



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หมวดที่ 4 โครงสร้างของหลักสูตรและกระบวนวิชา

1. กระบวนการออกแบบโครงสร้างหลักสูตรและกระบวนวิชา

การออกแบบโครงสร้างหลักสูตรและกระบวนวิชา ในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรได้ประชุมร่วมกัน โดยพิจารณาจาก PLOs และ YLOs ที่มีการปรับเปลี่ยนเพียงเล็กน้อย เนื่องจากยังไม่มีนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 ซึ่งในครั้งนั้นมีการปรับใหญ่ในส่วนโครงสร้างหลักสูตรและกระบวนวิชา ในครั้งนี้ได้นำข้อมูลจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 มาพิจารณาปรับโครงสร้างหลักสูตร ซึ่งแต่ละชั้นปีต้องสอดคล้องกับ YLOs และมีการกระจายหน่วยกิตให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละภาคการศึกษา รวมทั้งมีการต่อเนื่องของเนื้อหาความรู้และทักษะในกระบวนวิชาในชั้นปีที่ 1 ถึง 4

ในส่วนกระบวนวิชานอกจากข้อมูลนำเข้าจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแล้ว ยังนำผลการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในการจัดการเรียนการสอนแต่ละวิชา (ดำเนินการทุกสิ้นปีการศึกษา) มาประกอบการพิจารณา ที่ประชุมจึงได้เห็นชอบให้มีการปรับปรุงเนื้อหาและวิธีการจัดการเรียนการสอน ให้นักศึกษาได้สมรรถนะหลักและจรรยาบรรณที่ครบถ้วนตาม PLOs และมีการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกัน อีกทั้งได้มีการเปิดกระบวนวิชาใหม่ ตามข้อคิดเห็นจากผู้ใช้บัณฑิต (SH1) และศิษย์เก่า (SH3) ซึ่งต้องการความรู้และทักษะเพิ่มเติม ซึ่งในการปรับปรุงหลักสูตรรอบถัดไปจะมีข้อมูลป้อนกลับเพิ่มเติมจากผู้สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรที่ปรับปรุงใหม่โดยตรง

2. หลักสูตรและแผนการศึกษา

2.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรของแต่ละแผน

แผนปกติ	ไม่น้อยกว่า	124 หน่วยกิต
แผนสหกิจศึกษา	ไม่น้อยกว่า	123 หน่วยกิต

2.2 โครงสร้างหลักสูตร

ก. แผนปกติ

	หน่วยกิต
(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	24
กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา	9
กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	3
กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก	3
กลุ่มวิชาด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม	3
กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์	3
กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นผู้ประกอบการ	3
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 94
- วิชาแกน	37
- วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 57

วิชาเอกบังคับ		51
วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	6
- วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6

ข. แผนสหกิจศึกษา

	หน่วยกิต
(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	24
กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา	9
กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล	3
กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก	3
กลุ่มวิชาด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม	3
กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์	3
กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นผู้ประกอบการ	3
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 93
- วิชาแกน	37
- วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า 56
วิชาเอกบังคับ	53
วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า 3
- วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า 15
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6

2.3 รายการกระบวนวิชา

ก. แผนปกติ (Regular Plan)

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	24 หน่วยกิต
General Education	24 credits
1.1 กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา (Language Literacy)	9 หน่วยกิต
<u>สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ไม่ถึงระดับ B1 หรือเทียบเท่า*</u>	
<u>(For students whose e-Pro score is below the B1 level or equivalent)</u>	
001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
ENGL 101 Fundamental English 1	
001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
ENGL 102 Fundamental English 2	
001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)

ENGL 225 English in Science and Technology Context

สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ในระดับตั้งแต่ B1 ขึ้นไป หรือ เทียบเท่า***(For students whose e-Pro score is on the B1 level or higher or equivalent)**

วิชาบังคับ (Required Course)				3 หน่วยกิต
001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL	225	English in Science and Technology Context	
วิชาเลือก (Elective Course)				6 หน่วยกิต
เลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ จำนวน 6 หน่วยกิต				
Select 6 credits from the following courses				
001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL	201	Critical Reading and Effective Writing	
001233	ม.อ.	233	ภาษาอังกฤษสำหรับการสอบมาตรฐาน	3(3-0-6)
	ENGL	233	English for Standardized Tests	
001241	ม.อ.	241	การพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
	ENGL	241	Oral communication in English	
001242	ม.อ.	242	เปิดโลกทักษะการอ่านและการเขียน	3(3-0-6)
	ENGL	242	Exploring Reading and Writing Skills	
001243	ม.อ.	243	พื้นฐานการเขียนเรียงความอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL	243	Basics of Effective Essay Writing	
001244	ม.อ.	244	ภาษาอังกฤษ วัฒนธรรมและความคิด	3(3-0-6)
	ENGL	244	English Language, Culture, and Mind	
001245	ม.อ.	245	การอ่านภาษาอังกฤษในสื่อ	3(3-0-6)
	ENGL	245	Reading English in the Media	
001246	ม.อ.	246	ภาษาอังกฤษในอุตสาหกรรมโรงแรม	3(3-0-6)
	ENGL	246	English Language in the Hotel Industry	
001247	ม.อ.	247	ภาษาอังกฤษสำหรับมัคคุเทศก์และตัวแทนการท่องเที่ยว	3(3-0-6)
	ENGL	247	English for Tour Guides and Travel Agents	
001248	ม.อ.	248	ภาษาอังกฤษสำหรับการให้บริการและดำเนินการทางการบิน	3(3-0-6)
	ENGL	248	English for Airline Services and Operations	
001249	ม.อ.	249	ภาษาอังกฤษเพื่อการเดินทางท่องเที่ยว	3(3-0-6)
	ENGL	249	English for Travelling	

*หรือเทียบผลการสอบมาตรฐานภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย

Or compare standardized English test score according to the university's announcement

1.2 กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy)				3 หน่วยกิต
204100	ว.คพ.	100	เรื่องน่ารู้ทางปัญญาประดิษฐ์และดิจิทัล	3(3-0-6)
	CS	100	Artificial Intelligence and Digital Essentials	
1.3 กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก (Global Citizen)				3 หน่วยกิต
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG	104	Citizenship	
1.4 กลุ่มวิชาด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)				3 หน่วยกิต
201190	ว.วท.	190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
1.5 กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)				3 หน่วยกิต
204171	ว.คพ.	171	ปัญญาประดิษฐ์ท่ามกลางพวกเรา	3(3-0-6)
	CS	171	Artificial Intelligence Among Us	
1.6 กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Skills)				3 หน่วยกิต
เลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ จำนวน 3 หน่วยกิต				
Select 3 credits from the following courses				
701181	บธ.บช.	181	การบัญชีเบื้องต้นสำหรับผู้ประกอบการ	3(3-0-6)
	ACC	181	Basic Accounting for Entrepreneurs	
701185	บธ.บช.	185	เทคนิคการจัดการภาษีอย่างง่าย	3(3-0-6)
	ACC	185	Simple Tax Management Technique	
702101	บธ.กง.	101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	FINA	101	Finance for Daily Life	
702102	บธ.กง.	102	การลงทุนในพลวัตโลกการเงิน	3(3-0-6)
	FINA	102	Investment in a Dynamic Financial World	
703100	บธ.กจ.	100	พื้นฐานการสร้างธุรกิจสตาร์ทอัพและการเป็นผู้ประกอบการ	3(3-0-6)
	MGMT	100	Startup and Entrepreneurship Fundamentals	
703103	บธ.กจ.	103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MGMT	103	Introduction to Entrepreneurship and Business	
751100	ศศ.	100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	ECON	100	Economics for Everyday Life	
888107	นว.ด.	107	การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม	3(3-0-6)
	DIN	107	Business Startup on Digital Platform	

(2) หมวดวิชาเฉพาะ		ไม่น้อยกว่า	94 หน่วยกิต
Field of Specialization		a minimum of	94 Credits
2.1 วิชาแกน			37 หน่วยกิต
Core Courses			37 Credits
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	Basic Biology 1	
202102	ว.ชว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL 102	Basic Biology 2	
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
202104	ว.ชว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL 104	Biology Laboratory 2	
203103	ว.คม. 103	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	CHEM 103	General Chemistry 1	
203104	ว.คม. 104	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	CHEM 104	General Chemistry 2	
203107	ว.คม. 107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	CHEM 107	General Chemistry Laboratory 1	
203108	ว.คม. 108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	CHEM 108	General Chemistry Laboratory 2	
203226	ว.คม. 226	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาอนอกสาขาวิชาเคมี	3(3-0-6)
	CHEM 226	Physical Chemistry for Non-Chemistry Students	
203229	ว.คม. 229	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์	1(0-3-0)
	CHEM 229	Physical Chemistry Laboratory	
203235	ว.คม. 235	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)
	CHEM 235	Analytical Chemistry	
203288	ว.คม. 288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)
	CHEM 288	Analytical Chemistry Laboratory	
204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ : การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)
	CS 102	Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	
206115	ว.คณ. 115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3(3-0-6)
	MATH 115	Calculus for Natural Sciences 1	
207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)

	PHYS 117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS 187	Physics 1	
208241	ว.สธ. 241	สถิติสำหรับชีวเคมี	3(3-0-6)
	STAT 241	Statistics for Biochemistry	

2.2 วิชาเอก **ไม่น้อยกว่า** **57 หน่วยกิต**
Major **a minimum of** **57 Credits**

ในจำนวนนี้อย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400

Among the credits earned from the major courses taken, minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400), of which at least 18 credits must be from the 400 level courses.

2.2.1 วิชาเอกบังคับ **51 หน่วยกิต**
Requirements **51 Credits**

201301	ว.วท. 301	ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ	2(2-0-4)
	SC 301	Biosafety and Biosecurity	
203205	ว.คม. 205	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี	3(3-0-6)
	CHEM 205	Organic Chemistry for Biochemistry Students	
203243	ว.คม. 243	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี	1(0-3-0)
	CHEM 243	Organic Chemistry Laboratory for Biochemistry Students	
203331	ว.คม. 331	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	3(3-0-6)
	CHEM 331	Instrumental Methods of Chemical Analysis	
203337	ว.คม. 337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	1(0-3-0)
	CHEM 337	Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory	
211303	ว.ชท. 303	วิธีทางชีวเคมี	3(1-6-2)
	BCT 303	Biochemical Methods	
211311	ว.ชท. 311	ชีวเคมี 1	3(3-0-6)
	BCT 311	Biochemistry 1	
211312	ว.ชท. 312	ชีวเคมี 2	3(3-0-6)
	BCT 312	Biochemistry 2	
211317	ว.ชท. 317	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1(0-3-0)
	BCT 317	Biochemistry Laboratory 1	
211318	ว.ชท. 318	ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1(0-3-0)

064423	ศ.วท. 423	ภูมิปัญญาท้องถิ่นในเชิงวิทยาศาสตร์	3(2-3-4)
	EDSC 423	Local Wisdom Related to Science	
202305	ว.ชว. 305	ชีวสถิติ	3(2-3-4)
	BIOL 305	Biometry	
203352	ว.คม. 352	ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี	2(2-0-4)
	CHEM 352	Safety in the Chemistry Laboratory	
209301	ว.คอ. 301	เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
	IC 301	Industrial Process Chemistry	
211412	ว.ชท. 412	ชีวพลังงานศาสตร์และสุขภาพ	3(3-0-6)
	BCT 412	Bioenergetics and Health	
211421	ว.ชท. 421	เทคโนโลยีชีวการแพทย์สมัยใหม่	3(3-0-6)
	BCT 421	Modern Biomedical Technology	
211422	ว.ชท. 422	ชีวเคมีนวัตกรรมทางอาหารและเกษตรกรรม	3(3-0-6)
	BCT 422	Food and Agricultural Biochemical Innovation	
211423	ว.ชท. 423	เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพและสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	BCT 423	Bioenergy Technology and Environment	
211424	ว.ชท. 424	นิติชีวเคมี	3(3-0-6)
	BCT 424	Forensic Biochemistry	
211445	ว.ชท. 445	นวัตกรรมชีวเคมีของสารปรุงแต่งในอาหารและเครื่องสำอาง	3(3-0-6)
	BCT 445	Biochemical Innovation of Additives in Foods and Cosmetics	
211453	ว.ชท. 453	ระเบียบวิธีพื้นฐานสำหรับการแสดงออกโปรตีนในเซลล์แบคทีเรีย และเซลล์สัตว์	2(1-3-2)
	BCT 453	Basic Methodology for Protein Expression in Bacterial and Animal Cells	
211495	ว.ชท. 495	หัวข้อเลือกสรรในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม	2(2-0-4)
	BCT 495	Selected Topics in Biochemistry and Biochemical Innovation	
215303	ว.จช. 303	ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ	1(1-0-2)
	MICB 303	Intellectual Property and Biological Innovations	
215381	ว.จช. 381	ไมโครไบโอตาและจุลินทรีย์ก่อโรคในมนุษย์	3(2-3-4)
	MICB 381	Microbiota and Pathogenic Microorganism in Human	
215401	ว.จช. 401	ความปลอดภัยของอาหารด้านจุลินทรีย์	3(2-3-4)
	MICB 401	Microbial Food Safety	
215411	ว.จช. 411	ชีววิทยาของเห็ด	3(2-3-4)
	MICB 411	Biology of Mushrooms	
215481	ว.จช. 481	จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม	3(2-3-4)

	ENGL	102	Fundamental English 2	
001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL	225	English in Science and Technology Context	
<u>สำหรับนักศึกษาที่มีผลการสอบ e-Pro ในระดับตั้งแต่ B1 ขึ้นไป หรือ เทียบเท่า*</u>				
<u>(For students whose e-Pro score is on the B1 level or higher or equivalent)</u>				
วิชาบังคับ (Required Course)				3 หน่วยกิต
001225	ม.อ.	225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL	225	English in Science and Technology Context	
วิชาเลือก (Elective Course)				6 หน่วยกิต
เลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ จำนวน 6 หน่วยกิต				
Select 6 credits from the following courses				
001201	ม.อ.	201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL	201	Critical Reading and Effective Writing	
001233	ม.อ.	233	ภาษาอังกฤษสำหรับการสอบมาตรฐาน	3(3-0-6)
	ENGL	233	English for Standardized Tests	
001241	ม.อ.	241	การพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
	ENGL	241	Oral communication in English	
001242	ม.อ.	242	เปิดโลกทักษะการอ่านและการเขียน	3(3-0-6)
	ENGL	242	Exploring Reading and Writing Skills	
001243	ม.อ.	243	พื้นฐานการเขียนเรียงความอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL	243	Basics of Effective Essay Writing	
001244	ม.อ.	244	ภาษาอังกฤษ วัฒนธรรมและความคิด	3(3-0-6)
	ENGL	244	English Language, Culture, and Mind	
001245	ม.อ.	245	การอ่านภาษาอังกฤษในสื่อ	3(3-0-6)
	ENGL	245	Reading English in the Media	
001246	ม.อ.	246	ภาษาอังกฤษในอุตสาหกรรมโรงแรม	3(3-0-6)
	ENGL	246	English Language in the Hotel Industry	
001247	ม.อ.	247	ภาษาอังกฤษสำหรับมัคคุเทศก์และตัวแทนการท่องเที่ยว	3(3-0-6)
	ENGL	247	English for Tour Guides and Travel Agents	
001248	ม.อ.	248	ภาษาอังกฤษสำหรับการให้บริการและดำเนินการทางการบิน	3(3-0-6)
	ENGL	248	English for Airline Services and Operations	
001249	ม.อ.	249	ภาษาอังกฤษเพื่อการเดินทางท่องเที่ยว	3(3-0-6)
	ENGL	249	English for Travelling	

**หรือเทียบผลการสอบมาตรฐานภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย*

Or compare standardized English test score according to the university's announcement

1.2 กลุ่มวิชาด้านทักษะความเข้าใจและการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Literacy)				3 หน่วยกิต
204100	ว.คพ.	100	เรื่องน่ารู้ทางปัญญาประดิษฐ์และดิจิทัล	3(3-0-6)
	CS	100	Artificial Intelligence and Digital Essentials	
1.3 กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นพลเมืองโลก (Global Citizen)				3 หน่วยกิต
140104	ร.ท.	104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG	104	Citizenship	
1.4 กลุ่มวิชาด้านทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation)				3 หน่วยกิต
201190	ว.วท.	190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC	190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
1.5 กลุ่มวิชาด้านทักษะการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence)				3 หน่วยกิต
204171	ว.คพ.	171	ปัญญาประดิษฐ์ท่ามกลางพวกเรา	3(3-0-6)
	CS	171	Artificial Intelligence Among Us	
1.6 กลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurial Skills)				3 หน่วยกิต
เลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ จำนวน 3 หน่วยกิต				
Select 3 credits from the following courses				
701181	บธ.บช.	181	การบัญชีเบื้องต้นสำหรับผู้ประกอบการ	3(3-0-6)
	ACC	181	Basic Accounting for Entrepreneurs	
701185	บธ.บช.	185	เทคนิคการจัดการภาษีอย่างง่าย	3(3-0-6)
	ACC	185	Simple Tax Management Technique	
702101	บธ.กง.	101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	FINA	101	Finance for Daily Life	
702102	บธ.กง.	102	การลงทุนในพลวัตโลกการเงิน	3(3-0-6)
	FINA	102	Investment in a Dynamic Financial World	
703100	บธ.กจ.	100	พื้นฐานการสร้างธุรกิจสตาร์ทอัพและการเป็นผู้ประกอบการ	3(3-0-6)
	MGMT	100	Startup and Entrepreneurship Fundamentals	
703103	บธ.กจ.	103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MGMT	103	Introduction to Entrepreneurship and Business	
751100	ศศ.	100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	ECON	100	Economics for Everyday Life	
888107	นว.ด.	107	การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม	3(3-0-6)
	DIN	107	Business Startup on Digital Platform	

(2) หมวดวิชาเฉพาะ		ไม่น้อยกว่า	93 หน่วยกิต
Field of Specialization		a minimum of	93 Credits
วิชาแกน			37 หน่วยกิต
Core Courses			37 Credits
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	Basic Biology 1	
202102	ว.ชว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL 102	Basic Biology 2	
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
202104	ว.ชว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL 104	Biology Laboratory 2	
203103	ว.คม. 103	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	CHEM 103	General Chemistry 1	
203104	ว.คม. 104	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	CHEM 104	General Chemistry 2	
203107	ว.คม. 107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	CHEM 107	General Chemistry Laboratory 1	
203108	ว.คม. 108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	CHEM 108	General Chemistry Laboratory 2	
203226	ว.คม. 226	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาอนกสาขาวิชาเคมี	3(3-0-6)
	CHEM 226	Physical Chemistry for Non-Chemistry Students	
203229	ว.คม. 229	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์	1(0-3-0)
	CHEM 229	Physical Chemistry Laboratory	
203235	ว.คม. 235	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)
	CHEM 235	Analytical Chemistry	
203288	ว.คม. 288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)
	CHEM 288	Analytical Chemistry Laboratory	
204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ : การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)
	CS 102	Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	
206115	ว.คณ. 115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3(3-0-6)
	MATH 115	Calculus for Natural Sciences 1	
207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)

	PHYS 117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS 187	Physics 1	
208241	ว.สธ. 241	สถิติสำหรับชีวเคมี	3(3-0-6)
	STAT 241	Statistics for Biochemistry	

2.2 วิชาเอก **ไม่น้อยกว่า** **56 หน่วยกิต**
Major **a minimum of** **56 Credits**

ในจำนวนนี้อย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400

Among the credits earned from the major courses taken, minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400), of which at least 18 credits must be from the 400 level courses.

2.2.1 วิชาเอกบังคับ **53 หน่วยกิต**
Requirements **53 Credits**

201301	ว.วท. 301	ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ	2(2-0-4)
	SC 301	Biosafety and Biosecurity	
203205	ว.คม. 205	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี	3(3-0-6)
	CHEM 205	Organic Chemistry for Biochemistry Students	
203243	ว.คม. 243	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี	1(0-3-0)
	CHEM 243	Organic Chemistry Laboratory for Biochemistry Students	
203331	ว.คม. 331	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	3(3-0-6)
	CHEM 331	Instrumental Methods of Chemical Analysis	
203337	ว.คม. 337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	1(0-3-0)
	CHEM 337	Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory	
211303	ว.ชท. 303	วิธีทางชีวเคมี	3(1-6-2)
	BCT 303	Biochemical Methods	
211311	ว.ชท. 311	ชีวเคมี 1	3(3-0-6)
	BCT 311	Biochemistry 1	
211312	ว.ชท. 312	ชีวเคมี 2	3(3-0-6)
	BCT 312	Biochemistry 2	
211317	ว.ชท. 317	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1(0-3-0)
	BCT 317	Biochemistry Laboratory 1	
211318	ว.ชท. 318	ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1(0-3-0)

202305	ว.ชว. 305 BIOL 305	ชีวสถิติ Biometry	3(2-3-4)
203352	ว.คม. 352 CHEM 352	ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี Safety in the Chemistry Laboratory	2(2-0-4)
209301	ว.คอ. 301 IC 301	เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม Industrial Process Chemistry	3(3-0-6)
211412	ว.ชท. 412 BCT 412	ชีวพลังงานศาสตร์และสุขภาพ Bioenergetics and Health	3(3-0-6)
211421	ว.ชท. 421 BCT 421	เทคโนโลยีชีวการแพทย์สมัยใหม่ Modern Biomedical Technology	3(3-0-6)
211422	ว.ชท. 422 BCT 422	ชีวเคมีนวัตกรรมทางอาหารและเกษตรกรรม Food and Agricultural Biochemical Innovation	3(3-0-6)
211423	ว.ชท. 423 BCT 423	เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพและสิ่งแวดล้อม Bioenergy Technology and Environment	3(3-0-6)
211424	ว.ชท. 424 BCT 424	นิติชีวเคมี Forensic Biochemistry	3(3-0-6)
211445	ว.ชท. 445 BCT 445	นวัตกรรมชีวเคมีของสารปรุงแต่งในอาหารและเครื่องสำอาง Biochemical Innovation of Additives in Foods and Cosmetics	3(3-0-6)
211453	ว.ชท. 453 BCT 453	ระเบียบวิธีพื้นฐานสำหรับการแสดงออกโปรตีนในเซลล์แบคทีเรียและเซลล์สัตว์ Basic Methodology for Protein Expression in Bacterial and Animal Cells	2(1-3-2)
211495	ว.ชท. 495 BCT 495	หัวข้อเลือกสรรในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม Selected Topics in Biochemistry and Biochemical Innovation	2(2-0-4)
215303	ว.จช. 303 MICB 303	ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ Intellectual Property and Biological Innovations	1(1-0-2)
215381	ว.จช. 381 MICB 381	ไมโครไบโอตาและจุลินทรีย์ก่อโรคในมนุษย์ Microbiota and Pathogenic Microorganism in Human	3(2-3-4)
215401	ว.จช. 401 MICB 401	ความปลอดภัยของอาหารด้านจุลินทรีย์ Microbial Food Safety	3(2-3-4)
215411	ว.จช. 411 MICB 411	ชีววิทยาของเห็ด Biology of Mushrooms	3(2-3-4)
215481	ว.จช. 481 MICB 481	จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม Industrial Microbiology	3(2-3-4)

2.4 แผนการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม

แผนปกติ

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป: กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา

General Education: Language Literacy

- ▶ ระดับ e-Pro ไม่ถึง B1 หรือเทียบเท่า

e-Pro score is below the B1 level or equivalent

001101	ม.อ. 101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	ENGL 101	Fundamental English 1	

- ▶ ระดับ e-Pro ตั้งแต่ B1 ขึ้นไปหรือเทียบเท่า

e-Pro score is on the B1 level or higher or equivalent

001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL 225	English in Science and Technology Context	
140104	รท. 104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG 104	Citizenship	
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
203103	ว.คม. 103	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	CHEM 103	General Chemistry 1	
203107	ว.คม. 107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	CHEM 107	General Chemistry Laboratory 1	
206115	ว.คณ. 115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3(3-0-6)
	MATH 115	Calculus for Natural Sciences 1	

รวม 17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป: กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา

General Education: Language Literacy

- ▶ ระดับ e-Pro ไม่ถึง B1 หรือเทียบเท่า

e-Pro score is below the B1 level or equivalent

001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL 102	Fundamental English 2	

- ▶ ระดับ e-Pro ตั้งแต่ B1 ขึ้นไปหรือเทียบเท่า

e-Pro score is on the B1 level or higher or equivalent

		เลือกเรียนวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา	3
		Choose a general education subject in language literacy	
202102	ว.ชว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL 102	Basic Biology 2	
202104	ว.ชว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL 104	Biology Laboratory 2	
203104	ว.คม. 104	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	CHEM 104	General Chemistry 2	
203108	ว.คม. 108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	CHEM 108	General Chemistry Laboratory 2	
204100	ว.คพ. 100	เรื่อนำรู้ทางปัญญาประดิษฐ์และดิจิทัล	3(3-0-6)
	CS 100	Artificial Intelligence and Digital Essentials	
207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS 117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS 187	Physics 1	

รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป: กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา

General Education: Language Literacy

▶ ระดับ e-Pro ไม่ถึง B1 หรือเทียบเท่า

e-Pro score is below the B1 level or equivalent

001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL 225	English in Science and Technology Context	

▶ ระดับ e-Pro ตั้งแต่ B1 ขึ้นไปหรือเทียบเท่า

e-Pro score is on the B1 level or higher or equivalent

เลือกเรียนวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา

3

Choose a general education subject in language literacy

201190	ว.วท. 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC 190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
203205	ว.คม. 205	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี	3(3-0-6)
	CHEM 205	Organic Chemistry for Biochemistry Students	
203235	ว.คม. 235	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)
	CHEM 235	Analytical Chemistry	
203243	ว.คม. 243	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี	1(0-3-0)

	CHEM 243	Organic Chemistry Laboratory for Biochemistry Students	
203288	ว.คม. 288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)
	CHEM 288	Analytical Chemistry Laboratory	
204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)
	CS 102	Intelligent Data Analysis: Survey of Techniques and Applications	
211311	ว.ชท. 311	ชีวเคมี 1	3(3-0-6)
	BCT 311	Biochemistry 1	
211317	ว.ชท. 317	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1(0-3-0)
	BCT 317	Biochemistry Laboratory 1	
			รวม 21 หน่วยกิต
ชั้นปีที่ 2	ภาคการศึกษาที่ 2		
204171	ว.คพ. 171	ปัญญาประดิษฐ์ท่ามกลางพวกเรา	3(3-0-6)
	CS 171	Artificial Intelligence Among Us	
203226	ว.คม. 226	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	3(3-0-6)
	CHEM 226	Physical Chemistry for Non-Chemistry Students	
203229	ว.คม. 229	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์	1(0-3-0)
	CHEM 229	Physical Chemistry Laboratory	
208241	ว.สถ. 241	สถิติสำหรับชีวเคมี	3(3-0-6)
	STAT 241	Statistics for Biochemistry	
211312	ว.ชท. 312	ชีวเคมี 2	3(3-0-6)
	BCT 312	Biochemistry 2	
211318	ว.ชท. 318	ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1(0-3-0)
	BCT 318	Biochemistry Laboratory 2	
215205	ว.จช. 205	จุลชีววิทยา	3(3-0-6)
	MICB 205	Microbiology	
215206	ว.จช. 206	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1(0-3-0)
	MICB 206	Microbiology Laboratory	
			รวม 18 หน่วยกิต
ชั้นปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 1		
201301	ว.วท. 301	ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ	2(2-0-4)
	SC 301	Biosafety and Biosecurity	
203331	ว.คม. 331	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	3(3-0-6)
	CHEM 331	Instrumental Methods of Chemical Analysis	
203337	ว.คม. 337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ	1(0-3-0)

	CHEM 337	Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory	
211303	ว.ชท. 303	วิธีทางชีวเคมี	3(1-6-2)
	BCT 303	Biochemical Methods	
211414	ว.ชท. 414	เทคโนโลยียีนและโปรตีน	3(3-0-6)
	BCT 414	Gene and Protein Technology	
211415	ว.ชท. 415	เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด	3(3-0-6)
	BCT 415	Carbohydrate and Lipid Technology	
			รวม 15 หน่วยกิต
ชั้นปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 2		
211343	ว.ชท. 343	อุปกรณ์สำหรับกระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี	4(3-3-6)
	BCT 343	Instruments for Upstream and Downstream Processing in Biochemical Production	
211397	ว.ชท. 397	การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี	3(3-0-6)
	BCT 397	Research and Development in Biochemistry	
211447	ว.ชท. 447	การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์และเอนไซม์	4(3-3-6)
	BCT 447	Microbial and Enzymatic Biotransformation	
211451	ว.ชท. 451	การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	1(1-0-2)
	BCT 451	Complex Problem Solving in Bioscience	
		วิชาเลือกเสรี	3
		Free Elective	
			รวม 15 หน่วยกิต
ชั้นปีที่ 4	ภาคการศึกษาที่ 1		
211399	ว.ชท. 399	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม	1(0-6-0)
	BCT 399	Industrial Training	
211452	ว.ชท. 452	ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ	3(3-0-6)
	BCT 452	Bioinnovation and Enterprises	
		วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นผู้ประกอบการ	3
		General Elective (Entrepreneurial Skills)	
		วิชาเอกเลือก	3
		Major Elective	
			รวม 10 หน่วยกิต
ชั้นปีที่ 4	ภาคการศึกษาที่ 2		
211498	ว.ชท. 498	สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม	1(1-0-2)
	BCT 498	Seminar in Biochemistry and Biochemical Innovation	
211499	ว.ชท. 499	ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม	3(0-9-0)

BCT 499	Special Problems in Biochemistry and Biochemical Innovation	
	วิชาเอกเลือก	3
	Major Elective	
	วิชาเลือกเสรี	3
	Free Elective	

รวม 10 หน่วยกิต

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม

แผนสหกิจศึกษา

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป: กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา

General Education: Language Literacy

▶ ระดับ e-Pro ไม่ถึง B1 หรือเทียบเท่า

e-Pro score is below the B1 level or equivalent

001101	ม.อ. 101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	ENGL 101	Fundamental English 1	

▶ ระดับ e-Pro ตั้งแต่ B1 ขึ้นไปหรือเทียบเท่า

e-Pro score is on the B1 level or higher or equivalent

001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL 225	English in Science and Technology Context	
140104	รท. 104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG 104	Citizenship	
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
203103	ว.คม. 103	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	CHEM 103	General Chemistry 1	
203107	ว.คม. 107	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	CHEM 107	General Chemistry Laboratory 1	
206115	ว.คณ. 115	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3(3-0-6)
	MATH 115	Calculus for Natural Sciences 1	

รวม 17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป: กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา

General Education: Language Literacy

		▶ ระดับ e-Pro ไม่ถึง B1 หรือเทียบเท่า	
		e-Pro score is below the B1 level or equivalent	
001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL 102	Fundamental English 2	
		▶ ระดับ e-Pro ตั้งแต่ B1 ขึ้นไปหรือเทียบเท่า	
		e-Pro score is on the B1 level or higher or equivalent	
		เลือกเรียนวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา	3
		Choose a general education subject in language literacy	
202102	ว.ชว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL 102	Basic Biology 2	
202104	ว.ชว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL 104	Biology Laboratory 2	
203104	ว.คม. 104	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	CHEM 104	General Chemistry 2	
203108	ว.คม. 108	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	CHEM 108	General Chemistry Laboratory 2	
204100	ว.คพ. 100	เรื่องน่ารู้ทางปัญญาประดิษฐ์และดิจิทัล	3(3-0-6)
	CS 100	Artificial Intelligence and Digital Essentials	
207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS 117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS 187	Physics 1	

รวม 18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป: กลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา

General Education: Language Literacy

		▶ ระดับ e-Pro ไม่ถึง B1 หรือเทียบเท่า	
		e-Pro score is below the B1 level or equivalent	
001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL 225	English in Science and Technology Context	
		▶ ระดับ e-Pro ตั้งแต่ B1 ขึ้นไปหรือเทียบเท่า	
		e-Pro score is on the B1 level or higher or equivalent	
		เลือกเรียนวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิชาด้านทักษะทางการสื่อสารและภาษา	3
		Choose a general education subject in language literacy	

201190	ว.วท. 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC 190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
203205	ว.คม. 205	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี	3(3-0-6)
	CHEM 205	Organic Chemistry for Biochemistry Students	
203235	ว.คม. 235	เคมีวิเคราะห์	3(3-0-6)
	CHEM 235	Analytical Chemistry	
203243	ว.คม. 243	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี	1(0-3-0)
	CHEM 243	Organic Chemistry Laboratory for Biochemistry Students	
203288	ว.คม. 288	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	1(0-3-0)
	CHEM 288	Analytical Chemistry Laboratory	
204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)
	CS 102	Intelligent Data Analysis: Survey of Techniques and Applications	
211311	ว.ชท. 311	ชีวเคมี 1	3(3-0-6)
	BCT 311	Biochemistry 1	
211317	ว.ชท. 317	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1(0-3-0)
	BCT 317	Biochemistry Laboratory 1	

รวม 21 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2**ภาคการศึกษาที่ 2**

204171	ว.คพ. 171	ปัญญาประดิษฐ์ท่ามกลางพวกเรา	3(3-0-6)
	CS 171	Artificial Intelligence Among Us	
203226	ว.คม. 226	เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	3(3-0-6)
	CHEM 226	Physical Chemistry for Non-Chemistry Students	
203229	ว.คม. 229	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์	1(0-3-0)
	CHEM 229	Physical Chemistry Laboratory	
208241	ว.สถ. 241	สถิติสำหรับชีวเคมี	3(3-0-6)
	STAT 241	Statistics for Biochemistry	
211312	ว.ชท. 312	ชีวเคมี 2	3(3-0-6)
	BCT 312	Biochemistry 2	
211318	ว.ชท. 318	ปฏิบัติการชีวเคมี 2	1(0-3-0)
	BCT 318	Biochemistry Laboratory 2	
215205	ว.จช. 205	จุลชีววิทยา	3(3-0-6)
	MICB 205	Microbiology	

215206	ว.จช. 206 MICB 206	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา Microbiology Laboratory	1(0-3-0)
			รวม 18 หน่วยกิต
ชั้นปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 1		
201301	ว.วท. 301 SC 301	ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ Biosafety and Biosecurity	2(2-0-4)
203331	ว.คม. 331 CHEM 331	การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis	3(3-0-6)
203337	ว.คม. 337 CHEM 337	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory	1(0-3-0)
211303	ว.ชท. 303 BCT 303	วิธีทางชีวเคมี Biochemical Methods	3(1-6-2)
211414	ว.ชท. 414 BCT 414	เทคโนโลยียีนและโปรตีน Gene and Protein Technology	3(3-0-6)
211415	ว.ชท. 415 BCT 415	เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด Carbohydrate and Lipid Technology	3(3-0-6)
			รวม 15 หน่วยกิต
ชั้นปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 2		
211343	ว.ชท. 343 BCT 343	อุปกรณ์สำหรับกระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี Instruments for Upstream and Downstream Processing in Biochemical Production	4(3-3-6)
211397	ว.ชท. 397 BCT 397	การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี Research and Development in Biochemistry	3(3-0-6)
211447	ว.ชท. 447 BCT 447	การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์และเอนไซม์ Microbial and Enzymatic Biotransformation	4(3-3-6)
211451	ว.ชท. 451 BCT 451	การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ Complex Problem Solving in Bioscience	1(1-0-2)
			3
			รวม 15 หน่วยกิต
ชั้นปีที่ 4	ภาคการศึกษาที่ 1		
211452	ว.ชท. 452 BCT 452	ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ Bioinnovation and Enterprises	3(3-0-6)

211498	ว.ชท. 498	สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม	1(1-0-2)
	BCT 498	Seminar in Biochemistry and Biochemical Innovation	
		วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิชาด้านทักษะการเป็นผู้ประกอบการ	3
		General Elective (Entrepreneurial Skills)	
		วิชาเอกเลือก	3
		Major Elective	
		วิชาเลือกเสรี	3
		Free Elective	
			รวม 13 หน่วยกิต
ชั้นปีที่ 4	ภาคการศึกษาที่ 2		
211497	ว.ชท. 497	สหกิจศึกษาทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม	6
	BCT 497	Cooperative Education in Biochemistry and Biochemical Innovation	
			รวม 6 หน่วยกิต

ภาคผนวก

1. คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

1.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education)

ม.อ. 101 (001101) : ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 3(3-0-6)

ENGL 101 : Fundamental English 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันตามมาตรฐาน CEFR ระดับ B1+ ในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Communication in English for everyday interactions based on CEFR B1+ in various social and cultural contexts for life-long learning.

ม.อ. 102 (001102) : ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3(3-0-6)

ENGL 102 : Fundamental English 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันตามมาตรฐาน CEFR ระดับ B1+ ในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Communication in English for everyday interactions based on CEFR B1+ in various social and cultural contexts for life-long learning.

ม.อ. 201 (001201) : การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ 3(3-0-6)

ENGL 201 : Critical Reading and Effective Writing

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 001101 หรือ 001102; หรือคะแนน e-Pro ตั้งแต่ B1 ขึ้นไป; หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับการอ่านเชิงวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลและสื่อต่างๆ และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ ในหัวข้อตามความสนใจของผู้เรียน

English language skills for critical reading from different sources and media and effective writing on topics of students' interests.

ม.อ. 225 (001225) : ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)

ENGL 225 : English in Science and Technology Context

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 001101 หรือ 001102; หรือคะแนน e-Pro ตั้งแต่ B1 ขึ้นไป; หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การสื่อสารโดยใช้ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวันในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้ทักษะภาษาอังกฤษในการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้

Communication in English in daily life in science and technology contexts and application of English language skills for careers in science and technology contexts.

ม.อ. 233 (001233) : ภาษาอังกฤษสำหรับการสอบมาตรฐาน 3(3-0-6)
ENGL 233 : English for Standardized Tests

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : คะแนน e-Pro ตั้งแต่ B1 ขึ้นไปหรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การเตรียมความพร้อมภาษาอังกฤษสำหรับสอบวัดสมรรถนะทางภาษา ในด้าน คำศัพท์ ไวยากรณ์ การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน โดยมีการประเมินผลเป็นที่พอใจ (S) หรือไม่เป็นที่พอใจ (U)

English preparation for proficiency tests in the areas of vocabulary, grammar, listening, speaking, reading, and writing. Grading will be given on satisfactory (S) and unsatisfactory (U) basis.

ม.อ. 241 (001241) : การพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)
ENGL 241 : Oral Communication in English

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : คะแนน e-Pro ตั้งแต่ B1 ขึ้นไปหรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การพูดในสถานการณ์ต่าง ในชีวิตประจำวัน การพูดปราศรัยหาเสียง การสัมภาษณ์งาน การแสดงบทบาทสมมติ และการนำเสนอผลงาน

Communication in different public situations in daily lives, election speech, job interview, role play and presentation.

ม.อ. 242 (001242) : เปิดโลกทักษะการอ่านและการเขียน 3(3-0-6)
ENGL 242 : Exploring Reading and Writing Skills

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : คะแนน e-Pro ตั้งแต่ B1 ขึ้นไปหรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ฝึกการอ่านโดยเน้นการอ่านอย่างใช้วิจารณ์ญาณ เน้นความเข้าใจคำศัพท์ พัฒนาทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจบทความหลายประเภททั้งเชิงวิชาการและไม่เชิงวิชาการ สร้างทักษะการเขียน ฝึกกระบวนการการเขียนย่อหน้า เพื่อแสดงความคิดเห็นและความรู้สึกอย่างมีเหตุผลและชัดเจน ตลอดจนการใช้ไวยากรณ์ภาษาอังกฤษอย่างถูกต้อง

Practice reading skills with an emphasis on critical reading, focusing on enhancing vocabulary comprehension. Develop reading skills to comprehend various types of texts, including both academic and non-academic articles; build writing skills to produce coherent paragraphs, and practice the process of writing to express opinions and feelings clearly and logically as well as using English grammar correctly.

ม.อ. 243 (001243) : พื้นฐานการเขียนเรียงความอย่างมีประสิทธิภาพ 3(3-0-6)
ENGL 243 : Basics of Effective Essay Writing

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 001242 หรือ 001311

นักศึกษาเรียนรู้และฝึกฝนทักษะในการอ่านวิเคราะห์องค์ประกอบต่าง ๆ ในงานเขียน โดยเน้นที่ใช้ข้อมูลจากบทอ่านมาเขียนความเรียงห้าย่อหน้าได้อย่างชัดเจน สมเหตุสมผล และเป็นระบบ

A practice in reading and note-taking and in writing essays of five paragraphs. Emphasis is on using information from reading passages to write clear, logical and well-organized five-paragraph essays.

ม.อ. 244 (001244) : ภาษาอังกฤษ วัฒนธรรมและความคิด 3(3-0-6)

ENGL 244 : English Language, Culture, and Mind

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : คะแนน e-Pro ตั้งแต่ B1 ขึ้นไปหรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับพหุวัฒนธรรม ความหลากหลายของภาษาอังกฤษ ความเชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่างภาษาอังกฤษในฐานะภาษาของโลกกับวัฒนธรรมต่าง ในบริบททางสังคมและภูมิศาสตร์ที่แตกต่างกัน การอธิบายการเปลี่ยนแปลงของภาษาและวัฒนธรรม ความหลากหลายของภาษาอังกฤษในสถานการณ์ที่แตกต่างทางสังคมและวัฒนธรรม เพื่อตระหนักถึงความขัดแย้งทางวัฒนธรรมที่อาจเกิดขึ้นได้

Basic concepts of multicultures, varieties of English and the interconnections between English as a world language and multicultures in different geo-socio contexts. Explanation of change of English language and multicultures with awareness of possible cultural conflicts.

ม.อ. 245 (001245) : การอ่านภาษาอังกฤษในสื่อ 3(3-0-6)

ENGL 245 : Reading English in the Media

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : คะแนน e-Pro ตั้งแต่ B1 ขึ้นไปหรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

แนวคิด องค์ประกอบและประเภทของสื่อที่ใช้ภาษาอังกฤษ อันนำไปสู่การตระหนักถึงบทบาทสำคัญของสื่อ ความสามารถในการวิเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่างภาษาอังกฤษและสื่อในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่ต่างกัน ตลอดจนองค์ประกอบของสื่อต่าง ที่เป็นที่ยอมรับ

Concepts, elements and genres of English media leading to an awareness of the significant role of media and the ability to analyze media. Interconnection between the English language and media in different socio-cultural contexts as well as elements of popular media.

ม.อ. 246 (001246) : ภาษาอังกฤษในอุตสาหกรรมโรงแรม 3(3-0-6)

ENGL 246 : English Language in the Hotel Industry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : คะแนน e-Pro ตั้งแต่ B1 ขึ้นไปหรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ภาษาอังกฤษเพื่อใช้ในธุรกิจการโรงแรม มุ่งเน้นทักษะการสื่อสารที่เกี่ยวข้องกับบริบทของงานโรงแรม

English language used in the hotel business with an emphasis on communicative skills in a hotel-related context.

ม.อ. 247 (001247) : ภาษาอังกฤษสำหรับอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว 3(3-0-6)

ENGL 247 : English for Tour Guides and Travel Agents

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : คะแนน e-Pro ตั้งแต่ B1 ขึ้นไปหรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ภาษาอังกฤษเพื่อใช้ในธุรกิจการท่องเที่ยว มุ่งเน้นทักษะการสื่อสารที่เกี่ยวข้องกับบริบทของงานการให้บริการในธุรกิจการท่องเที่ยว

English language used in the tourism business with an emphasis on communicative skills concerning tourism-related context.

ม.อ. 248 (001248) : ภาษาอังกฤษสำหรับอุตสาหกรรมการบิน 3(3-0-6)

ENGL 248 : English in the Airline Industry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : คะแนน e-Pro ตั้งแต่ B1 ขึ้นไปหรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

รูปแบบภาษา คำศัพท์และการสื่อสารภาษาอังกฤษเกี่ยวข้องๆกับบริบทของการให้บริการในธุรกิจการบินทั้งภาคพื้นและบนเครื่อง

English language patterns and technical terms used in the airline business with an emphasis on communicative skills concerning airline service contexts in airport ground and in-flight services.

ม.อ. 249 (001249) : ภาษาอังกฤษเพื่อการเดินทางท่องเที่ยว 3(3-0-6)

ENGL 249 : English for Travelling

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : คะแนน e-Pro ตั้งแต่ B1 ขึ้นไปหรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษในบริบทการเดินทางท่องเที่ยว การอภิปรายประเด็นและแนวโน้มการเดินทางท่องเที่ยวที่อยู่ในสมัยนิยม การผลิตเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเดินทางท่องเที่ยวในสื่อสมัยใหม่

English communication skills in the context of travel, discussion of travel-related issues and trends, production of travel contents in the new media.

ว.คพ. 100 (204100) : เรื่องน่ารู้ทางปัญญาประดิษฐ์และดิจิทัล 3(3-0-6)

CS 100 : Artificial Intelligence and Digital Essentials

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

คอมพิวเตอร์กับการใช้งานในชีวิตประจำวัน เครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต องค์ประกอบสำคัญของการออนไลน์ การทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ ซอฟต์แวร์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในสำนักงานสำหรับชีวิตสมัยใหม่ ความปลอดภัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ การรู้สารสนเทศ ความรู้พื้นฐานปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้าง เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์

Computer in everyday life, computer network and internet, online essentials, online collaboration, office productivity software for modern life, information technology security, information literacy, basic knowledge of generative artificial intelligence, and artificial intelligence tools.

ร.ท. 104 (140104) : การเป็นพลเมือง 3(3-0-6)

PG 104 : Citizenship

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความหมาย นิยาม และแนวคิดเกี่ยวกับการเป็นพลเมือง การสร้างความตระหนักถึงปัญหารอบตัว ทั้งในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับนานาชาติ การเป็นพลเมืองกับการเรียนรู้และการดำรงตนในพหุวัฒนธรรมและความหลากหลายทางสังคม การสร้างทัศนคติเชิงบวกเพื่อการแก้ไขปัญหาความขัดแย้งด้วยสันติวิธี การแสดงออกทางการเมืองในศตวรรษที่ 21

Meanings, definitions, and concepts involving citizenship. Creating awareness in surrounding problems at the local level, national level, and international level. Citizenship and learning, and existence in multicultural society and social diversity. Cultivation of positive attitude for peaceful conflict resolution. Political expression in the 21st century.

ว.วท. 190 (201190) : การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสาร 3(3-0-6)

ทางวิทยาศาสตร์

SC 190 : Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Critical thinking, problem solving in science and technology, communication in science and technology.

ว.คพ. 171 (204171) : ปัญญาประดิษฐ์ท่ามกลางพวกเรา 3(3-0-6)

CS 171 : Artificial Intelligence Among Us

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น โครงสร้างการทำงานของปัญญาประดิษฐ์ ปัญญาประดิษฐ์ในชีวิตประจำวัน ปัญญาประดิษฐ์ในบ้านอัจฉริยะ ปัญญาประดิษฐ์ในเมืองอัจฉริยะ ปัญญาประดิษฐ์ในการบันเทิงและมัลติมีเดีย ปัญญาประดิษฐ์ในภาษาศาสตร์ ปัญญาประดิษฐ์ในการเงินและชีวิตการทำงาน ปัญญาประดิษฐ์ในบริการด้านการแพทย์ ปัญญาประดิษฐ์ในการเกษตร แนวโน้ม ผลกระทบ และประเด็นทางจริยธรรมของปัญญาประดิษฐ์

Introduction to artificial intelligence, working framework of artificial intelligence, artificial intelligence in daily life, artificial intelligence in smart home, artificial intelligence in smart city, artificial intelligence in entertainment and multimedia, artificial intelligence in linguistics, artificial intelligence in finance and working life, artificial intelligence in medical service, artificial intelligence in agriculture, trends, influence, and ethical issues of artificial intelligence.

บร.บช. 181 (701181) : การบัญชีเบื้องต้นสำหรับผู้ประกอบการ 3(3-0-6)

ACC 181 : Basic Accounting for Entrepreneurs

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

หลักการและความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการบัญชี ความหมาย ความสำคัญ วัตถุประสงค์ ความสัมพันธ์ระหว่างบัญชีการเงิน บัญชีบริหาร กับธุรกิจ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำบัญชี มาตรฐานรายงานทางการเงินของไทยและกรอบแนวคิดสำหรับรายงานทางการเงิน พระราชบัญญัติการบัญชี พ.ศ. 2543 และ พ.ศ. 2547 รูปแบบธุรกิจ (บุคคลธรรมดา นิติบุคคล) จรรยาบรรณของผู้ประกอบวิชาชีพบัญชี การบัญชีสำหรับกิจการให้บริการ และนโยบายบัญชีที่สำคัญ การจัดประเภทรายการ นโยบายบัญชี การบัญชีสำหรับกิจการซื้อขายสินค้า และนโยบายบัญชีที่สำคัญ บัญชีรายตัว นโยบายบัญชี งบการเงินสำหรับธุรกิจ การวิเคราะห์งบการเงิน การประยุกต์ใช้ข้อมูลทางการบัญชีเพื่อการตัดสินใจ ต้นทุนและการคำนวณต้นทุน ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุน ปริมาณ กำไร การใช้ข้อมูลต้นทุนเพื่อการตัดสินใจ

Accounting principles and general knowledge about accounting. Definition, importance and objective of accounting. The relationship of financial accounting, managerial accounting, and business. Accounting law. Thai financial Reporting Standards (TFRS) and financial reporting framework. Accounting act 2000 and 2004. Business types (natural person, juristic person). Code of ethics. Accounting process and accounting policy for service business. Classification of accounting transactions. Accounting process and accounting policy for merchandising business. Subsidiary account. Financial statements for business. Financial statements analysis. Applying accounting information for decision making. Cost concepts and calculation. The relationship of cost, volume, and profit. Using cost information for decision making.

บร.บช. 185 (701185) : เทคนิคการจัดการภาษีอย่างง่าย 3(3-0-6)

ACC 185 : Simple Tax Management Technique

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

โครงสร้างการจัดเก็บภาษีของประเทศไทย หน่วยงานที่จัดเก็บภาษี และผู้มีหน้าที่เสียภาษี การจัดเก็บภาษีของหน่วยงานการปกครองระดับท้องถิ่นและการจัดการภาษีที่ดินและสิ่งปลูกสร้าง หลักเกณฑ์และการจัดการภาษีมรดกเบื้องต้น ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาจากเงินได้จากการจ้างงาน เงินได้จากวิชาชีพ เงินได้จากการลงทุน เงินได้จากการให้บริการ และเงินได้อื่นๆ การจัดการภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาให้เสียภาษีอย่างประหยัด การหักภาษี ณ ที่จ่ายตามหลักเกณฑ์ของกรมสรรพากร ความแตกต่างระหว่างการเสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดาและภาษีเงินได้นิติบุคคล และแนวทางการพิจารณารูปแบบการจัดตั้งกิจการ การจัดเก็บภาษีมูลค่าเพิ่มเกี่ยวกับสิทธิและหน้าที่ของผู้ประกอบการจดทะเบียน และแนวทางการพิจารณาการจดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม หน้าที่ของผู้ประกอบการจดทะเบียนเกี่ยวกับใบกำกับภาษี การจัดทำรายงาน และการชำระหรือการขอคืนภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การจัดหา การให้บริการ และการจำหน่ายทรัพย์สินต่างๆ

Tax collection structure of Thailand, tax agency and taxable person. Tax collection by local government and Land and Building Tax management. Rules and management of inheritance Tax.

Personal Income Tax from income from employment, professions, investment, services and others. Personal Income Tax management for saving tax. Withholding Income Tax according to the rules of the Revenue Department. Difference between Personal Income Tax and Corporate Income Tax, and guidelines for considering the forms of business establishment. Value Added Tax collection, rights and duties of registered entrepreneurs, and guidelines for considering Value Added Tax registration. Duties of registered entrepreneurs for tax invoices, Value Added Tax reporting, Value Added Tax payments or refunds. Other taxes related to the production, procurement, services, and disposal of assets.

บร.ก. 101 (702101) : การเงินในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

FINA 101 : Finance for Daily Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : สำหรับนักศึกษานอกวิชาเอกการเงินและการธนาคาร

ความรู้เบื้องต้นของการบริหารการเงินในชีวิตประจำวัน การสร้างฐานะมั่นคงทางการเงิน การสำรวจสุขภาพทางการเงิน การวางแผนทางการเงิน การบริหารรายได้ รายจ่าย และภาระหนี้สิน บริการของสถาบันการเงิน การออมเงิน การให้เงินทำงาน การวางแผนการเงินสำหรับเหตุการณ์ของชีวิต การประกันความเสี่ยง การวางแผนภาษี และการเตรียมความพร้อมเพื่อความสุข

Basic knowledge of financial management for daily life. Wealth creation. Financial health evaluation. Financial planning. Income, expenses and debt management. Financial institution services. Savings. Letting the money work for you. Financial planning for life events. Risk insurance. Tax planning. Preparing for happiness.

บร.ก. 102 (702102) : การลงทุนในพลวัตโลกการเงิน 3(3-0-6)

FINA 102 : Investment in a Dynamic Financial World

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : สำหรับนักศึกษานอกวิชาเอกการเงินและการธนาคาร

ความหมายและความสำคัญของการลงทุน ภาพรวมตลาดการเงินและการลงทุนในหลักทรัพย์ รู้จักคำว่า หุ้น และบทบาทของหุ้นที่มีต่อชีวิต อะไรคือหุ้นกู้และต้องรู้อะไรถ้าจะลงทุนในหุ้นกู้ ลงทุนโดยผ่านมืออาชีพ: กองทุนรวม และการลงทุนในกองทุนรวมต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงด้านการเงินสู่ยุค ดิจิทัล (การเงินรูปแบบที่อิสระจากตัวกลาง) โลกการเงินที่เปลี่ยนไปด้วยเทคโนโลยีบล็อกเชน เงินในโลกของอนาคต: เงินดิจิทัล การเงินในยุคสมัยที่เปลี่ยนไป

The meaning and significance of investment. Overview of financial markets and security investment. Understanding the terms “stock” and the roles to human life. What are bonds securities and what should you know before investing in them. Investment through professionals: mutual funds and mutual funds investments. Financial transformation towards “DeFi” (Decentralize Finance). A changing world with the blockchain technology. Money in the future: digital money. Finance changes in the changing times.

บร.กจ. 100 (703100) : พื้นฐานการสร้างธุรกิจสตาร์ทอัพและการเป็นผู้ประกอบการ 3(3-0-6)

MGMT 100 : Startup and Entrepreneurship Fundamentals

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดของธุรกิจสตาร์ทอัพและการเป็นผู้ประกอบการ การพัฒนาแผนธุรกิจสตาร์ทอัพ กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อการพัฒนานวัตกรรม กลยุทธ์การนำผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดสำหรับธุรกิจสตาร์ทอัพ กลยุทธ์การตลาดและการตลาดดิจิทัล แนวคิดการบริหารจัดการการเติบโตของธุรกิจสตาร์ทอัพ การบริหารธุรกิจครอบครัว การสร้างวัฒนธรรมองค์กรสำหรับธุรกิจสตาร์ทอัพ การใช้ข้อมูลบัญชีเพื่อการขับเคลื่อนธุรกิจสตาร์ทอัพ แนวคิดทางการเงินสำหรับการธุรกิจสตาร์ทอัพ เส้นทางการระดมทุนของธุรกิจสตาร์ทอัพ

Introduction to startup business and entrepreneurship. Business plan development for startup business. Design thinking for innovation development. Product launch strategy for startup business. Marketing strategy and digital marketing. Management concepts for startup business. Family business management. Building the right culture for startup business. Accounting data for startup business. Financial concepts for startup business. Fundraising journey for startup business.

บร.กจ. 103 (703103) : การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น 3(3-0-6)

MGMT 103 : Introduction to Entrepreneurship and Business

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทบาทการเป็นผู้ประกอบการกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โอกาสในการประกอบธุรกิจ คุณลักษณะและแรงจูงใจในการเป็นผู้ประกอบการ สภาพแวดล้อม ประเภท รูปแบบและแผนธุรกิจ หลักการจัดการ การจัดการด้านการตลาด การผลิต การเงิน บัญชี ภาษี กฎหมายธุรกิจ ธุรกิจระหว่างประเทศ และจริยธรรมสำหรับผู้ประกอบการ

Entrepreneur role in economics development country Entrepreneur and business opportunities. The characteristic of entrepreneur and motivation factors, environment, types of business, forms of business, business plans, principle of management, marketing management, production management, financial management, accounting, taxation, business law, international business and business ethics for entrepreneur.

ศศ. 100 (751100) : เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

ECON 100 : Economics for Everyday Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การบริโภค ตลาด รายได้ ประชาชาติ การคลังสาธารณะ การเงินและการธนาคาร ภาวะเงินเฟ้อและเงินฝืด การจ้างงาน เศรษฐกิจการค้าและการเงินระหว่างประเทศ การพัฒนาเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

Basic economic concepts and application for everyday life concerning production, consumption, markets, national income, public finance, money and banking, inflation and deflation, employment, international trade and finance, and economic development and environment.

นว.ต. 107 (888107)	: การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม	3(3-0-6)
DIN 107	: Business Startup on Digital Platform	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ไม่มี	

การเปิดความคิดทางธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม แรงจูงใจของผู้ก่อตั้งธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม 7 เทคนิค สำหรับการออกแบบการเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม การค้นพบความเป็นไปได้ทางธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม แนวคิดของหน้าที่กับการปฏิบัติตามธรรมเนียม แนวคิดองค์ประกอบ ทักษะคติในการทำงาน การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม

Opening up the business idea on digital platform. Founder's motivation to startup business on digital platform. Seven techniques for startup design on digital platform. Discovering business potential on digital platform. "Function" versus "convention" concepts. Component concept. Working attitude. Startup execution on digital platform.

1.2 หมวดวิชาเฉพาะ (Field of Specialization)

1.2.1 กลุ่มวิชาแกน

ว.ชว. 101 (202101)	: ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
BIOL 101	: Basic Biology 1	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: ไม่มี	

บทนำ ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต สารเคมีของสิ่งมีชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์และอนุพันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ และนิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Introduction, scientific methods, characteristics of life, biological level of organization, chemical of life, cell and metabolism, genetics and molecular genetics, mechanism of evolution, diversity of life, structure and function of plant, structure and function of animal and ecology and behavior.

ว.ชว. 102 (202102)	: ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
BIOL 102	: Basic Biology 2	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	: 202101 และ 202103	

การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต สรีรวิทยาของพืช: การสังเคราะห์แสง การลำเลียง การเจริญและเติบโต ฮอโมน และการสืบพันธุ์ ระบบนิเวศและการอนุรักษ์ สรีรวิทยาของสัตว์: ระบบย่อยอาหาร ระบบขับถ่าย ระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนโลหิต ระบบภูมิคุ้มกัน ระบบประสาทและอวัยวะรับสัมผัส ระบบต่อมไร้ท่อ ระบบสืบพันธุ์ และการเจริญของสัตว์

Classification of living organisms, plant physiology: photosynthesis, transportation, growth and development, hormones and reproduction, ecosystem and conservation, animal physiology:

digestive system, excretory system, respiratory system, circulatory system, immune system, nervous system and sensory, endocrine system, reproductive system, and animal development

ว.ชว. 103 (202103) : ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-0)

BIOL 103 : Biology Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 202101

กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การหายใจระดับเซลล์ การแบ่งเซลล์ พันธุศาสตร์ วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช เนื้อเยื่อสัตว์ พฤติกรรม และนิเวศวิทยาประชากร.

Microscope, cell structure and functions, cellular respiration, cell divisions, genetics, evolution and biological diversity, plant tissues, animal tissues, behavior and population ecology.

ว.ชว. 104 (202104) : ปฏิบัติการชีววิทยา 2 1(0-3-0)

BIOL 104 : Biology Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 202102

บทนำ ระบบนิเวศและการอนุรักษ์ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต : จุลินทรีย์ พืชและสัตว์ กายวิภาคเปรียบเทียบในสัตว์ การแลกเปลี่ยนก๊าซ ระบบหมุนเวียนโลหิตและการขับถ่าย ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ฮอรโมนสัตว์ การสืบพันธุ์และการเจริญขึ้นต้นของตัวอ่อนสัตว์ การสังเคราะห์แสง การลำเลียงในพืช การควบคุมการเติบโตในพืช และการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

Introduction, ecosystem and conservation, classification of microorganisms, plants and animals, animal comparative anatomy, gas exchange, circulatory system and excretion, nervous system and sense organs, animal hormones, animal reproduction and early embryonic development, photosynthesis, transport in plants, plant growth regulation and plant reproduction and propagation.

ว.คม. 103 (203103) : เคมีทั่วไป 1 3(3-0-6)

CHEM 103 : General Chemistry 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลวและของแข็ง เคมีเทอร์โมไดนามิกส์ ไฟฟ้าเคมี สมดุลเคมี โครงสร้างอะตอม และตารางธาตุ และพันธะเคมี

Stoichiometry, gases, liquids and solids, chemical thermodynamics, electrochemistry, chemical equilibrium, atomic structures and periodic table and chemical bonding

ว.คม. 104 (203104) : เคมีทั่วไป 2 3(3-0-6)

CHEM 104 : General Chemistry 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203103

สารละลาย กรด-เบสและสมดุลไอออนิก สมดุลไอออนเชิงซ้อนและผลคูณการละลาย สารประกอบโคออร์ดิเนชัน เคมีนิวเคลียร์ จลนศาสตร์เคมี และเคมีอินทรีย์

Solutions, acids-bases and ionic equilibrium, equilibria involving complex ions and solubility products, coordination compounds, nuclear chemistry, chemical kinetics and organic chemistry

ว.คม. 107 (203107) : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 1(0-3-0)

CHEM 107 : General Chemistry Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203103

เทคนิคต่างๆ ในห้องปฏิบัติการเคมี ปฏิริยาของทองแดงและสารประกอบของทองแดง การหาค่าคงที่ของแก๊ส โครงสร้างผลึก การหาความดันไอและความร้อนแฝงของการเกิดไอของน้ำ ความร้อนของปฏิริยาเซลล์กัลวานิก อิเล็กโทรไลซิส ปฏิริยาผันกลับและสมดุลเคมี เลขออกซิเดชันของวานาเดียม

Techniques in chemistry laboratory, the reactions of copper and its compounds, determination of gas constant, crystal structures, determination of vapor pressure and latent heat of vaporization of water, heat of reaction, galvanic cells, electrolysis, reversible reactions and chemical equilibrium, oxidation states of vanadium

ว.คม. 108 (203108) : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 1(0-3-0)

CHEM 108 : General Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203107 และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203104

การหามวลโมเลกุลโดยอาศัยการลดลงของจุดเยือกแข็ง สมดุลกรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์และปฏิริยาไฮโดรไลซิส กราฟการไทเทรตสำหรับสารละลายกรด-เบส ผลของอุณหภูมิต่อการละลายของเกลือ ผลคูณการละลาย สารประกอบโคออร์ดิเนชัน อัตราการเกิดปฏิริยาเคมี เคมีอินทรีย์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของไอออนบวก กลุ่ม I II III และ IV การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของไอออนบวกและไอออนลบในเกลือไม่ทราบชนิด และการทดลองพิเศษ

Determination of molecular weight by freezing point depression, acid-base equilibria, buffer solution and hydrolysis reaction, titration curves for acid-base solution, effects of temperature on the solubility of salts, the solubility product, coordination compounds, rate of chemical reaction, organic chemistry, qualitative analysis of cations of group I, II, III, and IV, qualitative analysis of cation and anion in unknown salt and special experiment

ว.คม. 226 (203226) : เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี 3(3-0-6)

CHEM 226 : Physical Chemistry for Non-Chemistry Students

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203104 หรือ 203111 หรือ 203151

อุณหพลศาสตร์เชิงเคมี สมดุลวัฏภาค จลนพลศาสตร์เชิงเคมี สมบัติทางกายภาพของสารละลายโมเลกุลมหภาค การนำไฟฟ้าของอิเล็กโทรไลต์ สมดุลกรด-เบสและไอออน และเคมีไฟฟ้า

Chemical thermodynamics, phase equilibria, chemical kinetics, physical properties of macromolecular solution, electrolytic conductivity, acid-base and ionic equilibria and electrochemistry.

ว.คม. 229 (203229) : ปฏิบัติการเคมีฟิสิกัล 1(0-3-0)

CHEM 229 : Physical Chemistry Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203108 หรือ 203115 หรือ 203157; และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203226

เทคนิคพื้นฐานทางเคมีฟิสิกัล : การหามวลโมเลกุล (โดยการวัดความหนืด, การวัดจุดเยือกแข็งที่ลดลง) การหาค่าคงที่อัตราและอันดับของปฏิกิริยา การวัดค่าเลขทรานส์เฟอร์เรนซ์ของไอออน (วิธีการเคลื่อนที่ของขอบเขต) การวัดค่าการนำไฟฟ้า การศึกษาแผนผังวัฏภาคระหว่างของแข็ง - ของเหลว และของเหลว - ของเหลว พีเอช และการไทเทรตโดยการวัดค่าศักย์ไฟฟ้า การหาค่าคงที่สมดุลจากวิธีการกระจาย การหาค่าคงที่สมดุลของการเปลี่ยนรูประหว่างคีโตกับเอนอล การวัดค่าความร้อนของการสันดาป (บอมบ์คาลอริมิเตอร์)

Basic techniques in physical chemistry: molecular mass determination (viscosity measurement, freezing point depression measurement), rate constant and overall order of reaction, transference number determination of ions (moving boundary method), conductance measurement, study of solid-liquid and liquid-liquid phase diagrams, pH and potentiometric titration, equilibrium constant determination by distribution method, equilibrium constant determination in keto-enol tautomerism, heat of combustion determination (Bomb calorimeter).

ว.คม. 235 (203235) : เคมีวิเคราะห์ 3(3-0-6)

CHEM 235 : Analytical Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203111 หรือ ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203104

การจำแนกประเภทวิธีวิเคราะห์ทางเคมีและการคำนวณเพื่อเตรียมสารละลาย สถิติในเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยปริมาตร การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า และเทคนิคการแยกสารเบื้องต้น

Classification of chemical analysis methods and calculations for preparing solutions, statistics in analytical chemistry, volumetric analysis, gravimetric analysis, electrochemical analysis, basic separation techniques

ว.คม. 288 (203288) : ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1(0-3-0)

CHEM 288 : Analytical Chemistry Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203235

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้เครื่องแก้วและเครื่องมือวัดทางปริมาณวิเคราะห์อย่างเหมาะสม การเตรียมสารละลายประเภทต่าง ๆ และการคำนวณความเข้มข้น การหาปริมาณโซเดียมไบคาร์บอเนตและโซเดียมคาร์บอเนตในสารผสมโดยการไทเทรต การหาปริมาณอลูมิเนียมในน้ำตัวอย่างโดยการไทเทรต การหาปริมาณซัลไฟต์ในน้ำตัวอย่างโดยการไทเทรต การหาปริมาณเหล็ก (II) ในตัวอย่างโดยการไทเทรต การหาปริมาณแคลเซียมในรูปของ

สารประกอบออกซาเลต การไทเทรตกรด-เบสโดยวิธีโพเทนซีโอเมตรี การไทเทรตกรด-เบสโดยวิธีคอนดักโทเมตรี การไทเทรตแบบไอโอโดเมตริกโดยวิธีคูลอมเมตรี วิเคราะห์หาองค์ประกอบของยาแก้ปวดตัวอย่างโดยวิธีโครมาโทกราฟี ผิบบาง

Laboratory safety rules, appropriate use of analytical glassware and measuring equipment, solution preparations and concentration calculation, determination of sodium bicarbonate and sodium carbonate in mixture by titration, determination of aluminium in water sample by titration, determination of sulphite in water sample by titration, determination of iron (II) in water sample by titration, determination of calcium in oxalate compound form, acid – base titration by potentiometry, acid – base titration by conductometry, iodometric titration by coulometry and composition assay of analgesic sample by thin layer chromatography

ว.คพ. 102 (204102) : การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ : การสำรวจด้านเทคนิค และ การประยุกต์ 3(2-2-5)

CS 102 : Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทนำสู่การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: จากการจับคู่การแฮช การวิเคราะห์และการทำให้เห็นภาพข้อมูลแบบตาราง การสำรวจและการวิเคราะห์ข้อความ การประมวลผลกระแสข้อมูลสำหรับการประยุกต์ไอโอที การตรวจจับและรู้จำภาพ การจำลองด้วยความเป็นจริงเสมือนและความเป็นจริงเสริม การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในงานประยุกต์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ

Introduction to intelligent data analysis: from capture to sharing, tabular data analysis and visualization, text exploration and analysis, data stream processing for IoT applications, image detection and recognition, simulation with virtual reality and augmented reality, and problem-based learning in intelligent data analysis applications.

ว.คณ. 115 (206115) : แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 3(3-0-6)

MATH 115 : Calculus for Natural Sciences 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

คณิตศาสตร์มูลฐานสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ลิมิตและภาวะต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว การประยุกต์ของอนุพันธ์สำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ปริพันธ์และการประยุกต์สำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ

Elementary mathematics for natural sciences, limit and continuity of functions, derivative of single variable functions, applications of derivatives for natural sciences, integration and its applications for natural sciences

ว.ฟส. 117 (207117) : ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-0)

PHYS 117 : Physics Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

กระบวนวิชาปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในฟิสิกส์พื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย การทดลองต่างๆ ทางด้านกลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ คลื่น ไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็ก ทศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Laboratory course dealing with scientific methods in basic physics consisting of various experiments in mechanics, thermodynamics, waves, electricity, magnetism, optics and modern physics.

ว.ฟส. 187 (207187) : ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

PHYS 187 : Physics 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

หน่วยและการวัด กลศาสตร์ การสั่น คลื่น และเสียง ของไหล อุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้า สนามไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก ทศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Dimension and measurement, mechanics, vibrations, wave and sound, fluid, thermodynamics, electricity, electric field, magnetism and magnetic field, optics and modern physics

ว.สถ. 241 (208241) : สถิติสำหรับชีวเคมี 3(3-0-6)

STAT 241 : Statistics for Biochemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดเชิงสถิติ วิธีการนำเสนอข้อมูลและการสรุป การประมาณค่าและการทดสอบสมมุติฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลข การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงกลุ่ม แผนแบบการทดลองและการวิเคราะห์ความแปรปรวน สหสัมพันธ์และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น การวิเคราะห์กำลังการทดสอบและขนาดตัวอย่าง

Statistical concepts, methods for data presentation and summary, estimation and hypothesis testing, numerical data analysis, categorical data analysis, experimental design and analysis of variance, correlation and linear regression analysis, power of the test analysis and sample size.

1.3 กลุ่มวิชาเอก

1.3.1 วิชาเอกบังคับ

ว.วท. 301 (201301) : ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ 2(2-0-4)

SC 301 : Biosafety and Biosecurity

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 215200 หรือ 215201 หรือ 215205 หรือ 215207

กฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ หลักการด้านความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ การจัดการความเสี่ยงทางชีวภาพ การปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ

อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย การทำลายเชื้อโรค วิธีปฏิบัติในการบรรจุและการขนส่งเชื้อโรค และพิษจากสัตว์ การจัดการขยะติดเชื้อ การจัดการสารชีวภาพรั่วไหล

Laws and regulations on biosafety and biosecurity, principle of biosafety and biosecurity, biorisk management, biosafety practices, personal protective equipment, safety equipment, sterilization, procedures in packing and transport of pathogens and animal toxins, infectious waste management, and management of biological spills.

ว.คม. 205 (203205) : เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี 3(3-0-6)

CHEM 205 : Organic Chemistry for Biochemistry Students

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203104 หรือ 203113

โครงสร้างและพันธะของสารอินทรีย์ แอลเคนและไซโคลแอลเคน สเตอริโอเคมี ปฏิกิริยาของแอลคิลเฮไลด์ แอลคีน เบนซีนและความเป็นแอโรแมติก แอลกอฮอล์ แอลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์และการหาโครงสร้างของสารอินทรีย์

Structure and bonding in organic compounds, alkanes and cycloalkanes, stereochemistry, reactions of alkyl halides, alkenes, benzene and aromaticity, alcohols, aldehydes and ketones, carboxylic acids and their derivatives, structure determination of organic compounds

ว.คม. 243 (203243) : ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี 1(0-3-0)

CHEM 243 : Organic Chemistry Laboratory for Biochemistry Students

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203205

การหาจุดเดือดและจุดหลอมเหลว การตกผลึกใหม่ การสกัดด้วยตัวทำละลาย การกลั่นด้วยไอน้ำ การแยกและวิเคราะห์สารผสมโดยเทคนิคโครมาโทกราฟี ปฏิกิริยาของกรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ ปฏิกิริยาออกซิเดชันของแอลกอฮอล์ สมบัติของสารประกอบอินทรีย์ สเปกโทรสโกปีในทางปฏิบัติ และคอนฟอร์เมอร์และสเตอริโอเคมี

Melting point and boiling point determination, recrystallization, solvent extraction, steam distillation, separation and analysis of mixtures by chromatographic techniques, reactions of carboxylic acids and derivatives, oxidation of alcohols, properties of organic compounds, spectroscopy in practice and conformers and stereochemistry

ว.คม. 331 (203331) : การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 3(3-0-6)

CHEM 331 : Instrumental Methods of Chemical Analysis

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203235 หรือ 203236

บทนำวิธีทางสเปกโทรเมตรี องค์ประกอบของเครื่องมือทางสเปกโทรเมตรี ยูวีวิสิเบิลสเปกโทรโฟโตเมตรี ลูมิเนสเซนส์สเปกโทรเมตรี อินฟราเรดสเปกโทรเมตรี อะตอมมิกสเปกโทรสโกปี อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรเมตรี (เอเอเอส) อะตอมมิกอิมิสชันสเปกโทรเมตรี อินดักทีฟพลาสมาสเปกโทรเมตรี ภาพรวมของหลักการทางโครมาโทกราฟี แก๊สโครมาโทกราฟี และโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง

Introduction to spectrometric method, spectrometric instrumental compartments, UV-Vis spectrophotometry, luminescence spectrometry, infrared spectrometry, atomic spectroscopy, atomic absorption spectrometry, atomic emission spectrometry, inductively coupled plasma spectrometry, overview of chromatographic principles, gas chromatography and high performance liquid chromatography

ว.คม. 337(203337) : ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 1(0-3-0)

CHEM 337 : Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203331

อุปกรณ์และเทคนิคที่ใช้โดยทั่วไปในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์และข้อปฏิบัติความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยเทคนิคอัลตราไวโอเล็ต/วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตเมตรี การวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยเทคนิคอิมมิสชันสเปกโทรเมตรี การวิเคราะห์เชิงคุณภาพโดยเทคนิคฟูเรียทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรเมตรี การศึกษาปัจจัยทางเครื่องมือและทางเคมีที่มีผลต่อการวิเคราะห์ปริมาณธาตุโดยเทคนิคเฟลมอะตอมมิกแอบซอร์บชันสเปกโทรเมตรี การเตรียมตัวอย่างและการวิเคราะห์ปริมาณธาตุโดยเทคนิคเฟลมอะตอมมิกแอบซอร์บชันสเปกโทรเมตรี การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของคอลัมน์ในแก๊สโครมาโทกราฟี การวิเคราะห์ของเหลวผสมโดยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี และการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยเทคนิคคลิวิตโครมาโทกราฟีสมรรถนะสูง

Apparatus and techniques generally used in analytical laboratory and laboratory safety practices, quantitative analysis by ultraviolet-visible spectrophotometry, quantitative analysis by emission spectrometry, qualitative analysis by Fourier-transform infrared spectrometry, study of instrumental and chemical factors affecting quantitative analysis of element by flame atomic absorption spectrometry, sample preparation and quantitative analysis of element by flame atomic absorption spectrometry, study of factors affecting column efficiency in gas chromatography, analysis of liquid mixture by gas chromatographic technique and quantitative analysis by high performance liquid chromatography

ว.ชท. 303 (211303) : วิธีทางชีวเคมี 3(1-6-2)

BCT 303 : Biochemical Methods

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211312 และ 211318; และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203331 และ 203337

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบ การปรับสภาพและการย่อยสลายของวัตถุดิบ วิธีทางชีวเคมีสำหรับการแยกและวิเคราะห์สารชีวโมเลกุลและการประเมินคุณภาพวัตถุดิบ วิธีทางชีวเคมีการสกัด การเพิ่มปริมาณและการทำบริสุทธิ์กรดนิวคลีอิก การหาปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในพืชและทดสอบสมบัติของสารด้วยวิธีทางชีวเคมี สหธิบัติและข้อกำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง และปฏิบัติการในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Proximate composition analysis of raw materials, pretreatment and hydrolysis of raw materials, biochemical methods for separation and analysis of biomolecules and quality assessment of raw materials, biochemical methods for extraction, amplification and purification of nucleic acid,

quantification and determination of properties of bioactive compounds from plants by biochemical methods, patent and related standard requirements, and laboratory practice in related topics.

ว.ชท. 311 (211311) : ชีวเคมี 1 3(3-0-6)

BCT 311 : Biochemistry 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203113 หรือ 203104 หรือ 203206

บทนำเกี่ยวกับชีวเคมี บัฟเฟอร์ในระบบชีวภาพ เทคนิคและเครื่องมือในทางชีวเคมี นิวคลีโอไทด์และกรดนิวคลีอิก กรดอะมิโนและโปรตีน เอนไซม์และโคเอนไซม์ คาร์โบไฮเดรตและไกลแคน ลิพิด และเมมเบรนทางชีวภาพ และการขนส่ง

Introduction to biochemistry, buffering in biological system, techniques and tools in biochemistry, nucleotides and nucleic acids, amino acids and proteins, enzymes and coenzymes, carbohydrates and glycans, lipids, biological membrane and transport.

ว.ชท. 312 (211312) : ชีวเคมี 2 3(3-0-6)

BCT 312 : Biochemistry 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311

บทนำของเมแทบอลิซึมและชีวพลังงานศาสตร์ เมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ชีวเคมีของโภชนาการ เมแทบอลิซึมของลิพิด เมแทบอลิซึมของโปรตีน เมแทบอลิซึมของกรดนิวคลีอิก การควบคุมเมแทบอลิซึม

Introduction of metabolism and bioenergetics, carbohydrate metabolism, biochemistry of nutrition, lipid metabolism, protein metabolism, nucleic acid metabolism, metabolic regulation.

ว.ชท. 317 (211317) : ปฏิบัติการชีวเคมี 1 1(0-3-0)

BCT 317 : Biochemistry Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 211311

สารละลายบัฟเฟอร์ กรดนิวคลีอิก กรดอะมิโนและโปรตีน เอนไซม์ คาร์โบไฮเดรตและลิพิด

Buffer solution, nucleic acids, amino acids and proteins, enzymes, carbohydrates and lipids.

ว.ชท. 318 (211318) : ปฏิบัติการชีวเคมี 2 1(0-3-0)

BCT 318 : Biochemistry Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211317 และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 211312

ชีวพลังงานศาสตร์ของเซลล์ การแยกและการหาปริมาณไกลโคเจนในตับ อินเวอร์เทส เจลฟิลเตรชัน การแยกกรดอะมิโนโดยโครมาโทกราฟีแลกเปลี่ยนไอออน และอิเล็กโทรโฟรีซิส

Bioenergetics of cells, isolation and quantification of liver glycogen, invertase, gel filtration, separation of amino acids by ion exchange chromatography and electrophoresis.

ว.ขท. 343 (211343) : อุปกรณ์สำหรับกระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี 4(3-3-6)

BCT 343 : Instruments for Upstream and Downstream Processing in Biochemical Production

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาวิชาเอกชั้นปีที่ 3 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

บทนำเกี่ยวกับการหมักเบื้องต้น การหมักในระดับห้องปฏิบัติการและการหมักในระดับอุตสาหกรรม อุปกรณ์สำหรับการเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์ในระดับห้องปฏิบัติการ องค์ประกอบของถังหมักสำหรับเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์ ถังหมักและชนิดของถังหมัก อุปกรณ์สำหรับกู้คืนผลิตภัณฑ์ในระดับห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์สำหรับกู้คืนผลิตภัณฑ์ในระดับอุตสาหกรรม ระบบควบคุมกระบวนการ การบำบัดของเสีย และปฏิบัติการในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Introduction to fundamental fermentation, laboratory and industrial fermentation, equipment for laboratory microbial cell cultivation, components of the fermenters for microbial cell cultivation, fermenters and types of the fermenters, instruments for laboratory product recovery, instruments for industrial product recovery, process control system, waste treatment and laboratory practices in related topics

ว.ขท. 397 (211397) : การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี 3(3-0-6)

BCT 397 : Research and Development in Biochemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3 และตามความเห็นชอบของภาควิชา

ความสำคัญของการวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี จรรยาบรรณวิชาชีพวิจัย กฎระเบียบและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย กลยุทธ์ในการเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย กระบวนการและระเบียบวิธีวิจัย งานวิจัยเชิงประยุกต์และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางชีวเคมี การส่งเสริมและพัฒนาแนวคิดใหม่ การออกแบบแนวคิดผลิตภัณฑ์ กระบวนการสร้างต้นแบบและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การบริหารโครงการสำหรับการวิจัยและพัฒนา และการบริหารจัดการทรัพยากร การนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ประโยชน์ และการสร้างธุรกิจต่อยอด

Importance of research and development in biochemistry, research code of conduct, regulations and standards pertaining to research, strategies in writing a research proposal, procedures and research methodologies, applied research and development of biochemical products, fostering and developing new ideas, designing a product concept, processes in prototyping and developing a product, project management for research and development, and management of resources, product utilization and generation of a derived business

ว.ขท. 399 (211399) : การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม 1(0-6-0)

BCT 399 : Industrial Training

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 หรือ ตามความเห็นชอบของภาควิชา

การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมในระหว่างปิดภาคเรียนฤดูร้อนไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ ซึ่งจัดและควบคุมโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม ในกรณีที่ไม่สามารถจัดการฝึกงานให้ได้ อาจทำปัญหา

พิเศษแทน นักศึกษาต้องนำเสนอผลการฝึกงานและส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ การให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าพอใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

Practical training in industry at least 8 weeks during the summer vacation as arranged and supervised by the biochemistry and biochemical innovation committee. Under an unusual circumstance, a special problem may be assigned in place of the training. A presentation and written report are required. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis.

ว.ขท. 414 (211414) : เทคโนโลยียีนและโปรตีน 3(3-0-6)

BCT 414 : Gene and Protein Technology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 และ 211317; หรือ 211315 และ 211319

ภาพรวมกรดนิวคลีอิกและโปรตีน จีโนมิกส์และการแสดงออกของยีน พันธุวิศวกรรม โครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน การจำลองโครงสร้างของโปรตีนด้วยคอมพิวเตอร์ การศึกษาโปรตีนด้วยแนวทางโปรตีโอมิกส์และเทคนิคทางอณูชีววิทยา วิศวกรรมโปรตีนและกรณีศึกษา เทคโนโลยีการผลิตโปรตีนเชิงพาณิชย์ การประยุกต์และแนวโน้มของพันธุวิศวกรรมและวิศวกรรมโปรตีน

Overview of nucleic acids and proteins, genomics and gene expression, genetic engineering, protein structure and functions, computer modeling of protein structures, study of protein with proteomic approach and techniques in molecular biology, protein engineering and case studies, protein production technology for commercial proteins, application and trends in genetic and protein engineering.

ว.ขท. 415 (211415) : เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด 3(3-0-6)

BCT 415 : Carbohydrate and Lipid Technology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 และ 211317; หรือ 211315 และ 211319

ชีวเคมีของคาร์โบไฮเดรตและลิพิด การแยกและการสกัดคาร์โบไฮเดรตและลิพิด วิเคราะห์คาร์โบไฮเดรตและลิพิด กระบวนการผลิตคาร์โบไฮเดรตและลิพิด การประยุกต์ของคาร์โบไฮเดรตและลิพิดแนวโน้มของเทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด

Biochemistry of carbohydrates and lipids, separation and extraction of carbohydrates and lipids, analytical methods of carbohydrates and lipids, carbohydrate and lipid production, applications of carbohydrates and lipids, trends in carbohydrate and lipid technology.

ว.ขท. 447 (211447) : การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์และเอนไซม์ 4(3-3-6)

BCT 447 : Microbial and Enzymatic Biotransformation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211312 และ 211318

วิวัฒนาการของการหมักและการเปลี่ยนรูปทางชีวภาพ การวัดการเจริญของเซลล์และการวัดกิจกรรมของเอนไซม์ จลศาสตร์ของเอนไซม์ จุลินทรีย์และชนิดของการหมัก จลศาสตร์ของการหมัก ชีวเคมีและกระบวนการผลิต

สารชีวเคมีในอุตสาหกรรมโดยการหมักแบบไร้ออกซิเจน ชีวเคมีและกระบวนการผลิตสารชีวเคมีในอุตสาหกรรมโดย การหมักแบบใช้ออกซิเจน การสกัดและทำบริสุทธิ์เอนไซม์ การตรึงรูปเอนไซม์และเซลล์ ข้อบังคับและความปลอดภัย ของการใช้เอนไซม์ การประยุกต์การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยเอนไซม์ แนวโน้มของการเปลี่ยนรูปทางชีวภาพ และ ปฏิบัติการในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Evolution of fermentation and biotransformation, cell growth measurement and enzyme activity assay, enzyme kinetics, microorganisms and type of fermentation, fermentation kinetics, biochemistry and industrial manufacturing of biochemical compounds by aerobic fermentation, biochemistry and industrial manufacturing of biochemical compounds by anaerobic fermentation, extraction and purification of enzymes, immobilization of enzymes and cells, regulation and safety in enzyme usage, applications of enzymatic biotransformation, trends of biotransformation, laboratory practice in related topics

ว.ชท. 451 (211451) : การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1(1-0-2)
 BCT 451 : Complex Problem Solving in Bioscience
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211312 หรือ 211315

บทนำสู่ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ การทำความเข้าใจความซับซ้อนและการตีกรอบปัญหา การ คิดเชิงสร้างสรรค์และความสำคัญในกระบวนการแก้ปัญหา การคิดเชิงวิพากษ์และการวางแผนกลยุทธ์ในวิทยาศาสตร์ ชีวภาพ การทำแผนที่คำถามและการสร้างพิมพ์เขียวสำหรับหนทางแก้ไข การประยุกต์ใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์และกล ยุทธ์แบบบูรณาการเพิ่มเติม การประเมินหนทางแก้ไขต่าง ๆ และการตัดสินใจ การเริ่มเข้าสู่ปัญหาในวิทยาศาสตร์ ชีวภาพ การร่วมมือกันแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรณีศึกษาต่าง ๆ สำหรับปัญหาทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพใน ปัจจุบัน

Introduction to complex problems in bioscience, understanding complexity and problem framing, creative thinking and its importance in problem solving process, critical thinking and strategic planning in bioscience, question mapping and creating a blueprint for solutions, applying scientific methods and integrated STEM strategy, assessing alternative solutions and decision making, approaching problems in bioscience, collaborative problem solving in bioscience, and case studies of current problems in bioscience.

ว.ชท. 452 (211452) : ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ 3(3-0-6)
 BCT 452 : Bioinnovation and Enterprises
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211312 หรือ 211315

บทนำสู่นวัตกรรมเชิงชีวเคมีและชุดความคิดเชิงนวัตกรรม นวัตกรรมด้านไบโอเซนเซอร์และวัสดุชีวภาพ นวัตกรรมด้านนาโนเทคโนโลยีชีวภาพและการแพทย์ พลังงานชีวภาพและนวัตกรรมสำหรับสิ่งแวดล้อม การพัฒนา แนวคิดใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพ แบบจำลองกลยุทธ์ต่าง ๆ ในการสร้างวิสาหกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ ทรรศน์ทาง ปัญญาและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมเชิงวิทยาศาสตร์ชีวภาพ แผนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการสร้างธุรกิจ

การสร้างแบรนด์ของตนและการตลาด การบริหารประกอบการวิสาหกิจ และความเป็นผู้นำในการลงทุนใหม่และธุรกิจเริ่มต้น

Introduction to biochemical innovations and innovative mindset, innovations in biosensors and biomaterials, nanobiotechnological and medical innovations, bioenergy and innovations for environment, development of new concepts in biotechnology, strategic models in building biotechnology enterprises, intellectual property and regulations for bioscience innovation, product development plan and business building, personal branding and marketing, entrepreneurial management and leadership in new ventures and start-up business

ว.ชท. 497 (211497) : สหกิจศึกษาทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม 6 หน่วยกิต

BCT 497 : Cooperative Education in Biochemistry and Biochemical Innovation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และตามความเห็นชอบของภาควิชา

นักศึกษาฝึกปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรมในสถานประกอบการเป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา และปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ มีการทำรายงาน การนำเสนอ และการตรวจประเมินผล การปฏิบัติงาน นักศึกษาปฏิบัติงานเสมือนพนักงานในสถานประกอบการภายใต้การดูแลของหัวหน้างานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการ และคณาจารย์จากทางมหาวิทยาลัย การให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าพอใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

Students are required to work in an organization on biochemistry and biochemical innovation related project for one semester and work at least 36 hours per week. A proper written report, presentation and evaluation of working are required. Students work as staffs in the organization under supervision of in charge trainer at the organization and instructor(s) of the university. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis.

ว.ชท. 498 (211498) : สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม 1(1-0-2)

BCT 498 : Seminar in Biochemistry and Biochemical Innovation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

หลักการในการนำเสนอเชิงวิชาการรูปแบบต่างๆ หลักการเขียนบทคัดย่อและการสืบค้นข้อมูล สัมมนาทางด้านชีวเคมีและนวัตกรรมทางด้านชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยใหม่ๆ หรือการนำเสนอผลงานปัญหาพิเศษของนักศึกษาเอง การให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าพอใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

Concepts of scientific presentations, concepts of writing abstract and literature search, biochemistry and biochemical innovation seminar on current research topics or students' special problem projects. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis.

ว.ขท. 499 (211499) : ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม 3(0-9-0)

BCT 499 : Special Problems in Biochemistry and Biochemical Innovation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และ ได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาทางด้านชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม การวางแผนการทดลองร่วมกันระหว่างนักศึกษา กับ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ การฝึกเทคนิคต่าง ๆ และการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการทำการทดลองเชิงชีวเคมี การดำเนินงานวิจัยโดยอาศัยหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและความปลอดภัยทางชีวภาพ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลการทดลอง การเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์สำหรับงานวิจัยปัญหาพิเศษ และการนำเสนอแบบปากเปล่าต่อกรรมการสอบปัญหาพิเศษ การให้ลำดับขั้นเป็นที่น่าพอใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

Research and development in biochemistry and biochemical innovation, experimental planning between student and special problem advisor, practice of techniques and development of skill set necessary for biochemical experimentation, conducting research work under principles of laboratory safety and biosafety. Data collection, data analysis, and interpretation of experimental results, writing a final report for special problem research, and oral presentation to the special problem examination panel. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis.

ว.จช. 205 (215205) : จุลชีววิทยา 3(3-0-6)

MICB 205 : Microbiology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202101 และ 202103; หรือ 202147; หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

บทนำ ประวัติของจุลชีววิทยา วิธีการทางจุลชีววิทยา จุลินทรีย์โพรแคริโอตและยูแคริโอต ความหลากหลาย และการจัดจำแนกแบคทีเรีย โภชนาการและการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการเจริญของจุลินทรีย์ เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ จุลินทรีย์และการก่อโรค ไวรัสและภูมิคุ้มกันวิทยา พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพของจุลินทรีย์ จุลชีววิทยาอุตสาหกรรมและอาหาร และจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม

Introduction, history of microbiology, the methods in microbiology, prokaryotic and eukaryotic microorganisms, bacterial diversity and classification, nutrition and cultivation of microorganisms and microbial growth, microbial metabolism, microorganisms and diseases, viruses and immunology, microbial genetics and biotechnology, industrial and food microbiology and environmental microbiology.

ว.จช. 206 (215206) : ปฏิบัติการจุลชีววิทยา 1(0-3-0)

MICB 206 : Microbiology Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 215205

เทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยา การควบคุมจุลินทรีย์ การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ โครงสร้างของแบคทีเรีย การเจริญเติบโตและธาตุอาหารที่ช่วยในการเจริญเติบโต การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ในสภาพไร้ออกซิเจน แบบแผนการ

เจริญเติบโตของแบคทีเรีย การทำงานในแง่เมตาโบลิซึมของแบคทีเรีย ฟังไจ ไวรัส ภูมิคุ้มกันวิทยา จุลชีววิทยา
อุตสาหกรรม จุลชีววิทยาของน้ำดื่ม จุลชีววิทยาของอากาศ จุลชีววิทยาของดิน

Basic technique in microbiology, microorganism control, microorganism cultivation, bacterial structure, microbial growth and nutrition, anaerobic cultivation, microbial growth phase, microbial metabolism, fungi, viruses, immunology, industrial microbiology, drinking water microbiology, air microbiology, soil microbiology

1.4 วิชาเอกเลือก

ศ.วท. 422 (064422) : การสื่อสารวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)

EDSC 422 : Science Communication

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 064430 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ความหมาย ลักษณะ และประเภทของการสื่อสารและสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบัน การวิเคราะห์ข่าวสารวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เพื่อปรับให้เหมาะสมกับการสื่อสารในชั้นเรียนและชุมชน การทำกิจกรรมโดยใช้สื่อต่าง ๆ ในการเสนอข่าวสารทางวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อมในชั้นเรียนและชุมชน

Meaning, characteristics and types of communication and media in present time. Analysis of science and environmental news for appropriate presentation for classroom and public. Organizing activities with media to communicate science and environmental news to classroom and public.

ศ.วท. 423(064423) : ภูมิปัญญาท้องถิ่นในเชิงวิทยาศาสตร์ 3(2-3-4)

EDSC 423 : Local Wisdom Related to Science

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 064430 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ความหมาย ลักษณะ และประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้าน การวิเคราะห์หลักการและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีในภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือตอนบน การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านเป็นฐาน

Meaning, characteristics and types of local wisdom and technology. Analyzing principles and contents of science in northern local wisdom and technology. Organizing science activities based on northern local wisdom and technology.

ว.ชว. 305(202305) : ชีวสถิติ 3(2-3-4)

BIOL 305 : Biometry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 หรือ 202232

ความรู้เบื้องต้นทางสถิติ และการทดสอบสมมติฐานของงานวิจัยทางชีววิทยา การทดสอบ Z-test t-test F-test Cochran-test Paired-test แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ การวิเคราะห์ตาราง One-way ANOVA การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบจับคู่ทุกคู่ แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ การวิเคราะห์ตาราง Two-way ANOVA การออกแบบการทดลองเชิงแฟคทอเรียล สถิติอนุพาราเมตริก การวิเคราะห์เชิงถดถอยและ

สหสัมพันธ์ ความรู้เบื้องต้นในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์สถิติ การจัดการข้อมูล และจัดแสดงข้อมูล ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์สถิติพาราเมตริก สถิตินอนพาราเมตริก และการวิเคราะห์เชิงถดถอยและสหสัมพันธ์ด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูป กรณีศึกษางานวิจัยทางชีววิทยาที่ใช้สถิติในการวิเคราะห์ ผังการวิเคราะห์สถิติ และการเขียนรายงานวิจัยทางชีววิทยา การอภิปรายกลุ่ม

Fundamental statistics, test of hypothesis in biology research, Z-test, t-test, F-test, Cochran-test, Paired-test, Completely Randomized Design (CRD), One-way ANOVA, multiple comparisons of means, Randomized Complete Block Design (RCB), Two-way ANOVA, factorial experiments, nonparametric statistics, regression & correlation analysis, basic computer software for statistical analysis, data management and visualization using computer software, analysis of parametric statistics, nonparametric statistics, regression & correlation using statistics software, case study of biological research with statistic analysis, statistics analyzing and reports writing in biology research, group discussion

ว.คม. 352 (203352) : ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี 2(2-0-4)
 CHEM 352 : Safety in the Chemistry Laboratory
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203111 และ 203115; หรือ 203104 และ 203108; หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทัศนคติและวัฒนธรรมความปลอดภัย กฎหมาย มาตรฐาน และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางเคมี เอกสารกำกับข้อมูลความปลอดภัย ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง การทำให้เป็นกลางและการทำลายสารเคมีที่เป็นอันตรายอย่างปลอดภัย การหลีกเลี่ยงความเสี่ยงอื่น ๆ ในห้องปฏิบัติการเคมี และการตอบโต้ฉุกเฉินต่ออุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการเคมี

Safety attitude and culture, law, standard, and regulation in chemical safety, safety data sheets, risks and risk management, neutralization and safe destruction of chemical hazardous substances, avoidance of other risks in the chemistry laboratory and emergency response to accidents within the chemical laboratory

ว.คอ.301 (209301) : เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
 IC 301 : Industrial Process Chemistry
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203104 และ 203108 ;หรือ 203113 และ 203117

กระบวนการผลิตโซเดียมคลอไรด์ น้ำตาล ปุ๋ย เยื่อกระดาษและกระดาษ สารสีและสีทา น้ำมันเพื่อการบริโภค แอลกอฮอล์ กรดอินทรีย์และกรดอนินทรีย์ แอลคาไลน์ สบู่และสารซักฟอก กระบวนการในอุตสาหกรรมอาหาร การปรับสภาพน้ำเพื่อใช้ในโรงงานและการบำบัดน้ำเสีย และกระบวนการนำโลหะมีค่ากลับคืนจากขยะอิเล็กทรอนิกส์

Manufacturing processes of sodium chloride, sugar, fertilizer, pulp and paper, pigment and paint, edible oil, alcohol, organic and inorganic acids, alkaline, soap and detergent, processes in food

industries, water treatment for utilizing in plants and wastewater treatment and process of precious metals recovering from electronic wastes.

ว.ชท. 412 (211412) : ชีวพลังงานศาสตร์และสุขภาพ 3(3-0-6)
 BCT 412 : Bioenergetics and Health
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 และ 211317; หรือ 211315 และ 211319; หรือตามความเห็นชอบ
 ของภาควิชา

ภาพรวมสารอาหารและกระบวนการเมแทบอลิซึมในมนุษย์ เทอร์โมไดนามิกส์ในระบบชีวภาพ การใช้เอทีพีในกระบวนการทางชีวภาพ สมดุลสุขภาพและความผิดปกติทางเมแทบอลิซึมของสารอาหาร บทบาทของฮอร์โมนในการจัดการพลังงานและความอยากอาหาร แนวโน้มของอาหาร แบบแผนของอาหาร และการบริโภคเพื่อสุขภาพที่ดี

Overview of nutrients and human metabolisms, thermodynamics in biological systems, ATP utilization in biological processes, health balance and metabolic disorders of nutrients, role of hormones in energy management and appetite, trends in foods, diet plans and consumption for wellness

ว.ชท. 421 (211421) : เทคโนโลยีชีวการแพทย์สมัยใหม่ 3(3-0-6)
 BCT 421 : Modern Biomedical Technology
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211312 และ 211318; หรือ 211315 และ 211319

บทนำสู่เทคโนโลยีชีวการแพทย์สมัยใหม่ เซลล์ ตัวรับสัญญาณ และระบบภูมิคุ้มกัน การออกแบบการผลิต มอโนโคลนอลแอนติบอดีและการประยุกต์ทางการแพทย์ การผลิตวัคซีนและผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่ใช้ทางการแพทย์ การติดเชื้อจากจุลชีพและยาปฏิชีวนะ วิถีเมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุลและความผิดปกติที่เกี่ยวข้อง การกลายพันธุ์ของ ยีน มะเร็งและความผิดปกติทางพันธุกรรม แนวทางปัจจุบันของเทคโนโลยีชีวการแพทย์สมัยใหม่ งานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวการแพทย์สมัยใหม่ ชีวจริยศาสตร์สำหรับเทคโนโลยีชีวการแพทย์สมัยใหม่

Introduction to modern biomedical technology, cells, receptors and immune system, design, production of monoclonal antibodies and their medical applications, vaccine and medical bioscience products production, microbial infections and antibiotics, metabolic pathways of biomolecules and associated disorders, gene mutation, cancers and genetic disorders, current approaches of modern biomedical technology, modern biomedical technology research, bioethics for modern biomedical technology.

ว.ชท. 422 (211422) : ชีวเคมีนวัตกรรมทางอาหารและเกษตรกรรม 3(3-0-6)
 BCT 422 : Food and Agricultural Biochemical Innovation
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 และ 211317; หรือ 211315 และ 211319

เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมอาหาร เกษตรกรรมและกระบวนการผลิตอาหาร ฟังก์ชันสมัยใหม่ กรณีศึกษาของฟาร์มอัจฉริยะ กรณีศึกษาของเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการพัฒนาเกษตรกรรมอาหารที่ยั่งยืน

Biotechnology for agriculture and food industries, agriculture and production process of modern functional foods, case studies of smart farming, case study of biotechnology for sustainable development of agricultural food

ว.ขท. 423 (211423) : เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพและสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

BCT 423 : Bioenergy Technology and Environment

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 และ 211317 ;หรือ 211315 และ 211319

นโยบายและกฎหมายพลังงานและสิ่งแวดล้อม การจัดการทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์ของพลังงานและสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพ บทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพในกระบวนการผลิตพลังงานชีวภาพอย่างยั่งยืน การผลิตและการจัดการพืชพลังงาน การใช้ประโยชน์ของเสียและชีวมวลในกระบวนการผลิตพลังงานชีวภาพ การจัดการชุมชนสำหรับการผลิตพลังงานชีวภาพ กรณีศึกษาของสถานประกอบการที่ประสบความสำเร็จในการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม การออกแบบวิธีวิจัยทางการผลิตพลังงานชีวภาพและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

Policies and laws for energy and environment, energy and environmental management, energy and environmental economics, bioenergy technology, roles of biotechnology in a sustainable bioenergy production, production and management of energy crops, valorization of wastes and biomass in bioenergy production, community management for bioenergy production, case studies of successful establishments in bioenergy and environment managements, research methods in bioenergy production and environmental impacts

ว.ขท. 424 (211424) : นิติชีวเคมี 3(3-0-6)

BCT 424 : Forensic Biochemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 และ 211317; หรือ 211315 และ 211319; หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ประวัติความเป็นมาและพัฒนาการของนิติชีวเคมี ความสำคัญและบริการของห้องปฏิบัติการนิติชีวเคมี การตรวจสอบที่เกิดเหตุ หลักฐานทางกายภาพ หลักฐานทางชีวภาพ การรวบรวมและการเก็บรักษาหลักฐานทางชีวภาพเพื่อการวิเคราะห์ดีเอ็นเอ บทบาทของดีเอ็นเอในงานนิติชีวเคมี เทคนิคทางห้องปฏิบัติการนิติชีวเคมีสำหรับวิเคราะห์ดีเอ็นเอ การวิเคราะห์ดีเอ็นเอนิวเคลียร์และดีเอ็นเอไมโทคอนเดรียเพื่อประยุกต์ในงานนิติชีวเคมี กรณีศึกษาของงานนิติชีวเคมี

History and development of forensic biochemistry, importance and services of forensic biochemistry laboratory, crime scene investigation, physical evidence, biological evidence, collection and preservation of biological evidence for DNA analysis, role of DNA in forensic biochemistry,

techniques in forensic biochemistry laboratory for DNA analysis, analysis of nuclear and mitochondrial DNA for application in forensic biochemistry, case study of forensic biochemistry.

- ว.ขท. 445 (211445) : นวัตกรรมชีวเคมีของสารปรุงแต่งในอาหารและเครื่องสำอาง 3(3-0-6)
 BCT 445 : Biochemical Innovation of Additives in Foods and Cosmetics
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 และ 211317; หรือ 211315 และ 211319; หรือตามความเห็นชอบ
 ของภาควิชา

บทนำสู่นวัตกรรมชีวเคมีของสารปรุงแต่งในอาหารและเครื่องสำอาง สารปรุงแต่งกลิ่นรสในอาหารและเครื่องสำอาง สารให้สีในอาหารและเครื่องสำอาง ความสัมพันธ์โครงสร้างและหน้าที่ของสารปรุงแต่งในอาหารและเครื่องสำอาง งานวิจัยและการพัฒนาสารปรุงแต่งในอาหารและเครื่องสำอาง แนวโน้มนวัตกรรมชีวเคมีของสารปรุงแต่งในอาหารและเครื่องสำอาง การทดสอบทางชีวเคมีของอาหาร ภาวะแพ้อาหาร การทดสอบทางชีวเคมีของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ภาวะแพ้เครื่องสำอาง กรณีศึกษาของภาวะแพ้อาหารและเครื่องสำอาง

Introduction to biochemical innovations of additives in foods and cosmetics, flavor additives in foods and cosmetics, colorants in foods and cosmetics, the structure and function relationship of additives in foods and cosmetics, research and development in additives in foods and cosmetics, trends in biochemical innovation in additives in foods and cosmetics, biochemical testing of foods, food allergy, biochemical testing of cosmetic products, cosmetics allergy, case study of food and cosmetic allergies

- ว.ขท. 453 (211453) : ระเบียบวิธีพื้นฐานสำหรับการแสดงออกโปรตีนในเซลล์แบคทีเรียและเซลล์สัตว์ 2(1-3-2)
 BCT 453 : Basic Methodology for Protein Expression in Bacterial and Animal Cells
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211303

การโคลนและการแสดงออกของโปรตีนในระบบจำลองแบคทีเรีย การเลี้ยงเซลล์แบคทีเรียที่มีพลาสมิด การสกัดพลาสมิดและการวิเคราะห์ เทคนิคคอกาโรสเจลอิเล็กโตรโฟรีซิส การเตรียมจีโนมิกดีเอ็นเอและยีนเป้าหมาย การตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ การเชื่อมต่อดีเอ็นเอและการนำเรคคอมบิแนนท์พลาสมิดเข้าสู่เซลล์ เทคนิคการคัดเลือกเรคคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอ การเหนี่ยวนำการแสดงออกของโปรตีนและการตรวจสอบ การแสดงออกของโปรตีนในเซลล์สัตว์ การเลี้ยงเซลล์มนุษย์ การนับจำนวนเซลล์ด้วยการย้อมสีทริปแพนบลู การสกัดโปรตีนจากเซลล์มนุษย์ การวิเคราะห์คุณภาพและปริมาณโปรตีน โปรตีนอิเล็กโตรโฟรีซิส โปรตีโอมิกส์ การวิเคราะห์โปรตีนด้วยเวสเทิร์นบลอต และการถ่ายภาพ เทคนิคการวิเคราะห์การเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมในสภาพจริง

Cloning and expression in bacterial model, cultivation of bacteria harboring plasmid, extraction of plasmid and analysis, agarose gel electrophoresis, genomic and target gene preparation, restriction enzyme digestion, DNA ligation and transformation of recombinant plasmid, recombinant plasmid selection, induction of protein expression and analysis, protein expression in animal cell, human cell cultivation, cell counting with trypan blue staining, protein extraction from human cells,

protein quantitative and qualitative analysis, protein electrophoresis, proteomics, western blot analysis and imaging, real time PCR and analysis and laboratory practice in related topics

ว.ชท. 495 (211495) : หัวข้อเลือกสรรในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม 2(2-0-4)

BCT 495 : Selected Topics in Biochemistry and Biochemical Innovation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 หรือ 211315

หัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง

Current topics of interest in biochemistry and biochemical innovation, case studies on related topics.

ว.จช. 303 (215303) : ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ 1(1-0-2)

MICB 303 : Intellectual Property and Biological Innovations

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202101 และ 202103

ที่มาและรูปแบบของการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา อนุสัญญาและข้อตกลงระหว่างประเทศและในประเทศไทยที่เกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา ฐานข้อมูลสิทธิบัตรและเทคโนโลยีชีวภาพ สิทธิบัตรของนวัตกรรมทางชีวภาพ การจดสิทธิบัตรสิ่งมีชีวิต การจดสิทธิบัตรนวัตกรรมทางชีวภาพและจริยธรรม รูปแบบการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาอื่นๆ กับนวัตกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ อนุสัญญาความหลากหลายทางชีวภาพและพระราชบัญญัติคุ้มครองพันธุ์พืช การคุ้มครองความรู้ทางชนบประเพณี ศักยภาพทางชีวภาพและการละเมิดทางชีวภาพ

History and forms of Intellectual Property Protection (IPP), international conventions and national law in intellectual property, patent database and biotechnology, patents in biological innovations, patenting life forms, patenting of biological innovations and ethics, other forms of IPP for innovations in biotechnology, convention of biological diversity and plant varieties protection act, protection of traditional knowledge and bioprospecting and biopiracy.

ว.จช. 381 (215381) : ไมโครไบโอตาและจุลินทรีย์ก่อโรคในมนุษย์ 3(2-3-4)

MICB 381 : Microbiota and Pathogenic Microorganism in Human

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 215205 และ 215206; หรือ 215207 และ 215208

ประวัติความเป็นมา และต้นกำเนิดของไมโครไบโอมในมนุษย์ การจัดจำแนกไมโครไบโอตา สมดุลไมโครไบโอมในร่างกายมนุษย์ ไมโครไบโอตาและจุลินทรีย์ก่อโรคในระบบร่างกายมนุษย์ กลไกการติดเชื้อของจุลินทรีย์ก่อโรค การป้องกันการติดเชื้อและการทำลายจุลินทรีย์ก่อโรค ไมโครไบโอตาและการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ไมโครไบโอตาและการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน ไมโครไบโอตาและการทำงานของสมอง และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

History and origins of human microbiome, classification of microbiota, microbiome balance in human, microbiota and pathogenic microorganisms in human body systems, mechanism of microbial infections, prevention of infection and destruction of pathogenic microorganisms,

microbiota and non-communicable diseases, microbiota and function of immune system, microbiota and brain function and related laboratories.

ว.จช. 401 (215401) : ความปลอดภัยของอาหารด้านจุลินทรีย์ 3(2-3-4)

MICB 401 : Microbial Food Safety

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 215205 และ 215206; หรือ 215207 และ 215208

จุลินทรีย์กับความปลอดภัยอาหาร แหล่งของจุลินทรีย์ก่อโรคและเส้นทางการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญและการสร้างสารพิษของจุลินทรีย์ในอาหาร แบคทีเรียก่อโรคที่มาจากอาหาร เชื้อราที่สร้างสารพิษ ไวรัส โปรโตซัว และสาหร่ายขนาดเล็กที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยอาหาร จุลินทรีย์ดรรชนีที่บ่งชี้ความปลอดภัยอาหารและสุขภาพ การควบคุมจุลินทรีย์ในอาหาร การตรวจวิเคราะห์อาหารด้านจุลชีววิทยา และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Microbes and food safety, sources of microbial pathogens and routes of microbial contamination in food, factors relating to microbial growth and toxin production in food, foodborne bacterial pathogens, toxigenic molds, viruses protozoa and microscopic algae related to food safety, indicator microorganisms related to food safety and hygiene, control of microorganisms in food, microbiological examinations of foods and related laboratory.

ว.จช. 411 (215411) : ชีววิทยาของเห็ด 3(2-3-4)

MICB 411 : Biology of Mushrooms

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 215205 และ 215206; หรือ 215207 และ 215208

บทนำเกี่ยวกับชีววิทยาของเห็ด วัฏจักรชีวิตของเห็ด โครงสร้างและสัณฐานวิทยาของเห็ด การจัดจำพวกและอนุกรมวิธานของเห็ด ความสำคัญของเห็ด สารอาหารและสรีรวิทยาของเห็ด กระบวนการเพาะเห็ด พันธุศาสตร์และการปรับปรุงพันธุ์เห็ด และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Introduction to biology of mushrooms, life cycle of mushrooms, structures and morphology of mushrooms, classification and taxonomy of mushrooms, importance of mushrooms, nutrition and physiology of mushrooms, process of mushroom cultivation, genetics, and breeding of mushrooms and related laboratory

ว.จช. 481 (215481) : จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม 3(2-3-4)

MICB 481 : Industrial Microbiology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 215205 และ 215206; หรือ 215207 และ 215208

การแยก คัดเลือก พัฒนา เก็บรักษาจุลินทรีย์ การควบคุมการเจริญของจุลินทรีย์ เทคโนโลยีการหมัก เทคโนโลยีการทำสารให้บริสุทธิ์ การผลิตเอทานอล เอนไซม์จากจุลินทรีย์ อาหารหมัก โปรตีนเซลล์เดี่ยว และการผลิตกรดอะมิโน การผลิตกรดอินทรีย์ สารปฏิชีวนะ และสารสี การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์กับเครื่องสำอาง สิทธิบัตร การประยุกต์ใช้พันธุศาสตร์ในจุลินทรีย์อุตสาหกรรม การบำบัดน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Isolation, selection, development and preservation of microbes; microbial growth control, fermentation technology, purification technology, ethanol production, microbial enzymes, fermented foods, single cell proteins and amino acid production, production of organic acids, antibiotics and colors, application of microbes in cosmetics, patents, application of genetics in industrial microbes, industrial wastewater treatment and related laboratory.

วศ.อ. 323 (255323) : การประกันคุณภาพเบื้องต้น 3(3-0-6)

IE 323 : Introduction to Quality Assurance

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความหมายของคุณภาพ หลักการพื้นฐานของการควบคุมคุณภาพ ระบบการประกันคุณภาพและวิทยาการ การประกันคุณภาพเบื้องต้น ระบบความเชื่อมั่น ระบบมาตรฐานคุณภาพไอเอสโอ และระบบคุณภาพอื่นๆ ที่สำคัญ

Quality definition. Principles of quality control. Quality assurance system and concepts. Reliability system. Principle of ISO standard and other important quality systems.

ก.ปฐ.210 (361210) : ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น 2(2-0-4)

SOIL 210 : Introduction to Soil Science and Natural Resources Management

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203111 และ 203115

หลักการกำเนิดดิน ฟิสิกส์ของดิน เคมีของดิน จุลินทรีย์ดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินและธาตุอาหารพืช รวมทั้งการสำรวจและจำแนกดิน การประยุกต์วิทยาศาสตร์ของดินในการจัดการดิน น้ำและทรัพยากรธรรมชาติให้คง ประโยชน์ยั่งยืน เพื่อปรับปรุงศักยภาพการผลิตทางการเกษตรและปรับปรุงสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น

Fundamental of soil genesis, soil physics, soil chemistry, soil biology, soil fertility and plant nutrients including soil survey and classification, application of soil science to sustainable land, water and natural resources management in order to improve agricultural productivity and environmental quality.

อ.วท.301 (601301) : สารที่เป็นพิษในอาหาร 3(3-0-6)

FST 301 : Toxic Substances in Food

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การจัดประเภทของสารที่เป็นพิษในอาหาร สารที่เป็นพิษในอาหารตามธรรมชาติและความเป็นพิษ พิษของยาฆ่าแมลง พิษของโลหะหนัก พิษของวัตถุเจือปนอาหาร สารพิษจากเชื้อรา ความเป็นพิษและวิธีการกำจัดสารพิษ สารก่อมะเร็งและสารต้านการก่อมะเร็งในอาหาร หลักการทดสอบความเป็นพิษ การป้องกันและการควบคุมสารที่เป็นพิษในอาหาร

Classification of toxic substances in food. Natural toxic substances in food and their toxicity, Toxicity of pesticides, Toxicity of heavy metals, Toxicity of food additives, Mycotoxins, Toxicity and

detoxication, Carcinogens and anticarcinogens in food, Principle of toxicity test, Prevention and control of toxic substances in food.

อ.วท. 361 (601361) : เคมีของอาหาร 3(3-0-6)

FST 361 : Food Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 และ 211317

คุณสมบัติองค์ประกอบทางเคมี และคุณค่าทางโภชนาการของอาหารชนิดต่างๆ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงสมบัติทั้งทางกายภาพ และทางเคมีที่เกิดขึ้นกับอาหารนั้นๆ ในระหว่างกรรมวิธีในการผลิต การเก็บรักษา รวมถึงวิธีการป้องกันและแก้ไข

The chemical compositions, properties, and nutrition value of foods. Chemical and biological changes of foods and food products during storage and processing. Emphasis on changes at the cellular and molecular levels.