

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรมสีเขียว)
	ชื่อย่อ	วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรมสีเขียว)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม	Bachelor of Science (Green Industrial Chemistry)
	ชื่อย่อ	B.Sc. (Green Industrial Chemistry)

ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว เป็นหลักสูตรผลิตบัณฑิตที่มีความรอบรู้ในศาสตร์ด้านเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว สามารถบูรณาการความรู้ด้านเทคโนโลยีขั้นสูงและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของสังคม และมีสมรรถนะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่า ยึดประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง โดยจัดการศึกษาตามแนวทางพัฒนาการนิยม (Progressivism) ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ เน้นกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และกระบวนการเรียนรู้จากการทำงาน สหสาขาวิชาชีพ (Work-based Interprofessional Learning) ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning) สร้างเสริมการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (Continuous Professional Development)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO1 แสดงออกถึงพฤติกรรมที่มีระเบียบวินัย มีคุณธรรม มีจรรยาบรรณทางวิชาการ จิตสำนึกที่รับผิดชอบต่อองค์กรและประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์

PLO2 วิเคราะห์ทางเคมีและควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรมเคมีเป้าหมาย มุ่งเน้นอุตสาหกรรมปาล์ม น้ำมัน ขางพารา อาหารทะเล และปิโตรเคมี ตามมาตรฐานการวิเคราะห์และแนวทางเคมีสีเขียว

PLO3 ควบคุมและจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมีเป้าหมาย มุ่งเน้นอุตสาหกรรมปาล์ม น้ำมัน ขางพารา อาหารทะเล และปิโตรเคมี ให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ตามแนวทางอุตสาหกรรมสีเขียวและเคมีสีเขียว

PLO4 ออกแบบและจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในโรงงานอุตสาหกรรมเคมีเป้าหมาย มุ่งเน้นอุตสาหกรรมปาล์ม น้ำมัน ขางพารา อาหารทะเล และปิโตรเคมี ให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้

PLO5 ควบคุมกระบวนการผลิตอุตสาหกรรมเคมีเป้าหมาย มุ่งเน้นอุตสาหกรรมปาล์ม น้ำมัน ขางพารา อาหารทะเล และปิโตรเคมี และเสนอแนะการปรับปรุงกระบวนการผลิตตามแนวทางเคมีสีเขียว

PLO6 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

PLO7 แสดงออกถึงการปฏิบัติตามหน้าที่ที่กำหนดในการทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม

PLO8 สื่อสารเชิงวิทยาศาสตร์ด้านเคมีอุตสาหกรรมอย่างเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	133 หน่วยกิต
1. หมวดรายวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
สาระบังคับศึกษาทั่วไป	26 หน่วยกิต
สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์ จำนวน 3 หน่วยกิต	
001-102 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน	2((2)-0-4)
The King's Philosophy and Sustainable Development	
711-101 ประโยชน์เพื่อนมนุษย์	1((1)-0-2)
Benefit of Mankind	
สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ จำนวน 3 หน่วยกิต	
117-103 จิตวิวัฒน์และคิด-ทำ-นำสุข	3((3)-0-6)
New Consciousness and Living a Peaceful	
สาระที่ 1 และ สาระที่ 2 จำนวน 3 หน่วยกิต	
117-102 ความเป็นพลเมืองและจิตสาธารณะ	3((3)-0-6)
Citizenship and Public Consciousness	
สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการกับการคิดเชิงระบบ จำนวน 3 หน่วยกิต	
117-104 การคิดสู่การเป็นผู้ประกอบการ	3((3)-0-6)
Thinking to Entrepreneurship	
สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทันและการรู้ดิจิทัล	
บังคับ จำนวน 2 หน่วยกิต	
117-116 การรู้เท่าทันดิจิทัล	2((2)-0-4)
Digital Environment Literacy	
เลือก จำนวน 2 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้	
299-104 รู้คิด รู้เท่าทัน	2((2)-0-4)
Values of the Wise and Deliberation	
724-106 เกาะติดกระแสวิทยาศาสตร์สมัยใหม่	2((2)-0-4)
Current Issues in Modern Science	
724-107 การบริโภคสีเขียว	2((2)-0-4)
Green Consumptions	
สาระที่ 5 การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข จำนวน 2 หน่วยกิต	
746-103 ฟินแมท	2((2)-0-4)
FinMath	

สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร

417-101 ไฮ-อิงลิช	2((2)-0-4)
Hi ! English	
417-102 เพินแอนด์โพสท์	2((2)-0-4)
Pen and Post	
411-101 ภาษาไทยภาษาเธอ	2((2)-0-4)
Thai Language Your Language	

**สาระที่ 7 ศูนย์วิทยาศาสตร์และกีฬา เลือก 2 หน่วยกิต จากสองสาระหรือสาระใดสาระหนึ่งก็ได้
ศูนย์วิทยาศาสตร์ จากรายวิชาต่อไปนี้**

125-101 หัตถกรรมสร้างสรรค์	1((1)-0-2)
Creative Craft	
277-103 สวยด้วยเศษวัสดุ	1((1)-0-2)
Craft Appreciation	
277-104 การ์ตูนหรรษา	1((1)-0-2)
Cartoon Appreciation	
411-103 สีสนับนันทิงคดี	1((1)-0-2)
Colorful Fiction	
412-123 ศิลปะแดนมังกร	1((1)-0-2)
Chinese Art	
413-242 เสน่ห์มลายู	1((1)-0-2)
Malay Enchantment	
415-140 เปิดประตูสู่ญี่ปุ่น	1((1)-0-2)
What's Japan	
416-146 ท่องแดนกิมจิ	1((1)-0-2)
Get to Know Korea	
437-111 ศิลปะบำบัด	1((1)-0-2)
Arts Therapy	
910-114 เพลงมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	1((1)-0-2)
PSU Songs Appreciation	
กีฬา จากรายวิชาต่อไปนี้	
117-118 โยคะ	1((1)-0-2)
Yoga	
281-204 ลีลาศ	1(0-2-1)
Social Dance	
281-205 กิจกรรมประกอบจังหวะ	1(0-2-1)
Rhythmic Activities	

281-206 การสร้างสมรรถภาพทางกาย	1((1)-0-2)
Body Conditioning	
281-207 บาสเกตบอล	1((1)-0-2)
Basketball	
281-209 วอลเลย์บอล	1(0-2-1)
Volleyball	
281-210 แฮนด์บอล	1(0-2-1)
Handball	
281-211 ซอฟท์บอล	1(0-2-1)
Softball	
281-212 ฮอกกี้	1(0-2-1)
Hockey	
281-215 เทเบิลเทนนิส	1((1)-0-2)
Table Tennis	
281-216 แบดมินตัน	1(0-2-1)
Badminton	
281-219 ว่ายน้ำ	1(0-2-1)
Swimming	
281-220 เปตอง	1(0-2-1)
Petongue	
281-223 มวยไทย	1(0-2-1)
Thai Boxing	
281-224 ปั่นจักสีลัต	1(0-2-1)
Pencak Silat	
281-225 เทควันโด	1(0-2-1)
Taekwondo	
281-226 อิกิโด	1(0-2-1)
Aikido	
281-227 ยูโด	1(0-2-1)
Judo	

สาระเลือกศึกษาทั่วไป เลือกจากรายวิชาสาระต่างๆ ดังนี้ จำนวน 4 หน่วยกิต		
สาระสุนทรียศาสตร์		
125-102 มหัศจรรย์แห่งภูมิปัญญา		2((2)-0-4)
Miracle of Wisdom		
425-101 วัฒนธรรมน่าชม		2((2)-0-4)
Culture Guide		
สาระความเป็นพลเมือง		
196-103 ภาวะผู้นำและการจัดการ		2((2)-0-4)
Leadership and Management		
196-104 ด้านทุจริตศึกษา (คนพันธุ์ใหม่ใจสะอาด)		2((2)-0-4)
Anti-Corruption		
437-201 จริยศาสตร์กับความรับผิดชอบต่อสังคม		2((2)-0-4)
Ethics and Social Responsibility		
สาระอยู่อย่างรู้เท่าทัน		
724-108 ธรรมชาติบำบัด		2((2)-0-4)
Natural Therapy		
สาระการคิดเชิงระบบ		
276-101 การมองภาพแบบองค์รวม		2((2)-0-4)
Holistic View		
437-202 คิดอย่างเฉลียว เข้าใจอย่างฉลาด		2((2)-0-4)
Smart Thought, Clever Understanding		
สาระภาษาและการสื่อสาร		
412-201 หนีห่าว จงกว้อ		2((2)-0-4)
Ni Hao Zhong Guo		
413-213 มาเลเซียออนทัวร์		2((2)-0-4)
Malay on Tour		
415-203 เซย์ไฮสไตล์คาวอี้		2((2)-0-4)
Say Hi Style Kawaii		
416-125 อันยองฮาเซโย โครีเชีย		2((2)-0-4)
Annyeonghaseyyo Korea		
417-191 พัฒนาการอ่าน		2((2)-0-4)
Annyeonghaseyyo Korea		
417-193 บันเทิงศึกษาภาษาอังกฤษ		2((2)-0-4)
English Edutainment		

2. หมวดวิชาเฉพาะ

ไม่น้อยกว่า 97 หน่วยกิต

1) กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาเอก	33 หน่วยกิต	
722-114	หลักชีววิทยา Principle of Biology	3((3)-0-6)
722-113	ปฏิบัติการชีววิทยา Biology Laboratory	1(0-3-0)
723-111	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 General Physics I	3((3)-0-6)
723-114	ปฏิบัติการฟิสิกส์ Physics Laboratory	1(0-3-0)
746-117	คณิตศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรม Mathematics for Industry	3((3)-0-6)
721-115	หลักเคมี Principles of Chemistry	3((3)-0-6)
721-112	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป General Chemistry Laboratory	1(0-3-0)
721-182	วิศวกรรมเคมีชีวภาพ Biochemical Engineering	2((2)-0-4)
721-231	หลักเคมีอินทรีย์ Principles of Organic Chemistry	3((3)-0-6)
721-233	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 Organic Chemistry Laboratory I	1(0-3-0)
721-241	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 Physical Chemistry I	3((3)-0-6)
721-242	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ Physical Chemistry Laboratory	1(0-3-0)
721-251	เคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry	3((3)-0-6)
721-252	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry Laboratory	1(0-3-0)
721-351	การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Instrumental Analysis	3((3)-0-6)
721-352	ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ Instrumental Analysis Laboratory	1(0-3-0)

2) กลุ่มวิชาเอกบังคับ

นักศึกษาแผนปกติ	56 หน่วยกิต	
นักศึกษา ปวส. (เทียบโอน)	49 หน่วยกิต	
721-181	เคมีอุตสาหกรรมสีเขียวเบื้องต้น Introduction to Green Industrial Chemistry	1((1)-0-2)
721-222	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ Inorganic Chemistry Laboratory	1(0-3-0)
721-223	เคมีอนินทรีย์และการเร่งปฏิกิริยา Inorganic Chemistry and Catalysis	3((3)-0-6)
721-236	สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว Spectroscopy for Green Industrial Chemistry	3((3)-0-6)
721-282	คณิตศาสตร์สำหรับเคมีอุตสาหกรรม Mathematics for industrial Chemistry	3((3)-0-6)
721-283	วัสดุศาสตร์ Material Science	2((2)-0-4)
721-287	การถ่ายโอนโมเมนตัมและความร้อน Momentum and Heat Transfer	2((2)-0-4)
721-288	ปฏิบัติการการถ่ายโอนโมเมนตัมและความร้อน Momentum and Heat Transfer laboratory	1(0-3-0)
721-380	กฎหมายอุตสาหกรรม Industrial Laws	1((1)-0-2)
721-376	การวิจัยเบื้องต้นทางเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว Preliminary in Green Industrial Chemistry Project	1(0-3-0)
721-401 ¹	การเตรียมสหกิจศึกษา Co-operative Education Preparative	1(0-2-1)
721-402 ³	สหกิจศึกษา Co-operative Education	6(0-36-0)
721-473	สัมมนาทางเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว Seminar in Green Industrial Chemistry	1(0-2-1)
721-476	การวิจัยทางเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว Green Industrial Chemistry Project	3(0-9-0)

กลุ่มวิชาการดำเนินงานเฉพาะหน่วยในอุตสาหกรรมเคมี

Unit Operation in Industrial Chemistry

721-381	กระบวนการแยกในอุตสาหกรรม Industrial Separation Process	3((3)-0-6)
---------	---	------------

¹ รายวิชา 721-401 และ 721-402 บังคับเฉพาะนักศึกษาแผนปกติ

721-382	ปฏิบัติการการแยกในอุตสาหกรรม Industrial Separation Laboratory	1(0-3-0)
721-383	จลนศาสตร์อุตสาหกรรมและการออกแบบถังปฏิกรณ์ Industrial Kinetic and Reactor Design	2((2)-0-4)

กลุ่มวิชาหลักการดำเนินการในโรงงาน

Principles of Chemical Plant Operation

721-384	การควบคุมและประกันคุณภาพ Quality Control and Assurance	2((2)-0-4)
721-385	อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในอุตสาหกรรม Occupational Health and Safety in Industry	2((2)-0-4)
721-386	หลักการควบคุมกระบวนการ Principle in Process Control	2((2)-0-4)
721-387	การจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียในอุตสาหกรรมเคมีสีเขียว Environmental and Waste Management in Green Industrial	2((2)-0-4)
721-388	ระบบอรรถประโยชน์ในอุตสาหกรรม Industrial Process Utility System	2((2)-0-4)

กลุ่มวิชาอุตสาหกรรมเป้าหมาย

Focused Industry Group

721-335	อุตสาหกรรมน้ำยางธรรมชาติ Natural Latex Industry	2((1)-3-2)
721-336	กระบวนการแยกปิโตรเลียมและสารปิโตรเคมี Petroleum Refinery and Petrochemicals	2((1)-3-2)
721-395	อุตสาหกรรมแปรรูปอาหารทะเล Seafood Processing Industry	2((1)-3-2)

ชุดวิชาทางเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว

Module in Green Industrial Chemistry

721-389	ชุดวิชากระบวนการผลิตและการจัดการของเสียในโรงงานสกัด น้ำมัน ปาล์ม Module: Processing and Waste Management in Palm Oil Mill	5((3)-6-6)
---------	---	------------

3) กลุ่มวิชาเอกเลือก

นักศึกษาแผนปกติ 8 หน่วยกิต นักศึกษา ปวส. (เทียบโอน) 15 หน่วยกิต

(จากรายวิชาต่อไปนี้)

721-281	กระบวนการอุตสาหกรรมทางเคมี Chemical Industrial Processes	3((3)-0-6)
721-285	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี Chemical Engineering Thermodynamics	2((2)-0-4)
721-311	ภาษาอังกฤษสำหรับเคมีอุตสาหกรรม English for Industrial Chemistry	2((2)-0-4)

721-321	เซรามิก Ceramic	2((1)-3-2)
721-331	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Natural Products	2((1)-3-2)
721-334	เคมีของพอลิเมอร์สีเขียว Green Polymers Chemistry	2((1)-3-2)
721-337	ผลิตภัณฑ์โอเลโอเคมี Oleo Chemical Products	2((1)-3-2)
721-338	พอลิเมอร์ชีวภาพและวัสดุชีวภาพ Bio-Polymer and Bio-materials	2((1)-3-2)
721-339	อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง Cosmetic Industry	2((1)-3-2)
721-364	ผลิตภัณฑ์เคมีชีวภาพ Bio-chemical Products	2((1)-3-2)
721-394	นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น Introduction to Nanotechnology	2((2)-0-4)
721-396	อุตสาหกรรมการหมัก Fermentation Industry	2((1)-3-2)
721-397	อุตสาหกรรมเครื่องดื่ม Beverage Industry	2((1)-3-2)
721-399	หัวข้อปัจจุบันในปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว Special Selected Interesting Industrial Chemistry Practice	2((1)-3-2)
721-431	เคมีของมหโมเลกุล Macromolecular Chemistry	3((3)-0-6)
721-435	กาวและการติดประสาน Adhesives and Adhesion	2((1)-3-2)
721-495	อุตสาหกรรมโรงไฟฟ้า Power Plants Industry	2((1)-3-2)
721-496	เชื้อเพลิงชีวภาพเหลว Liquid Biofuels	2((1)-3-2)
721-497	เชื้อเพลิงชีวภาพแข็ง Solid Biofuels	2((1)-3-2)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาใดๆ ที่สนใจ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือมหาวิทยาลัยอื่น
ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยความเห็นชอบของหลักสูตร/คณะ

4. ฝึกงานและสหกิจศึกษา

นักศึกษาจะต้องเลือกตามเงื่อนไขของการรับเข้าศึกษา

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

แผนการเรียนปกติ

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

417-101	ไอ-อิงลิช	2((2)-0-4)
117-103	จิตวิวัฒน์และคิด-ทำ-นำเสนอ	3((3)-0-6)
411-101	ภาษาไทยภาษาเธอ	2((2)-0-4)
721-115	หลักเคมี	3((3)-0-6)
722-114	หลักชีววิทยา	3((3)-0-6)
722-113	ปฏิบัติการชีววิทยา	1(0-3-0)
723-111	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3((3)-0-6)
746-117	คณิตศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรม	3((3)-0-6)
รวม		20

ภาคการศึกษาที่ 2

417-102	พื้นแอนดฺโพสค์	2((2)-0-4)
746-103	ฟินแมท	2((2)-0-4)
117-102	ความเป็นพลเมืองและจิตสาธารณะ	3((3)-0-6)
117-116	การรู้เท่าทันดิจิทัล	2((2)-0-4)
711-101	ประโยชน์เพื่อนมนุษย์	1(0-2-1)
001-102	ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาเลือกกลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์และกีฬา	1(0-2-1)
xxx-xxx	สาระเลือกศึกษาทั่วไป	2((2)-0-4)
721-112	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
723-114	ปฏิบัติการฟิสิกส์	1(0-3-0)
721-181	เคมีอุตสาหกรรมสีเขียวเบื้องต้น	1((1)-0-2)
721-182	วิศวกรรมเคมีชีวภาพ	2((2)-0-4)
รวม		20

หมายเหตุ นักศึกษาที่มีผลการเรียนภาษาอังกฤษต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ให้เข้าร่วมกิจกรรมที่จัด
โดยคณะหรือมหาวิทยาลัย

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

xxx-xxx	วิชาเลือกกลุ่มสาระการเรียนรู้เท่าทัน และการรู้ดิจิทัล	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาเลือกกลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์และกีฬา	1((1)-0-2)
xxx-xxx	สาระเลือกศึกษาทั่วไป	2((2)-0-4)
721-223	เคมีอินทรีย์และการเร่งปฏิกิริยา	3((3)-0-6)
721-231	หลักเคมีอินทรีย์	3((3)-0-6)
721-233	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
721-241	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3((3)-0-6)
721-251	เคมีวิเคราะห์	3((3)-0-6)
721-252	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)
	รวม	19

ภาคการศึกษาที่ 2

721-351	การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ	3((3)-0-6)
721-352	ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ	1(0-3-0)
721-236	สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว	3((3)-0-6)
721-222	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)
721-242	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์	1(0-3-0)
721-282	คณิตศาสตร์สำหรับเคมีอุตสาหกรรม	3((3)-0-6)
721-283	วัสดุศาสตร์	2((2)-0-4)
721-287	การถ่ายโอนโมเมนตัมและความร้อน	2((3)-0-6)
721-288	ปฏิบัติการการถ่ายโอนโมเมนตัมและความร้อน	1(0-3-0)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3
	รวม	20

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1

721-380 กฎหมายอุตสาหกรรม 1((1)-0-2)

กลุ่มวิชาการดำเนินงานเฉพาะหน่วยในอุตสาหกรรมเคมี

721-381 กระบวนการแยกในอุตสาหกรรม 3((3)-0-6)

721-382 ปฏิบัติการการแยกในอุตสาหกรรม 1(0-3-0)

721-383 จลนศาสตร์อุตสาหกรรมและการออกแบบถังปฏิกรณ์ 2((2)-0-4)

กลุ่มวิชาหลักการดำเนินการในโรงงาน

721-384 การควบคุมและประกันคุณภาพ 2((2)-0-4)

721-385 อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในอุตสาหกรรม 2((2)-0-4)

721-386 หลักการควบคุมกระบวนการ 2((2)-0-4)

721-387 การจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียในอุตสาหกรรมเคมีสีเขียว 2((2)-0-4)

721-388 ระบบบรรณประโยชน์ในอุตสาหกรรม 2((2)-0-4)

รวม 17

ภาคการศึกษาที่ 2

721-389 ชุดวิชากระบวนการผลิตและการจัดการของเสียในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม 5((3)-6-6)

721-335 อุตสาหกรรมน้ำยางธรรมชาติ 2((1)-3-2)

721-336 กระบวนการแยกปิโตรเลียมและสารปิโตรเคมี 2((1)-3-2)

721-395 อุตสาหกรรมแปรรูปอาหารทะเล 2((1)-3-2)

721-476 การวิจัยเบื้องต้นทางเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว 1(0-3-0)

xxx-xxx วิชาเอกเลือก 6

รวม 18

ปีที่ 4

ภาคการศึกษาที่ 1

117-104 การคิดสู่การเป็นผู้ประกอบการ 3((3)-0-6)

721-401 การเตรียมสหกิจศึกษา 1(0-2-1)

721-473 สัมมนาทางเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว 1(0-2-1)

721-476 การวิจัยทางเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว 3(0-9-0)

xxx-xxx วิชาเอกเลือก 2

xxx-xxx วิชาเลือกเสรี 3

รวม 13

ภาคการศึกษาที่ 2

721-402 สหกิจศึกษา 6(0-36-0)

รวม 6

แผนการศึกษา นักศึกษา ปวส. (เทียบโอนจากสาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม)

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1

722-114	หลักชีววิทยา	3((3)-0-6)
722-113	ปฏิบัติการชีววิทยา	1(0-3-0)
723-111	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3((3)-0-6)
721-223	เคมีอินทรีย์และการเร่งปฏิกิริยา	3((3)-0-6)
721-241	เคมีเชิงฟิสิกส์ 1	3((3)-0-6)
xxx-xxx	วิชาเลือกกลุ่มสาระการอยู่อย่างรู้เท่าทัน และการรู้ดิจิทัล	2((2)-0-4)
xxx-xxx	วิชาเอกเลือก	4
รวม		19

ภาคการศึกษาที่ 2

746-103	พินแมท	2((2)-0-4)
723-114	ปฏิบัติการฟิสิกส์	1(0-3-0)
721-236	สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว	3((3)-0-6)
721-222	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)
721-242	ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์	1(0-3-0)
721-282	คณิตศาสตร์สำหรับเคมีอุตสาหกรรม	3((3)-0-6)
721-287	การถ่ายโอนโมเมนตัมและความร้อน	2((3)-0-6)
721-288	ปฏิบัติการการถ่ายโอนโมเมนตัมและความร้อน	1(0-3-0)
721-351	การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ	3((3)-0-6)
รวม		19

ภาคการศึกษาที่ 3

ฝึกงานภาคฤดูร้อน

ปีที่ 4

ภาคการศึกษาที่ 1

721-381	กระบวนการแยกในอุตสาหกรรม	3((3)-0-6)
721-382	ปฏิบัติการการแยกในอุตสาหกรรม	1(0-3-0)
721-383	จลนศาสตร์อุตสาหกรรมและการออกแบบถังปฏิกรณ์	2((2)-0-4)
721-388	ระบบอรรถประโยชน์ในอุตสาหกรรม	2((2)-0-4)
721-389	ชุดวิชากระบวนการผลิตและการจัดการของเสียใน โรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม	5((3)-6-6)
xxx-xxx	วิชาเอกเลือก	6
รวม		19

ภาคการศึกษาที่ 2

117-104	การคิดผู้การเป็นผู้ประกอบการ	3((3)-0-6)
721-335	อุตสาหกรรมน้ำยางธรรมชาติ	2((1)-3-2)
721-395	อุตสาหกรรมแปรรูปอาหารทะเล	2((1)-3-2)
721-473	สัมมนาทางเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว	1(0-2-1)
721-476	การวิจัยทางเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว	3(0-9-0)
xxx-xxx	วิชาเอกเลือก	3
รวม		14

คำอธิบายรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

สาระศาสตร์พระราชทานและประโยชน์เพื่อนมนุษย์

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

The King's Philosophy and Sustainable Development

ความหมาย หลักการ แนวคิด ความสำคัญ และเป้าหมายของหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หลักการทรงงาน หลักการเข้าใจ เข้าถึง พัฒนา การพัฒนาตามศาสตร์พระราชทานและการพัฒนาอย่างยั่งยืน และการวิเคราะห์การนำศาสตร์พระราชทานไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ระดับบุคคล องค์กรธุรกิจ หรือชุมชนในระดับท้องถิ่นหรือประเทศ

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

711-101 ประโยชน์เพื่อนมนุษย์ 1((1)-0-2)

Benefit of Mankinds

การทำกิจกรรมเชิงบูรณาการองค์ความรู้ เน้นหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หลักการเข้าใจ เข้าถึง พัฒนา เพื่อประโยชน์เพื่อนมนุษย์

Knowledge integration activities, with emphasis on sufficiency economy philosophy, work principle for benefit of mankind

สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ

117-103 จิตวิวัฒน์และคิด-ทำ-นำสุข 3((3)-0-6)

New Consciousness and Living a Peaceful Life

การมีสติ การทำจิตให้สงบและเห็นความสงบของจิต การประยุกต์ใช้สติในการเรียนและทำกิจกรรมต่างๆ นำสติไปใคร่ครวญดูความคิดและอารมณ์ เข้าใจการเปลี่ยนแปลงของอารมณ์ มีความสุข มีการแบ่งปันคุณค่าของชีวิตและความเป็นมนุษย์ การรู้จักและเข้าใจตนเองและผู้อื่น เจตคติที่ดี การเข้าใจและยอมรับความแตกต่างทางวัฒนธรรม ความคิด ความเชื่อและค่านิยม การอยู่ร่วมกันบนพื้นฐานทางจริยธรรม ทักษะการสื่อสารอย่างสันติ และทักษะพหุวัฒนธรรม การจัดการความขัดแย้งและสันติวิธี เพื่อประยุกต์ใช้ให้เกิดแนวทางการดำเนินชีวิตที่เป็นสุขและสันติ

Consciousness, mind calmness and apprehension of peace; able to empty consciousness in studying and conduction activities, including cogitating upon thought and emotion; able to understand change in emotional state, being happy, learning to share and acknowledging value of life and humanness; self-perception and understand others; having positive attitude; understand and accept differences in culture, idea belief and value; state of coexistence with ethics, peaceful communication skill and multiculturalism skill; conflict management and non-violent method to apply into the state of living life in happiness and peace

สาระความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ

117-102 ความเป็นพลเมืองและจิตสาธารณะ 3((3)-0-6)

Citizenship and Public Consciousness

แนวคิด หลักการ คุณสมบัติและความสำคัญของความเป็นพลเมืองภายใต้หลักการประชาธิปไตยในระดับชุมชน สังคมโลกและสังคมออนไลน์ (สังคมเสมือน) การเคารพกฎหมาย ความรับผิดชอบต่อสังคม ความเท่าเทียมทางสังคม แนวคิดและหลักการของการช่วยฟื้นคืนชีพเบื้องต้น การช่วยเหลือดูแลสุขภาพแก่บุคคลอื่น และการปฏิบัติการช่วยฟื้นคืนชีพจากสถานการณ์จำลอง บำเพ็ญประโยชน์กับผู้อื่น โดยใช้หลักการช่วยฟื้นคืนชีพเบื้องต้นและการช่วยเหลือดูแลสุขภาพ

Concept, principle, qualification and importance of citizenship under the democracy principle in community, global and online society (virtual society) levels; abide by the law, social responsibility, equality, concept and principle of cardiopulmonary resuscitation, healthcare aid for others, and simulation of cardiopulmonary resuscitation demonstration; outreach to others by employing basic cardiopulmonary resuscitation and healthcare methods

สาระการเป็นผู้ประกอบการกับการคิดเชิงระบบ

117-104 การคิดสู่การเป็นผู้ประกอบการ 3((3)-0-6)

Thinking to Entrepreneurship

ความหมายและความสัมพันธ์ของการคิดขั้นสูงกับการเป็นผู้ประกอบการ การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง การใช้ข้อมูลและการประเมินสภาพแวดล้อมทางธุรกิจเพื่อการตัดสินใจทางเลือกรายอย่างเท่าทัน โลกบนพื้นฐานคุณธรรม การแสวงหาโอกาสทางธุรกิจและการพัฒนาแนวคิดในการใช้ชีวิตอย่างสมดุลและยั่งยืน การจัดทำแนวคิดธุรกิจด้วยเครื่องมือทางธุรกิจสมัยใหม่

Definition and relation of higher order thinking with entrepreneurship: development of higher order thinking; use of data and evaluation of business environment for making decision deliberately on alternatives based on ethics, searching for business opportunity and perspective development of balanced and sustainable living; developing business ideas with modern business tool

สาระการอยู่อย่างรู้เท่าทันและการรู้ดิจิทัล

299-104

รู้คิด รู้เท่าทัน

2((2)-0-4)

Values of the Wise and Deliberation

กระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลกระทบต่อวิถีชีวิต เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม แนวทางการป้องกันแก้ไขปัญหาที่เกิดจากผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Scientific thinking process; progress in science and technology; impacts of science and technology on way of life; economy, society and environment; preventing and solving problem arising from science and technology impact

724-106

เกาะติดกระแสวิทยาศาสตร์สมัยใหม่

2((2)-0-4)

Current Issues in Modern Science

พัฒนาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต รูปแบบการใช้เทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อการรู้เท่าทันสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี พลังงานและสิ่งแวดล้อม สถานการณ์ปัจจุบันของความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมในระดับชุมชน ภูมิภาค และระดับสากล ประเด็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ในปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับสังคม การเมือง เศรษฐกิจ และทรัพยากรธรรมชาติที่กำลังเป็นที่น่าสนใจหรือมีผลกระทบต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม กฎหมายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

Science and technology development for enhancing quality of life; IT applications in science, technology, energy and environment; scientific and technological advancement; communal, regional and international innovations; modern scientific and technological issues related to or with impacts on society, politics, economy, natural resources, humans, living organisms and environment

724-107

การบริโภคสีเขียว

2((2)-0-4)

Green Consumptions

ชีวิตที่ดีในรั้วมหาวิทยาลัยเชิงนิเวศ (Eco-university) มิติสิ่งแวดล้อม (ทรัพยากรธรรมชาติ พลังงาน เทคโนโลยี ของเสีย และเศรษฐกิจ) และการปรับตัวให้ทันกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงเพื่อสร้างความสมดุลแห่งชีวิต นิเวศพัฒนาเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างยั่งยืน การปรับตัวให้สอดคล้องกับการพัฒนาเมืองสิ่งแวดล้อมยั่งยืน (green and sustainable city) นวัตกรรมสีเขียวและการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ ภูมิสารสนเทศเพื่อการเตือนภัยธรรมชาติ รู้เท่าทันเทคโนโลยีการสื่อสารและการนำเสนอข้อมูลข่าวบนพื้นฐานของพหุวัฒนธรรม

Happy life in eco-university; environmental dimensions (natural resources, energy, technology, waste and socioeconomic) adjustment under globalization changing for balanced life; eco-development for sustainable development of quality of life; adaptations to sustainable and green city development; green innovation and product selection; application of basic GIS for natural disaster warning system; dynamic globalization and critical media literacy in multicultural society

117-116	การรู้เท่าทันดิจิทัล Digital Environment Literacy เทคโนโลยีอัจฉริยะ ปัญญาประดิษฐ์ จริยธรรมและกฎหมายในสังคมไซเบอร์ แนวคิดและความสำคัญของสื่อและข่าวสารในยุคดิจิทัล ภูมิทัศน์การสื่อสารสมัยใหม่ ผลกระทบจากสื่อและพฤติกรรมสื่อสารในสื่อดิจิทัล สิทธิส่วนบุคคลและการละเมิด ภูมิสารสนเทศและผลกระทบด้านปรากฏการณ์ทางธรรมชาติเพื่อการดำเนินชีวิต การสืบค้นและการเข้าถึงสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง การใช้สารสนเทศเพื่อการแสวงหาความรู้ตลอดชีวิต การอ้างอิง และการนำเสนอสารสนเทศ Technology; artificial Intelligence; cyber ethics and regulations; concepts and significance of media and information in digital age; modern communication landscape; media impacts; communication behaviors in digital media; private right and violation; access to information; use of information for lifelong learning; citation; information presentation	2((2)-0-4)
สาระการคิดเชิงตรรกะและตัวเลข		
746-103	ฟินแมท FinMath การประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในด้านการเงิน คณิตศาสตร์พื้นฐานด้านการเงิน การคิดอัตราดอกเบี้ย การวางแผนการเงินส่วนบุคคล การผ่อนชำระสินค้า และการลงทุนด้านการเงินเบื้องต้น Application of mathematical knowledge in finance; basic financial mathematics; interest rate calculation; personal financial planning; installment payment; and basic investments	2((2)-0-4)
สาระภาษาและการสื่อสาร		
417-101	ไฮ-อิงลิช Hi ! English การฝึกสนทนาภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน ฝึกทักษะการออกเสียงภาษาอังกฤษอย่างถูกต้อง เรียนรู้ทักษะการสนทนาภาษาอังกฤษผ่านสื่อที่หลากหลาย เช่น การ์ตูน นิทาน บทเพลง ภาพยนตร์ และบทบรรยายสั้น ๆ Practice of English conversation in daily life; practice of English pronunciation; learning English through media such as English cartoons, fairy tales, songs, movies and short descriptions	2((2)-0-4)
417-102	เพินแอนด์โพสต์ Pen and Post การพัฒนาทักษะการอ่าน เน้นการหาหัวข้อ ใจความสำคัญ และรายละเอียดของบทอ่าน ขยายวงคำศัพท์ พัฒนาทักษะการเขียนประเภทต่างๆ ในระดับประโยคและข้อความสั้นๆ Developing reading skills focusing on identifying topics, main ideas and details; vocabulary improvement; developing grammatical and meaningful sentences and short paragraph writing skills	2((2)-0-4)
411-101	ภาษาไทย ภาษาเธอ Thai Language Your Language ภาษากับการนำเสนอความรู้สึกลึกซึ้งด้วยการเขียนที่มุ่งสัมฤทธิ์ผลของการสื่อสารตามวัตถุประสงค์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์การสื่อสาร การรับสารด้วยการอ่านเพื่อจับใจความ สรุปความ มีวิจารณญาณในการนำไปใช้ประโยชน์	2((2)-0-4)

Language and presentation of ideas through written communication appropriate with different situation for the achievement of communicative objectives ; culture of Thai language usage ; practice of correcting defective message in communication ; receiving information by reading for main ideas, summarizing, and criticizing for learning and living application

สาระสุนทรียศาสตร์และกีฬา

สุนทรียศาสตร์

125-101	<p>หัตถกรรมสร้างสรรค์</p> <p>Creative Craft</p> <p>การคิด การใช้ทักษะ และการจัดการภูมิปัญญา หัตถกรรมท้องถิ่น การผลิตผลงานสร้างสรรค์ เกิดนวัตกรรมนำไปสู่การสร้างคุณค่าและมูลค่าทางเศรษฐกิจ</p> <p>Thoughts, skills, and knowledge management of local handicraft; creative work and innovation for value creation and economic value</p>	1((1)-0-2)
277-103	<p>สวยด้วยเศษวัสดุ</p> <p>Craft Appreciation</p> <p>การนำวัสดุเหลือใช้มาประดิษฐ์เพื่อให้เกิดความสวยงามและนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน</p> <p>Creative use of waste material</p>	1((1)-0-2)
277-104	<p>การ์ตูนหรรษา</p> <p>Cartoon Appreciation</p> <p>การวาดรูปการ์ตูนเบื้องต้นและนำการ์ตูนไปตกแต่งบนของใช้ในชีวิตประจำวัน</p> <p>Drawing cartoons for beginners; decorative cartoons</p>	1((1)-0-2)
411-103	<p>สีสันบันเทิงคดี</p> <p>Colorful Fiction</p> <p>ความเข้าใจโลกและชีวิต ความจริงใจ คุณค่าด้านความงาม สังคม และวัฒนธรรมผ่านงานสร้างสรรค์ที่ใช้ภาษาในรูปแบบต่างๆ เช่น นวนิยาย เรื่องสั้น บทเพลง บทละคร</p> <p>Life experience, inspiration, aesthetic, social and cultural appreciation through novels, short stories, songs, and plays</p>	1((1)-0-2)
412-123	<p>ศิลปะแดนมังกร</p> <p>Chinese Art</p> <p>ศิลปวัฒนธรรมจีนด้านต่าง ๆ เช่น การตัดกระดาษ ศิลปะการเขียนพู่กันจีน ลูกคิด ศิลปะการชงชา และอาหารจีน เป็นต้น</p> <p>Chinese art and culture such as paper cutting, the art of Chinese Calligraphy, abacus, the art of tea and food</p>	1((1)-0-2)
413-242	<p>เสน่ห์มลายู</p> <p>Malay Enchantment</p> <p>ชนชาติ ประเพณี วัฒนธรรมของชาวมลายูในประเทศไทยและอาเซียน</p> <p>Race, culture and traditions Malay in Thailand and ASEAN</p>	1((1)-0-2)

415-140	<p>เปิดประตูญี่ปุ่น</p> <p>What's Japan</p> <p>สังคม วัฒนธรรมญี่ปุ่นและศิลปะด้านต่างๆ ศึกษาค้นคว้าข้อแตกต่างระหว่างสังคมญี่ปุ่นและสังคมไทย Japanese Society; culture and art in many aspects; analyzing the difference between Thai society and Japanese society</p>	1((1)-0-2)
416-146	<p>ท่องแดนกิมจิ</p> <p>Get to Know Korea</p> <p>ศิลปวัฒนธรรมเกาหลีด้านต่าง ๆ เช่น การทำอาหารเกาหลี วัฒนธรรมการร่ายรำดั้งเดิมของชาวเกาหลี กระแสเกาหลี และการพับกระดาษต่าง ๆ เป็นต้น Korean Art and Culture: Korean Cooking, Korean Traditional Dance, Korean Wave, folk paper</p>	1((1)-0-2)
437-111	<p>ศิลปะบำบัด</p> <p>Arts Therapy</p> <p>กระบวนการสร้างสรรค์ศิลปะเพื่อพัฒนาสุขภาพทางอารมณ์และสติปัญญา การบริหารจัดการความรู้สึก การแสดงออกและสื่อสารด้วยวิธีการที่สร้างสรรค์ เสริมสร้างความมั่นใจในตัวเองและพัฒนาการตระหนักรู้ในตัวตนในระดับลึกซึ้ง Arts and creative activities for improve emotional and mental well-being. Learn to manage the feelings, expression, and communication in more positive way. Increasing self confident and develop a greater self-awareness</p>	1((1)-0-2)
910-114	<p>เพลินเพลงมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์</p> <p>PSU Songs Appreciation</p> <p>ประวัติความเป็นมา คุณค่า การวิจารณ์ และสุนทรียะของบทเพลงมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ การขับร้องบทเพลงมหาวิทยาลัยโดยอาศัยวิธีการร้องเพลงต่างๆ Background; value; criticism and appreciation of PSU's song; singing PSU's song in difference way</p>	1((1)-0-2)
กีฬา		
117-118	<p>โยคะ</p> <p>Yoga</p> <p>ความรู้และทักษะโยคะ การออกกำลังกายด้วยโยคะ การประยุกต์ใช้โยคะไปสู่การออกกำลังกายเพื่อส่งเสริมสุขภาพในชีวิตประจำวัน Knowledge and yoga skill, exercise with yoga, applying yoga to promote health in daily life</p>	1((1)-0-2)

281-204	<p>ลีลาศ</p> <p>Social Dance</p> <p>ทักษะเบื้องต้นและมารยาทในการลีลาศ เพลงที่ใช้ในการลีลาศ เน้นการฝึกปฏิบัติ</p> <p>Basic social dance skills and etiquette; social dance music; emphasis on practice</p>	1(0-2-1)
281-205	<p>กิจกรรมประกอบจังหวะ</p> <p>Rhythmic Activities</p> <p>ความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมประกอบจังหวะ ทักษะในการเคลื่อนไหวประกอบจังหวะ เพลงที่ใช้ในกิจกรรมประกอบจังหวะ เน้นการฝึกปฏิบัติ</p> <p>Knowledge of rhythmic activities; rhythmic movement skills; music for rhythmic activities; emphasis on practice</p>	1(0-2-1)
281-207	<p>บาสเกตบอล</p> <p>Basketball</p> <p>ความรู้และทักษะกีฬาบาสเกตบอลเบื้องต้น วิธีสอน การฝึกปฏิบัติ กติกาและการแข่งขัน</p> <p>Basic basketball knowledge and skills; teaching methods; practical drills; rules and Competition</p>	1(0-2-1)
281-209	<p>วอลเลย์บอล</p> <p>Volleyball</p> <p>ความรู้และทักษะกีฬาวอลเลย์บอลเบื้องต้น วิธีสอน การฝึกปฏิบัติ กติกาและการแข่งขัน</p> <p>Basic volleyball knowledge and skills; teaching methods; practical drills; rules and Competition</p>	1(0-2-1)
281-210	<p>แฮนด์บอล</p> <p>Handball</p> <p>ความรู้และทักษะกีฬาแฮนด์บอลเบื้องต้น วิธีสอน การฝึกปฏิบัติ กติกา และการแข่งขัน</p> <p>Basic handball knowledge and skills; teaching methods; practical drills; rules and competition</p>	1(0-2-1)
281-215	<p>เทเบิลเทนนิส</p> <p>Table Tennis</p> <p>ความรู้และทักษะกีฬาเทเบิลเทนนิสเบื้องต้น วิธีสอน การฝึกปฏิบัติ กติกาและการแข่งขัน</p> <p>Basic table tennis knowledge and skills; teaching methods; practical drill; rules and competition</p>	1(0-2-1)

281-216	<p>แบดมินตัน</p> <p>Badminton</p> <p>ความรู้และทักษะแบดมินตันเบื้องต้น วิธีสอน การฝึกปฏิบัติ กติกาและการแข่งขัน</p> <p>Basic badminton knowledge and skills; teaching methods; practical drills; rules and competition</p>	1(0-2-1)
281-219	<p>ว่ายน้ำ</p> <p>Swimming</p> <p>ความรู้และทักษะกีฬาว่ายน้ำเบื้องต้น วิธีสอน การฝึกปฏิบัติ กติกาและการแข่งขัน</p> <p>Basic swimming knowledge and skills; teaching methods; practical drills; rules and competition</p>	1(0-2-1)
281-220	<p>เปตอง</p> <p>Petongue</p> <p>ความรู้และทักษะกีฬาเปตองเบื้องต้น วิธีสอน การฝึกปฏิบัติ กติกาและการแข่งขัน</p> <p>Basic petongue knowledge and skills; teaching methods; practical drills; rules and Competition</p>	1(0-2-1)
281-223	<p>มวยไทย</p> <p>Thai Boxing</p> <p>ความรู้และทักษะกีฬามวยไทยเบื้องต้น วิธีสอน การฝึกปฏิบัติ กติกาและการแข่งขัน</p> <p>Basic This boxing knowledge and skills; teaching methods; practical drills; rules and competition</p>	1(0-2-1)
281-225	<p>เทควันโด</p> <p>Taekwondo</p> <p>ความรู้และทักษะกีฬาเทควันโดเบื้องต้น วิธีสอน การฝึกปฏิบัติ กติกาและการแข่งขัน</p> <p>Basic taekwondo knowledge and skills; teaching methods; practical drills; rules and competition</p>	1(0-2-1)
281-226	<p>ไอกิโด</p> <p>Aikido</p> <p>ความรู้และทักษะกีฬาไอกิโดเบื้องต้น วิธีสอน การฝึกปฏิบัติ กติกาและการแข่งขัน</p> <p>Basic aikido knowledge and skills; teaching methods; practical drills; rules and competition</p>	1(0-2-1)

281-227	ยูโด Judo ความรู้และทักษะกีฬายูโดเบื้องต้น วิธีสอน การฝึกปฏิบัติ กติกาและการแข่งขัน Basic judo knowledge and skills; teaching methods; practical drills; rules and competition	1(0-2-1)
สาระเลือกศึกษาทั่วไป สาระสุนทรียศาสตร์		
125-102	มหัศจรรย์แห่งภูมิปัญญา Miracle of Wisdom การเรียนรู้และเห็นคุณค่าของวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น การบูรณาการให้เหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม Learning and appreciation of local culture and wisdom; integration with social changes	2((2)-0-4)
425-100	วัฒนธรรมนำชม Culture Guide ความตระหนัก และชื่นชมในมรดกทางวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น การบูรณาการความรู้ทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมกับการนำชมการท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม Appreciation of cultural heritage and local wisdom; knowledge integration with cultural tourism	2((2)-0-4)
สาระความเป็นพลเมือง		
196-103	ภาวะผู้นำและการจัดการ Leadership and Management แนวคิด ทฤษฎี กรณีศึกษาเกี่ยวกับภาวะผู้นำ ลักษณะบทบาทผู้นำและผู้ตาม ผู้นำการเปลี่ยนแปลง ผู้นำการสร้างสรรค์ สมรรถนะการทำงาน การสร้างทีมงานและการทำงานเป็นทีม หลักการและทฤษฎีการจัดการจัดการเชิงกลยุทธ์ แนวทางการพัฒนาทักษะการเป็นผู้นำ และการบริหารจัดการตามหลักการเพื่อความสำเร็จ Concepts and theories of leadership; characteristics and roles of leaders and followers; change leaders; creative leaders; competency; team building and team work; principles and theories of strategic management; leadership development; success-oriented management	2((2)-0-4)
437-201	จริยศาสตร์กับความรับผิดชอบต่อสังคม Ethics and Social Responsibility แนวคิด ทฤษฎี ความสำคัญ จริยศาสตร์ในการทำงานเพื่อสังคม การสร้างอัตลักษณ์นักศึกษา ความรับผิดชอบต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อมผ่านกิจกรรมเพื่อสังคม Concepts; theories; significance; ethics in social work; identity construction; self, social and environmental responsibilities through social activities	2((2)-0-4)

สาระอย่างรู้เท่าทัน

724-108 ธรรมชาติบำบัด 2((2)-0-4)

Natural Therapy

แนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติบำบัดเพื่อคุณภาพชีวิตที่ดี ทางเลือกในการปฏิบัติเพื่อสุขภาพ ป่าบำบัด ดนตรีบำบัด โยคะ สมุนไพร ในชีวิตประจำวัน ผลกระทบจากธรรมชาติ

Natural therapy for healthy life; alternative health practice: forest therapy, music therapy, yoga, herb, natural products

สาระการคิดเชิงระบบ

276-101 การมองภาพแบบองค์รวม 2((2)-0-4)

Holistic View

การแสวงหาความรู้รอบตัวที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน ความสามารถมองภาพแบบองค์รวม การรู้เท่าทันสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงทางสังคมพหุวัฒนธรรม และคาดการณ์ผลกระทบที่จะเกิดขึ้น กระบวนการคิดวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณลักษณะ การเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจแก้ปัญหา และนำเสนอข้อมูลบนพื้นฐานคุณธรรม

Knowledge acquisition in daily life; holistic view; literacy of changes in multicultural societies and consequences; qualitative and quantitative analysis; choosing information sources for problem solving; ethical considerations in data presentation

437-202 คิดอย่างเฉลียว เข้าใจอย่างฉลาด 2((2)-0-4)

Smart Thought, Clever Understanding

การจัดการปัญหาเชิงมโนทัศน์ เข้าใจข้อโต้แย้งของข้อความคิดที่แตกต่าง มองเห็นข้อเด่นข้อด้อยของข้อความคิด ใช้ความคิดของตนเพื่อสร้างคำอธิบายได้ การใช้เหตุผลประเมินสถานการณ์ โลกทัศน์ที่ไม่รู้จักมาก่อน เข้าใจตนเอง

Conceptual resolution, understanding, understanding of polarized and different point of view, recognizing the advantages and the disadvantages of different opinions, constructing student own ideas, logical assessment of real situation, unknown worldview, selfunderstanding

สาระภาษาและการสื่อสาร

412-201 หนีห่าว จงกว้อ 2((2)-0-4)

Ni Hao Zhong Guo

การถ่ายเสียงภาษาจีนกลางด้วยอักษรโรมัน การฝึกออกเสียงพยัญชนะสระ และวรรณยุกต์ การสนทนาในหัวข้อที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน

Pinyin romanization of Chinese phonemes; pronunciation drills of consonants, vowels and tones; Practice of listening and speaking skills on daily life topics

413-213 มาเลย์ออนทัวร์ 2((2)-0-4)

Malay on Tour

ภาษามลายูที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวในสถานการณ์ต่างๆทั้งในและต่างประเทศ

Malay for tourism in Thailand and foreign countries

415-203 เซย์ไฮสไตล์คาวอี้ 2((2)-0-4)

Say Hi Style Kawaii

ฝึกสนทนาภาษาญี่ปุ่นเบื้องต้น ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเองและเรื่องราวใกล้ตัว พร้อมเรียนรู้ขนบธรรมเนียมวัฒนธรรม วิถีญี่ปุ่น เรื่องราวและสถานการณ์ปัจจุบันของประเทศญี่ปุ่นผ่านสื่อที่หลากหลาย

Basic Japanese conversation; talking about personal information and related topics; learning Japanese traditions, cultures, and ways of living; current events in Japan through multimedia

หมวดวิชาเฉพาะ
กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาเอก

- 722-114 **หลักชีววิทยา** **3((3)-0-6)**
Principle of Biology
การศึกษาทางชีววิทยา เคมีของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ เนื้อเยื่อของพืชและสัตว์ การสืบพันธุ์ และการถ่ายทอดทางพันธุกรรม ชนิดของจุลินทรีย์ การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ ประโยชน์และโทษของจุลินทรีย์ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ หน้าที่และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในระบบนิเวศ
Study of biology; chemistry of life; cell structure and functions; plant and animal tissues; cell reproduction and heredity; types of microorganisms; culture of microorganisms; useful and harmful microorganisms; biodiversity; ecosystem; functions and relationship of ecosystem components
- 722-113 **ปฏิบัติการชีววิทยา** **1(0-3-0)**
Biology Laboratory
ความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ เทคนิคการใช้กล้องจุลทรรศน์ การวัดขนาดวัตถุภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ชนิดและองค์ประกอบของเซลล์ การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส หลักพันธุกรรมและลักษณะพันธุกรรมในคน แบคทีเรีย ยีสต์และรา อิทธิพลของแสงและคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง การจัดจำแนกพืชและสัตว์ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ
Laboratory safety; use of microscopes; size measuring by microscope; types and components of cells; mitosis cell division; principle of heredity and human inheritance; bacteria yeast and mold; effects of light and carbon dioxide on photosynthesis; classification of plants and animals; biodiversity in ecosystem
- 723-111 **ฟิสิกส์ทั่วไป 1** **3((3)-0-6)**
General Physics I
บทนำ การเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติและสองมิติ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันและประยุกต์ งานและพลังงาน โมเมนตัมเชิงเส้นและการชน การหมุนของวัตถุแข็งเกร็งและการกลิ้ง การเคลื่อนที่แบบสั่นและคลื่น สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของของไหล เสียง ความร้อนและทฤษฎีจลน์ของแก๊ส
Introduction; motion in one and two dimensions; law of motion and applications; work and energy; linear momentum and collisions; rotation of a rigid object and rolling motion; vibrations and waves; properties of matter; fluid mechanics; sound; thermal and the kinetic theory of gas
- 723-114 **ปฏิบัติการฟิสิกส์** **1(0-3-0)**
Physics Laboratory
ปฏิบัติการเกี่ยวกับหัวข้อที่สำคัญในเรื่อง การวัดความยาวอย่างละเอียด สมการเอมพิริกัล กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก ความยืดหยุ่น ความหนืดของของเหลว แรงตึงผิวของของเหลว สมมูลไฟฟ้า-ความร้อน การวัดความต้านทานของตัวต้านทาน การแปลงแกลเวนอมิเตอร์เป็นแอมมิเตอร์และโวลต์มิเตอร์ การประจุและปล่อยประจุของตัวเก็บประจุ วงจรอนุกรมไฟฟ้ากระแสสลับ กระแสจกโคงและเลนส์
Laboratory practice on topics covered in length measurements; empirical equations; Newton's second law of motion; simple harmonic motion; flexibility; viscosity of the liquid; surface tension of the liquid; electrical

- equivalent of heat; resistance of the resistor; conversion of galvanometer into voltmeter and ammeter; charged and discharged of the capacitor; series AC circuits; curved mirrors and lens
- 746-117 คณิตศาสตร์สำหรับอุตสาหกรรม 3((3)-0-6)**
- Mathematics for Industry**
 ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์และอนุพันธ์อันดับสูง ความเร็วและความเร่ง อัตราสัมพัทธ์ ปริพันธ์ พื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง ปริมาตรทรงตัน และพื้นที่ผิว
 Limit and continuity; derivative and higher derivative; speed and acceleration; related rates; integration; area between curves; volume of solids of revolution; area of surfaces of revolution
- 721-115 หลักเคมี 3((3)-0-6)**
- Principles of Chemistry**
 โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ ธาตุทรานซิชัน พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว และสารละลาย อุณหพลศาสตร์เบื้องต้น สมดุลเคมี สมดุลกรด-เบสและเกลือไอออนิก เคมีอินทรีย์และสารชีวโมเลกุล
 Atomic structure; periodic table and properties; transition element; chemical bonding, stoichiometry, gas, liquid and solution, basic of thermodynamics, chemical equilibrium, acid-base and ionic salt equilibrium, organic chemistry and biological substance
- 721-112 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1(0-3-0)**
- General Chemistry Laboratory**
 สารเคมีและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เทคนิคการใช้เครื่องแก้ว เทคนิคปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้หลักสถิติเบื้องต้น การหามวลอะตอมของโลหะกัมมันต์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพกึ่งจุลภาค การวิเคราะห์แอนไอออน การเตรียมสารละลาย การหาปริมาณสารด้วยเทคนิคการไทเทรต การหาค่าคงที่สมดุลการละลายของเกลือไอออนิก
 Chemical and laboratory safety; glass wares usage technique; chemical laboratory techniques; data analysis by using fundamental statistics; determination of atomic mass of active metal; semi-micro quantitative analysis, anion analysis; solution preparation, titration technique, determination of solubility product constant of ionic salts
- 721-182 วิศวกรรมเคมีชีวภาพ 2((2)-0-4)**
- Biochemical Engineering**
 จุลชีววิทยาเบื้องต้น สารชีวโมเลกุลชนิดต่าง ๆ และเมแทบอลิซึม การเร่งปฏิกิริยาโดยใช้เอนไซม์ จลนศาสตร์ของการใช้สารสับสเตรท การเกิดผลิตภัณฑ์ การออกแบบและวิเคราะห์เครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ในกระบวนการอุตสาหกรรม
 Introductory microbiology; type of biomolecules and their metabolism; enzyme catalysis; kinetics of substrate utilization, product formation; and biomass production; design and analysis of biological reactors; application of microbial culture in industrial processes

721-231 **หลักเคมีอินทรีย์** **3((3)-0-6)**

Principles of Organic Chemistry

โครงสร้าง การเรียกชื่อ และสมบัติของ สารอินทรีย์ สเตอริโอเคมี การเตรียมและปฏิกิริยาของสารประกอบ อะลิฟาติก อะโรมาติก อัลคิลเฮไลด์ อัลกอฮอล์ อีเทอร์และอีพอกไซด์ อัลดีไฮด์ คีโตน ไกลคอล เอมีน ฟีนอล อิทธิลเฮไลด์ กรดซัลโฟนิก กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ สารพอลิเมอร์ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด และโปรตีน

Structure, nomenclature and properties of organic compounds; stereochemistry; preparation and reactions of aliphatic compounds, aromatic compounds, alkyl halides, alcohols, ethers and epoxides, aldehydes, ketones, glycols, amines, phenols, aryl halides, sulfonic acids, carboxylic acids and their derivatives, polymers, carbohydrates, lipids, and proteins

721-233 **ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1** **1(0-3-0)**

Organic Chemistry Laboratory I

เทคนิคปฏิบัติการทั่วไป เกี่ยวกับการศึกษาสมบัติทางกายภาพของสารประกอบอินทรีย์ เช่น จุดหลอมเหลว จุดเดือด และการละลาย การทำสารอินทรีย์ให้บริสุทธิ์โดยวิธีต่าง ๆ เช่น การตกผลึก การกลั่น การสกัดและโครมาโทกราฟี การเตรียมและทดสอบปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์ในรายวิชา 721-231 หลักเคมีอินทรีย์หรือ 721-232 เคมีอินทรีย์ 1

Laboratory practices on determination of some physical properties of organic compounds: melting point, boiling point and solubility; different methods of organic compound purification: crystallization, distillation extraction and chromatography; preparation and testing of organic compounds introduced in 721-231 Principle of Organic Chemistry or 721-232 Organic Chemistry I

721-241 **เคมีเชิงฟิสิกส์ 1** **3((3)-0-6)**

Physical Chemistry I

สมบัติของแก๊ส แก๊สอุดมคติและแก๊สจริง สมการสถานะของแก๊ส อุณหพลศาสตร์รวมทั้งการประยุกต์ทางเคมี กฎวัฏภาค สมดุลวัฏภาค จลนศาสตร์เคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี กฎอัตรา ทฤษฎีการเกิดปฏิกิริยาเคมี กลไก และการเร่งปฏิกิริยา

Properties of gases; perfect and real gases; equations of state; thermodynamics including its application in various chemical systems; phase equilibria in one-component and multi-component systems; chemical kinetics; rate of reaction; rate law; chemical kinetic theory; mechanism and catalysis

721-242	<p>ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์</p> <p>Physical Chemistry Laboratory</p> <p>รายวิชาบังคับก่อน : 721-241 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของของเหลวและของแข็ง สมบัติของแก๊สและการประยุกต์ใช้เพื่อหา มวลโมเลกุลของสาร เอนทัลปีของการเกิดปฏิกิริยาเคมี จลนศาสตร์เคมี การหาอันดับปฏิกิริยา ค่าคงที่อัตราการ เกิดปฏิกิริยาเคมี สภาวะละลายได้และสมดุลเคมี ไฟฟ้าเคมี</p> <p>Prerequisite : 721-241 Physical Chemistry I</p> <p>Laboratory practices on physical properties of liquid and solid; properties of gas and their applications for the determination of molecular mass of substances; enthalpy of chemical reaction; chemical kinetics, determination of reaction order and reaction rate constant; solubility and chemical equilibrium; electrochemistry</p>	1(0-3-0)
721-251	<p>เคมีวิเคราะห์</p> <p>Analytical Chemistry</p> <p>รายวิชาบังคับก่อน : 721-115 หลักเคมี</p> <p>ทบทวนความรู้พื้นฐานในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ความคลาดเคลื่อนและการใช้สถิติเบื้องต้นในการประเมิน ข้อมูล เทคนิคทางการวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยการไทเทรต การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก และการวิเคราะห์โดย การวัดการดูดกลืนแสงของสารมีสี</p> <p>Prerequisite: 721-115 Principles of Chemistry</p> <p>Fundamental concepts review for quantitative analysis; errors and application of basic statistic in data assessment; analytical techniques: titrimetric, gravimetric and colorimetric analysis</p>	3((3)-0-6)
721-252	<p>ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์</p> <p>Analytical Chemistry Laboratory</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวิเคราะห์หาปริมาณสารโดยการไทเทรต การวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนักและการ วิเคราะห์โดยการวัดการดูดกลืนแสงของสารมีสี</p> <p>Laboratory practices on titrimetric, gravimetric and colorimetric analysis</p>	1(0-3-0)
721-351	<p>การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ</p> <p>Instrumental Analysis</p> <p>รายวิชาบังคับก่อน : 721-251 เคมีวิเคราะห์</p> <p>หลักการและวิธีการวิเคราะห์สารโดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ชนิดต่าง ๆ ทาง สเปกโทรสโกปี โครมาโทกราฟี ไฟฟ้าเคมีและเทคนิคอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง</p> <p>Prerequisite: 721-251 Analytical Chemistry</p> <p>Principles and methods of chemical analysis by means of instruments in the groups of spectroscopy, chromatography, electrochemistry and other related techniques</p>	3((3)-0-6)

721-352 **ปฏิบัติการการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ** **1(0-3-0)**

Instrumental Analysis Laboratory

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ในกลุ่ม สเปกโทรสโกปี โครมาโทกราฟี ไฟฟ้าเคมี และเทคนิคอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

Laboratory practices on instrumental analysis in the groups of spectroscopy, chromatography, electrochemistry and other related techniques

กลุ่มวิชาเอกบังคับ

721-181 **เคมีอุตสาหกรรมสีเขียวเบื้องต้น** **1((1))-0-2)**

Introduction to Green Industrial Chemistry (GIC)

นิยามและความสำคัญของเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว เป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนของสหประชาชาติ หลักการ 12 ข้อของแนวคิดเคมีสีเขียว หลักการ 12 ข้อของแนวคิดวิศวกรรมสีเขียวและแนวคิดอุตสาหกรรมสีเขียว เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน เศรษฐกิจสีเขียว (เศรษฐกิจบีซีจี) การพัฒนากระบวนการอุตสาหกรรมเคมีที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยมุ่งเน้นประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร การลดการเกิดของเสียและหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีหรือตัวทำละลายอันตรายในการผลิตและการใช้งานของเคมีภัณฑ์

Definition and importance of green industrial chemistry; UN's sustainable development goals (SDGs); 12 principles of green chemistry, 12 principles of green engineering, Bio-Circular-Green Economy (BCG Economy); concepts of green industry; development of safe and environmentally chemical industrial processes emphasizing on efficient utilization of resources, elimination of waste generation and avoidance of using toxic and/or hazardous reagents and solvents in the manufacture and application of chemical products.

721-222 **ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์** **1(0-3-0)**

Inorganic Chemistry Laboratory

ปฏิบัติการเกี่ยวกับสมบัติทางเคมีของสารอนินทรีย์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพกึ่งจุลภาค สำหรับแคตไอออนและแอนไอออน การเตรียมและทดสอบปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน การหาค่าคงที่สมดุลของสารเชิงซ้อนด้วยวิธีทางสเปกโทรโฟโตเมตรี

Laboratory practices on chemical properties of inorganic compounds; semi micro qualitative analysis for cations and anions; preparation and chemical reaction testing of coordination compounds; spectrometric determination of the equilibrium constant of a complex

- 721-223 **เคมีอนินทรีย์และการเร่งปฏิกิริยา** **3((3)-0-6)**
Inorganic Chemistry and Catalysis
 โครงสร้างอะตอม เคมีของธาตุพรีเซนเททีฟและธาตุทรานซิชัน ผลึกแลตทิซและหน่วยเซลล์ เคมีโคออร์ดิเนชันเบื้องต้น หลักพื้นฐานของการเร่งปฏิกิริยา การผลิตตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม การวิเคราะห์สมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา การใช้งานตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรมเคมี
 Atomic structure; chemistry of representative and transition elements; crystal lattices and unit cells; introduction to coordination chemistry; basic principle of catalysis; production of industrial catalysts; characterization of catalysts; catalyst usage in chemical industry
- 721-236 **สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว** **3((3)-0-6)**
Spectroscopy for Green Industrial Chemistry
 การแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า จุดกำเนิดของสเปกตรัมโมเลกุล อัลตราไวโอเล็ตสเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี รามานสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี แมสสเปกโทรเมทรี การพิสูจน์และวิเคราะห์โครงสร้างเคมีของสารประกอบอินทรีย์และอนินทรีย์โดยวิธีการทางสเปกโทรสโกปี การพัฒนาการสเปกโทรสโกปีสำหรับการศึกษาลักษณะเฉพาะทางกายภาพในเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว
 Electromagnetic radiation, origins of molecular spectra, ultraviolet spectroscopy, infrared spectroscopy, nuclear magnetic resonance spectroscopy, mass spectrometry, structure determination and analysis of organic compounds by spectroscopic methods, developments in spectroscopy for physical characterization in green industrial chemistry
- 721-282 **คณิตศาสตร์สำหรับเคมีอุตสาหกรรม** **3((3)-0-6)**
Mathematics for Industrial Chemistry
 มิติและการแปลงหน่วย ฟลักซ์ ไดเวอร์เจนซ์และเคิร์ลในการคำนวณเบื้องต้นของการไหลและกฎอนุรักษ์ของไหล ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในเคมีอุตสาหกรรม การคูณมวล และการคำนวณ ด้วยคอมพิวเตอร์ในเคมีอุตสาหกรรม
 Dimension and unit conversion; flux, divergence, curl in fundamental calculation in fluid flows and laws of conservation; numerical methods in industrial chemistry; mass balance; computer- aided calculation in industrial chemistry
- 721-283 **วัสดุศาสตร์** **1(0-3-0)**
Material Science
 สมบัติพื้นฐานทางเคมีและกายภาพ โครงสร้างและองค์ประกอบของโลหะ เซรามิก ยางและพอลิเมอร์ ไม้ วัสดุคอมโพสิต วัสดุชีวภาพ และวัสดุนาโน การประยุกต์ใช้งานของวัสดุ
 Basic chemical and physical properties; structure and composition of metals, ceramic, rubber and polymers, wood, composite materials, biomaterials and nanomaterials; applications of materials
- 721-287 **การถ่ายโอนโมเมนตัมและความร้อน** **3((3)-0-6)**
Momentum and Heat Transfer
 ของไหลสถิตและการประยุกต์ ของไหลพลวัต สมการพื้นฐานของการไหล การไหลภายในและการไหลภายนอก การถ่ายโอนโมเมนตัมและการประยุกต์ใช้งาน หลักการพื้นฐานการถ่ายโอนความร้อนการนำความร้อนแบบสภาวะคงตัวกับภาวะชั่วคราว การพาความร้อนแบบธรรมชาติและแบบบังคับ การแผ่รังสีความร้อน

สัมประสิทธิ์การถ่ายโอนความร้อน อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนและการประยุกต์ใช้งาน

Fluid statics and applications, fluid dynamics, basic equations of fluid flow, internal and external flow, momentum transfer and applications; fundamental of heat transfer; steady heat conduction and transient heat conduction; natural convection and forced convection; heat radiation; heat transfer coefficient; heat exchange equipment and applications

721-288 **ปฏิบัติการการถ่ายโอนโมเมนตัมและความร้อน** **2((2)-0-4)**

Momentum and Heat Transfer laboratory

ปฏิบัติการหลักอนุรักษ์มวล พลังงาน และโมเมนตัมของของไหล ปฏิบัติการความดันลดในระบบการไหล การไหลแบบลามินาร์และเทอร์บูเลนต์ เครื่องมือวัดของของไหล บั๊ม ฟลูอิดไอเซนชัน อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

Conservative principles of mass, energy and momentum in fluid flow laboratory; head loss in flow systems laboratory; laminar and turbulent flows laboratory; measurement in fluid flow laboratory; pumps; fluidisation; heat exchangers

721-376 **การวิจัยเบื้องต้นทางเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว** **1(0-3-0)**

Preliminary in Green Industrial Chemistry Project

การศึกษาค้นคว้าเพื่อรวบรวมข้อมูลในหัวข้อเรื่องของ โครงการวิจัยทางเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว ที่นักศึกษาสนใจ คำถามการวิจัย การวางแผนและขั้นตอนการทำวิจัย การนำเสนอและส่งโครงร่างงานวิจัยแก่อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย การวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น

Literature review on certain topics of interest in green industrial chemistry; Research questions; research planning and procedures; oral presentation and submission of research proposal to project advisor; preliminary experimental research

721-380 **กฎหมายอุตสาหกรรม** **1((1)-0-2)**

Industrial Laws

พระราชบัญญัติโรงงาน กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในอุตสาหกรรม กฎหมายเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม กฎหมายแรงงานและประกันสังคม วิชาชีพควบคุมที่เกี่ยวข้องกับเคมีอุตสาหกรรม

Factory Act; industrial safety and occupational health laws; environmental laws; labor and social security laws; occupational license concerning industrial chemistry

721-401 **การเตรียมสหกิจศึกษา** **1(0-2-1)**

Co-operative Education Preparative

หลักการ แนวคิด กระบวนการและระเบียบข้อปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับสหกิจศึกษา เทคนิคในการสมัครเข้าสถานประกอบการ ความรู้และทักษะพื้นฐานในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การพัฒนาตนเองตามมาตรฐานวิชาชีพของสาขาวิชา ประกอบด้วย การพัฒนาบุคลิกภาพ ภาษาอังกฤษ เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร มนุษยสัมพันธ์ การทำงานเป็นทีม และระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการ วิธีการเขียนรายงาน และเทคนิคการนำเสนอผลงานทางวิชาการ

Principles, concept and regulations; techniques for job application; basic workplace skills; professional improvements in field of study: personality development, English proficiency, information technology, communication, social relations, teamwork, and efficient administration system; report writing and academic presentation techniques

721-402 **สหกิจศึกษา** **6(0-36-0)**

Co-operative Education

การปฏิบัติงานจริงเป็นเวลาในหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน หรือสถานประกอบการด้านเคมีอุตสาหกรรม หรือเคมีอุตสาหกรรมสีเขียวภายใต้การดูแลของอาจารย์นิเทศ และผู้บริหารสถานประกอบการ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ติดต่อกัน รวมถึงการเขียนรายงานและนำเสนอ

Practical work experience for at least 16 consecutive weeks in workplace related to industrial chemistry or green industrial chemistry, under supervision of co-operative education advisor and employers report writing and presentation

721-473 **สัมมนาทางเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว** **1(0-2-1)**

Seminar in Green Industrial Chemistry

แนะนำวิธีการศึกษาวิชาสัมมนา วิธีค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ และการนำเสนอรายงาน นำเสนอในหัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยทางเคมีอุตสาหกรรม และอุตสาหกรรมสีเขียวและส่งรายงานโดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ผู้ควบคุม อภิปราย วิจารณ์ และแสดงความคิดเห็นโดยอาจารย์และนักศึกษา

Orientation of seminar course; information searching method and presentation; presentation and report submission of recent interesting topics in industrial chemistry and green industry chemistry under supervision of advisor; critical discussion by staffs and students

721-476 **การวิจัยทางเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว** **3(0-9-0)**

Green Industrial Chemistry Project

การวิจัยเชิงทดลองทางด้านเคมีโดยเน้นด้านเคมีอุตสาหกรรมสีเขียวในหัวข้อที่กำลังเป็นที่สนใจในปัจจุบัน ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์และ/หรือผู้ทรงคุณวุฒิ วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล การเขียนรายงาน การใช้วิธีการทางสถิติในการวิจัย การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิจัย รวมทั้งการเรียบเรียงและเสนอผลงานเป็นภาคนิพนธ์

Experimental research on current topics in green chemistry with emphasis on industrial chemistry under supervision of project advisors and/or experts; data collection and analysis; report writing; statistic use in research; use of statistical programming package; presentation and submission of short thesis

- **กลุ่มวิชาการดำเนินงานเฉพาะหน่วยในอุตสาหกรรมเคมี**

Unit Operations in Chemical Industry

721-381 **กระบวนการแยกในอุตสาหกรรม** **3(3)-0-6)**

Industrial Separation Processes

การถ่ายโอนมวล สมดุลเฟส การดำเนินการลำดับขั้น หลักการของกระบวนการแยกโดยการกลั่น การสกัดของเหลวและของแข็ง การดูดซึม การดูดซับ และการแยกด้วยเยื่อกรอง

Mass transfer; phase equilibria, stage operations; separation process principles of distillation, extraction of liquid and solid, absorption, adsorption and membrane separation

- 721-382 **ปฏิบัติการการแยกในอุตสาหกรรม** 1(0-3-0)
Industrial Separation Laboratory
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับการถ่ายโอนมวล ได้แก่ การกลั่น การสกัด การดูดซึม การดูดซับ การแยกด้วยเยื่อกรอง และ ไชโคลน
 Laboratory practices on mass transfer: distillation, extraction, absorption, adsorption, membrane separation and cyclone
- 721-383 **จลนศาสตร์อุตสาหกรรมและการออกแบบถังปฏิกรณ์** 2((2)-0-4)
Industrial Kinetics and Reactor Design
 จลนพลศาสตร์ในการวิเคราะห์และออกแบบถังปฏิกรณ์เคมีในระดับอุตสาหกรรม ชนิดของถังปฏิกรณ์ ระบบปฏิกรณ์ถังเดี่ยวและหลายถัง การดำเนินการอุณหภูมิคงที่และไม่คงที่ ถังปฏิกรณ์แบบเอกพันธ์ ถังปฏิกรณ์แบบวิวิธพันธ์และการเร่งปฏิกิริยา
 Principles of chemical kinetics, kinetics of homogeneous reactions, design fundamentals for chemical reactors; type of reactors, isothermal and non-isothermal operations; homogeneous reactors, heterogeneous catalytic reactors and catalysis
- **กลุ่มวิชาการดำเนินการในโรงงาน**
Plant Operations
- 721-384 **การควบคุมและประกันคุณภาพ** 2((2)-0-4)
Quality Control and Assurance
 ความสำคัญและวัตถุประสงค์ของการควบคุมและประกันคุณภาพ หลักสถิติที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพ เทคนิคการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ การสุ่มตัวอย่างและยอมรับผลิตภัณฑ์ การควบคุมและประกันคุณภาพในอุตสาหกรรมและมาตรฐานคุณภาพอุตสาหกรรม
 Benefits and objectives of quality control and assurance; principles of statistics for quality control; techniques for statistical quality control; sampling and product acceptance; quality control and assurance in industry, industrial quality standards
- 721-385 **อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในอุตสาหกรรม** 2((2)-0-4)
Occupational Health and Safety in Industry
 หลักการและความสำคัญของการจัดการความปลอดภัย มาตรฐานการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย การระบุความเป็นอันตรายและการประเมินความเสี่ยง กฎหมายและนโยบายด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย การออกแบบระบบความปลอดภัยในอุตสาหกรรม
 Principles and importance of safety management; occupational health and safety management standards; identification and assessment of safety risk; occupational health and safety law and policy; industrial safety system designs
- 721-386 **หลักการควบคุมกระบวนการ** 2((2)-0-4)
Principles in Process Control
 การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและตัวแปรในระบบควบคุม กระบวนการควบคุมแบบป้อนกลับ หลักการเบื้องต้นของเครื่องควบคุม การตอบสนองและการออกแบบระบบควบคุม เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการวัดและควบคุม การวิเคราะห์เสถียรภาพ เทคนิคการควบคุมขั้นสูง

Chemical industrial process control and variables; feedback control concept; principle of controllers; frequency response and control system designs; Instruments and equipment for measurement and control; stability analysis; advanced control techniques

721-387 การจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียในอุตสาหกรรมเคมีสีเขียว 2((2)-0-4)

Environmental and Waste Management in Green Industrial

ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและการจัดการมลพิษในอุตสาหกรรมสีเขียว มลพิษทางอากาศ น้ำเสีย กากอุตสาหกรรมและของเสียอันตราย แหล่งกำเนิด กฎหมายสิ่งแวดล้อม พารามิเตอร์ที่สำคัญในการจัดการมลพิษทางอากาศ น้ำเสีย และกากอุตสาหกรรม และการบำบัดมลพิษ

Environmental management and pollution controls in green industrial chemistry; air pollution, wastewater, solid waste and hazardous waste; sources; environmental laws, important parameters in air pollution, wastewater, solid wastes and pollutions treatment

721-388 ระบบอรรถประโยชน์ในอุตสาหกรรม 2((2)-0-4)

Industrial Process Utility System

ภาพรวมของระบบอรรถประโยชน์ในอุตสาหกรรม ระบบไฟฟ้าประจำอาคารเบื้องต้น อากาศสำหรับอุปกรณ์ควบคุม อากาศสำหรับโรงงาน ระบบเครื่องอัดอากาศ ระบบสุญญากาศ ระบบให้ความร้อนสำหรับกระบวนการ ระบบหล่อเย็นสำหรับกระบวนการหมักไอน้ำ การปรับปรุงคุณภาพน้ำสำหรับผลิต น้ำประปา น้ำป้อนหม้อไอน้ำและน้ำป้อนหล่อเย็น การใช้พลังงานความร้อนร่วมและการลดการใช้พลังงาน

Overview of industrial process utility system; basic building electric system; air supply, instrument air, plant air, compressed air system, vacuum system; process heating systems; process cooling systems; water supply system, water treatment for water supply, boiler feed water and cooling tower feed water, combined heat system and energy saving regimes

● กลุ่มวิชาอุตสาหกรรมเป้าหมาย

Focused Industry Group

721-335 อุตสาหกรรมน้ำยางธรรมชาติ 2((1)-3-2)

Natural Latex Industry

ชนิดและองค์ประกอบของยางธรรมชาติที่สำคัญทางเศรษฐกิจ องค์ประกอบบางประการที่สำคัญทางเคมีและกายภาพของยางพารา สมบัติขององค์ประกอบส่วนที่เป็นยางและไม่ใช่อะยางในน้ำยางพาราและอิทธิพลต่อผลิตภัณฑ์หลักจากยางพารา การวิเคราะห์และทดสอบสมบัติหลัก ๆ บางประการด้านเคมีและกายภาพของยางพารา ตัวอย่างกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์จากยางพารา ได้แก่ ผลิตภัณฑ์แบบจุ่มและแบบโฟม, การเยี่ยมชมโรงงานผลิต การดำเนินการเฉพาะหน่วย สมดุลมวลและพลังงาน การควบคุมและติดตามกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพและปฏิบัติการวิเคราะห์ การจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย การจัดการของเสีย ระบบคุณภาพ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตตามแนวคิดอุตสาหกรรมเคมีสีเขียว

Type and composition of some economic natural latex, some important chemical and physical properties of *Hevea brasiliensis* (HB) latex, properties of rubber and non-rubber compositions in latex and their influences on product properties, determination and testing of important chemical and physical

properties of HB latex, example of HB latex production processes i.e. dipped product and foam product production, factory visit; unit operations; material and energy balance; process control and monitoring; quality control and analytical laboratory; safety and occupational health management; waste management; quality system; green industrial chemical process enhancement

721-336 กระบวนการแยกปิโตรเลียมและสารปิโตรเคมี 2((1)-3-2)

Petroleum Refinery and Petrochemicals

แหล่งกำเนิดและการผลิตปิโตรเลียม สมบัติและองค์ประกอบของปิโตรเลียม กระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติ ผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี การดำเนินการเฉพาะหน่วย สมดุลมวลและพลังงาน การควบคุมและติดตามกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพและปฏิบัติการวิเคราะห์ การจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย การจัดการของเสีย ระบบคุณภาพ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตตามแนวคิดอุตสาหกรรมเคมีสีเขียว เชื่อมชมการผลิต

Petroleum sources and production; composition and properties of petroleum; crude oil refinery; natural gas separation; petrochemical product; unit operations; material and energy balance; process control and monitoring; quality control and analytical laboratory; safety and occupational health management; waste management; quality system; green industrial chemical process enhancement; plant visit

721-395 อุตสาหกรรมแปรรูปอาหารทะเล 2((1)-3-2)

Seafood Processing Industry

ภาพรวมของอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร พลวัตทางชีวเคมีและคุณภาพของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ การแช่เย็นและแช่แข็งอาหารทะเล กระบวนการผลิตอาหารทะเลแปรรูป การดำเนินการเฉพาะหน่วย สมดุลมวลและพลังงาน การควบคุมและติดตามกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพและปฏิบัติการวิเคราะห์ การจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย การจัดการของเสีย ระบบคุณภาพ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตตามแนวคิดอุตสาหกรรมเคมีสีเขียว เชื่อมชมการผลิต

Overview of seafood processing industry; biochemical dynamics and the quality of raw material and product; chilling and freezing of seafood; seafood processing; unit operations; material and energy balance; process control and monitoring; quality control and analytical laboratory; safety and occupational health management; waste management; quality system; green industrial chemical process enhancement; plant visit

ชุดวิชาบังคับทางเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว

721-389 ชุดวิชากระบวนการผลิตและการจัดการของเสียในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม Module: 5((3)-6-6)

Processing and Waste Management in Palm Oil Mill

ชุดวิชาเชิงปฏิบัติการเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมปาล์ม น้ำมัน สมดุลของมวลและพลังงาน กระบวนการผลิตและวัตถุดิบของปาล์ม น้ำมัน การตกตะกอนดีแคนเตอร์และเซนตริฟิวจ์ ปฏิบัติการเคมีที่สำคัญในอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม เคมีสีเขียวและอุตสาหกรรมสีเขียวในอุตสาหกรรมปาล์ม น้ำมัน การควบคุมคุณภาพ การจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย เคมีสีเขียวและอุตสาหกรรมสีเขียวในอุตสาหกรรมปาล์ม น้ำมัน ระบบอรรถประโยชน์ในอุตสาหกรรมปาล์ม น้ำมัน การจัดการของเสียรวมถึงการใช้ประโยชน์จากของเสียในอุตสาหกรรมปาล์ม น้ำมัน เทคโนโลยีแก๊สชีวภาพ การผลิตและการควบคุมการผลิตแก๊สชีวภาพ การผลิตไฟฟ้าจากแก๊สชีวภาพ ปฏิบัติการแก๊สชีวภาพและเคมีที่เกี่ยวข้อง การเชื่อมชมการผลิต

Workshop module for palm oil industry: including mass and energy balance; processes and raw materials in palm oil industry, principle of sedimentation, decanter and centrifuge, laboratory in palm oil industry, green chemistry and green engineering, quality control and assurance, plant utilities, safety and occupational health, waste management and utilization, biogas production, control and technology, energy from palm oil biogas, biogas and chemical laboratory, plant visit

กลุ่มวิชาเอกเลือก

721-281	<p>กระบวนการอุตสาหกรรมทางเคมี</p> <p>Chemical Industrial Processes</p> <p>กระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมเคมีด้านยางและพลาสติก สารเคลือบผิว ซีเมนต์ เยื่อและกระดาษ สบู่และสารทำความสะอาด น้ำมันปาล์ม น้ำตาล อาหารและอื่น ๆ</p> <p>Chemical industrial processes of rubber and plastic, surface coatings, cement, pulp and paper, soap and detergent, palm oil, sugar, food and others</p>	3((3)-0-6)
721-285	<p>อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี</p> <p>Chemical Engineering Thermodynamics</p> <p>สมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของของไหล อุณหพลศาสตร์ของสารละลาย สมดุลระหว่างไอกับของเหลว สมบัติทางอุณหพลศาสตร์และสมดุลไอกับของเหลวจากสมการสถานะ และสมดุลปฏิกิริยาเคมี</p> <p>Thermodynamic properties of fluids; solution thermodynamics; vapor-liquid equilibrium (VLE); thermodynamic properties and VLE from equations of state and chemical reaction equilibria</p>	2((2)-0-4)
721-311	<p>ภาษาอังกฤษสำหรับเคมีอุตสาหกรรม</p> <p>English for Industrial Chemistry</p> <p>ภาษาอังกฤษพื้นฐานที่ใช้ในงานเคมีอุตสาหกรรม การอ่านบทความทางเคมีอุตสาหกรรม การเขียนและการนำเสนองานทางวิชาการ การสนทนา และภาษาอังกฤษสำหรับการสัมภาษณ์งาน</p> <p>Fundamental English used in industrial chemistry; article reading in industrial chemistry; academic writing and presentation; conversation; English for job interview</p>	2((2)-0-4)
721-321	<p>เซรามิก</p> <p>Ceramic</p> <p>การจำแนกประเภทของเซรามิก ทฤษฎีพื้นฐานทางเซรามิก วัตถุประสงค์ในการผลิตเซรามิก กระบวนการและปฏิกิริยาหลักในกระบวนการผลิตเซรามิก การดำเนินการเฉพาะหน่วย สมดุลมวลและพลังงาน การควบคุมและติดตามกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพและปฏิบัติการวิเคราะห์ การจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย การจัดการของเสีย ระบบคุณภาพ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตตามแนวคิดอุตสาหกรรมเคมีสีเขียว เข้มชมการผลิต</p> <p>Types of ceramic; ceramic fundamentals; raw materials for ceramic; process and main reaction in ceramic process; unit operations; material and energy balance; process control and monitoring; quality control and analytical laboratory; safety and occupational health management; waste management; quality system; green industrial chemical process enhancement; plant visit</p>	2((1)-3-2)

721-331 **ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ** 2((1)-3-2)

Natural Product

รายวิชาบังคับก่อน : 721-231 หลักเคมีอินทรีย์

โครงสร้าง กระบวนการชีวสังเคราะห์ วิธีการสกัด การตรวจหาโครงสร้าง การสังเคราะห์ และสมบัติเชิงชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เช่น เทอร์ปีน สเตอรอยด์ ฟลาโวนอยด์ ไกลโคไซด์ และแอลคาลอยด์ การทดสอบสารสกัดทางเภสัชวิทยาและชีวเคมี การดำเนินการเฉพาะหน่วย สมดุลมวลและพลังงาน การควบคุมและติดตามกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพและปฏิบัติการวิเคราะห์ การจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย การจัดการของเสีย ระบบคุณภาพ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตตามแนวคิดอุตสาหกรรมเคมีสีเขียว เชื่อมชมการผลิต

Prerequisite : 721-231 Principles of Organic Chemistry

Structure, biosynthesis pathway, extraction, structure elucidation, synthesis and bioactive properties of natural products; terpenes, steroids, flavonoids, glycosides and alkaloids; pharmacological and biochemical test; unit operations; material and energy balance; process control and monitoring; quality control and analytical laboratory; safety and occupational health management; waste management; quality system; green industrial chemical process enhancement; plant visit

721-334 **เคมีของพอลิเมอร์สีเขียว** 2((1)-3-2)

Green Polymers Chemistry

สมบัติทั่วไปของพอลิเมอร์ โครงสร้างและสมบัติของสายโซ่พอลิเมอร์ ลักษณะสำคัญของเคมีพอลิเมอร์สีเขียววัตถุดิบตั้งต้นหมุนเวียน เช่น น้ำตาล พอลิแซ็กคาไรด์ กรดแลคติก อิตาลีอิก แอนไฮไดรด์ น้ำมันพืชทดแทน คาร์ดานอล เป็นต้น สำหรับการผลิตพอลิเมอร์ ปฏิกริยาการสังเคราะห์และดัดแปลงพอลิเมอร์ตามแนวทางเคมีสีเขียว สารตัวเติมธรรมชาติในคอมพอลิท์ การดำเนินการเฉพาะหน่วย สมดุลมวลและพลังงาน การควบคุมและติดตามกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพและปฏิบัติการวิเคราะห์ การจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย การจัดการของเสีย ระบบคุณภาพ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต ตามแนวคิดอุตสาหกรรมเคมีสีเขียว เชื่อมชมการผลิต

Introduction to polymer, structure and properties of polymer chains, characteristic important aspects of green polymer chemistry, renewable renewable starting materials such as lactic acid, itaconic anhydride, renewable plant oils, cardanols etc. for polymer production, Reaction of synthesis and modification of polymers according to chemical guidelines green, natural fillers in composites, unit operations; material and energy balance; process control and monitoring; quality control and analytical laboratory; safety and occupational health management; waste management; quality system; green industrial chemical process enhancement; plant visit

721-337 **ผลิตภัณฑ์โอเลโอเคมี** 2((1)-3-2)

Oleo-chemical Products

ความรู้พื้นฐานของสาร โอเลโอเคมี ผลิตภัณฑ์โอเลโอเคมีและการใช้ประโยชน์ อุตสาหกรรมน้ำมันพืชสมัยใหม่ วัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรมโอเลโอเคมี การดำเนินการเฉพาะหน่วย สมดุลมวลและพลังงาน การควบคุมและติดตามกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพและปฏิบัติการวิเคราะห์ การจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย การจัดการของเสีย ระบบคุณภาพ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตตามแนวคิดอุตสาหกรรมเคมีสีเขียว เชื่อมชมการผลิต

Basic oleo-chemicals; oleo-chemical products and applications; new industrial vegetable oils; feedstock for oleo-chemical industry; unit operations; material and energy balance; process control and monitoring; quality control and analytical laboratory; safety and occupational health management; waste management; quality system; green industrial chemical process enhancement; plant visit

721-338

พอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ

2((1)-3-2)

Biopolymer and Biomaterials

โครงสร้าง คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของพอลิเมอร์และวัสดุชีวภาพ การผลิตวัสดุและพอลิเมอร์ชีวภาพ รูปแบบต่าง ๆ เช่น ไคติน ไคโตซาน เซลลูโลส ยางธรรมชาติ พอลิไฮดรอกซีอัลคาโนเอท (พีเอชเอ) และกรด พอลิแลคติก (พีแอลเอ) การย่อยสลายทางชีวภาพ การปรับปรุงคุณภาพ เทคโนโลยีและการนำไปใช้ประโยชน์ ในงานอุตสาหกรรมด้านต่าง ๆ การจำลองกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ชีวภาพและวัสดุชีวภาพ และ กรณีศึกษา การดำเนินการเฉพาะหน่วย สมดุลมวลและพลังงาน การควบคุมและติดตามกระบวนการผลิต การ ควบคุมคุณภาพและปฏิบัติการวิเคราะห์ การจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย การจัดการของเสีย ระบบ คุณภาพ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตตามแนวคิดอุตสาหกรรมเคมีสีเขียว เชื่อมชมการผลิต

Structure, physical and chemical properties of biopolymer and biomaterials; process production of various biopolymer and biomaterials such as chitin, chitosan, cellulose, natural rubber, polyhydroxyalkanoates (PHAs), polylactic acid (PLA); biodegradation; quality improvement; technology and utilization in various industrial applications; simulation of biopolymer and biomaterials process production and case study; unit operations; material and energy balance; process control and monitoring; quality control and analytical laboratory; safety and occupational health management; waste management; quality system; green industrial chemical process enhancement; plant visit

721-339

อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง

2((1)-3-2)

Cosmetic Industry

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเครื่องสำอาง ส่วนประกอบของเครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่ใช้ในเครื่องสำอาง การตั้งตำรับเครื่องสำอางและกระบวนการผลิต ความคงตัวและการรักษาความคงสภาพของผลิตภัณฑ์ เคมี วิเคราะห์ในเครื่องสำอาง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การดำเนินการเฉพาะหน่วย สมดุลมวลและพลังงาน การ ควบคุมและติดตามกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพและปฏิบัติการวิเคราะห์ การจัดการความปลอดภัย และอาชีวอนามัย การจัดการของเสีย ระบบคุณภาพ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตตามแนวคิด อุตสาหกรรมเคมีสีเขียว เชื่อมชมการผลิต

Basic knowledge on cosmetics; ingredient in cosmetic; natural product for cosmetic; cosmetic formulation and production process; stability and stabilization of product; analytical chemistry in cosmetic; product development; unit operations; material and energy balance; process control and monitoring; quality control and analytical laboratory; safety and occupational health management; waste management; quality system; green industrial chemical process enhancement; plant visit

721-364

ผลิตภัณฑ์เคมีชีวภาพ

2((1)-3-2)

Biochemical Product

ผลิตภัณฑ์เคมีชีวภาพและการผลิตในอุตสาหกรรม วิธีเมทาบอลิกเบื้องต้นในการผลิตทางเคมีชีวภาพ กระบวนการผลิต การเก็บเกี่ยวผลผลิต การแยกและทำให้ผลิตภัณฑ์บริสุทธิ์ การจำลองกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์เคมีชีวภาพ การดำเนินการเฉพาะหน่วย สมดุลมวลและพลังงาน การควบคุมและติดตาม

กระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพและปฏิบัติการวิเคราะห์ การจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย การจัดการของเสีย ระบบคุณภาพ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตตามแนวคิดอุตสาหกรรมเคมีสีเขียว เชื่อมชมการผลิต และกรณีศึกษา

Biochemical products and industrial production, introduction to metabolic pathways in bio-chemical production, production processes, harvesting, separating and purifying products, simulation of biochemical process production; unit operations; material and energy balance; process control and monitoring; quality control and analytical laboratory; safety and occupational health management; waste management; quality system; green industrial chemical process enhancement; plant visit and case study

721-394 **นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น** **2((2)-0-4)**

Introduction to Nanotechnology

หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของวัสดุนาโน ความสัมพันธ์ของสมบัติและโครงสร้างของวัสดุนาโน การสังเคราะห์วัสดุนาโน และรูปแบบการเรียงตัวของโลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุเชิงประกอบนาโน การประยุกต์ใช้ของวัสดุนาโนเทคโนโลยีอุตสาหกรรม นาโนเทคโนโลยีกับความปลอดภัย Principles of science and technology of nanomaterials; structure-property relationships of nanomaterials; synthesis of nanomaterials and self-assembly application of metals, polymers, ceramics and nanocomposites; the application of nanomaterials in industrial technology; nano safety

721-396 **อุตสาหกรรมหมัก** **2((1)-3-2)**

Fermentation Industry

ประเภท กระบวนการ และจลนศาสตร์ของการหมัก ชนิดและการควบคุมถึงปฏิกรณ์ชีวภาพ หลักการและวิธีการขยายขนาดของกระบวนการหมัก การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ การตรึงเซลล์จุลินทรีย์ การใช้จุลินทรีย์ทั้งเซลล์อิสระและเซลล์ตรึงรูปในกระบวนการหมัก การแยก การเก็บเกี่ยวผลผลิตและการทำให้บริสุทธิ์ การดำเนินการเฉพาะหน่วย สมดุลมวลและพลังงาน การควบคุมและติดตามกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพ และปฏิบัติการวิเคราะห์ การจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย การจัดการของเสีย ระบบคุณภาพ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตตามแนวคิดอุตสาหกรรมเคมีสีเขียว เชื่อมชมการผลิต กรณีศึกษา

Types, processes and kinetics of fermentation; types and control of bioreactors; principles and methods of scaling up the fermentation process; microbial culture; immobilization of microbial cells; the use of both free cell and immobilized cells in the fermentation process; separation, harvesting and purification of products; unit operations; material and energy balance; process control and monitoring; quality control and analytical laboratory; safety and occupational health management; waste management; quality system; green industrial chemical process enhancement; plant visit and case study

721-397 **อุตสาหกรรมเครื่องดื่ม** **2((1)-3-2)**

Beverage Industry

ความสำคัญของอุตสาหกรรมเครื่องดื่ม การจำแนกประเภทเครื่องดื่ม ส่วนผสมที่ใช้ในเครื่องดื่ม กรรมวิธีการผลิตและเครื่องจักร การพัฒนาเครื่องดื่ม ผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มอัดแก๊ส เครื่องดื่มที่มีและไม่มีแอลกอฮอล์ กรณีศึกษา การดำเนินการเฉพาะหน่วย สมดุลมวลและพลังงาน การควบคุมและติดตามกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพและปฏิบัติการวิเคราะห์ การจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย การจัดการของเสีย ระบบคุณภาพ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตตามแนวคิดอุตสาหกรรมเคมีสีเขียว เชื่อมชมการผลิต

The importance of the beverage industry; beverage classification; ingredients in beverages; production process and machinery; beverage development; gas soft drink, alcoholic and non-alcoholic beverage products; case study: unit operations; material and energy balance; process control and monitoring; quality control and analytical laboratory; safety and occupational health management; waste management; quality system; green industrial chemical process enhancement; plant visit

721-399 หัวข้อปัจจุบันในปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว 2((1)-3-2)

Current Issues in Green Industrial Chemistry Practice

อภิปรายปัญหาหรือหัวข้อที่น่าสนใจและการปฏิบัติการทางเคมีอุตสาหกรรม ซึ่งจะก่อให้เกิดความแตกฉานในวิชาการ หรือความรู้ใหม่ในเชิงบูรณาการ เพื่อนำไปสู่เคมีอุตสาหกรรมสีเขียว

Discussion of interested problems or current issues and laboratory practice in chemical industry to create experience and new integrated ideas for green chemical industry

721-431 เคมีของมหโมเลกุล 3((3)-0-6)

Macromolecular Chemistry

พื้นฐานทั่วไปของสารมหโมเลกุล ได้แก่ พอลิเมอร์ธรรมชาติและพอลิเมอร์สังเคราะห์ ลักษณะสำคัญของมหโมเลกุล การสังเคราะห์มหโมเลกุลแบบอนุมูลอิสระ แบบแคตไอออนิก แบบแอนไอออนิก และแบบซีเกลอร์ แนต์ทา เทคนิคการสังเคราะห์ มหโมเลกุลแบบบัลค์ แบบสารละลาย แบบแขวนลอย และแบบอิมัลชัน โครงสร้าง สมบัติ และการประยุกต์ใช้มหโมเลกุล

Fundamental of macromolecule compounds i.e. natural and synthetic polymers; characteristic of macromolecules, synthesis of macromolecules: free radical, cationic, anionic and Ziegler Natta, techniques of macromolecular synthesis: bulk, solution, suspension and emulsion; structure, properties and application of macromolecules

721-435 กาวและการติดประสาน 2((1)-3-2)

Adhesives and Adhesion

หลักการของการติดประสาน ฟังก์ชันของกาว สมบัติและโครงสร้างผิว ทฤษฎีการติดประสาน ความสามารถในการเปียกและแรงดึงผิว การวัดแรงดึงผิว การปรับสภาพผิว การทดสอบการติดประสาน การตรวจวิเคราะห์ สภาพผิว ชนิดของกาว สมบัติและกลไกในการเกิดพันธะ สูตรกาว การเกิดพันธะระหว่างกาวกับโลหะ การเกิดพันธะกาวกับสิ่งทอ การดำเนินการเฉพาะหน่วย สมดุลมวลและพลังงาน การควบคุมและติดตามกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพและปฏิบัติการวิเคราะห์ การจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย การจัดการของเสีย ระบบคุณภาพ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตตามแนวคิดอุตสาหกรรมเคมีสีเขียว เข้มข้นการผลิต

Principles of adhesion; function of adhesive; property and surface structure; adhesion theory; wettability and surface tension; surface tension measurement; surface treatment; adhesion testing; surface characterization; type of adhesives, property and bonding mechanism; formulation of adhesives; adhesives-to-metal bonding; adhesives-to-textile bonding; unit operations; material and energy balance; process control and monitoring; quality control and analytical laboratory; safety and occupational health management; waste management; quality system; green industrial chemical process enhancement; plant visit

721-495

อุตสาหกรรมโรงไฟฟ้า

2((1)-3-2)

Power Plants Industry

ประเภทของโรงไฟฟ้า โรงไฟฟ้าพลังงานฟอสซิลและพลังงานทางเลือก วัฏจักรไอน้ำ เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ การดำเนินการเฉพาะหน่วย สมดุลมวลและพลังงาน การควบคุมและติดตามกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพและปฏิบัติการวิเคราะห์ การจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย การจัดการของเสีย ระบบคุณภาพ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตตามแนวคิดอุตสาหกรรมเคมีสีเขียว เชื่อมชมการผลิต

Types of power plants; fossil and renewable power plants; steam cycle; fuel and combustion; unit operations; material and energy balance; process control and monitoring; quality control and analytical laboratory; safety and occupational health management; waste management; quality system; green industrial chemical process enhancement; plant visit

721-496

เชื้อเพลิงชีวภาพเหลว

2((1)-3-2)

Liquid Biofuels

ภาพรวมของการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพเหลว เช่น เอทานอลชีวภาพ บิวทานอลชีวภาพ ไบโอดีเซล และไบโอดีเซล วัตถุดิบ กระบวนการผลิต การใช้ประโยชน์ แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตของเชื้อเพลิงชีวภาพเหลวในประเทศไทย การดำเนินงานเฉพาะหน่วย สมดุลมวลและพลังงาน การควบคุมและติดตามกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพและการปฏิบัติการวิเคราะห์ การจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย การจัดการของเสีย ระบบคุณภาพและการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตตามแนวคิดอุตสาหกรรมเคมีสีเขียว เชื่อมชมการผลิต

Overview on liquid biofuels, bioethanol, biobutanol, bio-jet and biodiesel, feedstock, production process, utilization; current and future trend of liquid biofuels in Thailand; unit operations; material and energy balance; process control and monitoring; quality control and analytical laboratory; safety and occupational health management; waste management; quality system; process enhancement toward green industrial chemistry; manufacturing plants visit

721-497

เชื้อเพลิงชีวภาพแข็ง

2((1)-3-2)

Solid Biofuels

ภาพรวมของการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพที่เป็นของแข็ง ถ่านชีวภาพ เชื้อเพลิงชีวมวลอัดเม็ด แ่งเชื้อเพลิงชีวภาพ และขยะเชื้อเพลิง วัตถุดิบ กระบวนการผลิต การใช้ประโยชน์ แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตของเชื้อเพลิงชีวภาพที่เป็นของแข็งในประเทศไทย การดำเนินการเฉพาะหน่วย สมดุลมวลและพลังงาน การควบคุมและติดตามกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพและปฏิบัติการวิเคราะห์ การจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย การจัดการของเสีย ระบบคุณภาพ การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตตามแนวคิดอุตสาหกรรมเคมีสีเขียว เชื่อมชมการผลิต

Overview on solid biofuels, biochar, fuel pellet, green fuel briquette and refuse-derived fuel, feedstock, production process, utilization; current and futuristic trends of solid biofuels in Thailand; unit operations; material and energy balance; process control and monitoring; quality control and analytical laboratory; safety and occupational health management; waste management; quality system; green industrial chemical process enhancement; plant visit

รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตรระดับปริญญาตรี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาเขตปัตตานี

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรมสีเขียว

- ภาคปกติ ภาคสมทบ
 หลักสูตรปกติ หลักสูตรนานาชาติ หลักสูตรภาษาอังกฤษ
 หลักสูตรใหม่ พ.ศ. หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

1. ดร.ชนากร จันทสุบรรณ, Ph.D. (Chemical Engineering), University of Bath, U.K., 2559
2. รองศาสตราจารย์ ดร.วิลเลียม ชีวะเศรษฐธรรม, Ph.D. (Chemistry), University of Aberdeen, U.K., 2543
3. ดร.จุฑารัตน์ ว่องพัฒนพล, วศ.ค. (วิศวกรรมเคมี), ม.สงขลานครินทร์, 2555
4. ดร.วันเพ็ญ นากะถื่อ, ปร.ค. (เภสัชศาสตร์), ม.สงขลานครินทร์, 2558
5. ดร.โรมรัน ชุศรี, วท.ค. (เคมี), ม.เชียงใหม่, 2548

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล
<p>PLO 1 แสดงออกถึงพฤติกรรมที่มีระเบียบวินัย มีคุณธรรม มีจรรยาบรรณทางวิชาการ จิตสำนึกที่ดีต่อองค์กรและประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ของสังคม 2. คณาจารย์เป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักศึกษา 3. อาจารย์ผู้สอนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมในการสอนและการเป็นแบบอย่างที่ดีของอาจารย์ 4. การมีส่วนร่วมกับสังคม การสร้างจิตสำนึกสาธารณะ 5. ฝึกความรับผิดชอบโดยมอบหมายงานกลุ่ม เพื่อฝึกการจิตสำนึกที่ดี 6. ส่งเสริมให้เข้าร่วมกิจกรรม ให้เกิดการมีส่วนร่วมทั้งสังคมและการสร้างจิตสำนึกสาธารณะ 7. การจัดกิจกรรมส่งเสริมการมีจิตสำนึกที่ดีต่อองค์กร 8. จัดการฝึกอบรมเรื่องจรรยาบรรณการวิจัยและการคัดลอกผลงาน 9. สอดแทรกเรื่องความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคมในระหว่างการจัดการเรียนการสอน โดยยกตัวอย่างจากสถานการณ์จริง กรณีตัวอย่าง เน้นในเรื่องจรรยาบรรณทางวิชาการ และจรรยาบรรณนักวิทยาศาสตร์เป็นสำคัญ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2. ความมีวินัยและความพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ 3. การให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง 4. การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ การปฏิบัติตนอย่างเหมาะสมของนักศึกษาในโอกาสต่าง ๆ 5. ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน
<p>PLO 2 วิเคราะห์ทางเคมีและควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรมเคมี เป้าหมาย มุ่งเน้นอุตสาหกรรมปาล์ม น้ำมัน ยางพารา อาหารทะเล และปิโตรเคมี ตามมาตรฐานการวิเคราะห์และแนวทางเคมีสีเขียว</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. การสอนที่หลากหลายรูปแบบ เช่น การบรรยายภายในชั้นเรียน การถาม-ตอบ การยกตัวอย่างจากสถานการณ์จริง 2. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบ active learning โดยมอบหมายโครงการ 3. จัดให้มีการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือการฝึกอบรม หรือการใช้เครื่องมือด้วยตนเอง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน 2. ประเมินจากโครงการที่ได้รับมอบหมาย 3. ประเมินจากทักษะในการใช้เครื่องมือ 4. ประเมินผลจากการทดสอบทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ โดยการสอบย่อย และให้คะแนน 5. ประเมินผลจากการทดสอบโดยการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและ การประเมินผล
	<ol style="list-style-type: none"> 4. การสอน โดยการสาธิตและฝึกภายในห้องปฏิบัติการ 5. มอบหัวข้อเรื่องสั้นคว่ำและทำรายงาน 6. การอภิปรายหน้าชั้นเรียน โดยให้ผู้สอนตั้งคำถามตามระบบการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ 7. จัดกระบวนการเรียนการสอนที่ฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์และวิพากษ์ทั้งในระดับบุคคลและระดับกลุ่ม 8. ศึกษาคุณงานนอกสถานที่ 9. การเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษานอกสถานที่และทำรายงานสรุปประเด็นความรู้ที่ได้รับจากการศึกษา 	<ol style="list-style-type: none"> 6. ประเมินผลจากการทำงานที่ได้รับมอบหมายและรายงานที่ให้สั้นคว่ำ 7. ประเมินจากการตอบคำถามในรายวิชา 8. ประเมินด้านความรู้จากกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้ผู้เรียนในห้องเรียน 9. วัดและประเมินจากผลการเรียนแบบร่วมมือ การศึกษาค้นคว้า การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การนำเสนอผลงานกลุ่ม การเป็นผู้นำในการอภิปรายซักถาม 10. ประเมินผลจากรายงานการศึกษาค้นคว้างานนอกสถานที่
<p>PLO 3 ควบคุมและจัดการของเสียในอุตสาหกรรมเคมีเป้าหมายมุ่งเน้นอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน ขางพารา อาหารทะเล และปิโตรเคมี ให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ตามแนวทางอุตสาหกรรมสีเขียวและเคมีสีเขียว</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. การสอนที่หลากหลายรูปแบบภายในชั้นเรียน เช่น การบรรยาย การยกตัวอย่าง จากสถานการณ์จริง และการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการแสดงความคิดเห็นและ ซักถามข้อสงสัย 2. จัดกระบวนการเรียนการสอนที่ฝึกกระบวนการคิด วิเคราะห์และวิพากษ์ทั้งในระดับบุคคลและกลุ่ม 3. ศึกษาคุณงานนอกสถานที่ 4. การเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษานอกสถานที่และทำรายงานสรุปประเด็นความรู้ที่ได้รับจากการศึกษา 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทดสอบหลักการและทฤษฎี โดยการสอบย่อย และให้คะแนน 2. ทดสอบโดยการสอบข้อเขียนกลางภาคและปลายภาค 3. ประเมินผลจากการทำงานที่ได้รับมอบหมายและรายงานที่ให้สั้นคว่ำ 4. ประเมินจากรายงานผลการศึกษาค้นคว้างานนอกสถานที่ 5. ประเมินด้านความรู้จากกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้ผู้เรียนในการนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย 6. วัดและประเมินผลจากการมีส่วนร่วมในการแสดงออก การตั้งคำถาม และการตอบ ตลอดจนการมีส่วนร่วมในการอภิปรายกลุ่ม
<p>PLO 4 ออกแบบและจัดการความปลอดภัยและ อาชีวอนามัยในโรงงานอุตสาหกรรมเคมีเป้าหมายมุ่งเน้นอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน ขางพารา อาหารทะเล และปิโตรเคมี ให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. การเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษานอกสถานที่และทำรายงานสรุปประเด็นความรู้ที่ได้รับจากการศึกษา 2. การสอนที่หลากหลายรูปแบบภายในชั้นเรียน เช่น การบรรยาย การยกตัวอย่าง จากสถานการณ์จริง และการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการแสดงความคิดเห็นและซักถามข้อสงสัย <p>มอบหมายงาน กรณีศึกษาให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง และนำเสนอหน้าชั้นเรียน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทดสอบ โดยการสอบข้อเขียนกลางภาคและปลายภาค 2. ประเมินผลจากการทำงานที่ได้รับมอบหมายและรายงานที่ให้สั้นคว่ำ 3. ประเมินจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดในห้องเรียน 4. ทดสอบหลักการและทฤษฎี โดยการสอบย่อย และให้คะแนน 5. ประเมินจากรายงานผลการศึกษาค้นคว้างานนอกสถานที่

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล
	วิเคราะห์ประเด็นและซักถามร่วมกันกับ ผู้สอน	ประเมินด้านความรู้จากกิจกรรมการ เรียนการสอนที่จัดให้ผู้เรียนใน ห้องเรียน
<p>PLO 5 ควบคุมกระบวนการผลิต อุตสาหกรรมเคมีเป้าหมาย มุ่งเน้น อุตสาหกรรมปาล์ม น้ำมัน ยางพารา อาหารทะเล และปิโตรเคมี และ เสนอแนะการปรับปรุงกระบวนการ ผลิตตามแนวทางเคมีสีเขียว</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. การเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดย การศึกษานอกสถานที่และทำรายงาน สรุปประเด็นความรู้ที่ได้รับจากการศึกษา 2. การสอนที่หลากหลายรูปแบบภายในชั้น เรียน เช่น การบรรยาย การยกตัวอย่าง จากสถานการณ์จริง และการเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้มีการแสดงความคิดเห็นและ ซักถามข้อสงสัย <p>มอบหมายงาน กรณีศึกษาให้ผู้เรียน เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำเสนอหน้าชั้น วิเคราะห์ประเด็นและซักถามร่วมกันกับ ผู้สอน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทดสอบหลักการและทฤษฎี โดยการ สอบย่อย และให้คะแนน 2. ทดสอบโดยการสอบข้อเขียนกลางภาค และปลายภาค 3. ประเมินผลจากการทำงานที่ได้รับ มอบหมายและรายงานที่ให้ค้นคว้า 4. ประเมินจากกิจกรรมการเรียนการสอน ที่จัดในห้องเรียน 5. ประเมินจากรายงานผลการศึกษาคูงาน นอกสถานที่ <p>ประเมินด้านความรู้จากกิจกรรมการ เรียนการสอนที่จัดให้ผู้เรียนใน ห้องเรียน</p>
<p>PLO 6 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปลูกฝังให้มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต 2. จัดกระบวนการเรียนการสอน และ ประสบการณ์ในการฝึกทักษะการเรียนรู้ ตลอดชีวิต 3. จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ ผู้เรียนเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ หลากหลายและเหมาะสม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินจากผลงานและความ รับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย 2. การนำเสนอผลการค้นคว้าหรืองานที่ ได้รับมอบหมายในรายวิชาต่าง ๆ 3. ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต
<p>PLO 7 แสดงออกถึงการปฏิบัติตน ตามหน้าที่ที่กำหนดในการทำงาน ร่วมกับผู้อื่น ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ ตาม</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ เน้นการทำงานกลุ่มและงานที่ต้องมี ปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น 2. จัดกิจกรรมที่มีการอภิปราย/แสดง ความคิดเห็น 3. ส่งเสริมให้เข้าร่วมการประชุม วิชาการเพื่อให้เกิดการพบปะแลกเปลี่ยน ข้อคิดเห็น รับรู้องค์ความรู้และ เทคโนโลยีใหม่กับนักวิชาการต่าง ๆ 4. ส่งเสริมให้มีการเข้าเยี่ยมชม สถานประกอบการ/ชุมชน เพื่อทราบ ปัญหาหรือความต้องการ เพื่อนำมา พัฒนางานวิจัยด้านเคมีประยุกต์ที่ ตอบสนองต่อความต้องการของท้องถิ่น และประเทศ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินจากผลงานและความ รับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและ การประเมินผล
<p>PLO 7 สื่อสารเชิงวิทยาศาสตร์ด้านเคมีอุตสาหกรรมอย่างเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ</p>	<p>1. จัดการเรียนการสอนและฝึกอบรมที่เน้นการฝึกทักษะการสื่อสารทั้งการพูด การฟัง การเขียน ในระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และการนำเสนอผลงาน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทักษะการพูดในการนำเสนอผลงานและการเขียนรายงาน 2. ประเมินจากการทำงานที่ได้รับมอบหมาย/รายงาน/การนำเสนอ 3. ประเมินจากการตอบคำถามจากงานที่ได้รับมอบหมาย 4. ประเมินผลโดยการสอบข้อเขียนหรือการนำเสนอแบบปากเปล่าและ/หรือการใช้ภาษาในเอกสารรายงาน