หลักการและกระบวนการคิดของมนุษย์ กระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน การแก้ปัญหาและตัดสินใจในชีวิต โดยการใช้การคิดเชิงระบบและสร้างสรรค์
 Scientific principle and human thinking process, scientific thinking process, mathematical in daily life, problem solving and decision making through systematic and creative thinking.

0030109 การออกกำลังกายและกีฬาเพื่อสุขภาพ **1(0-2-1)**
Sports and Exercises for Health
 ความหมาย จุดมุ่งหมาย และประโยชน์ของการออกกำลังกายและกีฬา หลักการและขั้นตอนของการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ การออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านต่าง ๆ การเลือกกิจกรรมการออกกำลังกายและกีฬาให้สอดคล้องกับเพศและวัย ฝึกการออกกำลังกายและใช้อุปกรณ์เครื่องมือการออกกำลังกายอย่างถูกวิธี การฝึกการออกกำลังกายในสถานบริการการออกกำลังกาย การทดสอบและประเมินผลสมรรถภาพทางกาย
 Definitions, objectives and benefits of exercises and sports; principles and step of exercise for health; exercises for improving physical performances; physical activity and sport selecting related gender and age; exercise practices and sport equipment proper usage; exercise practices in fitness center, physical fitness test and assessment.

1.1.4) กลุ่มสหวิทยาการและการจัดการ **4 หน่วยกิต**
0040101 การตระหนักรู้และปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงในโลกยุคใหม่ **2(1-2-3)**
Awareness and Adaptation in Disruptive World
 การรับรู้ เข้าใจ และตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงยุคปัจจุบันในมิติด้าน สังคม เศรษฐกิจ การเมือง สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสารสนเทศ และนวัตกรรม ผลกระทบด้านสังคม ผลกระทบด้านการเมือง ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม การปรับตัวเพื่อแก้ปัญหาการดำรงชีวิตความปกติในรูปแบบใหม่อย่างรู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงในสังคมยุคปัจจุบันได้อย่างเหมาะสม
 Perception, understanding and awareness of the current disruptive in dimensions of society, economics, politics, environment, information technology and innovation, social effects, political effects, economics effects, environmental effects, the use of information technology and innovation. Adaptation for effective problem solving in new normal toward disruptive society.

0040102 **องค์กรแห่งความสุข** 2(1-2-3)
Happy Organization
ความหมายและประเภทขององค์กร การจัดสภาพแวดล้อมองค์กร วัฒนธรรมขององค์กรบนความหลากหลาย ความหมายและความสำคัญขององค์กรแห่งความสุข จิตวิทยาเชิงบวก การประยุกต์ใช้จิตวิทยาเชิงบวกเพื่อเสริมสร้างความสุข การทำงานอย่างมีความสุข การมีส่วนร่วมในการสร้างองค์กรแห่งความสุข
Definitions and types of organization, organizational environment, multi-cultural diversity in organization, definitions and importance of happy workplace, positive psychology applying for creative happy workplace, and participation in creating a happy organization.

1.2) **กลุ่มวิชาเลือก** เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ศาสตร์ต่างๆ ตามที่ผู้เรียนสนใจ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

1) **กลุ่มวิชาภาษา**

0010302 **ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร** 3(3-0-6)
Chinese Language for Communication
คำศัพท์ วลี และประโยคภาษาจีนอย่างง่ายสำหรับการสนทนาในชีวิตประจำวัน สัทอักษรภาษาจีนและการออกเสียง การฝึกทักษะการสื่อสารภาษาจีนในสถานการณ์ต่าง ๆ
Basic Chinese language vocabularies, phrases and sentences in daily conversation; Chinese phonetics (Pinyin) and pronunciation; practicing Chinese communication in various situations.

0010402 **ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร** 3(3-0-6)
Japanese Language for Communication
คำศัพท์ วลี และประโยคภาษาญี่ปุ่นอย่างง่ายสำหรับการสนทนาในชีวิตประจำวัน สัทอักษรภาษาจีนและการออกเสียง การฝึกทักษะการสื่อสารภาษาจีนในสถานการณ์ต่าง ๆ
Basic Japanese language vocabularies, phrases and sentences in daily conversation; Japanese phonetics and pronunciation; practicing Japanese communication in various situations.

0010502 **ภาษามลายูเพื่อการสื่อสาร** 3(3-0-6)
Malayan Language for Communication
คำศัพท์ วลี และประโยคภาษามลายูอย่างง่ายสำหรับการสนทนาในชีวิตประจำวัน สัทอักษรภาษามลายูและการออกเสียง การฝึกทักษะการสื่อสารภาษามลายูในสถานการณ์ต่าง ๆ
Basic Malayan language vocabularies, phrases and sentences in daily conversation; Malayan phonetics and pronunciation; practicing Malayan communication in various situations.

2) กลุ่มพัฒนาความเป็นมนุษย์

0020114 พลเมืองศึกษา ธรรมาภิบาลกับการป้องกันคอร์รัปชัน 2(1-2-3)

Citizenship Education, Good Governance and Corruption Prevention

ความหมายและความสำคัญของพลเมือง บทบาท สิทธิหน้าที่ หลักความดี คุณธรรมในมิติทางสังคม ศาสนา ปรัชญา พลเมืองกับความเปลี่ยนแปลงยุคโลกาภิวัตน์ แนวคิดทฤษฎี การบริหารจัดการธรรมาภิบาล ปัญหาและการป้องกันทุจริตคอร์รัปชัน การวัดและประเมินหลักธรรมาภิบาลของหน่วยงาน

Definition and importance of citizenship , roles, principles, virtue, morality in social dimensions, religion, philosophy, citizenship in the globalization, meaning, characteristics, concepts, theories, management, good governance creating public consciousness, volunteering, corruption prevention, measurement and assessment good governance of organization.

0020115 สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ 2(1-2-3)

Information for Learning

ความหมายและความสำคัญของสารสนเทศ ความต้องการใช้ กระบวนการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ สารสนเทศ ความต้องการใช้สารสนเทศ การคัดเลือกแหล่งสารสนเทศ การสืบค้นสารสนเทศ การประเมินคุณค่าสารสนเทศ การวิเคราะห์และสังเคราะห์สารสนเทศ การถอดองค์ความรู้สารสนเทศ การเขียนรายการอ้างอิงและบรรณานุกรม การนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบบทความวิชาการ

Definition and importance of information literacy, processes development of information literacy skill, needs of using information, selecting of sources of information, information searching, evaluation of information values, information analysis and synthesis, extracting of knowledge, writing reference and presentation in academic article.

0020116 แหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ 2(1-2-3)

Creative Learning Spaces

ความหมายและความสำคัญของแหล่งเรียนรู้ การใช้แหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต ความหมาย ความสำคัญและขอบเขตของแหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ ประเภทของแหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ ทรัพยากรสารสนเทศ การเข้าถึงบริการในแหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์

Definition and importance of learning space, using creative learning space for lifelong learning, meaning, scope and importance of creative learning spaces, category of creative learning spaces, collection, services and access of creative learning spaces.

0020117 สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต 2(1-2-3)

Meditation for Life Development

ความหมายของการทำสมาธิ จุดประสงค์ วิธีการ ขั้นตอน จุดเริ่มต้นของการทำสมาธิ ลักษณะของการบริการและการทำสมาธิ ประโยชน์ของสมาธิ ลักษณะอาการต่อต้านสมาธิ และการนำสมาธิไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน สมาธิกับการเรียนและการงาน ลักษณะ ขั้นตอน คุณสมบัติ ประโยชน์ของฌานและญาณ สิ่งที่ควรรู้ เรื่องวิปัสสนา ความแตกต่างระหว่างสมณะกับวิปัสสนา แผนผังสมณะกับวิปัสสนา ชาวโลกกับวิปัสสนา

Definitions, objectives, methods, and the beginning of meditation; the nature of reciting and meditation, benefits of meditation, appearance of anti-meditation; the way to apply meditation to daily life, meditation as related to education and operation; the nature, process, property, and benefits of absorption (Jhāna) and insight (Niyāna); fundamental knowledge about introspection (Vipassanā); differences between tranquility (Samatha) and introspection, layout of tranquility and introspection; world community and introspection.

0020118 **โลก สิ่งแวดล้อม มนุษย์และการเปลี่ยนแปลง** 2(1-2-3)

Earth, Environment, Humans and Changes

โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก การเปลี่ยนแปลงของโลก ภัยพิบัติธรรมชาติ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืน การปรับตัวของมนุษย์ต่อภัยพิบัติธรรมชาติและ การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมและภัยพิบัติ

Structure and composition of earth, global change, natural disasters, natural resources and the environment, environmental management and sustainable development, human adaptation to natural disasters and environmental changes, The application of geo-informatics for environmental and disaster management.

0020119 **พลังมหัศจรรย์แห่งจิต** 2(1-2-3)

Miraculous Power of Mind

ปรากฏการณ์พลังทางจิต รวบรวมข้อมูลและเรียนรู้ปรากฏการณ์พลังต่าง ๆ ที่เกิดจากจิตมนุษย์ การฝึกพลังจิตต่าง ๆ ให้เป็นที่ประจักษ์ชัดตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยระบบดิจิทัลสารสนเทศ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่สนับสนุนการวัดพลังจิตและอารมณ์ของมนุษย์

Psychological phenomena in science and Buddhism, methods of training psychic powers in various ways, measuring the Aura energy in the human body, psychic benefits in daily life, scientific equipment supporting power of mind assessment.

0020120 **การแก้ไขความขัดแย้งด้วยสันติวิธี** 2(1-2-3)

Conflict Resolution through Peaceful Means

แนวคิดและทฤษฎีความขัดแย้ง สันติภาพ สันติวิธี การป้องกันความขัดแย้งที่รุนแรง การวิเคราะห์ความขัดแย้ง และความรุนแรงในระดับบุคคล ชุมชน และระหว่างประเทศ แนวทางสันติวิธีในการแก้ปัญหาที่คุกคามสันติภาพ

Concept and theory of conflict, peace, violent conflict prevention, conflict and violence analysis in personal, community and international levels, model of peaceful means in solving peace-threatening problem.

0020121 **สิทธิ หน้าที่ และการมีส่วนร่วมในการพัฒนาท้องถิ่น** 2(1-2-3)

Rights, Duties, and Participatory in Local Development

ปรัชญา แนวคิดเกี่ยวกับสิทธิและหน้าที่ การเมืองและการปกครองแบบมีส่วนร่วม สิทธิ หน้าที่ พัฒนาการการปกครองท้องถิ่นไทย รูปแบบการบริหารและการจัดการปกครองส่วนท้องถิ่น ปัญหาและอุปสรรค แนวทางแก้ไขและทิศทางการปกครองท้องถิ่นไทย

Philosophy, concepts related rights and duties, politics and participatory governance, rights, duties, and development of local government in Thailand, model of administration and management of local government organizations, problem, obstruction and solution trends of Thai local administration.

0020122 **ระบบราชการไทย** 2(1-2-3)

Thai Bureaucratic Administration

การบริหารราชการส่วนกลาง ส่วนภูมิภาคและส่วนท้องถิ่น การรวมอำนาจ การกระจายอำนาจ หน้าที่ของหน่วยงานราชการ องค์กรอิสระ รัฐวิสาหกิจ การแปรรูปรัฐวิสาหกิจ เจ้าหน้าที่ของรัฐ รายได้และรายจ่ายของรัฐบาล รัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ การบริการประชาชนแบบอิเล็กทรอนิกส์ การรับฟังเสียงของประชาชน การรับรู้ข้อมูลข่าวสารของประชาชน

Central, regional, and local administration, centralization, decentralization, duties of bureaucratic units, independent organizations, privatization, government officials, government revenues and expenditure, e-government, e-service, public hearing, and public information awareness.

0020123 **สุขกับชีวิตด้วยจิตวิทยา** 2(1-2-3)

Good Life Through Psychology

การพัฒนาคุณภาพชีวิต พัฒนาตนเองตามศักยภาพ การปรับตัวให้ชีวิตมีความสุขแบบสมดุล การวางแผนชีวิต การสร้างมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาภาวะผู้นำ การจัดการภาวะวิกฤตของชีวิต การพัฒนาตัวเองด้วยการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Life quality development, self-development, adjustment for balance and happy life, life-planning, human-relationship development, leadership, life-crisis management, lifelong learning for self-development.

3) กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม

0030106 **เกษตรเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต** 2(1-2-3)

Agriculture for Quality of Life Development

วิถีชีวิตกับการเกษตร ประโยชน์และประเภทของการเกษตร การเกษตรกับสภาพภูมิอากาศ การประยุกต์วัสดุทางการเกษตรเพื่อส่งเสริมสุขภาพ การเกษตรเพื่องานอดิเรก การเกษตรเพื่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจชุมชน การแก้ปัญหาผลผลิตทางการเกษตรด้วยนวัตกรรมและการแปรรูป และการเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร

Way of life and agriculture, benefits and classification of agriculture, agriculture and climate, applying of agricultural materials to promote health, agriculture for hobby, agriculture for driving the community economy, problem solving in agricultural products with innovation and processing, agriculture product value added.

0030107 **เทคโนโลยีและการสร้างสรรค์นวัตกรรม** 2(1-2-3)

Technology and Creative Innovation

ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี การเลือกและประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต การสร้างสรรค์นวัตกรรมที่เหมาะสมกับบริบทสังคมและการเปลี่ยนแปลง

Knowledge, understanding related technology, selecting and applying to improve the quality of life to creating suitable innovations for social context and changes.

0030108 **สุขภาพดี ชีวิตดี** 2(1-2-3)
Good Health Good Life
ความรู้พื้นฐานด้านสุขภาพ ความสำคัญและมิติทางสุขภาพ การดูแลสุขภาพของแต่ละช่วงวัย หลักการใช้ยาสามัญประจำบ้าน ยาแผนปัจจุบัน ยาแผนโบราณ และผลิตภัณฑ์สุขภาพในชีวิตประจำวัน การใช้ยาในทางที่ผิด เพศศึกษา ความรู้เกี่ยวกับสารเสพติด บุหรี่และยาสูบ การดูแลสุขภาพจิต นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางสุขภาพ

Basic knowledge of health, importance and dimension of health, health care of life stages, principles of common household medicine, modern medicine, traditional medicine and health products used in daily life, drug abuse, sex education, knowledge related tobacco and cigarette, mental health care, health innovation and technology.

4) กลุ่มสหวิทยาการและการจัดการ

0040103 **การประกอบการสมัยใหม่** 2(1-2-3)
Modern Entrepreneurship
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการ การแสวงหาโอกาสและการรับมือทางธุรกิจในยุคที่มีการเปลี่ยนแปลง บูรณาการความรู้ด้วยศาสตร์ด้านการจัดการกับการบริหารธุรกิจ กลยุทธ์สำหรับผู้ประกอบการ และการจัดการธุรกิจขนาดเล็ก

Concept and theory creating entrepreneurial, searching for opportunities and dealing with business in a change age integrate knowledge with the science of management and business administration, strategies for entrepreneurs and small business management.

0040104 **การตลาดชาญฉลาด** 2(1-2-3)
Smart Marketing
แนวคิดและทฤษฎี การแข่งขันทางการตลาดในโลกปัจจุบัน พฤติกรรมผู้บริโภค การแบ่งส่วนตลาด การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย การวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ การสร้างตราสินค้า การจัดการตลาดยุคใหม่ทั้งออนไลน์และออฟไลน์ การตลาดเพื่อธุรกิจชุมชน

Concept and theory of marketing competitiveness analysis, applying psychology on consumer behavior, market segmentation, targeting, product positioning, branding, modern business management, modern marketing management through online and offline, marketing for community business.

0040105 **สังคมไทยในยุคดิจิทัล** 2(1-2-3)
Thai Society in Digital Era
แนวคิด ความหมายและความสำคัญของสังคมยุคดิจิทัล การเปลี่ยนแปลงของสังคมไทยสู่สังคมยุคดิจิทัล การรับรู้ข้อมูลข่าวสารผ่านสื่อดิจิทัลและเครือข่ายสังคมออนไลน์ ความเข้าใจและทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในเชิงสร้างสรรค์ การเรียนรู้และการปรับตัวในยุคดิจิทัลผ่านกระบวนการทางสังคม วัฒนธรรมที่รู้ในคุณธรรมและจริยธรรมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

Concept, definition information with digital media and social networks, the change of Thai society to a digital age society, understanding and skills in using creative digital technology, learning and adaptation in the digital age through social processes, awareness of morals and ethics in the use of digital technology.

0040106 **ออกแบบการเล่าเรื่องในสื่อดิจิทัล** 2(1-2-3)

Storytelling Design Digital in Media

การเล่าเรื่องผ่านเนื้อหาในรูปแบบการเล่าเรื่องด้วยภาพ วิดิทัศน์ เสียง บทสนทนา และผ่านเทคนิคต่าง ๆ บนแพลตฟอร์มในสื่อดิจิทัลที่หลากหลาย

Storytelling through various forms of content storytelling, telling a story by video, voice, dialogue and various production techniques for platforms in digital media.

0040107 **เกมการศึกษาเพื่อความเป็นพลเมือง** 2(1-2-3)

Educational Games for Citizenship

ความสำคัญของเกมการศึกษาและความเป็นพลเมือง ประเภทของเกมการศึกษา แนวทางการออกแบบเกมการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณลักษณะของพลเมือง การใช้สื่อ เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านเกมการศึกษา เพื่อพัฒนาความเป็นพลเมือง การทดลองจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเพื่อความเป็นพลเมืองในระบอบประชาธิปไตย

Importance educational games and citizenship, types of educational games, guidelines of educational games design to develop characteristics of citizen; using media technology, and innovation on educational games to develop citizenship, educational games activities management for citizenship in democratic regime.

2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	88	หน่วยกิต
2.1) กลุ่มวิชาแกน		24	หน่วยกิต

4011102 **ฟิสิกส์ทั่วไป** 3(3-0-6)

General Physics

หลักการทางฟิสิกส์และการประยุกต์ เนื้อหาครอบคลุมหัวข้อทาง กลศาสตร์ ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นและคลื่นเสียง ไฟฟ้าและแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์แผนใหม่

Physics principle and application. The topics cover mechanics, fluid, thermodynamics, waves and sound, electricity and magnetism, electromagnetic waves, optics and modern physics.

4011103 **ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป** 1(0-3-1)

General Physics Laboratory

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวัดและความคลาดเคลื่อน กลศาสตร์ ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นไฟฟ้า แม่เหล็ก ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์แผนใหม่

Experiments related to measurement and errors, mechanics, waves, electricity, magnetism, optics and modern physics.

4021124	<p>เคมีทั่วไป</p> <p>General Chemistry</p> <p>โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ แก๊ส ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย กรด - เบส หลักการแยกสาร อุณหพลศาสตร์และจลนศาสตร์เบื้องต้น สมดุลเคมี</p> <p>Atomic structure and periodic table, chemical bonds, stoichiometry, gases, solids, liquids and solutions, acids and bases, principles of separation, basic thermodynamics and kinetics, chemical equilibrium.</p>	3(3-0-6)
4021125	<p>ปฏิบัติการเคมีทั่วไป</p> <p>General Chemistry Laboratory</p> <p>หลักปฏิบัติและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ สารเคมี ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิค การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานทางเคมี การเตรียมสารละลาย การไทเทรต กฎของแก๊สและปฏิบัติการ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาการบรรยาย</p> <p>Safety in chemistry laboratory, chemicals, experiment that related to using basic chemical equipment, preparation of solutions, titrations, gas laws and experiments related to the contents in General Chemistry</p>	1(0-3-1)
4031109	<p>ชีววิทยาทั่วไป</p> <p>General Biology</p> <p>สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ สารเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม</p> <p>Organization and characteristics of organisms, scientific methods, biological molecules, cell and metabolism, genetics, evolution mechanisms, biodiversity, plant structure and function, animal structure and function, ecology and behavior</p>	3(3-0-6)
4031110	<p>ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป</p> <p>General Biology Laboratory</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับสมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ สารเคมีของสิ่งมีชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม</p> <p>The laboratory related to the following aspects; organization and characteristics of organisms, scientific methods, biological molecules, cell and metabolism, genetics, evolution mechanisms, biodiversity, plant structure and function, animal structure and function, ecology and behavior</p>	1(0-3-1)
4182402	<p>คณิตศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรมท้องถิ่น 1</p> <p>Mathematic for Local Industry 1</p> <p>พื้นฐานทางพีชคณิต เมทริกซ์ ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติ อัตราส่วนและร้อยละ ความน่าจะเป็นเบื้องต้น เรขาคณิต การแปรข้อมูล</p> <p>Basic algebra, matrix, functions, trigonometry, ratio and percentage, basic probability, geometry, data interpretation</p>	3(3-0-6)

4182403	<p>คณิตศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรมท้องถิ่น 2 Mathematic for Local Industry 2 วิชาบังคับก่อน : 4182402 คณิตศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรม ท้องถิ่น 1</p> <p>ระบบสมการเชิงเส้น กราฟ แคลคูลัสพื้นฐาน ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ ปริพันธ์ และการประยุกต์</p> <p>Systems of linear equations, graphs, basic calculus, limits and continuity, differentiation, integration and application</p>	3(3-0-6)
4182401	<p>สถิติในวิทยาศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรมท้องถิ่น Statistics in Science for Local Industry</p> <p>ความหมายและประโยชน์ของสถิติ สถิติพรรณนา หลักเบื้องต้นของความน่าจะเป็นตัวแปร สุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่สำคัญ ค่าคาดหวัง การแจกแจงค่าที่ได้ จากตัวอย่างการ ประเมินค่า การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนเบื้องต้น</p> <p>Meaning and importance of statistics, descriptive statistics, basic probability, random variables, probability distributions of important random variables, expected value, sampling distribution, parameter estimation, hypothesis testing, elementary analysis of variance</p>	3(3-0-6)
4183101	<p>ภาษาอังกฤษสำหรับอุตสาหกรรมท้องถิ่น English for Local Industry</p> <p>Academic English in science and technology contexts, with an emphasis on reading for analyzing, discussing key issues, and presenting academic opinions</p>	3(3-0-6)
	<p style="padding-left: 40px;">2.2) กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน 57 หน่วยกิต</p> <p style="padding-left: 80px;">2.2.1) บังคับ 42 หน่วยกิต</p>	
4182101	<p>เคมีอินทรีย์ทางอุตสาหกรรม 1 Industrial Organic Chemistry 1</p> <p>ไฮบริดเซชันของคาร์บอน พันธะเคมีและโครงสร้างของโมเลกุล หมู่ฟังก์ชัน สเตอริโอเคมี สมบัติของโมเลกุล การเรียกชื่อสารประกอบอินทรีย์ สมบัติทางเคมีและ สมบัติทางกายภาพของสารประกอบ ไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์ไฮโดรคาร์บอน สารประกอบอินทรีย์ที่มี หมู่ฟังก์ชันชนิดต่าง ๆ แอลกอฮอล์ อีเทอร์ อีพอกไซด์ แอลดีอินทรีย์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก เอมีน เอไมด์ การประยุกต์ใช้สารอินทรีย์ใน อุตสาหกรรม และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหา</p> <p>Hybridization of carbon, chemical bonding, molecular structure, functional groups, stereochemistry, molecular properties, organic nomenclature, chemical and physical properties of hydrocarbons, aromatic hydrocarbons, organic compounds with functional groups, namely alcohols, ethers, epoxides, halides, aldehydes, ketones, carboxylic acids, amines and amides. Application of organic substances in industry and the laboratory experiments related to the lecture topics</p>	3(2-3-5)

- 4182103 เคมีวิเคราะห์ทางอุตสาหกรรม 3(2-3-5)**
Industrial Analytical Chemistry
ปริมาณสารสัมพันธ์และวิธีเตรียมสารเคมี การวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ สถิติในเคมีวิเคราะห์และการแปลผล เทคนิคการวิเคราะห์ทั่วไป เช่น การไทเทรตด้วยระบบการตรวจวัดจุดยุติแบบต่างๆ เทคนิคการวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การประยุกต์เคมีวิเคราะห์ทางอุตสาหกรรม และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหา
Stoichiometry and chemical preparation method, quantitative and qualitative analysis, statistics in analytical chemistry and interpretation, General analytical techniques such as titration with various endpoint determinations, gravimetric analysis techniques, application of analytical chemistry in industry and the laboratory experiments related to the lecture topics.
- 4182104 เคมีอนินทรีย์ทางเคมีอุตสาหกรรม 3(2-3-5)**
Industrial Inorganic Chemistry
สถานะของพลังงานเชิงอะตอมและสัญลักษณ์เทอม ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง พลังงานและพันธะเคมี สารประกอบโคออร์ดิเนชัน ทฤษฎีคริสตัลฟิลด์ ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล ทฤษฎีลิแกนด์ฟิลด์ การประยุกต์เคมีอนินทรีย์ในอุตสาหกรรม และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหา
State of atomic energy and term symbol, the relationship of structure energy and chemical bonds, coordination compound, crystal Field Theory, molecular orbital theory, ligand field theory, applications of inorganic chemistry in chemical industry and the laboratory experiments related to the lecture topics
- 4182105 เคมีเชิงฟิสิกส์ทางเคมีอุตสาหกรรม 3(2-3-5)**
Industrial Physical Chemistry
กระบวนการเปลี่ยนแปลงพลังงาน กฎทางอุณหพลศาสตร์ สารละลาย เฟสและสมดุลเฟส จลนพลศาสตร์ การประยุกต์เคมีเชิงฟิสิกส์ในอุตสาหกรรม และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหา
Energy transformation process, laws of thermodynamics, solution, phase and phase equilibrium, chemical kinetics, physical chemistry applications of chemical industry and the laboratory experiments related to the lecture topics
- 4182201 วัสดุอุตสาหกรรม 3(3-0-6)**
Industrial material
โครงสร้างอะตอม พันธะระหว่างอะตอม โครงสร้างของของแข็งที่เป็นผลึก ความไม่สมบูรณ์ของของแข็ง สมบัติเชิงกลของวัสดุ แผนภาพเฟส โลหะและโลหะอัลลอย วัสดุเซรามิกส์ พอลิเมอร์ วัสดุผสม สมบัติของวัสดุและการประยุกต์ วัสดุอุตสาหกรรม การเลือกใช้และการประยุกต์ในงานอุตสาหกรรมทางวัสดุ
Atomic structure and interatomic bonding, structure of crystalline solids, imperfections in solids, mechanical properties of materials, phase diagrams, metals and alloys, ceramic materials, polymers, composite materials, properties of materials and application, industrial materials, selection and application in materials industry.

- 4182301 พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ 3(3-0-6)**
Microbial Genetics
โครงสร้างและวงจรชีวิตของจุลินทรีย์ ชีววิทยาทั่วไปของจุลินทรีย์ โครงสร้างและหน้าที่ของสารพันธุกรรม การจำลองตัวและการแลกเปลี่ยนสารพันธุกรรมในจุลินทรีย์ชนิดโปรแคริโอตและยูแคริโอต การแสดงออกของยีน ได้แก่ การถอดรหัสและการแปลรหัส การควบคุมแสดงออกของยีนในจุลินทรีย์ชนิดโปรแคริโอตและยูแคริโอต ระบบพันธุกรรมของแบคทีเรีย ไวรัส ไมโครพลาสมาและเชื้อรา การผันแปรทางพันธุกรรม พันธุวิศวกรรม และการประยุกต์ใช้พันธุวิศวกรรม
Structure and life cycle of microorganisms, general biology of microorganisms, structure and function of genetic material, replication and exchange of genetic material in prokaryotic and eukaryotic microorganisms. gene expression such as transcription and translation, gene expression control in prokaryotic and eukaryotic microorganisms, bacterial virus micro plasma and fungi genetic system, genetic variation, genetic engineering and application of genetic engineering
- 4182302 จุลินทรีย์อุตสาหกรรม 3(2-3-5)**
Industrial Microbiology
จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางอุตสาหกรรม หลักการคัดเลือกและการเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์ การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ ผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมที่ใช้จุลินทรีย์ การศึกษานอกสถานที่ในโรงงานอุตสาหกรรม
Microorganisms involved in industrial products, principle of selection and preservation of isolated strains, microbial cultivation, industrial productions by using microorganisms and field work study in factory
- 4182501 ชีวเคมีทางอุตสาหกรรม 3(3-0-6)**
Industrial Biochemistry
ประเภท โครงสร้าง หน้าที่ของสารชีวโมเลกุล เอนไซม์ ชีวพลังงานศาสตร์ การสังเคราะห์ทางชีวภาพของดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอและโปรตีน การควบคุมการแสดงออกของยีน พันธุวิศวกรรม เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับชีวโมเลกุล การประยุกต์ใช้ชีวเคมีในอุตสาหกรรม และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหา
Type structure function of biomolecules, enzymes, bioenergetics, DNA biosynthesis, RNA and protein regulation of gene expression, genetic engineering technology related to biomolecules, Industrial applications of biochemistry and the laboratory experiments related to the lecture topics
- 4183201 นานาเทคโนโลยีเบื้องต้น 3(3-0-6)**
Introduction to Nanotechnology
แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับนาโน เทคนิคการเตรียมวัสดุ นาโนและโครงสร้างนาโน เทคนิคการตรวจวิเคราะห์วัสดุนาโนและโครงสร้างนาโน สมบัติของวัสดุนาโนและโครงสร้างนาโน การประยุกต์ใช้นาโนเทคโนโลยี
Basic concept of nanoscale science and technology, preparation technique of nanomaterials and nanostructure, characterization technique of nanomaterials and nanostructure, properties of nanomaterials and nanostructures, applications of nanotechnology

- 4183305** **พลังงานแสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้** **3(3-0-6)**
Solar Energy and Applications
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลังงานแสงอาทิตย์ การแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ ศักยภาพของพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย ระบบความร้อนพลังงานแสงอาทิตย์และการใช้งาน การแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นไฟฟ้า การออกแบบระบบไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์เบื้องต้นและการประยุกต์ใช้
Introduction to solar energy, solar radiation, solar energy potential in Thailand, solar thermal systems and their applications, conversion of solar energy to electricity, Design of basic solar cell system and applications
- 4183202** **เทคโนโลยีชีวภาพทางอุตสาหกรรมท้องถิ่น** **3(3-0-6)**
Local Industrial Biotechnology
เชื้อเพลิงชีวภาพจากชีวมวลหรือมวลชีวภาพ แก๊สชีวภาพหรือไบโอแก๊สจากชีวมวล ปุ๋ยชีวภาพจากสารอินทรีย์ การกำจัดขยะเน่าเสียด้วยจุลินทรีย์ เทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรมอาหาร ท้องถิ่น การจัดการและการบำบัดของเสียอุตสาหกรรมจากโรงงานอุตสาหกรรมในท้องถิ่น เทคโนโลยีการนำของเสียไปใช้ให้เกิดผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่ม เทคโนโลยีชีวภาพพืชและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชของพืชที่พบในท้องถิ่น เทคโนโลยีเอนไซม์และการนำไปใช้ประโยชน์เอนไซม์ในอุตสาหกรรมท้องถิ่น เทคโนโลยีการหมักและการผลิตผลิตภัณฑ์หมักในอุตสาหกรรมท้องถิ่น
Biofuels from biomass, biogas or biogas from biomass, bio-based fertilizers, removal of rotten waste by microorganisms, biotechnology in the local food industry, management and treatment of local industrial waste, waste-to-use technology to create value-added products, plant biotechnology and local plant tissue culture, enzyme technology and enzyme applications in local industry, fermentation technology and local industrial fermentation products
- 4183203** **ความปลอดภัยและระบบการจัดการมาตรฐานอุตสาหกรรม** **3(3-0-6)**
Safety and Standard Industrial Management System
ความปลอดภัย การจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงาน การตรวจสอบความปลอดภัย การประเมินความเสี่ยง และแนวปฏิบัติในการป้องกันอุบัติเหตุ มาตรฐานระบบการจัดการโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ ระบบคุณภาพสากล ISO GMP HACCP และการจัดทำระบบคุณภาพห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน
Safety, safety management in workplaces, safety inspection, risk assessment and guidelines to prevent accidents, Standard of industrial management systems, international quality standards ISO, GMP, HACCP and laboratory quality management system.
- 4183301** **โครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น** **3(2-3-5)**
Project in Local Product Development
การค้นคว้าวิจัยทางวิทยาศาสตร์เน้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น นำเสนอผลงานและเขียนรายงาน
Scientific research focuses on local product development. Presenting results and writing reports.

- 4184101 **สัมมนาวิทยาศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรมท้องถิ่น** 1(0-3-1)
Seminar in Science for Local Industrial
 วิธีการค้นคว้าเอกสารทางวิทยาศาสตร์และงานวิจัยใหม่ ๆ จากวารสารหรือตำราวิชาการ นำผลการค้นคว้า นำเสนอ อภิปรายแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน โดยการวิเคราะห์และสังเคราะห์แล้วสรุป ประเด็น การใช้สื่อการนำเสนอ รวมทั้งการตอบคำถาม
 How to research scientific papers and new research from journals or textbooks, presentation, discussion and mutual exchanges by analysis and synthesis and summary issue, media presentation including answering the questions.
- 4184102 **โครงการวิจัยวิทยาศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรมท้องถิ่น** 2(1-5-3)
Research Project in Science for Local Industry
 การรวบรวม ค้นคว้า ดำเนินการวิจัย การเขียนรายงาน และนำเสนอผลงานวิจัย
 Working on a research project, writing of research report and presentation of research finding.
- 2.2.2) เลือกเรียน ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต
- 4182102 **เคมีอินทรีย์ทางอุตสาหกรรม 2** 3(2-3-5)
Industrial Organic Chemistry 2
 ศึกษาโครงสร้าง สมบัติ ชนิดของปฏิกิริยา การเตรียมปฏิกิริยา กลไกการเกิดปฏิกิริยาของ สารประกอบอินทรีย์ ปฏิกิริยาการเติม ปฏิกิริยาการแทนที่ ปฏิกิริยาการกำจัด ปฏิกิริยาเพอริไซคลิก และปฏิกิริยา ของโลหะอินทรีย์ การสังเคราะห์สารอินทรีย์อย่างง่าย การสังเคราะห์สารอินทรีย์ทางอุตสาหกรรม
 Studies of structure properties, type of reaction, preparation of reaction reaction mechanism of organic compounds, addition reaction, substitution reaction, elimination reaction, pericyclic reaction, organometallic compound reaction simple methodology for organic synthesis Industrial organic synthesis.
- 4182107 **เรื่องคัดเฉพาะทางอุตสาหกรรมเคมี** 3(3-0-6)
Selected Topics in Industrial Chemistry
 หัวข้อที่น่าสนใจ หรือเป็นเรื่องใหม่ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเคมี ทั้งนี้ให้อยู่ใน ดุลยพินิจของสาขาวิชา
 Interesting topics or novel topics in chemical industry or related subjects, dependent on the department permission.
- 4182108 **การคำนวณในเคมีอุตสาหกรรม** 3(3-0-6)
Calculations in Industrial Chemistry
 พื้นฐานการคำนวณทางเคมีวิศวกรรม การแปลงหน่วย แก๊ส ไอและของเหลว ความชื้นและความอิ่มตัว สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของของแข็งและของเหลว ปริมาณสารสัมพันธ์ของสารผสม การดุลมวลสารที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมี การแก้ปัญหาสมดุลมวลสาร เช่น การเป่าทิ้ง การป้อนเวียนรอบ และการป้อนข้าม การดุลพลังงานที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยา
 Basic engineering calculation, unit conversion, gas, vapor and liquid, humidity and saturation, solubility, physical and chemical properties of liquid and solid, relation in stoichiometry and mixture, material balance involving with/without chemical reaction, solving

material balance problem equation purge, recycle and bypass, energy balance involving with/without chemical reaction.

4182109 สเปกโทรสโกปีและการพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารประกอบอินทรีย์ 3(3-0-6)

Spectroscopy and Identification of Organic Compounds

หลักการของเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปีและการประยุกต์ใช้ การหาโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์โดยวิธีสเปกโทรสโกปี อินฟราเรด อัลตราไวโอเลต วิสิเบิล นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ และแมสสเปกโทรสโกปี

Principles of spectrometer and application, structure determination of organic compounds using spectroscopic methods, Infrared, ultraviolet visible, nuclear magnetic resonance and mass spectroscopy.

4182110 อุตสาหกรรมสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(2-3-5)

Natural Product Industry

วัตถุดิบจากพืชสมุนไพร การสกัดและการแยกสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติจากสมุนไพรฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ กระบวนการเตรียมผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรทางอุตสาหกรรม การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรและการทดสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาเบื้องต้น

Plant raw materials, extraction and separation of natural products from herbal medicinal plant, pharmacological effects of natural products, manufacturing process to prepare herbal products, development of products and preliminary pharmacological activity test.

4182111 การเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

Industrial Catalysis

ตัวเร่งปฏิกิริยา การเร่งปฏิกิริยา การดูดซับและไอโซเทอมของการดูดซับ พื้นผิวตัวเร่งปฏิกิริยาและกระบวนการเร่งปฏิกิริยาบนพื้นผิว กลไกการเกิดปฏิกิริยา ความว่องไวของตัวเร่งปฏิกิริยา การเลือกเกิดผลิตภัณฑ์ของตัวเร่งปฏิกิริยา การเสื่อมสภาพและการนำกลับมาใช้ใหม่ของตัวเร่งปฏิกิริยา การประยุกต์ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ในอุตสาหกรรม

Catalyst, fundamental of catalysis, adsorption and adsorption isotherm, catalyst surface and surface catalysis, catalytic mechanism, activity and selectivity of catalyst, catalyst deactivation and regeneration, application of heterogeneous catalyst in industry.

4182106 การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือสำหรับอุตสาหกรรมเคมี 3(2-3-5)

Instrumental Analysis in Chemistry for Chemical Industry

หลักการและเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี ได้แก่ การวิเคราะห์ด้วยอัลตราไวโอเลต - วิสิเบิล สเปกโทรสโกปี อินฟราเรดและรามานสเปกโทรสโกปี อะตอมมิกแอบซอร์พชันและอะตอมมิกอิมิซชันสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางโครมาโทกราฟี การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคฟลูออเรสเซนซ์ การวิเคราะห์ด้วยรังสีเอกซ์ การวิเคราะห์เชิงความร้อนและมวล การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคพลาสมาเหนี่ยวนำคู่ควบ และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหา

Principles and analysis techniques of analytical instruments in chemical laboratory such as UV-Visible spectroscopy, IR and Raman spectroscopy, atomic absorption and atomic emission spectroscopy, fluorescence spectroscopy, X-ray spectroscopy, thermal analysis, mass spectrometry and Inductively coupled plasma (ICP) spectroscopy, and the laboratory experiments related to the lecture topics.

- 4183204 **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสถานะของแข็ง** 3(3-0-6)
Solid State Science and Technology
แนวคิดพื้นฐานของโครงสร้างผลึก โครงผลึก การเลี้ยวเบนของคลื่นโดยผลึก โครงสร้างแถบพลังงาน โฟนอน สารกึ่งตัวนำ สารตัวนำยิ่งยวด เซรามิก โลหะ สมบัติทางแม่เหล็กของของแข็ง ปฏิกิริยาเทอร์โมอิเล็กทริก ฟิสิกส์ของพื้นผิว
- Basic ideas of crystal structures, lattices, diffraction of waves by crystals, band structure, phonon, semiconductors, superconductors, ceramics, metals, magnetic properties of solids, thermoelectric effects, surface physics.
- 4183205 **เทคโนโลยีสุญญากาศ** 3(2-3-5)
Vacuum Technology
ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส ธรรมชาติและพฤติกรรมของแก๊ส การไหลของแก๊ส ปฏิกิริยาทางด้านกายภาพและเคมีของแก๊สที่ความดันต่ำ ปั๊มสุญญากาศ เกจสุญญากาศ การสร้างสุญญากาศ การตรวจหารอยรั่ว และการซีล การออกแบบระบบสุญญากาศเบื้องต้น การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหา
- Kinetic theory of gas, nature and behavior of gas, flow of gas, physical and chemical phenomena of gas at low pressure, vacuum pump, vacuum gauge, production of vacuum, leak detection and seal, basic vacuum system design, industrial application and the laboratory experiments related to the lecture topics.
- 4183206 **การเคลือบในสุญญากาศเบื้องต้น** 3(2-3-5)
Introduction to Vacuum Deposition
แนวคิดเกี่ยวกับชั้นเคลือบและวิธีเคลือบ การเคลือบในสุญญากาศด้วยเทคนิค PVD และ CVD การหาลักษณะเฉพาะของชั้นเคลือบ การประยุกต์ทางอุตสาหกรรมและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหา
- Concepts of coating layer and coating method, vacuum deposition by PVD and CVD techniques, coating layer characterization techniques, industrial application and the laboratory experiments related to the lecture topics.
- 4183207 **การเคลือบฟิล์มบางในสุญญากาศด้วยวิธีการทางฟิสิกส์** 3(3-0-6)
Thin Film Coating in Vacuum by Physics Vapor Deposition
แนวคิดเกี่ยวกับการเคลือบฟิล์มบางในสุญญากาศ ระบบสุญญากาศ การระเหยสารด้วยความร้อน การระเหยสารด้วยลำอิเล็กตรอน การระเหยด้วยแสงเลเซอร์ การระเหยด้วยลำโมเลกุล คาร์โทดิก อาร์ค สปัตเตอริง
- Thin film deposition in vacuum by PVD concepts, vacuum system, thermal evaporation, electron beam evaporation, laser ablation, molecular beam epitaxy, cathodic arc, sputtering.

4183306 **เทคโนโลยีการอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เพื่ออุตสาหกรรมท้องถิ่น** 3(3-0-6)
Solar Drying Technology for Local Industry

การอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ การถ่ายเทความร้อนเบื้องต้น พื้นฐานด้านการอบแห้ง เครื่องอบแห้งพลังงานรังสีอาทิตย์ การทดลองในงานอบแห้งด้วยพลังงานรังสีอาทิตย์ การประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์แห้ง การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ กรณีศึกษาเกี่ยวกับเครื่องอบแห้งพลังงานรังสีอาทิตย์ที่มีการใช้งานเชิงพาณิชย์

Solar drying, introduction to heat transfer, basic of drying, solar dryer, experiment in drying with solar energy, quality assessment of dry products, economic analysis, case studies of solar dryers in commercial.

4183307 **ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น** 3(3-0-6)
Electric and Basic Electronics

ทฤษฎีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ความต้านทาน ตัวนำ ฉนวน แหล่งกำเนิดไฟฟ้า การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ วัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การทำงานเบื้องต้นของเครื่องใช้ไฟฟ้าขนาดเล็ก การบัดกรี การประกอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย

Basic theories of electric and electronics, resistors, conductors, insulators, electrical sources, basic usage of electrical and electronics measuring equipment, resistors, capacitors, inductors, diodes, transistors, electric and electronics devices, basic mechanism of small electrical appliances, soldering, simple electronics circuits connections.

2.3) วิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา **ไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต**

4183801 **การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษา** 2(90)

**Preparation for Professional Internship and
 Cooperative study**

การจัดให้มีกิจกรรมเพื่อเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ก่อนออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา การพัฒนาให้มีความรู้ ทักษะในการใช้อุปกรณ์พื้นฐานและเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ มาตรฐานห้องปฏิบัติการ เจตคติ และมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบ สามารถปรับตัวในสถานการณ์หรือรูปแบบต่างๆ

Activities to prepare students before professional internship or cooperative education. developing knowledge and skill in the use of basic equipment and laboratory instruments, laboratory safety standards. attitudes and interpersonal skills, the responsibility to adapt in a situation.

