

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์
Bachelor of Science Program in Product Innovation and Technology
วท.บ. (นวัตกรรมและเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์)
B.Sc. (Product Innovation and Technology)
หลักสูตรใหม่ พุทธศักราช 2564

ปรัชญา

มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถทางด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ที่ทันสมัย สามารถบูรณาการองค์ความรู้และงานวิจัยในการพัฒนาอาชีพ เพื่อปฏิบัติงานอย่างสร้างสรรค์และทัดเทียมมาตรฐานสากล

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ มุ่งสร้างบัณฑิตที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

1. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความเข้าใจในองค์ความรู้ด้านนวัตกรรมผลิตภัณฑ์วัสดุชีวภาพ ผลิตภัณฑ์วัสดุบรรจุภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ให้มีคุณภาพตามมาตรฐานหลักสูตร
2. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความคิดเชิงวิเคราะห์ สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์และสร้างนวัตกรรมด้านเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์วัสดุชีวภาพ ผลิตภัณฑ์วัสดุบรรจุภัณฑ์ และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
3. เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และจิตสาธารณะ รวมทั้งสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความสามารถด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่ สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถทำงานร่วมกับบุคคลอื่นได้

จำนวนหน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 128 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	92	หน่วยกิต
2.1 กลุ่มวิชาแกน	21	หน่วยกิต
2.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	37	หน่วยกิต
2.3 กลุ่มวิชาเฉพาะ	27	หน่วยกิต
(1) บัณฑิต	18	หน่วยกิต
(2) เลือเรียน ไม่น้อยกว่า	9	หน่วยกิต
2.5 กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า	7	หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

รายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
1.1 กลุ่มวิชาบังคับ	24	หน่วยกิต
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)
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)

	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)

	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 Malayan 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	92 หน่วยกิต
2.1 กลุ่มวิชาแกน		21 หน่วยกิต
4011102	ฟิสิกส์ทั่วไป General Physics	3(3-0-6)
4011103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป General Physics Laboratory	1(0-3-1)
4021201	เคมี Chemistry	3(3-0-6)
4021202	ปฏิบัติการเคมี Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
4021203	เคมีอินทรีย์ Organic Chemistry	3(2-2-5)
4031109	ชีววิทยาทั่วไป General Biology	3(3-0-6)
4031110	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป General Biology Laboratory	1(0-3-1)
4091112	คณิตศาสตร์กับการตัดสินใจ Mathematics and Decision Making	3(3-0-6)
4113109	สถิติเพื่อการวิจัย Statistics for Research	3(2-2-5)
	2.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	37 หน่วยกิต
4161101	พื้นฐานวัสดุสำหรับผลิตภัณฑ์ Fundamentals of Materials for Products	3(3-0-6)
4161201	วิวัฒนาการ ความหลากหลายชีวภาพ และชีวสารสนเทศ Evolution, Biodiversity and Bioinformatics	3(3-0-6)
4161202	เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับการประยุกต์ใช้ งานด้านวิทยาศาสตร์ Information Technology and Communication for Application in Science	3(2-2-5)
4161301	ภาษาอังกฤษสำหรับนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ English for Product innovation	3(3-0-6)
4162101	เคมีวิเคราะห์สำหรับผลิตภัณฑ์ Analytical Chemistry for Products	3(2-2-5)

4162102	เทคนิคการเลือกและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ Techniques for Selecting and Analyzing Material Properties	3(3-0-6)
4162103	การแปรรูปวัสดุและผลิตภัณฑ์ Processing of Materials and Products	3(2-3-5)
4162104	หลักการบรรจุภัณฑ์และการออกแบบ Principle of Packaging and Design	3(2-3-5)
4162201	มาตรฐานผลิตภัณฑ์และการควบคุมคุณภาพ Standards and Quality Control	3(3-0-6)
4162202	การเป็นผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ธุรกิจ Entrepreneurship in Business Products	3(3-0-6)
4163101	การพัฒนา นวัตกรรม เทคโนโลยี และทรัพย์สินทางปัญญา Development, Innovation Technology and Intellectual Property	3(3-0-6)
4164101	สัมมนา นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ Seminar in Product Innovation	1(1-2-3)
4164102	โครงการวิจัย นวัตกรรมและเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ Research Project on Product Innovation Technology	3(0-9-0)

2.3 กลุ่มวิชาเฉพาะ **ไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต**
ให้เลือกเรียนเพียงกลุ่มวิชาเดียว โดยมีจำนวนไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต

2.3.1 กลุ่มวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์วัสดุชีวภาพ

(1) วิชาบังคับ **18 หน่วยกิต**

4162301	วัสดุชีวภาพ Biomaterials	3(3-0-6)
4162302	เทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุชีวภาพ Biomaterials Technology and Innovation	3(2-3-5)
4162303	การผลิตวัสดุชีวภาพเชิงพาณิชย์ Biomaterial Production for Commercial	3(2-3-5)
4162304	การประยุกต์วัสดุชีวภาพและต้นแบบ Biomaterials and Prototyping Applications	3(2-3-5)
4162305	การดัดแปรทางเคมีของพอลิเมอร์ชีวภาพ Chemical Modification of Biopolymers	3(2-3-5)

4162306	วิทยาการของเซลล์และเนื้อเยื่อ Cell Biology and Tissue	3(2-3-5)
---------	--	----------

(2) วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า

9 หน่วยกิต

4034201	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช Plant Tissue Culture	3(2-3-5)
4034905	สถิติทางชีววิทยา Statistics for Biology	3(3-0-6)
4162307	วัสดุชีวภาพเชิงสร้างสรรค์ Creative Biological Material	3(3-0-6)
4162308	นวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ Biomimicry	3(3-0-6)
4162309	เส้นใยธรรมชาติและวัสดุผสมชีวภาพ Natural fiber and Bio Composite Materials	3(3-0-6)
4162310	เซนเซอร์ทางชีวภาพและตัวตรวจสอบ Biosensor	3(2-3-5)
4162311	วัสดุทางการแพทย์ Biomedical Materials	3(3-0-6)
4162312	ธุรกิจใหม่จากผลิตภัณฑ์วัสดุชีวภาพ Startup in Biomaterial Products	3(3-0-6)
4162313	จุลินทรีย์และการประยุกต์ใช้ในงานวัสดุชีวภาพ Microbial Biomaterials and Their Applications	3(2-3-5)
4162314	การเก็บและรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์ และการใช้จุลินทรีย์อ้างอิงในงานวัสดุชีวภาพ Storage and Preservation of Microbial Strains	3(2-3-5)
4162315	เทคโนโลยีชีวภาพ Biotechnology	3(2-3-5)

2.3.2 กลุ่มวิชาเทคโนโลยีวัสดุและบรรจุภัณฑ์

(1) วิชาบังคับ

18 หน่วยกิต

4162401	เทคโนโลยีวัสดุและบรรจุภัณฑ์ Materials Technology and Packaging	3(3-0-6)
4162402	การแปรรูปวัสดุและการบรรจุ Material Processing and Packaging	3(3-0-6)

4162403	การออกแบบและเทคโนโลยีการพิมพ์ Design and Printing Technology	3(2-3-5)
4162404	การวิเคราะห์สมบัติของวัสดุและบรรจุภัณฑ์ Characterization of Materials and Packaging Properties	3(2-3-5)
4162405	มาตรฐานและกฎหมายสำหรับบรรจุภัณฑ์ Standards and Regulations for Packaging	3(3-0-6)
4162406	การเขียนแบบสำหรับบรรจุภัณฑ์ Drawing for Packaging	3(2-3-5)
(2) วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า		9 หน่วยกิต
4153309	เทคโนโลยีการเคลือบผิว Surface Coating Technology	3(3-0-6)
4153408	สารเติมแต่งพอลิเมอร์ Polymer Additives	3(3-0-6)
4162407	การจัดการอายุการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์ Shelf life Management and Packaging	3(3-0-6)
4162408	เทคโนโลยีแก้วและโลหะ Glass and Metal Technology	3(3-0-6)
4162409	เทคโนโลยีพอลิเมอร์และพลาสติก Polymer and Plastic Technology	3(3-0-6)
4162410	เทคโนโลยีเยื่อและกระดาษ Pulp and Paper Technology	3(2-3-5)
4162411	เทคโนโลยีการพิมพ์และการออกแบบ Printing Technology and Design	3(2-3-5)
4162412	การวิเคราะห์วัสดุและบรรจุภัณฑ์ขั้นสูง Advanced Material and Packaging Analysis	3(2-3-5)
4162413	พลาสติกชีวภาพและบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายได้ Bioplastic and Biodegradable Packaging	3(3-0-6)
4162414	สารยึดติดแน่นในการบรรจุ Adhesives in Packing	3(3-0-6)
4162415	การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Product Prototyping with Computer Programs	3(2-3-5)
4162416	บรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารและผลิตภัณฑ์การเกษตร Packaging for Food and Agricultural Product	3(3-0-6)

4162417	ระบบบรรจุภัณฑ์สำหรับโลจิสติกส์ Packaging System for Logistics	3(3-0-6)
4162418	เทคโนโลยียาง Rubber Technology	3(3-0-6)
4162419	วัสดุเชิงประกอบ Composite Materials	3(3-0-6)
4162420	วัสดุการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ Printing and Packaging Materials	3(3-0-6)
4162421	นาโนเทคโนโลยี Nanotechnology	3(3-0-6)
4162422	นวัตกรรมวัสดุเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม Environmental Conservation Materials Innovation	3(3-0-6)

2.3.3 กลุ่มวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

(1) วิชาบังคับ

18 หน่วยกิต

4162501	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Natural Product Science and Technology	3(3-0-6)
4162502	เทคนิคการแยกสารจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Separation Technique from Natural Products	3(2-3-5)
4162503	เทคนิคขั้นสูงสำหรับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Advanced Technique for Natural Products	3(2-3-5)
4162504	กฎหมายและการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Law and Quality Control of Natural Products	3(2-3-5)
4162505	การแปรรูปและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Natural Product Processing and Development	3(2-3-5)
4162506	การประเมินผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Natural Product Evaluation	3(2-3-5)

(2) วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า

9 หน่วยกิต

4033404	การใช้ประโยชน์จากพืช Plant Utilization	3(2-2-5)
4034610	เทคโนโลยีการหมัก Fermentation Technology	3(2-3-5)

4062701	เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ Cleaner Technology and Product Life Cycle Assessment	3(2-3-5)
4132109	วัตถุดิบธรรมชาติและสมุนไพรสำหรับเครื่องสำอาง Natural Materials and Herbs for Cosmetics	3(2-3-5)
4132117	อาหารเพื่อความงาม Beauty Foods	3(2-3-5)
4162507	ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อการพัฒนา Natural Products for Drug Development	3(2-3-5)
4162508	ผลิตภัณฑ์ยาสมุนไพรสำหรับการแพทย์ทางเลือก Herbal Medicinal Products for Alternative Medicine	3(2-3-5)
4162509	การผลิตและพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์สมุนไพร Herbal Production and Formulation Development	3(2-3-5)
4162510	ผลิตภัณฑ์สมุนไพรสำหรับสปา Herbal Products for Spa	3(2-3-5)
4162511	ชีววิทยากับการดูแลสุขภาพ Biology and Health Care	3(3-0-6)
4162512	การแปรรูปอาหารและนวัตกรรม Food Processing and Innovation	3(2-3-5)
4162513	การแปรรูปอาหารเพื่อธุรกิจ Food Processing for Business	3(2-3-5)
4162514	เทคโนโลยีชีวภาพทางอาหารและเครื่องดื่มเชิงหน้าที่ Biotechnology in Functional Food and Beverage	3(2-3-5)
4162515	อาหารและชีวกระบวนการยั่งยืน Sustainable Food and Bioprocessing	3(3-0-6)
4162516	จุลชีววิทยาทางโภชนเภสัช Nutraceutical Microbiology	3(2-3-5)
4162517	การผลิตแมลงเพื่ออุตสาหกรรมแห่งอนาคต Insect Rearing for the Future Industry	3(2-3-5)
4162518	ผลิตภัณฑ์และนวัตกรรมจากจุลินทรีย์ Microbial Products and Innovations	3(2-3-5)
4162519	นวัตกรรมผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง Innovative Cosmetic Products	3(2-3-5)

4162520	นวัตกรรมสาหร่ายเชิงพาณิชย์ Algae Innovation for Commercial	3(2-3-5)
4162521	แมลงที่เป็นประโยชน์ Beneficial Insect	3(2-3-5)
4162522	นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร Agricultural Product Innovation	3(2-3-5)
4162523	นวัตกรรมและระบบนิเวศจำลอง Innovation and Stimulation Ecology	3(2-3-5)

2.4 กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต

4164701	การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษา ทางนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ Preparation of Cooperative Education in Product Innovations	2(90)
4164801	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ Professional Internship in Product Innovations หรือ	5(450)
4164802	สหกิจศึกษาทางนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ Cooperative Education in Product Innovations	6(540)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

เลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครโดยไม่ซ้ำซ้อนกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จหลักสูตรของสาขาวิชานี้ ซึ่งนักศึกษาสามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจ

คำอธิบายรายวิชา

	1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
	1.1) กลุ่มวิชาบังคับ	24	หน่วยกิต
	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 21st 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 การเดาคความหมายคำศัพท์จากบริบท 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 บูรณาการพัฒนสมรรถนะการสื่อสารภาษาอังกฤษกับการพัฒนาทักษะสำหรับศตวรรษที่ 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 21st 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 21st century learners using communicative activities and innovative materials.

	2) กลุ่มพัฒนาความเป็นมนุษย์	8 หน่วยกิต
0020110	ความจริงของชีวิต The Truths of Life	2(1-2-3)

ความหมายและธรรมชาติของชีวิต การพัฒนาทักษะชีวิต ตามแนววิทยาศาสตร์ ศาสนา และปรัชญา เป้าหมายของชีวิต การพัฒนาคุณภาพชีวิต การแก้ปัญหาชีวิต ทักษะชีวิตเพื่อสันติสุขและสันติภาพ แนวทางการประยุกต์ใช้ทักษะชีวิต

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.

	สุนทรียภาพและวัฒนธรรมไทย	2(1-2-3)
0020111	Aesthetic and Thai Culture	2(1-2-3)

การรับรู้ความงามของธรรมชาติ การสร้างสรรค์งานศิลปกรรมของมนุษย์ ความเชื่อ ความศรัทธา ในชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ สังคม และวัฒนธรรมประเพณีไทยบนพื้นฐานแห่งการรับรู้ การมองเห็น การได้ยิน และการเคลื่อนไหว ในการแสดงออกเชิงสร้างสรรค์ทางวัฒนธรรมไทยเพื่อการพัฒนาทางกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และการเป็นผู้มีจิตอาสา การแสวงหาความรู้ การสร้างสรรค์ศิลปะและวัฒนธรรมนำสู่การเข้าใจตนเองเข้าใจผู้อื่น 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.

0020112 **ความเป็นไทย วิถีชาติ และศาสตร์พระราชา** 2(1-2-3)

Thainess, Way of Life and The King's Philosophy

ประวัติศาสตร์ชาติไทย ลักษณะของวิถีชีวิตไทย วัฒนธรรมไทย ประเพณีไทย และภูมิปัญญาท้องถิ่น ความเป็นไทย การตระหนักถึงความเป็นไทย และสำนึกรักชาติไทย จิตอาสาในสังคมไทย การเข้าร่วมกิจกรรมจิตอาสาและสาธารณประโยชน์ องค์ความรู้ของศาสตร์พระราชาและการน้อมนำศาสตร์พระราชาสู่การปฏิบัติเพื่อพัฒนาตนเอง

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.

0020113 **กฎหมายและความเป็นพลเมืองดี** 2(1-2-3)

Laws and Good Citizenship

กฎหมายเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน สิทธิและหน้าที่ของพลเมืองไทย สิทธิทางสังคม สิทธิทางเศรษฐกิจ สิทธิทางวัฒนธรรม สิทธิทางการเมือง การปกครองไทย ระบอบประชาธิปไตย สถาบันทางการเมือง พัฒนาการทางการเมือง และการมีส่วนร่วมทางการเมือง

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.

3) **กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม** 3 หน่วยกิต

0030105 **ฉลาดคิดทางวิทยาศาสตร์** 2(1-2-3)

Smart Thinking with Sciences

หลักการและกระบวนการคิดของมนุษย์ กระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน การแก้ปัญหาและตัดสินใจในชีวิต โดยการคิดเชิงระบบและสร้างสรรค์

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.

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 วัฒนธรรมขององค์กร บนความหลากหลาย 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

มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ศาสตร์ต่าง ๆ ตามที่ผู้เรียนสนใจ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

1) กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร

0010302 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)
Chinese Language for Communication

คำศัพท์ วลี และประโยคภาษาจีนอย่างง่ายสำหรับการสนทนาในชีวิตประจำวัน อักษรภาษาจีนและการออกเสียง 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 อักษรภาษาจีนและการออกเสียง 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 อักษรภาษามลายูและการออกเสียง การฝึกทักษะการสื่อสารภาษามลายูในสถานการณ์ต่าง ๆ

2) กลุ่มพัฒนาความเป็นมนุษย์

0020114	พลเมืองศึกษา ธรรมาภิบาลกับการป้องกันคอร์รัปชัน Citizenship Education, Good Governance and Corruption Prevention	2(1-2-3)
---------	--	----------

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 Information for Learning	2(1-2-3)
---------	--	----------

ความหมายและความสำคัญของสารสนเทศ ความต้องการใช้ กระบวนการพัฒนาทักษะการเรียนรู้สารสนเทศ 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 Creative Learning Spaces	2(1-2-3)
---------	---	----------

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 | <p>สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต</p> <p>Meditation for Life Development</p> <p>ความหมายของการทำสมาธิ จุดประสงค์ วิธีการ ขั้นตอน จุดเริ่มต้นของการทำสมาธิ ลักษณะของการบริการและการทำสมาธิ ประโยชน์ของสมาธิ ลักษณะอาการต่อต้านสมาธิ และการนำสมาธิไปใช้ในชีวิตประจำวัน สมาธิกับการเรียนและการงาน ลักษณะ ขั้นตอน คุณสมบัติ ประโยชน์ของฌาน และญาณ สิ่งที่ควรรู้เรื่องวิปัสสนา ความแตกต่างระหว่างสมถะกับวิปัสสนา แผนผังสมถะกับวิปัสสนา ชาวโลกกับวิปัสสนา</p> <p>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 (Ñyāna); fundamental knowledge about introspection (Vipassanā); differences between tranquility (Samatha) and introspection, layout of tranquility and introspection; world community and introspection.</p> | 2(1-2-3) |
| 0020118 | <p>โลก สิ่งแวดล้อม มนุษย์และการเปลี่ยนแปลง</p> <p>Earth, Environment, Humans and Changes</p> <p>โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก การเปลี่ยนแปลงของโลก ภัยพิบัติธรรมชาติ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืน การปรับตัวของมนุษย์ ต่อภัยพิบัติธรรมชาติและ การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมและภัยพิบัติ</p> <p>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.</p> | 2(1-2-3) |
| 0020119 | <p>พลังมหัศจรรย์แห่งจิต</p> <p>Miraculous Power of Mind</p> <p>ปรากฏการณ์พลังทางจิต รวบรวมข้อมูลและเรียนรู้ปรากฏการณ์พลังต่าง ๆ ที่เกิดจากจิตมนุษย์ การฝึกพลังจิตต่าง ๆ ให้เป็นที่ประจักษ์ชัดตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยระบบดิจิทัล สารสนเทศ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่สนับสนุนการวัดพลังจิตและอารมณ์ของมนุษย์</p> <p>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.</p> | 2(1-2-3) |

- 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 สิทธิหน้าที่ พัฒนาการการปกครองท้องถิ่นไทย รูปแบบการบริหารและการจัดองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ปัญหาและอุปสรรค แนวทางแก้ไขและทิศทางแนวโน้มการปกครองท้องถิ่นไทย
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 พัฒนาค้นเองตามศักยภาพ 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.

แนวคิด ความหมายและความสำคัญของสังคมยุคดิจิทัล การเปลี่ยนแปลงของสังคมไทย
สู่สังคมยุคดิจิทัล การรับรู้ข้อมูลข่าวสารผ่านสื่อดิจิทัลและเครือข่ายสังคมออนไลน์ ความเข้าใจและ
ทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในเชิงสร้างสรรค์ การเรียนรู้และการปรับตัวในยุคดิจิทัลผ่านกระบวนการ
ทางสังคม ความตระหนักรู้ในคุณธรรมและจริยธรรมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

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 วิดีทัศน์ เสียง บทสนทนา และ
ผ่านเทคนิคต่าง 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 แนว
ทางการออกแบบเกมการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณลักษณะของพลเมือง การใช้สื่อ เทคโนโลยี และนวัตกรรม
ด้านเกมการศึกษาเพื่อพัฒนาความเป็นพลเมือง การทดลองจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเพื่อความเป็น
พลเมืองในระบอบประชาธิปไตย

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	92 หน่วยกิต
	2.1 กลุ่มวิชาแกน		21 หน่วยกิต
4011102	ฟิสิกส์ทั่วไป General Physics		3(3-0-6)
	หลักการทางฟิสิกส์และการประยุกต์ เนื้อหาครอบคลุมหัวข้อทาง กลศาสตร์ ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นและคลื่นเสียง ไฟฟ้าและแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์และฟิสิกส์แผนใหม่ Physics principle and application. The topics cover Mechanics, Fluid, Thermodynamics, Waves and Sound, Electricity and Magnetism, Electromagnetic waves, Optics and Modern Physics.		
4011103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป General Physics Laboratory		1(0-3-1)
	ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การวัดและความคลาดเคลื่อน กลศาสตร์ ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่น ไฟฟ้า แม่เหล็ก ทศนศาสตร์และฟิสิกส์แผนใหม่ Experiments related to measurement and errors, Mechanics, Waves, Electricity, Magnetism, Optics and Modern physics.		
4021201	เคมี Chemistry		3(3-0-6)
	โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติของธาตุเรพริเซนเททีฟและแทรนซิชัน แก๊ส ของเหลวและสารละลาย ของแข็ง อุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์ สมดุลเคมี กรด – เบส เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์ เคมีนิวเคลียร์ เคมีสิ่งแวดล้อม Atomic structure, Stoichiometry, Chemical Bonding, Properties of representative and transition elements, Gas, Liquid and solution, Solid, Thermodynamics, Kinetics, Chemical Equilibrium, Acid- Base, Electrochemistry, Organic Chemistry, Nuclear Chemistry, Environmental Chemistry.		
4021202	ปฏิบัติการเคมี Chemistry Laboratory		1(0-3-1)
	หลักการความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ สารเคมี อุปกรณ์ เครื่องมือ และเทคนิคพื้นฐานในห้องปฏิบัติการ การเตรียมสารละลาย การไทเทรต กฎของแก๊ส อุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์ สมดุลเคมี สมดุลของไอออน ความเป็นกรด - ต่าง เซลล์ไฟฟ้าเคมี สารประกอบอินทรีย์		

Laboratory safety principles, Chemicals, Basic laboratory apparatus, equipment, and techniques Solution preparation, Titration, Gas laws, thermodynamics, kinetics, chemical equilibrium, Ion equilibrium, Acidity- Basicity, Electrochemical cells, Organic compounds

4021203 เคมีอินทรีย์ 3(2-2-5)

Organic Chemistry

การเกิดไฮบริดออร์บิทัล หมู่ฟังก์ชัน สเตอริโอเคมี ชนิดและกลไกปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ ปฏิกิริยาการเติม ปฏิกิริยาการแทนที่ ปฏิกิริยาการกำจัด ปฏิกิริยาเพอริไซคลิก และปฏิกิริยาของสารประกอบโลหะอินทรีย์ การเรียกชื่อ สมบัติทางเคมีและกายภาพ การเตรียมและปฏิกิริยาของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน สารประกอบแอมโรแมติก และสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันชนิดต่างๆ แอลกอฮอล์ อีเทอร์ อีพอกไซด์ ซัลไฟด์ เฮไลด์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก เอมีน เอไมด์ และปฏิกิริยาที่สอดคล้องกับเนื้อหาการบรรยาย

Orbital hybridization, functional groups, stereochemistry, types and reaction mechanism of organic reactions, addition reaction, substitution reaction, elimination reaction, pericyclic reaction and reaction of organometallic compounds, nomenclature, chemical and physical properties, preparation and reactions of hydrocarbons, aromatic compounds, and organic compounds containing functional groups, namely alcohols, ethers, epoxides, sulfides, halides, aldehydes, ketones, carboxylic acids, amines amides and laboratory experiments related to the lecture topics.

4031109 ชีววิทยาทั่วไป 3(3-0-6)

General Biology

สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ สารเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

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.

- 4031110 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1(0-3-1)**
General Biology Laboratory
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับสมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ สารเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม
 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.
- 4091112 คณิตศาสตร์กับการตัดสินใจ 3(3-0-6)**
Mathematics and Decision Making
 เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ การแก้ระบบสมการเชิงเส้น อัตราส่วน ร้อยละ ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น
 Matrix and Determinants, Solving a System of Linear Equations, Ratio, Percentage, Probability and Elementary Statistics.
- 4113109 สถิติเพื่อการวิจัย 3(2- 2- 5)**
Statistics for Research
 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับระเบียบวิธีวิจัย ความสำคัญของสถิติในการวิจัย ตัวแปร ระดับการวัดข้อมูล การวัดแนวโน้มสู่ส่วนกลางและการวัดการกระจาย การแจกแจงความน่าจะเป็นที่สำคัญ ประชากรและตัวอย่าง การแจกแจงค่าที่ได้จากตัวอย่าง การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การทดสอบด้วยไคกำลังสอง การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ ทางเดียวและสองทางการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์และการรายงานผล
 Basic concept of research methodology, importance of statistical research, variable, level of measurement, central tendency and dispersion measurement, important probability distributions, population and sample, sampling distribution, parameter estimation, hypothesis testing, chi-square test, regression analysis and correlation, one- way and two-way anova, data analysis by using software package and interpretation of statistical data.

	2.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	37	หน่วยกิต
4161101	พื้นฐานวัสดุสำหรับผลิตภัณฑ์		3(3-0-6)
	Fundamentals of Materials for Products		
	ความรู้พื้นฐานและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับวัสดุชีวภาพ เทคโนโลยีวัสดุและบรรจุภัณฑ์ และสารสกัดธรรมชาติ การประยุกต์ใช้นวัตกรรมและวัสดุชีวภาพ เทคโนโลยีวัสดุบรรจุภัณฑ์ สารสกัดธรรมชาติ ในอุตสาหกรรม		
	Basic knowledge and concepts in biological materials, Materials and packaging technology and natural extracts. Innovative applications and biomaterials packaging material technology Natural extracts in industry.		
4161201	วิวัฒนาการ ความหลากหลายชีวภาพ และชีวสารสนเทศ		3(3-0-6)
	Evolution, Biodiversity and Bioinformatics		
	ความสำคัญของแนวคิดและทฤษฎีวิวัฒนาการ ความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของกลุ่มชีวผลิตภัณฑ์ ชีวเคมีผลิตภัณฑ์ สารธรรมชาติ สารสกัดจากพืชและสัตว์ และผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ ยีนและสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม การประยุกต์ใช้เทคนิคทางโมเลกุลสมัยใหม่ ร่วมกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างต้นไม้แห่งวิวัฒนาการจากข้อมูลพันธุกรรม การประยุกต์ใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุล การสืบค้นข้อมูลในฐานข้อมูลชีววิทยา (biological database) และชีวสารสนเทศ ตลอดจนสิทธิบัตรและทรัพย์สินทางปัญญา		
	Importance of the concept and theory of evolution. Evolutionary relationship of living things. Diversity of the Bio-product, Biochemical products, Natural substances, plant and animal extracts, and Microbial products. Genes and Genetically modified organisms. Application of modern molecular techniques in conjunction with computer programs to create the evolutionary tree from genetic information. Application of biomolecular techniques. Searching for information in biological databases and bioinformatics. As well as patents and intellectual property.		

- 4161202 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับ 3(2-2-5)**
การประยุกต์ใช้งานด้านวิทยาศาสตร์
Information Technology and Communication for
Application in Science
 ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีสารสนเทศและอินเทอร์เน็ต การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี
 สารสนเทศร่วมกับงานด้านวิทยาศาสตร์ การใช้โปรแกรมสำหรับงานสารสนเทศเพื่อการจัดเก็บข้อมูลด้าน
 วิทยาศาสตร์ การนำข้อมูลและสารสนเทศด้วยภาพทางด้านวิทยาศาสตร์ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่
 ตลอดจนนำเสนอ-วิพากษ์ข้อมูล ผ่านสื่อต่างๆ อย่างสร้างสรรค์
- Fundamentals of Information Technology and Internet. Application of
 information technology to scientific work. The use of programs for information storage
 science. Visualizing data and information in science with modern information technology as
 well as presenting - criticizing information Through various media creatively.
- 4161301 ภาษาอังกฤษสำหรับนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ 3(3-0-6)**
English for Bioproduct Innovation
 Reading and writing skills in Bioproduct Innovation. Practice in different
 reading strategies including scanning, skimming, identifying main ideas and specific
 information, introduction to the process of academic writing or scientific report or abstract,
 developing outline and writing summary in area of Bioproduct Innovation for life.
- 4162101 เคมีวิเคราะห์สำหรับผลิตภัณฑ์ 3(2-3-5)**
Analytical Chemistry for Product
 การวิเคราะห์ข้อมูลและการจัดการข้อมูลทางเคมีวิเคราะห์ วิธีเทียบมาตรฐาน การ
 วิเคราะห์โดยน้ำหนักและโดยปริมาตร ฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือทางเคมีวิเคราะห์สำหรับชีววัสดุ การ
 วิเคราะห์โดยการไทเทรต การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี
- Analytical chemistry data analysis and data management. Calibration
 method. Weight and volume analysis. Practice in using analytical chemistry tools for
 biomaterials. Titration and spectroscopy analysis.

- 4162102 เทคนิคการเลือกและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ 3(3-0-6)**
Techniques for Selecting and Analyzing Material Properties
 เทคนิคการตรวจสอบและวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ การหาน้ำหนักโมเลกุล สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี สมบัติเชิงกล สมบัติทางความร้อน และปัจจัยที่ส่งผลต่อสมบัติของวัสดุ
 Techniques for examination and characterization of materials. molecular weight determination. Physical properties, chemical properties, mechanical properties, thermal properties and factors affecting the material properties.
- 4162103 การแปรรูปวัสดุและผลิตภัณฑ์ 3(2-3-5)**
Processing of Materials and Products
 การเตรียมวัสดุก่อนการแปรรูป ทฤษฎีการขึ้นรูปวัสดุด้วยเทคนิคต่างๆ ในการผลิตผลิตภัณฑ์ การฝึกปฏิบัติการผสมและขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ด้วยเทคนิคต่างๆ
 Preparation of materials before processing. Material forming theory by various techniques. Practices in mixing and forming polymer products using various techniques.
- 4162104 หลักการบรรจุภัณฑ์และการออกแบบ 3(2-3-5)**
Principle of Packaging and Design
 ความหมาย หน้าที่ ประเภทและองค์ประกอบของบรรจุภัณฑ์ การวางแผนเพื่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์ และการเลือกใช้วัสดุ กระดาษ พลาสติก โลหะ แก้ว การออกแบบโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์ การฝึกปฏิบัติการออกแบบบรรจุภัณฑ์
 Definition, function, type and composition of packaging. Planning for packaging design and selection of materials, paper, plastic, metal, glass, structural design of packaging. Packaging design practice.
- 4162201 มาตรฐานผลิตภัณฑ์และการควบคุมคุณภาพ 3(3-0-6)**
Standards and Quality Control
 ความรู้ หลักการ และระบบวิธีการปฏิบัติเกี่ยวกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ การควบคุมและประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ การกำหนดมาตรฐานคุณภาพผลิตภัณฑ์แบบสากล การจัดการ การประกันสินค้า ผลิตภัณฑ์ การควบคุมกระบวนการจนได้ผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย การประยุกต์ใช้ระบบคุณภาพ GMP, HACCP และ ISO รวมทั้งเครื่องมือใหม่ๆ ในการควบคุมคุณภาพ

Knowledge, principles and systems of practice regarding product standards. Quality control and product assurance. Determination of international product quality standards, management, product warranty, process control until the final product. Quality system application of the GMP, HACCP and ISO quality systems, as well as new implement.

4162202 การเป็นผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ธุรกิจ 3(3-0-6)

Entrepreneurship in Business Products

แนวคิดเกี่ยวกับผู้ประกอบการ และการพัฒนาความเป็นผู้ประกอบการด้านบรรจุภัณฑ์ ทัศนคติและแรงจูงใจของผู้ประกอบการ คุณลักษณะของผู้ประกอบการที่ประสบความสำเร็จ การประเมิน จุดแข็ง จุดอ่อน ทักษะและทรัพยากรที่จำเป็นของผู้ประกอบการด้านบรรจุภัณฑ์ การพัฒนาความคิด สร้างสรรค์และการสร้างความคิด การแสวงหาและประเมินโอกาสทางธุรกิจด้านบรรจุภัณฑ์

Entrepreneurial concept and the development of packaging entrepreneurship. Entrepreneurial attitude and motivation. Characteristics of a successful entrepreneur. Strength and weakness assessment. Essential skills and resources of a packaging operator. Developing creativity and generation of ideas. Seeking and evaluating packaging business opportunities.

4163101 การพัฒนา นวัตกรรม เทคโนโลยี และทรัพย์สินทางปัญญา 3(3-0-6)

Development, Innovation Technology and Intellectual property

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และคอมพิวเตอร์สำหรับการสืบค้น ข้อมูล การสังเคราะห์และวิเคราะห์ข้อมูลในฐานข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ การอภิปรายผลงานวิจัย การเรียบเรียงและเขียนบทความทางวิชาการ และการนำเสนอ จริยธรรมและการอ้างอิงผลงานวิจัย สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

Product development. Use of information technology and computers for information retrieval. Synthesis and analysis of scientific data. Research discussion, composing and writing academic articles and presentation, ethics and research citation. Intellectual property rights and laboratory safety.

4164101 สัมมนา นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ 1(1-2-3)

Seminar in Product Innovation

การเพิ่มพูนความรู้และทักษะทางด้านนวัตกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ในปัจจุบันและอนาคตที่เกี่ยวข้อง รวมถึงความเป็นผู้ประกอบการด้านนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ ผ่านการนำเสนอ บทความงานวิจัย และแผนธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการสร้างนวัตกรรมผลิตภัณฑ์

The enhancement of knowledge and skills in science and technology innovation, current and future related products Including entrepreneurship in product innovation. Presentation of research articles through the presentation of research articles and business plans related to product innovation.

4164102 โครงการวิจัยนวัตกรรมและเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ 3(0-9-0)

Research Project on Product Innovation

การวิจัยด้านนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ในระดับปริญญาตรี การสืบค้นข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัย การวิเคราะห์และสรุปผล การเขียนรายงานโครงการ จริยธรรมกับการอ้างอิงข้อมูลในผลงานวิชาการและการนำเสนอผลงานวิจัย นำเสนอผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการ

Research in product innovation on the bachelor’s degree. Searching for information for use in research, analysis and conclusion, writing project reports. Ethics and citations in academic work and research presentations. Presenting research results at academic conferences.

2.3 กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนเพียงกลุ่มวิชาเดียว โดยมีจำนวนไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต

2.3.1 กลุ่มวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์วัสดุชีวภาพ

(1) วิชาบังคับ 18 หน่วยกิต

4162301 วัสดุชีวภาพ 3(3-0-6)

Biomaterial

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในระบบชีวภาพ วัสดุชีวภาพจากพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ หลักการใช้เทคโนโลยีชีวภาพมาประยุกต์เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต ข้อกำหนดและจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชีวภาพ ข้อจำกัดและสมบัติที่ต้องการของวัสดุ การผลิตวัสดุชีวภาพจากสารพอลิเมอร์ โลหะและเซรามิก การประยุกต์ใช้ ชนิด และประเภทของวัสดุที่ใช้ในปัจจุบัน เทรนด์วัสดุทดแทน (Circular Supplies) กับงานออกแบบ

Introduction to Biological Materials. Plant , animals and microorganisms biomaterials. Principles for applying biotechnology to improve production processes. Terms and ethics related to the use of Bio-limitations and required properties of materials production of biomaterials from polymers metal and ceramic. Application of materials types and Circular Supplies Trend to design work.

- 4162302 เทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุชีวภาพ 3(2-2-5)**
Biomaterials Technology and Innovation
 การจำแนกชนิดและการประยุกต์ของวัสดุชีวภาพ การศึกษาลักษณะเฉพาะของวัสดุชีวภาพความสัมพันธ์ของโครงสร้างและสมบัติของวัสดุชีวภาพ ความเข้ากันได้ทางชีวภาพและความเป็นพิษ วัสดุย่อยสลายทางชีวภาพ การออกแบบและการผลิต โครงสร้างและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีกายภาพของวัสดุชีวภาพ รวมถึงการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมชีวภาพในด้านต่าง ๆ
 Classification and application of biomaterials. Characterization of biomaterials. Relationship of structure and properties of biological materials. Biocompatibility and toxicity. Biodegradable material. Design and production. Structure and physicochemical transformation of biological materials, including applications in the biological industry in various fields.
- 4162303 การผลิตวัสดุชีวภาพเชิงพาณิชย์ 3(2-3-5)**
Biomaterial Production for Commercialization
 การผลิตวัตถุดิบธรรมชาติและวัตถุดิบที่สามารถสร้างขึ้นมาทดแทนได้ คุณสมบัติของวัสดุชีวภาพที่มีความแข็งแรง ทนความร้อนได้ดีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตลาดและเทคโนโลยีการผลิต ราคา และคุณภาพของวัสดุชีวภาพ ความสามารถในการแข่งขันของวัสดุชีวภาพในตลาดปัจจุบัน สถานการณ์ของผลิตภัณฑ์วัสดุชีวภาพในประเทศและต่างประเทศ แนวโน้มในอนาคตของผลิตภัณฑ์ในรูปแบบต่างๆ ที่สามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมที่หลากหลาย
 Producing natural and renewable raw material. The strength of biological material properties Good heat resistance that is environmentally friendly. Market and production technology Price and quality of biomaterial. The competitiveness of biomaterials on the current market. Situation of biomaterial products at home and abroad. Future trends of products in various forms That can be used in a variety of industries.
- 4162304 การประยุกต์วัสดุชีวภาพและต้นแบบ 3(2-3-5)**
Biomaterials and Prototyping Applications
 แนวโน้มและการพัฒนาวัสดุชีวภาพกลุ่มเซรามิก โลหะ พอลิเมอร์ วัสดุผสม และวัสดุนาโน การนำวัสดุที่มีพอลิยูรีเทนเป็นฐานไปประยุกต์ใช้ในงานต้นแบบ ไฮโดรเจลเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเนื้อเยื่อ การออกแบบและวิศวกรรมของสแคฟโฟลด์ที่มีอิทธิพลต่อการงอกใหม่ของเนื้อเยื่ออ่อน การขึ้นรูปวัสดุสำหรับการประยุกต์ใช้งาน

Current and future developments of biomaterials; ceramic metallic polymer composite and nanomaterials, polyurethane based materials with applications in Prototype model, hydrogels to guide tissue formation, engineered scaffold architecture influences soft tissue regeneration. Material forgings for application.

4162305 **การดัดแปรทางเคมีของชีวพอลิเมอร์** **3(2-3-5)**
 Chemical Modification of Biopolymers
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุเชิงประกอบ การจำแนกประเภท องค์ประกอบ โครงสร้าง และสมบัติต่างๆ ของวัสดุเชิงประกอบ กลไกการเสริมแรง เทคนิคการขึ้นรูป และการประยุกต์ใช้งานวัสดุเชิงประกอบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ
 Introduction to composite materials, classification, composition, structure and properties of composite materials. Reinforcement mechanism Forming techniques and the applications of composite materials in various industries.

4162306 **วิทยาการของเซลล์และเนื้อเยื่อ** **3(2-3-5)**
 Cell Biology and Tissue
 โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของเซลล์ วัฏจักรและการแบ่งตัวของเซลล์ การเสื่อมสภาพของเซลล์และเนื้อเยื่อ วิทยาการกับการพัฒนาด้านชีวภาพ เคมี สรีรวิทยาของเซลล์ เนื้อเยื่อของพืชและสัตว์ และวิทยาการสมัยใหม่ของเซลล์และเนื้อเยื่อ
 Structures of cells function. Cycle and cell division. Deterioration of cells and tissues. Science and development in biological, chemistry, cell physiology. Plants and animals tissue and modern science of cells and tissues.

(2) วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า

9 หน่วยกิต

4034201 **การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช** **3(2-3-5)**
 Plant Tissue Culture
 เทคนิค และวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช โดยใช้อาหารสังเคราะห์ และฮอร์โมนในสภาวะปลอดเชื้อ การนำเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชไปประยุกต์ใช้ในการขยายพันธุ์พืช ปรับปรุงพันธุ์พืช รวมทั้งการเก็บรักษาพันธุ์พืช และการใช้ประโยชน์ในงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพ
 The study of plant tissue technique and methodology by using synthetic medium and hormones in aseptic condition, application of plant tissue culture technique in plant reproduction, improvement, conservation and biotechnology utilization aspects.

- | | | |
|---------|---|----------|
| 4034905 | <p>สถิติทางชีววิทยา</p> <p>Statistics for Biology</p> <p>การศึกษาข้อมูลและตัวอย่างข้อมูลทางชีววิทยา การหาสถิติมูลฐานเกี่ยวกับข้อมูล อัตราส่วนและความน่าจะเป็น การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติต่างๆ เช่น การทดสอบไคกำลังสอง สหสัมพันธ์ ความถดถอยเชิงเส้น และการวิเคราะห์ความแปรปรวน เป็นต้น รวมถึงการวางแผนการทดลอง แบบต่างๆ สำหรับข้อมูลทางชีววิทยา</p> <p>The study of biological data and sample, finding fundamental data in term of statistics, ratio and probability, statistically analysis the data by using; chi- square, correlation, regression and analysis of variance (ANOVA) etc., experimental planning for biological data.</p> | 3(3-0-6) |
| 4162307 | <p>วัสดุชีวภาพเชิงสร้างสรรค์</p> <p>Creative Biological Material</p> <p>สมบัติและลักษณะเฉพาะทางวัสดุชีวภาพ ความรู้พื้นฐานความยืดหยุ่น ความเสียหาย ความแน่นเนื้อ ความเสียหายของวัสดุชีวภาพเนื่องจากการกระทำเชิงกล วัสดุชีวภาพเชิงประกอบชนิดใหม่ เทรนด์วัสดุทดแทน (Circular Supplies) ก๊อบงานออกแบบ</p> <p>Study of the characteristics of biological materials. Basic knowledge, flexibility, friction, firmness. The damage of biological materials due to mechanical action. New composites of Circular Supplies trends and designs.</p> | 3(3-0-6) |
| 4162308 | <p>นวัตกรรมเลียนแบบธรรมชาติ</p> <p>Biomimicry</p> <p>หลักการและวิธีการเลียนแบบธรรมชาติ เข้าใจกระบวนการผลิตและออกแบบที่พบในธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต ค้นหาแนวความคิดใหม่ และต่อโจทย์ปัญหาที่ต้องการเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ หรือการดำเนินธุรกิจมีประสิทธิภาพ กลมกลืนกับธรรมชาติและ ไม่สร้างปัญหาต่อสภาพแวดล้อม</p> <p>Principles and methods of mimicking nature. Understanding of the manufacturing and design processes found in living things. Finding new ideas and connecting then to the problems that need to be select for effective business operation. In harmony with nature and does not create problems for the environment.</p> | 3(3-0-6) |

- 4162309 เส้นใยธรรมชาติและวัสดุผสมชีวภาพ 3(3-0-6)**
Natural Fibers and Bio-composite Materials
 เส้นใยเสริมแรงธรรมชาติของวัสดุผสม กระบวนการผลิตเส้นใยสำหรับการประยุกต์เชิงอุตสาหกรรม การยึดติดของเส้นใยและเมทริกซ์ในวัสดุผสมเส้นใยธรรมชาติ วัสดุผสมเส้นใยธรรมชาติเพื่อการประยุกต์ในยานยนต์ วัสดุผสมเส้นใยธรรมชาติเพื่อการประยุกต์ เป็นสิ่งก่อสร้าง เทอร์โมเซตและเทอร์โมพลาสติกในวัสดุผสมชีวภาพที่มีเส้นใยพืชเป็น องค์ประกอบหลัก และวัสดุผสมชีวภาพเพื่ออนาคต
 Natural fiber as reinforcement for composites, processing of fiber for industrial applications, fiber-matrix adhesion in natural fiber composites, natural fiber composites for automotive applications, natural fiber composites for building applications, thermoset and thermoplastic biocomposites, and biocomposites for the future.
- 4162310 เซ็นเซอร์ทางชีวภาพและตัวตรวจสอบ 3(2-3-5)**
Biosensor
 หลักการพื้นฐานและหลักการทำงานของเซ็นเซอร์ทางชีวภาพและตัวตรวจสอบ เซ็นเซอร์ทางชีวภาพกับการประยุกต์ใช้ และเทคนิคสมัยใหม่
 Basic principles of biological sensors and probes. Biological sensors with their application and modern techniques.
- 4162311 วัสดุทางการแพทย์ 3(3-0-6)**
Biomedical Materials
 ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ทางด้านวัสดุชีวภาพทางการแพทย์ การจำแนกประเภท ของวัสดุ องค์ประกอบทางเคมี โครงสร้างโมเลกุล ลักษณะทางเคมีเชิงฟิสิกส์ลักษณะเชิงฟิสิกส์ สมบัติ ของวัสดุ กระบวนการผลิตรูปแบบต่างๆ การ ประยุกต์ใช้งานทางด้านทางการแพทย์ และเทคโนโลยี ความก้าวหน้าทางด้านวัสดุ
 Principles of biomedical materials science and technology; classification, chemical composition, molecular structure, physical chemistry, physical characteristic, processing, medical application, and advance in biomedical materials technology

- 4162312 ธุรกิจใหม่จากผลิตภัณฑ์วัสดุชีวภาพ 3(3-0-6)**
Startup on Biomaterial Products
 การดำเนินธุรกิจผลิตภัณฑ์ชีวภาพ การพัฒนานวัตกรรมธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ เรียนรู้ทุกมิติของ Biotechnology และ Startup Business Model การบริหาร Bio Business เพื่อความยั่งยืน การสร้างโอกาสทางเทคโนโลยีชีวภาพ วิเคราะห์ มุมมองจากนักวิจัยและนักลงทุน
 Businesses of biological products. Biotechnology Business Innovation Development To learn all dimensions of Biotechnology and Startup Business Model. Bio Business Management for Sustainability. Creating biotechnology opportunities. Thinking process of perspectives from researchers and investors.
- 4162313 จุลินทรีย์และการประยุกต์ใช้ในงานวัสดุชีวภาพ 3(2-3-5)**
Microbial Biomaterials and Their Applications
 การศึกษาความหลากหลายของทรัพยากรจุลินทรีย์และการเก็บรักษา เทคโนโลยีชีวภาพ การใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์และผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ในภาคอุตสาหกรรม จุลินทรีย์ที่ผลิตเอนไซม์ที่ใช้ในอาหารสัตว์ และจุลินทรีย์สำหรับควบคุมศัตรูพืช การบริหารจัดการวัสดุชีวภาพ การจัดทำรูปแบบข้อตกลงของการถ่ายโอนวัสดุทางชีวภาพ การบริหารจัดการเรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับวัสดุชีวภาพ ระบบการบริหารจัดการเครือข่ายคลังวัสดุชีวภาพที่มีประสิทธิภาพและได้มาตรฐานตามข้อกำหนดของ OECD
 The study of microbial resource diversity and their storage. Biotechnology, microbial utilization and industrial microbial products, including microorganisms producing enzymes used in animal feed. And microorganisms for pest control. Biomaterial Management. Biomaterial Transfer Agreement Formulation. Management of Laws Related to Biomaterials Efficient and standardized bio-material warehouse network management system according to OECD (The Organization for Economic Co-operation and Development) requirements.
- 4162314 การเก็บและรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์และการใช้จุลินทรีย์อ้างอิง 3(2-3-5)**
ในงานวัสดุชีวภาพ
Storage and Preservation of Microbial Strains.
 แหล่งวัตถุดิบธรรมชาติสำหรับการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ เทคนิคพื้นฐานในการเก็บรักษาสายพันธุ์จุลินทรีย์ในกลุ่มงานวัสดุชีวภาพตามหลักสากล เครื่องมือในการศึกษาทางเทคโนโลยีการเก็บรักษา การจัดการข้อมูลสายพันธุ์ในรูปแบบโปรแกรมฐานข้อมูล

Natural raw material source for microbial culture. Basic techniques for preservation of microbial strains in the International Biomaterials Division. Education tools for storage technology. Species data management in a database program.

4162315 **เทคโนโลยีชีวภาพ** 3(2-3-5)

Biotechnology

เซลล์และกระบวนการทางชีววิทยาของสิ่งมีชีวิต การเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อ การนำความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรม การปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ การควบคุมโดยกระบวนการชีวภาพ และนิติวิทยาศาสตร์

Cells and biological processes of living organisms. Cell and tissue culture. Application of biotechnology knowledge for industrial. Breeding of plants and animals. Control by biological processes and forensic science.

2.3.2 กลุ่มวิชาเทคโนโลยีวัสดุและบรรจุภัณฑ์

(1) วิชาบังคับ

18 หน่วยกิต

รหัสวิชา ชื่อวิชาและคำอธิบายรายวิชา น(ท-ป-ศ)

4162401 **เทคโนโลยีวัสดุและบรรจุภัณฑ์** 3(3-0-6)

Materials Technology and Packaging

ความรู้ด้านวัสดุศาสตร์ ชนิดและประเภทของวัสดุ โครงสร้างของวัสดุ สมบัติของวัสดุ โลหะ อลลอยด์ เซรามิก แก้ว พอลิเมอร์ และวัสดุชีวฐานนวัตกรรมและการประยุกต์ใช้งานวัสดุด้านบรรจุภัณฑ์หรือที่เกี่ยวข้อง

Knowledge of materials science, material evolution, type of materials, types of materials for packaging, Innovation and applications of packaging or related materials, materials properties regarding human need.

4162402 **การแปรรูปวัสดุและการบรรจุ** 3(3-0-6)

Material Processing and Packaging

กระบวนการผลิตและขึ้นรูปสำหรับวัสดุและวัสดุทางการบรรจุ วัสดุโลหะ อลลอยด์ เซรามิก แก้ว พอลิเมอร์ กระดาษ พลาสติก พอลิเมอร์ธรรมชาติ เทปและกาว การผลิตและรูปแบบของภาชนะบรรจุ

Manufacturing and fabricating process for materials and packaging materials, metal, alloys, glass, polymer, paper, plastics, natural polymer, tapes and adhesive. Production and forming of packing material.

- 4162403 การออกแบบและเทคโนโลยีการพิมพ์ 3(2-3-5)**
Design and Printing Technology
 ความหมายและประวัติการพิมพ์ หลักการทางการพิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์พื้นนูน การพิมพ์พื้นลึก การพิมพ์พื้นราบ การพิมพ์พื้นฉลุ และการพิมพ์แบบไร่แรงกด ข้อดีข้อจำกัดของการพิมพ์แต่ละระบบ ประเภทของวัสดุพิมพ์ การควบคุมคุณภาพในกระบวนการพิมพ์
 Study of printing history, principles of various printing systems, including relief printing, recess printing, planographic printing, and nonimpact printing. Advantage and disadvantage of each printing systems. Types of printing material and quality control in printing process.
- 4162404 การวิเคราะห์สมบัติของวัสดุและบรรจุภัณฑ์ 3(2-3-5)**
Characterization of Materials and Packaging Properties
 ศึกษาการวิเคราะห์และเทคนิคการวิเคราะห์ สมบัติทางกายภาพ สมบัติเชิงกล และสมบัติทางความร้อน ของวัสดุและบรรจุภัณฑ์ การวิเคราะห์สมบัติเชิงวิทยาการกระจายของพอลิเมอร์
 Study of analysis and techniques of physical, mechanical and chemical properties of materials and packaging.
- 4162405 มาตรฐานและกฎหมายสำหรับบรรจุภัณฑ์ 3(3-0-6)**
Standards and Regulations for Packaging
 มาตรฐานและกฎหมายของการบรรจุ ซึ่งเกี่ยวข้องกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และความปลอดภัยในการบริโภค กฎระเบียบของการบรรจุเพื่อการขนส่งทั้งในประเทศ และระหว่างประเทศ กฎหมายการกำจัดเศษภาชนะบรรจุเหลือใช้
 Standards and Laws of Packaging which is related to the quality of the product and safety in consumption Packing regulations for transportation in the country and international Law of waste container disposal
- 4162406 การเขียนแบบสำหรับบรรจุภัณฑ์ 3(2-3-5)**
Drawing for Packaging
 การใช้อุปกรณ์สำหรับการเขียนแบบ เทคนิคการเขียนแบบสำหรับภาชนะบรรจุ การกำหนดขนาด การเขียนภาพสามมิติ การเขียนแบบทางการบรรจุใช้คอมพิวเตอร์ช่วย
 Use of drawing equipment, packaging drawing techniques, dimensioning, isometric drawing. computer-assisted drawing packing

	(2) วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	9 หน่วยกิต
4153408	<p>สารเติมแต่งพอลิเมอร์</p> <p>Polymer Additives</p> <p>ประเภท หน้าที่ และสมบัติของสารเติมแต่งสำหรับพอลิเมอร์ ผลของสารเติมแต่งต่อสมบัติของพอลิเมอร์ การประยุกต์ใช้สารเติมแต่งในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์และในงานเชิงพาณิชย์</p> <p>Types, functions and properties of additives for polymers. Effects of additives on polymer properties. Application of additives in the polymer industry and in commercial applications</p>	3(3-0-6)
4153309	<p>เทคโนโลยีการเคลือบผิว</p> <p>Surface Coating Technology</p> <p>ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพื้นผิว การเคลือบผิวแบบจุ่มร้อน การเคลือบผิวด้วยไฟฟ้า การเคลือบด้วยการตกตะกอน และการพ่นเคลือบด้วยความร้อน ประโยชน์ของการเคลือบวัสดุ และการประยุกต์ใช้เทคนิคการเคลือบผิวให้เหมาะสมกับวัสดุ</p> <p>Fundamentals of surface, hot dip galvanizing, electroplating, deposition coating, thermal spraying techniques. The benefits of materials surface coating and an appropriate application of surface coating technique in materials</p>	3(3-0-6)
4162407	<p>การจัดการอายุการเก็บรักษาและบรรจุภัณฑ์</p> <p>Shelf-life Management and Packaging</p> <p>เกณฑ์การประเมินอายุการเก็บของอาหาร หลักการพิจารณาเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ใหม่เหมาะสมกับวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์อาหาร เทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาของ อาหาร การออกแบบและการพัฒนาบรรจุภัณฑ์อาหาร การศึกษาดูงานนอกสถานที่</p> <p>Evaluation criteria of food storage. Principle consideration of packaging on raw material or food product. Packaging on raw material or food product. Packaging technology for prolong shelf life of food. Design and development of food packaging and study visiting.</p>	3(3-0-6)
4162408	<p>เทคโนโลยีแก้วโลหะ และบรรจุภัณฑ์</p> <p>Glass Technology Metal and Packaging</p> <p>ประเภทของแก้วและโลหะ วิวัฒนาการของการใช้แก้วและโลหะ องค์ประกอบ โครงสร้าง กระบวนการผลิต สมบัติ การวิเคราะห์ การประยุกต์ใช้แก้วและโลหะเพื่อเป็นบรรจุภัณฑ์</p>	3 (3-0-6)

Type of glass and metal, evolution of glass and metal applications, composition, structure, manufacturing processes, properties, analysis, applications of glass and metal for packaging.

4162409 เทคโนโลยีพอลิเมอร์และพลาสติก 3(3-0-6)

Polymer and Plastic Technology

ความรู้เกี่ยวกับพอลิเมอร์เบื้องต้น การจำแนกประเภทของพอลิเมอร์ การสังเคราะห์พอลิเมอร์ โครงสร้างและสมบัติ การเปลี่ยนสถานะของพอลิเมอร์ วิทยาการเสส สารเติมแต่งในพอลิเมอร์ การแปรรูปของพอลิเมอร์ และการใช้งานของพอลิเมอร์และพลาสติก

Basic knowledge of polymers, classification of polymers, polymer synthesis, structure and properties, state of polymer transition, Rheology. Additives in polymer. Polymer processing and applications of polymers and plastics

4162410 เทคโนโลยีเยื่อและกระดาษ 3(2-3-5)

Pulp and Paper Technology

ประวัติและวิวัฒนาการของเทคโนโลยีเยื่อและกระดาษ แหล่งและปริมาณเส้นใยจากพืช สมบัติของเส้นใย กระบวนการผลิตเยื่อและกระดาษ สมบัติและการวิเคราะห์สมบัติของเยื่อและกระดาษ การประยุกต์ใช้ผลิตภัณฑ์เยื่อและกระดาษ ฝึกปฏิบัติการเตรียมกระดาษเบื้องต้น

History and evolution of pulp and paper technology, Sources and amount of fiber from plant, properties, Pulp and paper processing, properties and property analysis of pulp and paper, Application of pulp and paper. paper preparation practice.

4162411 เทคโนโลยีการพิมพ์และการออกแบบ 3(2-3-5)

Printing Technology and Design

ความหมายและประวัติการพิมพ์ หลักการทางการพิมพ์ด้วยระบบการพิมพ์พื้นนูน การพิมพ์พื้นลึก การพิมพ์พื้นราบ การพิมพ์พื้นฉลุ และการพิมพ์แบบไร่แรงกด ข้อดีข้อจำกัดของการพิมพ์แต่ละระบบ ประเภทของวัสดุพิมพ์ การควบคุมคุณภาพในกระบวนการพิมพ์

Study of printing history, principles of various printing systems, including relief printing, recess printing, planographic printing, and nonimpact printing. Advantage and disadvantage of each printing systems. Types of printing material and quality control in printing process

- 4162412 การวิเคราะห์วัสดุและบรรจุภัณฑ์ขั้นสูง 3(2-3-5)**
Advanced Material and Packaging Analysis
 ทฤษฎีและหลักการวิเคราะห์ วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ และบรรจุภัณฑ์ สมบัติพื้นผิวของวัสดุ เสปกโทรสโกปีขั้นสูง เทคนิคและการวิเคราะห์ทางด้านโครมาโทกราฟี การซึมซับและการซึมผ่านของวัสดุและบรรจุภัณฑ์
 Theories and principles of analysis, Composition analysis method, structure and properties of materials and packaging, Surface properties of materials, advanced spectroscopy, techniques and analysis of absorption chromatography and permeability of materials and packaging.
- 4162413 พลาสติกชีวภาพและบรรจุภัณฑ์ย่อยสลายได้ 3(3-0-6)**
Bioplastic and Biodegradable Packaging
 แหล่งที่มาของพลาสติกชีวภาพ การสังเคราะห์และการผลิตพอลิเมอร์ชีวภาพ พอลิเปปไทด์ พอลินิวคลีโอไทด์ พอลิแซ็กคาไรด์และอนุพันธ์ กระบวนการผลิตบรรจุภัณฑ์จากพอลิเมอร์ชีวภาพ การย่อยสลายทางชีวภาพของพอลิเมอร์ชีวภาพ การประยุกต์ทางอุตสาหกรรมของพอลิเมอร์ชีวภาพ
 Sources of bioplastics, synthesis and production of biopolymers such as, polypeptides, polynucleotides, polysaccharides and their derivatives, biodegradation of biopolymers, industrial applications of biopolymers
- 4162414 สารยึดติดแน่นในการบรรจุ 3(3-0-6)**
Adhesives in Packing
 ชนิด สมบัติและวิธีทดลองของสารยึดติดแน่น การสร้างสูตรการผลิต และการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมการบรรจุหีบห่อ
 Types, properties and experimental methods of adhesives. Manufacturing formula and application in the packaging industry
- 4162415 การสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(2-3-5)**
Product Prototyping with Computer Programs
 ศึกษาความหมาย และการใช้โปรแกรมในการออกแบบผลิตภัณฑ์เลือกใช้โปรแกรมในการสร้างสรรค์งาน สร้างหรือออกแบบผลิตภัณฑ์ด้วยโปรแกรมหรือเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม
 Study of meaning and the use the program in product design, choosing the program for product creativity. Creating or design products with appropriate programs or information technology.

- 4162416 บรรจุภัณฑ์สำหรับอาหารและผลิตภัณฑ์การเกษตร 3(3-0-6)**
Packaging for Food and Agricultural Product
 หลักการของการบรรจุ วัสดุบรรจุภัณฑ์และระบบการผลิต การตรวจสอบคุณสมบัติบรรจุภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์สำหรับผลิตภัณฑ์อาหาร การทำนายอายุการเก็บรักษาอาหารในบรรจุภัณฑ์ กฎหมายและมาตรฐานบรรจุภัณฑ์อาหาร เทคโนโลยีการบรรจุสมัยใหม่ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่อบรรจุภัณฑ์หลังการใช้งาน
 The principle of packing. Packaging materials and production systems, Food packaging qualification, packaging for food product. Predicting the shelf life of packaged food, Food packaging laws and standards for packaging, packaging technology Environmental impact on packaging after use
- 4162417 ระบบบรรจุภัณฑ์สำหรับโลจิสติกส์ 3(3-0-6)**
Packaging System for Logistics
 หลักการและเทคนิคของระบบบรรจุภัณฑ์ หน้าที่ความสำคัญของระบบบรรจุภัณฑ์ในอุตสาหกรรม คุณสมบัติของวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการบรรจุหีบห่อ รวมถึงการวางแผนและวิเคราะห์ระบบบรรจุภัณฑ์ โดยเน้นที่การเพิ่มมูลค่า การนำกลับมาใช้ใหม่ และการจัดการของเสียอย่างเหมาะสม
 Principles and Techniques of Packaging Systems, Function and importance of packaging systems in industry, Properties of materials for packaging including planning and analysis of packaging systems with an emphasis on value adding, Recycling and waste management
- 4162418 เทคโนโลยียาง 3(3-0-6)**
Rubber Technology
 ประเภทของผลิตภัณฑ์ยาง กระบวนการแปรรูปและการควบคุมคุณภาพยาง เทคโนโลยียางสังเคราะห์ การทดสอบทางเคมีและทางกายภาพของยางและผลิตภัณฑ์ยาง กระบวนการผลิตและการประยุกต์ใช้ยางธรรมชาติ และยางสังเคราะห์ในด้านต่างๆ
 Types of rubber products, Rubber processing and quality control, Synthetic rubber technology, Chemical and physical analysis of rubber and rubber products, Machines and production processes of natural rubber and synthetic rubber in various fields

- | | | |
|----------------|--|-----------------|
| 4162420 | วัสดุการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ | 3(3-0-6) |
| | Printing and Packaging Materials | |
| | <p>ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับประเภท กระบวนการผลิต สมบัติของวัสดุพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ ประเภทต่างๆ การรู้จักเลือกใช้ประเภทของวัสดุทางการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในทางการพิมพ์และการใช้งานบรรจุภัณฑ์และวิธีการแก้ไข</p> <p>Basic knowledge of types, process and properties of printing material and packaging. Selecting printing and packaging material that is suitable for use. Analysis of problems arising in printing and packaging applications and their solutions.</p> | |
| 4162419 | วัสดุเชิงประกอบ | 3(3-0-6) |
| | Composite Materials | |
| | <p>ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุเชิงประกอบ การจำแนกประเภท องค์ประกอบ โครงสร้าง และสมบัติต่างๆ ของวัสดุเชิงประกอบ กลไกการเสริมแรง เทคนิคการขึ้นรูป และการประยุกต์ใช้งานวัสดุเชิงประกอบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ</p> <p>Introduction to composite materials. Classification, composition, structure and properties of composite materials. Reinforcement mechanism, fabricating techniques and the application of composite materials in various industries</p> | |
| 4162421 | นาโนเทคโนโลยี | 3(3-0-6) |
| | Nanotechnology | |
| | <p>ความรู้เบื้องต้นของนาโนเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ของคุณสมบัติและโครงสร้างของวัสดุนาโน การสังเคราะห์วัสดุนาโน ประโยชน์ของนาโนเทคโนโลยีต่อผลิตภัณฑ์ด้านต่างๆ ด้านวัสดุชีวภาพ สุขภาพ ความงาม วัสดุบรรจุภัณฑ์ เกษตรและสิ่งแวดล้อม การศึกษาลักษณะของวัสดุนาโนโดยใช้เทคนิคที่เกี่ยวข้อง</p> <p>Introduction to Nanotechnology, Relationship of properties and structures of nanomaterials, Nanomaterial Synthesis, the benefits of nanotechnology of products including biomaterials, health, beauty, packaging materials, agriculture and environment. characterization of nanomaterials using related techniques.</p> | |

4162422	นวัตกรรมวัสดุเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม Environmental Conservation Materials Innovation ความรู้พื้นฐานด้านนวัตกรรมเพื่อการสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมเชิงบวก ผลกระทบของการใช้วัสดุต่อสิ่งแวดล้อม กระบวนการย่อยสลายของวัสดุชนิดต่างๆ วัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีการผลิตวัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม หลักการของวัสดุที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย หลักการของวัสดุที่สามารถทำความสะอาดตัวเองได้ การนำวัสดุที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ และกระบวนการนำวัสดุที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้ใหม่	3(3-0-6)
Basic knowledge of innovation to create a positive environment. Materials using interaction on environments, materials degradation process, green materials, green materials technology, theory of self-cleaning materials, recycle materials, recycle materials process.		

2.3.3 กลุ่มวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ

(1) วิชาบังคับ

18 หน่วยกิต

4162501	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Natural Product Science and Technology โครงสร้างและคุณสมบัติขององค์ประกอบในผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ชีวสังเคราะห์ ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูปและการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการคัดเลือกวัตถุดิบ การผลิต การควบคุมคุณภาพ และการประยุกต์ใช้ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	3(3-0-6)
Structure and properties of natural products. Synthetic biological. Reactions in processing and storage of natural products. Natural product technology and basic for raw material selection, production, quality control, and application of natural products.		
4162502	เทคนิคการแยกสารจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ Separation Technique from Natural Products เทคนิคการสกัดและการแยกสารสำคัญจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เทคนิคทางโครมาโทกราฟีที่ใช้ในการแยกผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ วิธีทางสเปกโทรสโกปีที่ใช้ในการศึกษาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	3(2-3-5)
Extraction and separation techniques from natural products. Chromatographic techniques for separation of natural products. Spectroscopic methods for study of natural products.		

- 4162503 เทคนิคขั้นสูงสำหรับผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(2-3-5)**
Advanced Technique for Natural Products
 หลักการและเทคนิคขั้นสูงในการสกัด การแยกสาร การตรวจวิเคราะห์และการหาสมบัติของสารชีวโมเลกุล กลยุทธ์ในการสังเคราะห์โมเลกุลผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเป้าหมาย แนวทางดิสคอนเนกชัน การสังเคราะห์ที่มีความจำเพาะ และการใช้รีเอเจนต์เฉพาะในการสังเคราะห์
 Advanced principles and techniques in extraction, separation, assay, and biomolecular characterization. Strategies for the synthesis of target natural products molecules. Disconnection approach Specific synthesis and the use of specific reagents in the synthesis.
- 4162504 กฎหมายและการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(2-3-5)**
Law and Quality Control of Natural Products
 พระราชบัญญัติผลิตภัณฑ์สมุนไพร พ.ศ. 2562 พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 พระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ. 2558 กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา มาตรฐานวิธีการที่ดีในการผลิต มาตรฐานเกษตรอินทรีย์ การควบคุมคุณภาพ การสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ให้ต่อ ครั้ง ตรวจสอบสารพิษและการปนเปื้อน การควบคุมคุณภาพในชุดการผลิต
 Herbal Product Act, B.E. 2562 (2019), Food Act, B.E. 2522 (1979), Cosmetic Product Act, B.E. 2558 (2015), intellectual property law, good manufacturing practice (GMP), certification alliance organic standard, quality control, random sampling to test active dose, evaluation of toxic compounds and contamination, quality control of batches production.
- 4162505 การแปรรูปและพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 3(2-3-5)**
Natural Product Processing and Development
 คุณสมบัติและการเตรียมวัตถุดิบสำหรับการแปรรูปผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ หลักการแปรรูปผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เทคนิคการใช้เครื่องมือในการแปรรูป ปัจจัยการแปรรูปที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ วิธีการแปรรูปด้วยกระบวนการผสม การทำแห้ง การใช้ความร้อน การใช้ความเย็นและการแช่แข็ง การฉายรังสี และการทำให้เข้มข้น หลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในรูปแบบของแข็ง กึ่งของแข็ง และของเหลว นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและ การพัฒนาผลิตภัณฑ์
 Properties and preparation of raw materials for natural product processing, principles of natural product processing, techniques for product processing equipment, processing factors affecting product quality, processing methods with mixing, drying, heating, chilling and freezing, irradiation, and concentration process. Fundamental developing of natural products to solid, semi-solid and liquid. Natural product innovation and product development.

4162506	<p>การประเมินผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ</p> <p>Natural Product Evaluation</p> <p>การประเมินผลิตภัณฑ์ธรรมชาติในแง่ประสิทธิภาพและความปลอดภัย ทั้งการทดสอบในห้องทดลอง และการทดสอบทางคลินิก โดยเน้นถึงการออกแบบการทดสอบการควบคุม การประเมิน การติดตาม และการกำกับเอกสาร</p> <p>Evaluating natural products in terms of efficacy and safety, including laboratory tests and clinical testing. Emphasis on design, testing, control, assessment, monitoring and documentation.</p>	3(2-3-5)
(2) วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า		
4033404	<p>การใช้ประโยชน์จากพืช</p> <p>Plant utilization</p> <p>ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพของพืช การปลูก ดูแล บำรุงรักษา และการนำพืชไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ด้านต่างๆ ในชีวิตประจำวัน โดยคำนึงถึงความสมดุลของธรรมชาติ ระบบนิเวศ และหลักในการพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างยั่งยืน</p> <p>The basic knowledge of plant biodiversity, growing, take care, maintain and the application of plant utilization in daily life by consideration of natural equilibrium, ecosystem and the principle of the sustainable of life quality development.</p>	<p>9 หน่วยกิต</p> <p>3(2-2-5)</p>
4034610	<p>เทคโนโลยีการหมัก</p> <p>Fermentation Technology</p> <p>วิธีการและขั้นตอนการแยกจุลินทรีย์จากแหล่งต่างๆ การคัดเลือก การปรับปรุงพันธุ์ การเก็บ รักษาและการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ กระบวนการหมักและจลศาสตร์ของการหมักแบบต่างๆ การแยก และการทำให้ ผลิตภัณฑ์บริสุทธิ์</p> <p>Methods and procedures for separating microorganisms from various sources, selection, microbial manipulation, preservation and cultivation, fermentations kinetics, product purification.</p>	3(2-3-5)

- 4062701 เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ 3(2-2-5)**
Cleaner Technology and Product Life Cycle Assessment
 การพัฒนาที่ยั่งยืน หลักการและความสำคัญของเทคโนโลยีสะอาด การลดมลพิษที่
 แหล่งกำเนิดเทคโนโลยีการนำกลับมาใช้ใหม่ การวิเคราะห์กระบวนการและการตรวจสอบ การประยุกต์
 เทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรม เทคโนโลยีสะอาดในปัจจุบัน การประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์และ
 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
 Sustainable development; Principles and values of cleaner technologies;
 Waste minimization and recycling; Evaluative processes analysis and monitoring; Application
 of cleaner technologies in processing industries; Product life cycle assessment and its effects
 on the environment; Environmentally friendly product development.
- 4132109 วัตถุดิบธรรมชาติและสมุนไพรสำหรับเครื่องสำอาง 3(2-3-5)**
Natural Materials and Herbs for Cosmetics
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัตถุดิบธรรมชาติและสมุนไพร การตรวจสอบพฤษเคมี การสกัด
 การแยก การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและชีวภาพ การประยุกต์ใช้ในการผลิตเครื่องสำอาง
 ปฏิบัติการ ที่เหมาะสมสอดคล้องกับภาคบรรยาย
 Basic knowledge about natural ingredients and herbs. Phytochemical
 examination, extraction, separation. Analysis of physical and biological properties.
 Application in the manufacture of cosmetics. Appropriate action in accordance with the
 lecture part.
- 4132117 อาหารเพื่อความงาม 3(2-3-5)**
Beauty Foods
 ความสำคัญของสารอาหารพื้นฐานชนิดต่าง ๆ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน เกลือ
 แร่ และน้ำ คุณค่าทางโภชนาการ ความสำคัญต่อสุขภาพและความงามตลอดจนแหล่งที่มาของสารอาหาร
 นอกเหนือจากสารอาหารพื้นฐาน ได้แก่ ไมโครนิวเทรียนท์ สารต้านอนุมูลอิสระ อาหารเพื่อสุขภาพ
 (functional food) โภชนเภสัช (nutraceuticals) และผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร
 The importance of basic nutrients, proteins, fats, carbohydrates, vitamins,
 minerals and water. Nutritional value the importance of health and beauty as well as the
 source of nutrients. In addition to the basic nutrients, including micronutrients Antioxidant
 Health food (functional food), nutrition pharmaceuticals (nutraceuticals) and dietary
 supplements.

- 4162507 ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อการพัฒนา 3(2-3-5)**
Natural Products for Drug Development
 ชนิดของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การคัดเลือกวัตถุดิบ การสกัด การแยกและคุณลักษณะของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ การพัฒนาและผลิตภัณฑ์จากสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ การประเมินประสิทธิภาพและความปลอดภัย การควบคุมคุณภาพและมาตรฐานของยาและผลิตภัณฑ์
 Types of natural products, raw material selection, extraction, isolation and characterization of bioactive compounds from natural products. Development of drug and products from bioactive compounds, efficacy and safety evaluation, quality control and standardization of drug and products.
- 4162508 ผลิตภัณฑ์ยาสมุนไพรสำหรับการแพทย์ทางเลือก 3(2-3-5)**
Herbal Medicinal Products for Alternative Medicine
 การใช้และการคัดเลือกสมุนไพรเพื่อการรักษาโรคด้วยหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ บทบาทของการรักษา และการป้องกันโรค สมุนไพรที่ใช้รักษาโรคในระบบทางเดินอาหาร ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบประสาท ระบบหายใจ โรคผิวหนัง และบาดแผล ผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่ใช้ในการแพทย์ทางเลือก โหมีโอพาตี ธรรมชาติบำบัด สุนทรบำบัด รวมถึงหลักการใช้สมุนไพรในแต่ละประเภทของการแพทย์ทางเลือก
 The use and selection of herbs for therapeutic purposes based on scientific evidences. The roles of phytotherapy and phytoprevention. Herbs used in the digestive, cardiovascular, nervous, respiratory systems, skin diseases, wound and injuries. Products used in; alternative medicine, homeopathy, naturopathy, aromatherapy, including principles of herbology in each type of alternative medicine.
- 4162509 การผลิตและพัฒนาตำรับผลิตภัณฑ์สมุนไพร 3(2-3-5)**
Herbal Production and Formulation Development
 ความรู้ จริยธรรม การตั้งตำรับ กระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพ การทดสอบเสถียรภาพของผลิตภัณฑ์สมุนไพร การแนะนำและการประยุกต์เทคโนโลยีที่ทันสมัยในอุตสาหกรรมยาสมุนไพร มาตรฐานการผลิตที่ดี การขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์สมุนไพรตามแนวทางมาตรฐานและข้อกำหนดมาตรฐานในปัจจุบัน
 Basic knowledge, ethics, formulation, manufacturing process, quality control, stability testing for herbal products, introduction and application of modern techniques used in herbal industry, good manufacturing practices standards, registration of herbal medicines complied with current guidelines of standards and regulations.

- 4162510 ผลิตภัณฑ์สมุนไพรสำหรับสปา 3(2-3-5)**
Herbal Products for Spa
 ความรู้ทั่วไป ประวัติและวิวัฒนาการ ประเภท และอัตลักษณ์เกี่ยวกับสปาเพื่อสุขภาพ ประเภทของผลิตภัณฑ์สมุนไพรที่ใช้ในธุรกิจสปาเพื่อเสริมสุขภาพและการผ่อนคลาย การเลือกใช้สมุนไพรที่เหมาะสม การเตรียมผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องกับการใช้งาน การกลั่นและการผสมน้ำมันหอมระเหยเพื่อทำน้ำมันนวด น้ำหอมธรรมชาติ และสுகอนธบำบัด
 General knowledge, history and evolution, type, and identity of health spa, types of herbal products used in spa business for health promotion and relaxation, the selection of appropriate medicinal plants, the products preparation which complied with the usage, distilling and blending of essential oils for making Massage oils, natural perfumes and aromatherapy.
- 4162511 ชีววิทยากับการดูแลสุขภาพ 3(3-0-6)**
Biology and Health Care
 ความรู้เบื้องต้นทางชีววิทยา การกำเนิดและวิวัฒนาการของชีวิต วัฏจักรชีวิต ความต้องการพื้นฐาน และปัจจัยการดำรงชีวิต การทำงานประสานกันของระบบต่างๆ การสร้างสมดุลให้กับชีวิต เพื่อให้ใช้ชีวิตได้อย่างมีความสุข ทั้งทางร่างกายและจิตใจ โดยใช้องค์ความรู้ทางชีววิทยาเป็นองค์ประกอบ
 Introduction to biology. Origin and evolution of life. Life cycle, basic needs and life factor. Working together of various systems. Life balance in order to live happily Both physically and mentally using biological knowledge as elements.
- 4162512 การแปรรูปอาหารและนวัตกรรม 3(2-3-5)**
Food Processing and Innovation
 หลักการเบื้องต้นในการแปรรูปอาหาร และนวัตกรรมการแปรรูปอาหารทั้งการแปรรูปอาหารโดยใช้ความร้อน ได้แก่ การใช้ความร้อนสูงในการผลิตอาหารในภาชนะปิดสนิท การทำแห้ง การทำให้เข้มข้น กระบวนการเอ็กซ์ทรูชัน การให้ความร้อนด้วยคลื่นไมโครเวฟ และการแปรรูปอาหารโดยไม่ใช้ความร้อน การฉายรังสี การแปรรูปแบบผสมผสาน และกรรมวิธีการแปรรูปอาหารอื่นๆ การบรรจุแบบปลอดเชื้อ นวัตกรรมของบรรจุภัณฑ์อาหาร มีปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา
 Principles of food processing and innovation of food processing, including of heat processing; high thermal process in hermetically sealed container and drying process, concentration, extrusion, microwave heating, and non-heating process; radiation, hurdle technology and others food processing, aseptic packaging system, innovation of food packaging and laboratory Involving.

- 4162513 การแปรรูปอาหารเพื่อธุรกิจ 3(2-3-5)**
Food Processing for Business
 ความรู้เกี่ยวกับการแปรรูปอาหารเชิงธุรกิจ ผักผลไม้และธัญพืช ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ผลิตภัณฑ์เบเกอรี่และเครื่องดื่ม การพัฒนาแปรรูปวัตถุดิบจากท้องถิ่นเพื่อเพิ่มมูลค่า การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์และวิธีการเก็บรักษา การคำนวณต้นทุนและการกำหนดราคา แนวโน้มของประเภท อาหารที่เหมาะสมกับการค้าในปัจจุบันและในอนาคต มีปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา
- Knowing of food processing for business including of fruit vegetable, cereal, meat product, and bakery and beverage product. Developing processing of increasing value of local food material. Selection of packaging and storage methods. Calculation of costs and pricing. Trends of suitable food in business for present and future and laboratory involving.
- 4162514 เทคโนโลยีชีวภาพทางอาหารและเครื่องดื่มเชิงหน้าที่ 3(2-3-5)**
Biotechnology in Functional Food and Beverage
 ความสำคัญทางโภชนาการของอาหารต่อสุขภาพ ความสัมพันธ์ของสารอาหารกับยา ในทางโภชนบำบัด องค์ประกอบทางเคมีของสารอาหาร แมคโครไบโอติกส สารสกัดนุทราซูติคอลจากพืช พรีไบโอติก และใยอาหาร โปรตีน ไขมัน วิตามินและเกลือแร่ สารต้านอนุมูลอิสระ และสารออกฤทธิ์ในสมุนไพรและเครื่องเทศ การพิจารณาความคงตัวของสารสำคัญในอาหาร กฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ในการผลิตอาหารเพื่อสุขภาพ ศึกษาดูงานนอกสถานที่ มีปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา
- Importance of food nutrition on health benefits. Relations of food drug in nutrition therapy. Chemical approximation of nutrition, macrobiotics, extraction of plant nutraceutical, pre-biotics and fiber, protein, fat, vitamins and minerals, free radical, and active compounds in herb. Considerations of stable of food substances.
- 4162515 อาหารและชีวกระบวนการยั่งยืน 3(3-0-6)**
Sustainable Food and Bioprocessing
 แนวคิดของการพัฒนาระบบการผลิตอาหารและชีวกระบวนการที่ทันสมัย การใช้ทรัพยากรให้เกิด ประโยชน์สูงสุดสำหรับการผลิตพืชและเลี้ยงสัตว์อย่างยั่งยืน การจัดการองค์รวมของระบบการผลิต วยเทคโนโลยีแบบบูรณาการ ประเภทของทรัพยากรชีวภาพในการ แปรรูปอาหาร องค์ประกอบทางเคมี ภายภาพ การควบคุม จุลินทรีย์ สารปนเปื้อนและ สารตกค้างที่เป็นอันตราย มาตรฐานการควบคุม ผลกระทบของฟาร์ม ต่อสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยของผู้บริโภคและสวัสดิภาพสัตว์ การศึกษาดูงานนอก สถานที่

Concept of development of food production system and modern bioprocess. Consumption of resource in highly benefit for sustainable plant productions and live stocks. Holistic management of production system by integration technology. Types of biomass in food processing, Physiochemical composition, Controlling of microbial contaminate compound and harmful residue. Standard of effect control of farm on environment. Consumer safety and animal welfare, and study visiting.

4162516 จุลชีววิทยาทางโภชนเภสัช 3(2-3-5)

Nutraceutical Microbiology

การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ในการแปรรูปประกอบของผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม และใช้จุลินทรีย์ในการสังเคราะห์สารที่มีประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหาร สารสี สารให้กลิ่นรส พอลิแซคคาไรด์ วิตามิน กรดอะมิโน โพรไบโอติก ที่มีสรรพคุณซึ่งเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ ประโยชน์ทางยา ป้องกันโรค รักษาโรค และชะลอความชรา มีปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา

Application of microbial in food and beverage products and using of microbial synthetic substances in food industry, color pigment, flavors, polysaccharides, vitamins, amino acid and probiotics which is benefit for health, drugs. Prevention of disease and aging and laboratory involving.

4162517 การผลิตแมลงเพื่ออุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคต 3(2-3-5)

Insect Rearing for the Future Food Industry

ชีววิทยาของแมลง การจำแนกแมลงกินได้ การเลี้ยงแมลงเศรษฐกิจ การบริหารจัดการแมลงเศรษฐกิจสู่อุตสาหกรรมอาหาร การแปรรูปแมลงเพื่อเป็นอาหารแห่งอนาคต ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

Insect biology, classification of edible insect, rearing of economic insect, management of economic insect to food industry, insect processing for the future foods and operations that are consistent with the course content.

4162518 ผลิตภัณฑ์และนวัตกรรมจากจุลินทรีย์ 3(2-3-5)

Microbial Products and Innovations

จุลินทรีย์ที่พบได้ในอาหาร จุลินทรีย์ที่ใช้ถนอมอาหาร จุลินทรีย์ที่ใช้ผลิตอาหาร กลไกการสร้างสารที่นำไปใช้ประโยชน์ด้านอาหาร การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ที่ใช้ผลิตอาหาร มาตรฐานอาหารทางจุลชีววิทยา

Food microbial, Microbial used for food preservation and food production, Mechanisms of food production, Microbial culturing for food production and Microbiological food standards.

4162519 **นวัตกรรมผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง** 3(2-3-5)

Innovative Cosmetic Products

พื้นฐานการตั้งตำรับเครื่องสำอางและการสร้างนวัตกรรมผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

Fundamental of cosmetic formulation and initiation of innovative

cosmetics.

4162520 **นวัตกรรมสาหร่ายเชิงพาณิชย์** 3(2-3-5)

Algae Innovation for Commercial

โลกของสาหร่าย ความรู้พื้นฐานและการวินิจฉัยสาหร่ายเบื้องต้น หลักการเก็บตัวอย่างสาหร่าย การคัดแยกสายพันธุ์และการเพาะเลี้ยงสาหร่าย สาหร่ายดัดชนิดปรับปรุงคุณภาพน้ำ เทคนิคการขึ้นรูปสาหร่ายด้วยสารชีวภาพเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์สาหร่ายเชิงพาณิชย์ ธุรกิจ SME จากสาหร่าย

Algae world. Basic knowledge and basic algae diagnosis. Principle of seaweed sampling. Sorting and culturing algae. Algae Water Quality Index. A technique for forming algae with biological agents to create commercial algae products. SME business from seaweed.

4162521 **แมลงที่เป็นประโยชน์** 3(2-3-5)

Beneficial Insect

ประโยชน์ของแมลงต่อมนุษย์ ปศุสัตว์ และพืช ชนิดของแมลงที่เป็นประโยชน์ พฤติกรรมของแมลง การเพาะเลี้ยงแมลง การใช้ประโยชน์จากแมลงทางด้านอาหารมนุษย์ อาหารปศุสัตว์ แมลงอุตสาหกรรมแมลงผสมเกสร นิติเวชกีฏวิทยา แมลงการแพทย์ แมลงศัตรูธรรมชาติ ผู้ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุและแมลงชีวกล ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

Benefits of insects to human, livestock, and plants. Types of beneficial insects. Insect behavior. Insect rearing. Utilization of insect as human food, livestock feedstuff, industrial insects, insect pollinators, forensic entomology, medicinal insects, natural enemies, biodegradation, and bionic insects. Operations that are consistent with the course content.

4162522 **นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร** **3(2-3-5)**
Agricultural Product Innovation
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทางการเกษตร และการประยุกต์ใช้นวัตกรรมทางการเกษตรที่เหมาะสม
 Basic knowledge of agricultural products. Processes of agricultural product innovation. Problems related to agriculture and appropriate application of agricultural innovations.

4162523 **นวัตกรรมและระบบนิเวศจำลอง** **3(2-3-5)**
Innovation and Stimulation Ecology
 ความรู้พื้นฐานทางนิเวศวิทยา สิ่งมีชีวิต ระดับสิ่งมีชีวิต ระดับประชากร ระดับชุมชน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ การกระจาย ชีววิทยาการอนุรักษ์ และนวัตกรรมจำลองระบบนิเวศ
 Basic knowledge of ecology, organisms, organisms- level demographic, population- level demographic, community- level demographic, ecological succession, distribution, conservation biology and innovation that simulates ecosystem.

2.4) วิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ **ไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต**
4164701 **การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษา** **2(90)**
ทางนวัตกรรมผลิตภัณฑ์
Preparation for Professional Internship and Cooperative study in Product Innovations
 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.

4164801 **การฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางนวัตกรรมผลิตภัณฑ์** **5(450)**
Professional Internship in Product Innovations
วิชาบังคับก่อน : 4164701 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษา
 การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ณ สถานที่ซึ่งสถาบันกำหนด มีการเสนอผลงานและ
 รายงานเป็นหลักฐานว่าผ่านการฝึกงานแล้ว
 Products Innovation internship at company, presentation and reports of
 evidence.

4164802 **สหกิจศึกษาทางนวัตกรรมผลิตภัณฑ์** **6(540)**
Cooperative Education in Product Innovations
วิชาบังคับก่อน : 4164701 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษา
 ปฏิบัติงานในสถานประกอบการเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานในสถานประกอบการใน
 ตำแหน่งที่ตรงกับสาขาวิชาและเหมาะสมกับความรู้ความสามารถเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์
 ปฏิบัติตนตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของสถานประกอบการในระหว่างปฏิบัติงาน มีหน้าที่
 รับผิดชอบแน่นอนและรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการอย่างเต็มความสามารถ มีผู้
 นิเทศก์หรือพนักงานที่ควบคุมการปฏิบัติงาน การติดตามและการประเมินผลงานอย่างเป็นระบบ ตลอด
 ระยะเวลาปฏิบัติงานของนักศึกษา ทำให้เกิดการพัฒนาตนเองและมีประสบการณ์จากการปฏิบัติงานใน
 สถานประกอบการก่อนสำเร็จการศึกษา
 Work on the establishment of the virtual employees of the establishment.
 In positions that correspond to the subject and the knowledge ability with a minimum of
 16 weeks. Behave according to administrative regulations of the establishment during
 operation. To have a certain responsibility job and the responsibility at assigned by
 establishment fully capabilities. To have supervisors or operation control staff. Systematic
 monitoring and evaluation of student's performance throughout the operation period.
 Contributes to the development of themselves and to gain experience of working in an
 establishment prior to their graduation.

3. หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

เลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครโดยไม่ซ้ำซ้อนกับรายวิชาที่เคยเรียน
 มาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จหลักสูตรของ
 สาขาวิชานี้ ซึ่งนักศึกษาสามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจ