



หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
(หลักสูตรปรับปรุง-ใหม่ พ.ศ. 2548)

คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
ปณิธานจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	3
ประวัติคณะวิทยาศาสตร์	4
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (หลักสูตรปรับปรุง-ใหม่ พ.ศ. 2548)	
- สาขาวิชาคณิตศาสตร์	6
- สาขาวิชาเคมี	23
- สาขาวิชาเคมีประยุกต์ (หลักสูตรนานาชาติ) (หลักสูตรใหม่)	40
- สาขาวิชาเคมีวิศวกรรม	51
- สาขาวิชาชีววิทยา	71
- สาขาวิชาเทคโนโลยีทางภาพและการพิมพ์	93
- สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร	105
- สาขาวิชาพฤกษศาสตร์	134
- สาขาวิชาพันธุศาสตร์	160
- สาขาวิชาฟิสิกส์	183
- สาขาวิชาวัสดุศาสตร์	201
- สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	226
- สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (หลักสูตรใหม่)	242
- สาขาวิชาสัตววิทยา	250
คำอธิบายรายวิชา	
- สาขาวิชาคณิตศาสตร์	272
- สาขาวิชาเคมี	278
- สาขาวิชาเคมีประยุกต์ (หลักสูตรนานาชาติ)	295
- สาขาวิชาเคมีวิศวกรรม	306
- สาขาวิชาชีววิทยา	320
- สาขาวิชาเทคโนโลยีทางภาพและการพิมพ์	331
- สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร	344
- สาขาวิชาพฤกษศาสตร์	362
- สาขาวิชาพันธุศาสตร์	378
- สาขาวิชาฟิสิกส์	389
- สาขาวิชาวัสดุศาสตร์	417
- สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์	436
- สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	442
- สาขาวิชาสัตววิทยา	459

ปณิธานจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับการสถาปนาขึ้นด้วยพระปรีชาญาณของพระมหากษัตริราชเจ้า และแรงศรัทธาของปวงชนชาวไทย ถวายเป็นพระราชานุสรณ์แห่งพระปิยมหาราชผู้ทรงปรารถนาให้ปวงชนมีโอกาสดูแลเรียนเสมอกัน เพื่อยังประโยชน์แก่ชาติไทยไม่มีเวลาเสื่อมสูญ มหาวิทยาลัยแห่งนี้มีจุดมุ่งหมายที่เป็นหลักคือ การบุกเบิกแสวงหาทะนุบำรุง และถ่ายทอดความรู้กับการสร้างเสริมคุณธรรมให้บัณฑิตของมหาวิทยาลัย เป็นผู้เพียบพร้อมด้วยสติ และปัญญา ความรู้ที่นับว่าสำคัญยิ่ง คือความรู้ เพื่อความเจริญของบุคคล และสังคม อันได้แก่ ความรู้รอบ และความเชี่ยวชาญในสรรพวิทยาการ ที่อำนวยประโยชน์แก่การดำเนินชีวิต ส่วนคุณธรรม ที่ผู้เรียน ผู้รู้ ฟังมี และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถือว่าเป็นหน้าที่ที่จะต้องปลูกฝัง คือ ความรู้จักตนเอง ใฝ่รู้อยู่เสมอ คิดริเริ่มสร้างสรรค์ รอบคอบ ไตร่ตรองเหตุผล รับผิดชอบเห็นการณ์ไกล มีศีลธรรม และเสียสละเพื่อประโยชน์ส่วนรวม

ประวัติคณะวิทยาศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์ ได้ก่อตั้งขึ้นพร้อมกับการสถาปนาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 26 มีนาคม พ.ศ. 2459 ภายใต้ชื่อ คณะอักษรศาสตร์และวิทยาศาสตร์เพื่อสอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ให้กับนิสิตเตรียมแพทย์และวิศวกรรมศาสตร์ ต่อมาได้ขยายหลักสูตรเป็นประกาศนียบัตรครุมัธยมวิทยาศาสตร์ และขยายต่อเป็นปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิตในปี พ.ศ. 2477

คณะวิทยาศาสตร์ได้เติบโตขยายฐานะและพัฒนาขึ้นเป็นลำดับจนถึงปี พ.ศ. 2486 ได้มีพระราชบัญญัติจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยแยกคณะวิทยาศาสตร์และคณะอักษรศาสตร์ออกเป็น 2 คณะ ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา คณะวิทยาศาสตร์ได้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสาขาวิชาต่างๆ ระดับปริญญาบัณฑิตรวมจำนวนกว่า 10,000 คน ระดับปริญญาโทบัณฑิตกว่า 3,000 คน และระดับดุษฎีบัณฑิตกว่า 200 คน โดยมุ่งหวังที่จะผลิตบัณฑิตวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพและคุณธรรม เพื่อรับใช้สังคมและสร้างความเจริญให้แก่ประเทศไทย

ในปัจจุบันคณะวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 14 ภาควิชา จัดหลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรี 19 หลักสูตร โดยจัดกลุ่มสาขาวิชาเป็น 3 กลุ่มคือ

- กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ได้แก่ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เคมี เคมีประยุกต์(นานาชาติ) ฟิสิกส์ ธรณีวิทยา และวิทยาศาสตร์ทางทะเล (สมุทรศาสตร์สกายะและเคมี)
- กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ได้แก่ สาขาวิชาชีววิทยา สัตววิทยา พฤกษศาสตร์ พันธุศาสตร์ วิทยาศาสตร์ทั่วไป วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ชีวเคมี และวิทยาศาสตร์ทางทะเล (ชีววิทยาทางทะเลและการประมง)
- กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ได้แก่ สาขาวิชาเคมีวิศวกรรม วัสดุศาสตร์ เทคโนโลยีทางภาพและการพิมพ์ และเทคโนโลยีทางอาหาร

หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต 1 หลักสูตร หลักสูตรระดับปริญญาโท 22 หลักสูตร และระดับปริญญาเอก 16 หลักสูตร ที่เป็นสาขาวิชาเฉพาะและสาขาวิชาที่เป็นสหสาขา

นอกจากงานที่กล่าวข้างต้น คณะวิทยาศาสตร์ยังให้บริการการศึกษาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และคณิตศาสตร์ แก่นิสิตคณะต่างๆ ในมหาวิทยาลัยและสถาบันการศึกษา ปีละประมาณ 2,000 คนต่อรายวิชา รวมทั้งการให้บริการทางวิชาการรูปแบบต่างๆแก่สังคม อาทิเช่น การฝึกอบรมหลักสูตรระยะสั้น การรับทดสอบวิเคราะห์ ตลอดจนการให้คำปรึกษาแนะนำ เป็นต้น

รายนามคณะกรรมการวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์ (พ.ศ. 2547 – ปัจจุบัน)

1. รองคณบดีฝ่ายวิชาการ (รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภวรรณ ตันตยานนท์)
2. รองคณบดีฝ่ายจัดการศึกษา (รองศาสตราจารย์ สุมิตรา คงชื่นสิน)
3. รองคณบดีฝ่ายวิจัย (ศาสตราจารย์ ดร.สุดา เกียรติกำรวงศ์)
4. ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พจน์ สิงห์อาษา)
5. ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรินทร์ ชวศิริ)
6. ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุดมศิลป์ ปิ่นสุข)
7. ศาสตราจารย์ ดร.ภัทรพรหม ประศาสน์สารกิจ (ภาควิชาเคมีเทคนิค)
8. รองศาสตราจารย์ ดร.กิ่งแก้ว วัฒนเสริมกิจ (ภาควิชาชีววิทยา)
9. รองศาสตราจารย์ ดร.มยุรี เนตรนภิส (ภาควิชาฟิสิกส์)
10. รองศาสตราจารย์ ดร.เปี่ยมสุข พงษ์สวัสดิ์ (ภาควิชาชีวเคมี)
11. รองศาสตราจารย์ ดร.ประณัฐ โพธิยะราช (ภาควิชาวัสดุศาสตร์)
12. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัมจิตต์ เต็มวุฒิพงษ์ (ภาควิชาคณิตศาสตร์)
13. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย นาคะผดุงรัตน์ (ภาควิชาธรณีวิทยา)
14. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รมณี สงวนดีกุล (ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร)
15. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัลภา เอื้องไมตรีภรณ์ (ภาควิชาเคมี)
16. นางสาวพิมพ์พันธุ์ สายเพชร (งานบริการการศึกษา)
17. นางสาวไสลนภา รัชชาตรี (งานบริการการศึกษา)

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาคณิตศาสตร์

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

Bachelor of Science Program in Mathematics

วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติต่อไปนี้

1. มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐานสามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ มีความใฝ่รู้ สามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และมีศักยภาพในการค้นคว้า ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ
2. มีความรู้ทางคณิตศาสตร์และตระหนักถึงคุณค่าของคณิตศาสตร์ ทั้งในแง่วิทยาศาสตร์ศิลปะ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
3. มีโอกาสในการพัฒนาความสามารถได้เต็มศักยภาพสูงสุดของนิสิตแต่ละบุคคล
4. มีความสามารถในการนำความรู้มาประมวลผล เพื่อประโยชน์ของตนเองและส่วนรวม มีบุคลิกภาพดี มีคุณธรรม และจิตใจดี ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบต่อสังคม เข้าใจธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เข้าใจปัญหาและการเมือง เพื่อที่จะมีส่วนช่วยในการตัดสินใจและเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม สามารถปรับตัวและแก้ปัญหาได้ด้วยสติปัญญา รู้จักคิดวิเคราะห์ และเห็นคุณค่าของวัฒนธรรม มีความสามารถในการสื่อสารด้วยการพูดและการเขียนทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
5. มีโลกทัศน์ที่กว้างไกลสามารถสื่อสารกับบุคคลในสาขาอื่นๆ ได้ดี

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	134	หน่วยกิต
โครงสร้างหลักสูตร			
ก. แบบเอกเทศ			
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา		12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ		6	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ		98	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		28	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		43	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		27	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี		6	หน่วยกิต

ข. แบบเอก – โท

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	98	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	28	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเอก	55	หน่วยกิต
- วิชาบังคับ	43	หน่วยกิต
- วิชาเลือก	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาโท	ไม่น้อยกว่า 15	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

ค. โปรแกรมเกียรตินิยม

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	98	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	28	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	49	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	21	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

รายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มีรายวิชาดังต่อไปนี้

ก. แบบเอกเดี่ยว

ข. แบบเอก-โท

ค. โปรแกรมเกียรตินิยม

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาที่สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม			
กลุ่มวิชาภาษา		12	หน่วยกิต
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1 EXPERIENTIAL ENGLISH I		3(2-2-5)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2 EXPERIENTIAL ENGLISH II		3(2-2-5)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1 ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSES I		3(2-2-5)
และเลือก 1 รายวิชาจาก			
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ ENGLISH IN ACTION		3(2-2-5)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี PROFESSIONAL ENGLISH FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY		3(2-2-5)
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ		6	หน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม INTRODUCTION TO COMPUTER AND PROGRAMMING TECHNIQUES		3(2-3-4)
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ PROBABILITY AND STATISTICS		3(2-3-4)
หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	98	หน่วยกิต
ก. แบบเอกเดี่ยว			
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		28	หน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		4(4-0-8)
2301118	แคลคูลัส 2 CALCULUS II		4(4-0-8)
2301399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL		1(1-0-2)

2301490	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2301499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(2-0-4)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		43 หน่วยกิต
2301217	แคลคูลัส 3 CALCULUS III	3(3-0-6)
2301218	แคลคูลัส 4 CALCULUS IV	3(3-0-6)
2301223	ตัวแบบและการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ MATHEMATICAL MODELS AND REASONING	3(3-0-6)
2301224	หลักคณิตศาสตร์ PRINCIPLES OF MATHEMATICS	3(3-0-6)
2301234	พีชคณิตเชิงเส้น 1 LINEAR ALGEBRA I	3(3-0-6)
2301266	คณิตศาสตร์การคณนา COMPUTATIONAL MATHEMATICS	4(3-2-7)
2301305	การวิเคราะห์เชิงจริง 1 REAL ANALYSIS I	4(4-0-8)
2301308	ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน FUNCTIONS OF A COMPLEX VARIABLE	3(3-0-6)
2301313	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS	3(3-0-6)

2301314	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น INTRODUCTION TO PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS	3(3-0-6)
2301336	พีชคณิตเชิงเส้น 2 LINEAR ALGEBRA II	3(3-0-6)
2301337	พีชคณิตนามธรรม 1 ABSTRACT ALGEBRA I	3(3-0-6)
2301338	พีชคณิตนามธรรม 2 ABSTRACT ALGEBRA II	3(3-0-6)
2301489	ฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ WORKSHOP IN MATHEMATICAL CONCEPTS	2(0-4-2)

กลุ่มวิชาเลือกสาขา**27 หน่วยกิต**

เลือกอย่างน้อย 27 หน่วยกิต จากรายวิชาในกลุ่ม MA I หรือ MA II โดยต้องมีรายวิชาในกลุ่ม MA I ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต (คณะวิทยาศาสตร์จะประกาศรายวิชาเลือกสาขาวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับแต่ละปีการศึกษา ในช่วงเดือนพฤษภาคมของทุกปี)

ข. แบบเอก – โท**กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์****28 หน่วยกิต**

2301117	แคลคูลัส 1 CALCULUS I	4(4-0-8)
2301118	แคลคูลัส 2 CALCULUS II	4(4-0-8)
2301399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2301490	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2301499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(2-0-4)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)

2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
กลุ่มวิชาเอก		55 หน่วยกิต
วิชาบังคับ		43 หน่วยกิต
2301217	แคลคูลัส 3 CALCULUS III	3(3-0-6)
2301218	แคลคูลัส 4 CALCULUS IV	3(3-0-6)
2301223	ตัวแบบและการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ MATHEMATICAL MODELS AND REASONING	3(3-0-6)
2301224	หลักคณิตศาสตร์ PRINCIPLES OF MATHEMATICS	3(3-0-6)
2301234	พีชคณิตเชิงเส้น 1 LINEAR ALGEBRA I	3(3-0-6)
2301266	คณิตศาสตร์การคำนวณ COMPUTATIONAL MATHEMATICS	4(3-2-7)
2301305	การวิเคราะห์เชิงจริง 1 REAL ANALYSIS I	4(4-0-8)
2301308	ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน FUNCTIONS OF A COMPLEX VARIABLE	3(3-0-6)
2301313	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS	3(3-0-6)
2301314	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น INTRODUCTION TO PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS	3(3-0-6)
2301336	พีชคณิตเชิงเส้น 2 LINEAR ALGEBRA II	3(3-0-6)
2301337	พีชคณิตนามธรรม 1 ABSTRACT ALGEBRA I	3(3-0-6)
2301338	พีชคณิตนามธรรม 2 ABSTRACT ALGEBRA II	3(3-0-6)
2301489	ฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ WORKSHOP IN MATHEMATICAL CONCEPTS	2(0-4-2)
วิชาเลือก		12 หน่วยกิต
เลือกอย่างน้อย 12 หน่วยกิต จากรายวิชาในกลุ่ม MA I (คณะวิทยาศาสตร์จะประกาศรายวิชาเลือกสาขาวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับแต่ละปีการศึกษาในช่วงเดือนพฤษภาคมของทุกปี)		

กลุ่มวิชาโท	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
เป็นไปตามข้อกำหนดของวิชาโทที่เลือก			
หมวดวิชาเลือกเสรี		6	หน่วยกิต
เลือกรายวิชาใด ๆ ที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต			
ค. โปรแกรมเกียรตินิยม			
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		28	หน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		4(4-0-8)
2301118	แคลคูลัส 2 CALCULUS II		4(4-0-8)
2301399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL		1(1-0-2)
2301490	สัมมนา SEMINAR		1(1-0-2)
2301499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT		2(2-0-4)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I		3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I		1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY		3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY LABORATORY I		1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I		3(3-0-6)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II		3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I		1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II		1(0-3-0)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		49	หน่วยกิต
2301217	แคลคูลัส 3 CALCULUS III		3(3-0-6)
2301218	แคลคูลัส 4 CALCULUS IV		3(3-0-6)

2301223	ตัวแบบและการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ MATHEMATICAL MODELS AND REASONING	3(3-0-6)
2301224	หลักคณิตศาสตร์ PRINCIPLES OF MATHEMATICS	3(3-0-6)
2301234	พีชคณิตเชิงเส้น 1 LINEAR ALGEBRA I	3(3-0-6)
2301266	คณิตศาสตร์การคณนา COMPUTATIONAL MATHEMATICS	4(3-2-7)
2301305	การวิเคราะห์เชิงจริง 1 REAL ANALYSIS I	4(4-0-8)
2301308	ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน FUNCTIONS OF A COMPLEX VARIABLE	3(3-0-6)
2301313	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS	3(3-0-6)
2301314	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS	3(3-0-6)
2301336	พีชคณิตเชิงเส้น 2 LINEAR ALGEBRA I	3(3-0-6)
2301337	พีชคณิตนามธรรม 1 ABSTRACT ALGEBRA I	3(3-0-6)
2301338	พีชคณิตนามธรรม 2 ABSTRACT ALGEBRA II	3(3-0-6)
2301489	ฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ WORKSHOP IN MATHEMATICAL CONCEPTS	2(0-4-2)
2301591	เอกัตศึกษา 1 INDIVIDUAL STUDY I	3(0-0-9)
2301598	โครงการวิจัยระดับปริญญาบัณฑิต 1 UNDERGRADUATE RESEARCH PROJECT I	3(0-0-9)
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		21 หน่วยกิต
	เลือกอย่างน้อย 3 หน่วยกิต จาก	
2301592	เอกัตศึกษา 2 INDIVIDUAL STUDY II	3(0-0-9)
2301599	โครงการวิจัยระดับปริญญาบัณฑิต 2 UNDERGRADUATE RESEARCH PROJECT II	3(0-0-9)
	และเลือกรายวิชาต่อไปนี้ให้ครบ 21 หน่วยกิต	
2301232	คณิตศาสตร์ดิสครีตและการประยุกต์ DISCRETE MATHEMATICS AND ITS APPLICATION	3(3-0-6)
2301233	คณิตศาสตร์ดิสครีต DISCRETE MATHEMATICS	3(3-0-6)

2301260	เทคนิคการทำโปรแกรม PROGRAMMING TECHNIQUES	4(3-2-7)
2301263	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีหลักมูล DATA STRUCTURES AND FUNDAMENTAL ALGORITHMS	4(3-2-7)
2301271	เทคนิคการทำโปรแกรม PROGRAMMING TECHNIQUES	3(3-0-6)
2301272	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีมูลฐาน DATA STRUCTURES AND FUNDAMENTAL ALGORITHMS	3(3-0-6)
2301306	การวิเคราะห์เชิงจริง 2 REAL ANALYSIS II	3(3-0-6)
2301321	คอมบินทอริกส์และทฤษฎีกราฟ COMBINATORICS AND GRAPH THEORY	3(3-0-6)
2301331	ทฤษฎีจำนวน THEORY OF NUMBERS	3(3-0-6)
2301340	เรขาคณิตแผนใหม่ MODERN GEOMETRY	3(3-0-6)
2301363	การวิจัยดำเนินการ 1 OPERATIONS RESEARCH I	3(3-0-6)
2301364	การวิจัยดำเนินการ 2 OPERATIONS RESEARCH II	3(3-0-6)
2301366	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข NUMERICAL ANALYSIS	3(3-0-6)
2301372	การออกแบบระบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี ALGORITHM DESIGNS AND ANALYSIS	3(3-0-6)
2301377	คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ COMPUTER GRAPHICS	3(3-0-6)
2301378	คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ขั้นสูง ADVANCED COMPUTER GRAPHICS	3(3-0-6)
2301379	ทฤษฎีคอมพิวเตอร์ THEORY OF COMPUTATION	3(3-0-6)
2301381	ทฤษฎีความน่าจะเป็น PROBABILITY THEORY	3(3-0-6)
2301382	ระเบียบวิธีทางสถิติ STATISTICAL METHODS	4(3-2-7)
2301384	คณิตสถิติศาสตร์ MATHEMATICAL STATISTICS	3(3-0-6)
2301403	การวิเคราะห์ 3 ANALYSIS III	3(3-0-6)

2301404	การอินทิเกรตเชิงเลอเบสก์เบื้องต้น INTRODUCTION TO LEBESGUE INTEGRATION	3(3-0-6)
2301411	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS	3(3-0-6)
2301421	คณิตตรรกศาสตร์ MATHEMATICAL LOGIC	3(3-0-6)
2301422	ทฤษฎีเซต SET THEORY	3(3-0-6)
2301438	พีชคณิตประยุกต์ APPLIED ALGEBRA	3(3-0-6)
2301442	เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์ DIFFERENTIAL GEOMETRY	3(3-0-6)
2301444	ทอพอโลยีเบื้องต้น ELEMENTARY TOPOLOGY	3(3-0-6)
2301470	การสร้างตัวแบบและการจำลองสถานการณ์ MODELLING AND SIMULATION	3(3-0-6)
2301474	โครงสร้างข้อมูลขั้นสูง ADVANCED DATA STRUCTURES	3(3-0-6)
2301475	การทำโปรแกรมเชิงตรรกะและการทำโปรแกรมฟังก์ชันนัล LOGIC AND FUNCTIONAL PROGRAMMING	3(3-0-6)
2301476	ปัญญาประดิษฐ์และระบบผู้เชี่ยวชาญ ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND EXPERT SYSTEMS	3(3-0-6)
2301477	การให้เหตุผลด้วยเครื่อง AUTOMATED REASONING	3(3-0-6)
2301481	ทฤษฎีเกมส์ THEORY OF GAMES	3(3-0-6)
2301482	ทฤษฎีคิว QUEUEING THEORY	3(3-0-6)
2301492	เรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ 1 SPECIAL TOPICS IN MATHEMATICS I	3(3-0-6)
2301493	เรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ 2 SPECIAL TOPICS IN MATHEMATICS II	3(3-0-6)
2603312	ทฤษฎีสถิติ 1 STATISTICAL THEORY I	3(3-0-6)
2603313	ทฤษฎีสถิติ 2 STATISTICAL THEORY II	3(3-0-6)
2603335	คณิตศาสตร์การเงิน MATHEMATICS FOR FINANCE	3(3-0-6)

2603412	ทฤษฎีสถิติ 3 STATISTICAL THEORY III	3(3-0-6)
2603414	การวิเคราะห์แบบซีควนเชียล SEQUENTIAL ANALYSIS	3(3-0-6)
2603441	คณิตศาสตร์การประกันชีวิต ACTUARIAL SCIENCE LIFE INSURANCE	3(3-0-6)

และรายวิชา 23016xx

หมวดวิชาเลือกเสรี**6****หน่วยกิต**

เลือกรายวิชาใด ๆ ที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

หมายเหตุ	1. รายวิชาเลือก 2301232 และ 2301233 นิสิตเลือกได้อย่างมากเพียงรายวิชาเดียว
	2. รายวิชาเลือก 2301260 และ 2301271 นิสิตเลือกได้อย่างมากเพียงรายวิชาเดียว
	3. รายวิชาเลือก 2301263 และ 2301272 นิสิตเลือกได้อย่างมากเพียงรายวิชาเดียว
	4. รายวิชาเลือก 2301365 และ 2301372 นิสิตเลือกได้อย่างมากเพียงรายวิชาเดียว

แผนการศึกษา**ก. แบบเอกเดี่ยว**

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301117 แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
	2301171 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
	2302111 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2302115 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
	2304103 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2304183 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
	5500111 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	3(2-2-5)
		<u>18</u>

ปีที่ 1**ภาคการศึกษาปลาย****จำนวนหน่วยกิต**

	2301118 แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
	2301223 ตัวแบบและการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
	2304104 ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2304184 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
	5500112 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขาหรือหมวดวิชาเลือกเสรี	<u>3</u>

17

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301217	แคลคูลัส 3	3(3-0-6)
2301224	หลักคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
2301234	พีชคณิตเชิงเส้น 1	3(3-0-6)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
5500208	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
	หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขาหรือหมวดวิชาเลือกเสรี	<u>19</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301218	แคลคูลัส 4	3(3-0-6)
2301266	คณิตศาสตร์การคณนา	4(3-2-7)
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(2-3-4)
2301313	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3(3-0-6)
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ	3(2-2-5)
	หรือ	
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
	หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขาหรือหมวดวิชาเลือกเสรี	<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301305	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	4(4-0-8)
2301308	ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)
2301337	พีชคณิตนามธรรม 1	3(3-0-6)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	9
	หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขาหรือหมวดวิชาเลือกเสรี	<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301314	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น	3(3-0-6)
2301336	พีชคณิตเชิงเส้น 2	3(3-0-6)
2301338	พีชคณิตนามธรรม 2	3(3-0-6)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	6
	หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขาหรือหมวดวิชาเลือกเสรี	<u>15</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301399 การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
	2301489 ฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์	2(0-4-2)
	2301490 สัมมนา	1(1-0-2)
	xxxxxxx รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขาหรือหมวดวิชาเลือกเสรี	9 _____
		<u>13</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
	2301499 โครงการวิทยาศาสตร์ (ต่อ)	2(2-0-4)
	xxxxxxx รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขาหรือหมวดวิชาเลือกเสรี	12 _____
		<u>14</u>

ข. แบบเอก-โท

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301117 แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
	2301171 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
	2302111 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2302115 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
	2304103 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2304183 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
	5500111 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	3(2-2-5)
		<u>18</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
	2301118 แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
	2301223 ตัวแบบและการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
	2304104 ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2304184 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
	5500112 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	3(2-2-5)
	xxxxxxx รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขาหรือหมวดวิชาเลือกเสรี	3 _____
		<u>17</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301217	แคลคูลัส 3	3(3-0-6)
2301224	หลักคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
2301234	พีชคณิตเชิงเส้น 1	3(3-0-6)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
5500208	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
		<u>19</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301218	แคลคูลัส 4	3(3-0-6)
2301266	คณิตศาสตร์การคณนา	4(3-2-7)
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(2-3-4)
2301313	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3(3-0-6)
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ	3(2-2-5)
	หรือ	
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาเอกหรือรายวิชาในกลุ่มวิชาโท	3
	หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301305	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	4(4-0-8)
2301308	ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)
2301337	พีชคณิตนามธรรม 1	3(3-0-6)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาเอกหรือรายวิชาในกลุ่มวิชาโท	9
	หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301314	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น	3(3-0-6)
2301336	พีชคณิตเชิงเส้น 2	3(3-0-6)
2301338	พีชคณิตนามธรรม 2	3(3-0-6)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาเอกหรือรายวิชาในกลุ่มวิชาโท	3
	หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	
		<u>15</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2301489	ฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์	2(0-4-2)
2301490	สัมมนา	1(1-0-2)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาเอกหรือรายวิชาในกลุ่มวิชาโท หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	9_____
		<u>13</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาเอกหรือรายวิชาในกลุ่มวิชาโท หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	9_____
		<u>14</u>

ค. โปรแกรมเกียรตินิยม

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2302111	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301118	แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
2301223	ตัวแบบและการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	<u>3(2-2-5)</u>
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขาหรือหมวดวิชาเลือกเสรี	3_____
		<u>17</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301217	แคลคูลัส 3	3(3-0-6)
2301224	หลักคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
2301234	พีชคณิตเชิงเส้น 1	3(3-0-6)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปหรือกลุ่มวิชาเลือกสาขา หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	3
		<u>19</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301218	แคลคูลัส 4	3(3-0-6)
2301266	คณิตศาสตร์การคมนา	4(3-2-7)
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(2-3-4)
2301313	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3(3-0-6)
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ หรือ	3(2-2-5)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
Xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปหรือกลุ่มวิชาเลือกสาขา หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	3
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301305	การวิเคราะห์เชิงจริง 1	4(4-0-8)
2301308	ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)
2301337	พีชคณิตนามธรรม 1	3(3-0-6)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปหรือกลุ่มวิชาเลือกสาขา หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	9
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301314	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น	3(3-0-6)
2301336	พีชคณิตเชิงเส้น 2	3(3-0-6)
2301338	พีชคณิตนามธรรม 2	3(3-0-6)
2301489	ฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์	
2301490	สัมมนา	1(1-0-2)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาการศึกษาทั่วไป หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขาหรือ หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	3_____
		<u>15</u>
ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2301591	เอกัตศึกษา 1	3(0-0-9)
2301598	โครงการวิจัยระดับปริญญาบัณฑิต 1	3(0-0-9)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปหรือกลุ่มวิชาเลือกสาขา หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	6_____
		<u>13</u>
ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาการศึกษาทั่วไป หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขาหรือ หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	12_____
		<u>14</u>

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

Bachelor of Science Program in Chemistry

วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติต่อไปนี้

1. มีความรอบรู้ด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์ สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และมีศักยภาพในการค้นคว้า ติดตามความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการระดับสากล
2. เป็นผู้ใฝ่รู้และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะในการสื่อสาร การจัดการ สามารถเป็นทั้งผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม มีคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม
3. มีความรู้ลึกซึ้งในศาสตร์ทางเคมีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ สามารถประยุกต์ความรู้ทางเคมีร่วมกับความรู้ในศาสตร์อื่นในการปฏิบัติงานทั้งภาครัฐและเอกชนได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อตอบสนองความต้องการของสังคม และ/หรือมีทักษะกระบวนการวิจัย เพื่อศึกษาต่อในระดับสูงได้

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

ก. แบบเบกเดี่ยว	ไม่น้อยกว่า	128	หน่วยกิต
ข. แบบเบก-โท	ไม่น้อยกว่า	134	หน่วยกิต
ค. โปรแกรมเกียรตินิยม	ไม่น้อยกว่า	137	หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

ก. แบบเบกเดี่ยว

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	92	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	32	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	43	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกสาขา	9	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	8	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

ข. แบบเอก-โท

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเฉพาะ	 98	 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	32	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	43	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	8	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาโท (แบบเอก-โท)	ไม่น้อยกว่า 15	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเลือกเสรี	 6	 หน่วยกิต

ค. โปรแกรมเกียรตินิยม

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเฉพาะ	 101	 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	41	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	43	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกสาขา	9	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	8	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเลือกเสรี	 6	 หน่วยกิต

รายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มีรายวิชาดังต่อไปนี้

ก. แบบเอกเดี่ยว

ข. แบบเอก-โท

ค. โปรแกรมเกียรตินิยม

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ **		3	หน่วยกิต
** ต้องเลือกจากรายวิชาของคณะอื่น			
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาที่สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม			
กลุ่มวิชาภาษา		12	หน่วยกิต
รายวิชาบังคับ		9	หน่วยกิต
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1 EXPERIENTIAL ENGLISH I		3(2-2-5)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2 EXPERIENTIAL ENGLISH II		3(2-2-5)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1 ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSES I		3(2-2-5)
รายวิชาเลือก		3	หน่วยกิต
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ ENGLISH IN ACTION		3(2-2-5)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี PROFESSIONAL ENGLISH FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY หรือวิชาอื่นๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากภาควิชา		3(2-2-5)
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ		6	หน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม INTRODUCTION TO COMPUTER AND PROGRAMMING TECHNIQUES		3(2-3-4)
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ PROBABILITY AND STATISTICS		3(2-3-4)
ก. แบบเอกเดี่ยว			
หมวดวิชาเฉพาะ		92	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		32	หน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		4(4-0-8)

2301118	แคลคูลัส 2 CALCULUS II	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2302399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2302490	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2302499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(0-6-0)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		43 หน่วยกิต
2302201	คณิตศาสตร์สำหรับนักเคมี MATHEMATICS FOR CHEMISTS	3(3-0-6)
2302226	เคมีอนินทรีย์ 1 INORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302231	เคมีฟิสิกส์ 1 PHYSICAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302232	เคมีฟิสิกส์ 2 PHYSICAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)

2302234	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกัล 1 PHYSICAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302241	เคมีวิเคราะห์ 1 ANALYTICAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302243	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ ANALYTICAL CHEMISTRY LABORATORY	2(0-6-0)
2302244	เคมีวิเคราะห์ 2 ANALYTICAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302275	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302276	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2302320	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ INORGANIC CHEMISTRY LABORATORY	1(0-3-0)
2302325	เคมีอนินทรีย์ 2 INORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302333	เคมีฟิสิกัล 3 PHYSICAL CHEMISTRY III	3(3-0-6)
2302341	ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ 1 INSTRUMENTAL ANALYSIS LABORATORY I	1(0-3-0)
2302475	จำแนกสารประกอบอินทรีย์เชิงสเปกโทรสโกปี SPECTROMETRIC IDENTIFICATION OF ORGANIC COMPOUNDS	2(2-0-4)
2302491	การฝึกงาน PROFESSIONAL TRAINING	0(0-0-0)
2302492	เคมีกับความปลอดภัย CHEMICAL SAFETY	1(1-0-2)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาบังคับเลือกสาขา
เลือกจาก

ไม่น้อยกว่า

9

หน่วยกิต

2302235	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกัล 2 PHYSICAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
---------	---	----------

2302377	เคมีอินทรีย์ 3 ORGANIC CHEMISTRY III	3(3-0-6)
2302427	เคมีอนินทรีย์ 3 INORGANIC CHEMISTRY III	2(2-0-4)
2302430	สเปกโทรสโกปีเชิงโมเลกุล MOLECULAR SPECTROSCOPY	3(3-0-6)
2302442	เทคนิคเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง ADVANCED ANALITICAL TECHNIQUES	3(3-0-6)
2302443	ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ 2 INSTRUMENTAL ANALYSIS LABORATORY II	1(0-3-0)
2302477	เคมีอินทรีย์ปฏิบัติ PRACTICAL ORGANIC CHEMISTRY	2(0-6-0)
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		8 หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาตามประกาศคณะวิทยาศาสตร์		
หมวดวิชาเลือกเสรี		6 หน่วยกิต
รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย		
ข. แบบเอก-โท		
หมวดวิชาเฉพาะ		98 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		32 หน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1 CALCULUS I	4(4-0-8)
2301118	แคลคูลัส 2 CALCULUS II	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)

2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2302399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2302490	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2302499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(0-6-0)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		43 หน่วยกิต
2302201	คณิตศาสตร์สำหรับนักเคมี MATHEMATICS FOR CHEMISTS	3(3-0-6)
2302226	เคมีอนินทรีย์ 1 INORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302231	เคมีฟิสิกส์ 1 PHYSICAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302232	เคมีฟิสิกส์ 2 PHYSICAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302234	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ 1 PHYSICAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302241	เคมีวิเคราะห์ 1 ANALYTICAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302243	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ ANALYTICAL CHEMISTRY LABORATORY	2(0-6-0)
2302244	เคมีวิเคราะห์ 2 ANALYTICAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302275	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)

2302276	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY II		1(0-3-0)
2302320	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ INORGANIC CHEMISTRY LABORATORY		1(0-3-0)
2302325	เคมีอนินทรีย์ 2 INORGANIC CHEMISTRY II		3(3-0-6)
2302333	เคมีฟิสิกส์ 3 PHYSICAL CHEMISTRY III		3(3-0-6)
2302341	ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ 1 INSTRUMENTAL ANALYSIS LABORATORY I		1(0-3-0)
2302475	จำแนกสารประกอบอินทรีย์เชิงสเปกโทรสโกปี SPECTROMETRIC IDENTIFICATION OF ORGANIC COMPOUNDS		2(2-0-4)
2302491	การฝึกงาน PROFESSIONAL TRAINING		0(0-0-0)
2302492	เคมีกับความปลอดภัย CHEMICAL SAFETY		1(1-0-2)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY		3(3-0-6)
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		8	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาตามประกาศคณะวิทยาศาสตร์			
กลุ่มวิชาโท		ไม่น้อยกว่า	15
เลือกจากกลุ่มวิชาโทที่คณะต่าง ๆ เปิดให้บริการ			
หมวดวิชาเลือกเสรี		6	หน่วยกิต
รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย			
ค. โปรแกรมเกียรตินิยม			
หมวดวิชาเฉพาะ		101	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		41	หน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		4(4-0-8)
2301118	แคลคูลัส 2 CALCULUS II		4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I		3(3-0-6)

2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2302399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2302490	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2302499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(0-6-0)
2302591	เอกัตศึกษา 1 INDIVIDUAL STUDY I	3(0-0-12)
2302598	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 1 UNDERGRADUATE RESEARCH PROJECT I	3(0-9-3)
เลือกเพิ่ม 1 วิชาจากรายวิชาต่อไปนี้		
2302592	เอกัตศึกษา 2 INDIVIDUAL STUDY I	3(0-0-12)
2302599	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 2 UNDERGRADUATE RESEARCH PROJECT II	3(0-9-3)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		43 หน่วยกิต
2302201	คณิตศาสตร์สำหรับนักเคมี MATHEMATICS FOR CHEMISTS	3(3-0-6)

2302226	เคมีอนินทรีย์ 1 INORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302231	เคมีฟิสิกส์ 1 PHYSICAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302232	เคมีฟิสิกส์ 2 PHYSICAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302234	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ 1 PHYSICAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302241	เคมีวิเคราะห์ 1 ANALYTICAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302243	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ ANALYTICAL CHEMISTRY LABORATORY	2(0-6-0)
2302244	เคมีวิเคราะห์ 2 ANALYTICAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302275	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302276	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2302320	ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์ INORGANIC CHEMISTRY LABORATORY	1(0-3-0)
2302325	เคมีอนินทรีย์ 2 INORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302333	เคมีฟิสิกส์ 3 PHYSICAL CHEMISTRY III	3(3-0-6)
2302341	ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ 1 INSTRUMENTAL ANALYSIS LABORATORY I	1(0-3-0)
2302475	จำแนกสารประกอบอินทรีย์เชิงสเปกโทรสโกปี SPECTROMETRIC IDENTIFICATION OF ORGANIC COMPOUNDS	2(2-0-4)
2302491	การฝึกงาน PROFESSIONAL TRAINING	0(0-0-0)
2302492	เคมีกับความปลอดภัย CHEMICAL SAFETY	1(1-0-2)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาบังคับเลือกสาขา	ไม่น้อยกว่า	9	หน่วยกิต
เลือกจาก			
2302235	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ 2 PHYSICAL CHEMISTRY LABORATORY II		1(0-3-0)
2302377	เคมีอินทรีย์ 3 ORGANIC CHEMISTRY III		3(3-0-6)
2302427	เคมีอนินทรีย์ 3 INORGANIC CHEMISTRY III		2(2-0-4)
2302430	สเปกโทรสโกปีเชิงโมเลกุล MOLECULAR SPECTROSCOPY		3(3-0-6)
2302442	เทคนิคเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง ADVANCED ANALYTICAL TECHNIQUES		3(3-0-6)
2302443	ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ 2 INSTRUMENTAL ANALYSIS LABORATORY II		1(0-3-0)
2302477	เคมีอินทรีย์ปฏิบัติ PRACTICAL ORGANIC CHEMISTRY		2(0-6-0)

กลุ่มวิชาเลือกสาขา		8	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาตามประกาศคณะวิทยาศาสตร์			

หมวดวิชาเลือกเสรี		6	หน่วยกิต
รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย			

แผนการศึกษา

ก. แบบเอกเดี่ยว

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301117 แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
	2302111 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2302115 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2303107 ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
	2303108 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
	2304103 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2304183 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
	5500111 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	3(2-2-5)

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301118	แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
2302112	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2302201	คณิตศาสตร์สำหรับนักเคมี	3(3-0-6)
2302231	เคมีฟิสิกัล 1	3(3-0-6)
2302241	เคมีวิเคราะห์ 1	3(3-0-6)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302275	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
2302492	เคมีกับความปลอดภัย	1(1-0-2)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>17</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(2-3-4)
2302226	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302232	เคมีฟิสิกัล 2	3(3-0-6)
2302243	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	2(0-6-0)
2302244	เคมีวิเคราะห์ 2	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2302276	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	<u>1(0-3-0)</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2302234	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกัล 1	1(0-3-0)
2302325	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2302333	เคมีฟิสิกัล 3	3(3-0-6)
2302341	ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ 1	1(0-3-0)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
xxxxxxx	วิชาบังคับเลือก	3
xxxxxxx	วิชาภาษาอังกฤษ	<u>3</u>
		<u>17</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302320	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)
2302399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2302475	จำแนกสารประกอบอินทรีย์เชิงสเปกโทรสโกปี	2(2-0-4)
xxxxxxx	รายวิชาบังคับเลือก	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	4
xxxxxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
		<u>14</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2302491	การฝึกงาน	0
xxxxxxx	รายวิชาบังคับเลือก	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	4
xxxxxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
		<u>13</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302490	สัมมนา	1(1-0-2)
2302499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
xxxxxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	6
xxxxxxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
		<u>12</u>

ข. แบบเอก-โท

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	3(2-2-5)
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301118	แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
2302112	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2302201	คณิตศาสตร์สำหรับนักเคมี	3(3-0-6)
2302231	เคมีฟิสิกัล 1	3(3-0-6)
2302241	เคมีวิเคราะห์ 1	3(3-0-6)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302275	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
2302492	เคมีกับความปลอดภัย	1(1-0-2)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>17</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(2-3-4)
2302226	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302232	เคมีฟิสิกัล 2	3(3-0-6)
2302243	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	2(0-6-0)
2302244	เคมีวิเคราะห์ 2	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2302276	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	<u>1(0-3-0)</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2302234	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกัล 1	1(0-3-0)
2302325	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2302333	เคมีฟิสิกัล 3	3(3-0-6)
2302341	ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ 1	1(0-3-0)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
xxxxxxx	รายวิชาโท	3
xxxxxxx	รายวิชาภาษาอังกฤษ	<u>3</u>
		<u>17</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302320	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)
2302399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2302475	จำแนกสารประกอบอินทรีย์เชิงสเปกโทรสโกปี	2(2-0-4)
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	4
xxxxxxx	รายวิชาโท	6
xxxxxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
		<u>14</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2302491	การฝึกงาน	0
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	4
xxxxxxx	รายวิชาโท	3
xxxxxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	6
xxxxxxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
		<u>17</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302490	สัมมนา	1(1-0-2)
2302499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
xxxxxxx	รายวิชาโท	3
xxxxxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
		<u>12</u>

ค. โปรแกรมเกียรตินิยม

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	3(2-2-5)
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301118	แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
2302112	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2302201	คณิตศาสตร์สำหรับนักเคมี	3(3-0-6)
2302231	เคมีฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
2302241	เคมีวิเคราะห์ 1	3(3-0-6)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302275	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
2302492	เคมีกับความปลอดภัย	<u>1(1-0-2)</u>
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	<u>17</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(2-3-4)
2302226	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302232	เคมีฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
2302243	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	2(0-6-0)
2302244	เคมีวิเคราะห์ 2	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2302276	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)
2302591	เอกัตศึกษา 1	<u>3(0-0-12)</u>
		<u>21</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2302234	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
2302325	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2302333	เคมีฟิสิกส์ 3	3(3-0-6)
2302341	ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ 1	1(0-3-0)
2302598	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 1	3(0-9-3)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
xxxxxxx	รายวิชาบังคับเลือก	3
xxxxxxx	รายวิชาภาษาอังกฤษ	3
		<u>20</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302320	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)
2302399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2302475	จําแนกสารประกอบอินทรีย์เชิงสเปกโทรสโกปี	2(2-0-4)
2302592	เอกตศึกษา 2 หรือ	3(0-0-12)
2302599	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 2	3(0-9-3)
xxxxxxx	รายวิชาบังคับเลือก	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	4
xxxxxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
		<u>17</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2302491	การฝึกงาน	0
xxxxxxx	รายวิชาบังคับเลือก	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือก	4
xxxxxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
		<u>13</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302490	สัมมนา	1(1-0-2)
2302499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
xxxxxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	6
xxxxxxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
		<u>12</u>

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ (หลักสูตรนานาชาติ)

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีประยุกต์ (หลักสูตรนานาชาติ)

Bachelor of Science Program in Applied Chemistry (International Program)

วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตบัณฑิตเคมีประยุกต์ที่มีความรู้ความสามารถและมาตรฐานระดับนานาชาติ

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า **124** หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	6	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	6	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ	9	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	3	หน่วยกิต

หมวดวิชาเฉพาะ

	88	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับร่วม	22	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	32	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับแขนงวิชา	28	หน่วยกิต

นิสิตต้องเลือกแขนงวิชาตามที่เปิดสอนในหลักสูตรฯ ได้แก่

แขนงวิชาเคมีเพื่อการประยุกต์ด้านเคมีอุตสาหกรรมและการจัดการ

แขนงวิชาเคมีเพื่อการประยุกต์ด้านวัสดุ

แขนงวิชาเคมีเพื่อการประยุกต์ด้านสิ่งแวดล้อม

กลุ่มวิชาเลือก	6	หน่วยกิต
----------------	---	----------

หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

รายวิชา

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	6	หน่วยกิต

2200201	การเขียนรายงานเชิงวิชาการ	3(2-2-5)
---------	---------------------------	----------

ACADEMIC REPORT WRITING

2207103	ปรัชญาและตรรกวิทยา PHILOSOPHY AND LOGIC		3(3-0-6)
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		6	หน่วยกิต
2400104	การเมืองและการปกครองของไทย POLITICS AND GOVERNMENT OF THAILAND		3(3-0-6)
2403183	สังคมและวัฒนธรรม SOCIETY AND CULTURE		3(3-0-6)
กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ		9	หน่วยกิต
บังคับ		6	หน่วยกิต
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี PROFESSIONAL ENGLISH FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY		3(3-0-6)
xxxxxxx	รื้อชื่อวิชาและเนื้อหาจากสถาบันภาษา		3(2-2-5)
เลือก		3	หน่วยกิต
เลือกภาษาต่างประเทศอื่นๆ ในกลุ่มนี้ที่ไม่ใช่ภาษาประจำชาติของนิสิต เช่น เยอรมัน ฝรั่งเศส จีน ญี่ปุ่น เป็นต้น			
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3	หน่วยกิต
2603210	สถิติเบื้องต้น INTRODUCTION TO STATISTICS		3(3-0-6)
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3	หน่วยกิต
0201232	สหสาขาศึกษาเพื่อพัฒนาชนบท MULTIDISCIPLINARY RURAL STUDY DEVELOPMENT		3(2-3-4)
หรือ			
0201101	การศึกษาทั่วไปเรื่องอัญมณีและเครื่องประดับ GENERAL STUDY IN GEMS AND JEWELRY		3(3-0-6)
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ		3	หน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม INTRODUCTION TO COMPUTER AND PROGRAMMING TECHNIQUES		3(2-3-4)
หมายเหตุ			
ในกลุ่มวิชามนุษย์ศาสตร์, กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์, กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์, กลุ่มวิชาสหศาสตร์, และกลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ นิสิตสามารถเลือกรายวิชาที่มีการสอนเป็นภาษาอังกฤษ ที่สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่มได้			
หมวดวิชาเฉพาะ		88	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับร่วม		22	หน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		4(4-0-8)
2301118	แคลคูลัส 2 CALCULUS II		4(4-0-8)
2302101	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I		3(3-0-6)

2302102	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป GENERAL CHEMISTRY LABORATORY	1(0-3-0)
2302301	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2303109	ชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY	3(3-0-6)
2304151	ฟิสิกส์ที่จำเป็น ESSENTIAL PHYSICS	3(3-0-6)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		32 หน่วยกิต
2302104	อันตรายของสารเคมีและการจัดการ CHEMICAL HAZARD AND MANANGEMENT	3(3-0-6)
2302202	เคมีอินทรีย์พื้นฐาน BASIC ORGANIC CHEMISTRY	4(4-0-8)
2302203	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY	1(0-3-0)
2302204	เคมีอนินทรีย์ INORGANIC CHEMISTRY	3(3-0-6)
2302205	เคมีวิเคราะห์ 1 ANALYTICAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302206	เคมีวิเคราะห์ 2 ANALYTICAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302231	เคมีฟิสิกส์ 1 PHYSICAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302302	ปฏิบัติการเคมีเชิงบูรณาการ INTEGRATED CHEMISTRY LABORATORY	2(0-6-0)
2302393	เทคโนโลยีสารสนเทศทางเคมี CHEMICAL INFORMATION TECHNOLOGY	2(2-1-3)
2302401	โครงการวิทยาศาสตร์และสังคมแบบอันตรสัมพันธ์ INTERACTIVE SCIENCE AND SOCIAL PROJECTS	6(0-18-0)
2302402	โครงการวิทยาศาสตร์เคมีประยุกต์ APPLIED CHEMISTRY PROJECT	2(0-6-0)
กลุ่มวิชาบังคับแขนงวิชา		28 หน่วยกิต
<p>นิสิตต้องเลือกแขนงวิชาการเรียนตามที่เปิดสอนในหลักสูตรของภาควิชา แขนงวิชาเคมีเพื่อการประยุกต์ด้านเคมีอุตสาหกรรมและการจัดการ</p>		
2302303	สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมี SPECTROSCOPY FOR CHEMISTRY	2(2-0-4)

2302351	ระบบประกันคุณภาพ QUALITY ASSURANCE SYSTEM	3(3-0-6)
2302352	เคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี INDUSTRIAL CHEMISTRY AND TECHNOLOGY	3(3-0-6)
2302353	ปัญหาปัจจุบันทางเคมีอุตสาหกรรมและการจัดการ CURRENT PROBLEMS IN INDUSTRIAL CHEMISTRY AND MANAGEMENT	2(2-0-4)
2601120	การบัญชีการเงิน FINANCIAL ACCOUNTING	3(2-3-4)
2601123	การบัญชีขั้นกลาง 1 INTERMEDIATE ACCOUNTING I	3(2-3-4)
2602171	แนวคิดและจริยธรรมธุรกิจ BUSINESS CONCEPTS AND ETHICS	3(3-0-6)
2602313	การจัดการและองค์การ MANAGEMENT AND ORGANIZATION	3(3-0-6)
2605311	หลักการตลาด PRINCIPLES OF MARKETING	3(3-0-6)
2900111	เศรษฐศาสตร์ 1 ECONOMICS I	3(3-0-6)
แขนงวิชาเคมีเพื่อการประยุกต์ด้านวัสดุ		
2302232	เคมีฟิสิกัล 2 PHYSICAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302281	เคมีวัสดุพื้นฐาน FUNDAMENTAL MATERIAL CHEMISTRY	3(3-0-6)
2302303	สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมี SPECTROSCOPY FOR CHEMISTRY	2(2-0-4)
2302381	เคมีสถานะของแข็งเบื้องต้น INTRODUCTION TO SOLID STATE CHEMISTRY	3(3-0-6)
2302382	การเตรียมวัสดุอนินทรีย์ INORGANIC MATERIAL PREPARATION	3(3-0-6)
2302383	เคมีของคอลลอยด์และพื้นผิว COLLOID AND SURFACE CHEMISTRY	3(3-0-6)
2302384	เคมีมหโมเลกุล MACROMOLECULAR CHEMISTRY	3(3-0-6)
2302385	การพิสูจน์วัสดุ MATERIAL IDENTIFICATION	3(3-0-6)
2302386	ชีวพอลิเมอร์ BIOPOLYMER	3(3-0-6)

2302387	ปัญหาปัจจุบันทางเคมีวัสดุ CURRENT PROBLEMS IN MATERIAL CHEMISTRY	2(2-0-4)
แขนงวิชาเคมีเพื่อการประยุกต์ด้านสิ่งแวดล้อม		
2302232	เคมีฟิสิกส์ 2 PHYSICAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302291	เคมีสิ่งแวดล้อมพื้นฐาน FUNDAMENTAL ENVIRONMENTAL CHEMISTRY	3(3-0-6)
2302391	ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ INSTRUMENTAL ANALYSIS LABORATORY	2(0-6-0)
2302392	เคมีบรรยากาศโลก GLOBAL ATMOSPHERIC CHEMISTRY	3(3-0-6)
2302394	เคมีแหล่งน้ำ AQUATIC CHEMISTRY	3(3-0-6)
2302395	เคมีการบำบัดของเสีย CHEMISTRY OF WASTE TREATMENT	3(3-0-6)
2302396	การติดตามและตรวจสอบสิ่งแวดล้อม ENVIRONMENTAL MONITORING AND AUDITING	3(3-0-6)
2302397	การวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมี STATISTICAL ANALYSIS IN CHEMISTRY	3(3-0-6)
2302398	ปัญหาปัจจุบันทางเคมีสิ่งแวดล้อม CURRENT PROBLEMS IN ENVIRONMENTAL CHEMISTRY	2(2-0-4)
2307206	วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก EARTH SCIENCES	3(3-0-6)
กลุ่มวิชาเลือก		6 หน่วยกิต
2302403	หลักการการสังเคราะห์สารอินทรีย์ PRINCIPLES OF ORGANIC SYNTHESIS	3(3-0-6)
2302404	เคมีของยาและสารพิษ CHEMISTRY OF DRUGS AND TOXINS	3(3-0-6)
2302405	น้ำหอมและสารหอม PERFUMERY AND FRAGRANCE	3(3-0-6)
2302406	เคมีสีเขียว GREEN CHEMISTRY	3(3-0-6)
2302407	เคมีชีวอินทรีย์ BIOORGANIC CHEMISTRY	3(3-0-6)
2302408	เทคโนโลยีซีโอไลต์ ZEOLITE TECHNOLOGY	3(3-0-6)

2302409	เคมีอัญมณี CHEMISTRY OF GEMS	3(3-0-6)
2302410	กระบวนการเชิงเคมีวิเคราะห์ PROCESS ANALYTICAL CHEMISTRY	3(3-0-6)
2302411	เคมีเพื่อเทคโนโลยีทางอาหาร CHEMISTRY FOR FOOD TECHNOLOGY	3(3-0-6)
2602344	การจัดการด้านการผลิตและการดำเนินงาน PRODUCTION/OPERATIONS MANAGEMENT	3(3-0-6)
2602371	หลักการจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ PRINCIPLES OF INTERNATIONAL BUSINESS MANAGEMENT	3(3-0-6)

หรือรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในแต่ละหมวดวิชาบังคับแขนงวิชา

หมวดวิชาเลือกเสรี**6 หน่วยกิต**

ให้นักศึกษาเลือกวิชาจากหมวดวิชาต่างๆ ข้างต้นหรือจากสาขาและคณะใดก็ได้ ที่เปิดสอนเป็นภาษาอังกฤษในระดับมหาวิทยาลัย

แผนการศึกษา**แขนงวิชาเคมีเพื่อการประยุกต์ด้านเคมีอุตสาหกรรมและการจัดการ**

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301117 แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
	2302101 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2304151 ฟิสิกส์ที่จำเป็น	3(3-0-6)
	2207103 ปรัชญาและตรรกวิทยา	3(3-0-6)
	2201171 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคโนโลยีการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
	2400104 การเมืองและการปกครองของไทย	3(3-0-6)
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
	2301118 แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
	2302102 เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2302103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
	2302104 อันตรรกศาสตร์เคมีและการจัดการ	3(3-0-6)
	2303109 ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
	2200201 การเขียนรายงานเชิงวิชาการ	3(2-2-5)
	2603210 สถิติเบื้องต้น	3(3-0-6)
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2302202	เคมีอินทรีย์พื้นฐาน	4(4-0-8)
2302205	เคมีวิเคราะห์ 1	3(3-0-6)
2302231	g8,uablbdy] 1	3(3-0-6)
2302393	เทคโนโลยีสารสนเทศทางเคมี	2(2-1-3)
2601120	การบัญชีการเงิน	3(2-3-4)
2403183	สังคมและวัฒนธรรม	3(3-0-6)
xxxxxxx	รอชื่อวิชาจากสถาบันภาษา	3
		<u>21</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302203	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)
2302204	เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
2302206	เคมีวิเคราะห์ 2	3(3-0-6)
2601123	การบัญชีขั้นกลาง 1	3(2-3-4)
2602171	แนวคิดและจริยธรรมธุรกิจ	3(3-0-6)
0201232	สหสาขาเพื่อพัฒนาชนบท	3(2-3-4)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2302302	ปฏิบัติการเคมีเชิงบูรณาการ	2(0-6-0)
2302303	สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมี	2(2-0-4)
2602313	การจัดการและองค์การ	3(3-0-6)
2605311	หลักการตลาด	3(3-0-6)
2900111	เศรษฐศาสตร์ 1	3(3-0-6)
		<u>16</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302301	สัมมนา	1(1-0-2)
2302351	ระบบประกันคุณภาพ	3(3-0-6)
2302352	เคมีอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี	3(3-0-6)
2302353	ปัญหาปัจจุบันทางเคมีอุตสาหกรรมและการจัดการ	2(2-0-4)
		<u>15</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2302401	โครงการวิทยาศาสตร์และสังคมแบบปฏิสัมพันธ์	6(0-18-0)
xxxxxxx	หมวดวิชาเลือกเสรี	3
		<u>9</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302402	โครงการวิทยาศาสตร์เคมีประยุกต์	2(0-6-0)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือก	3
		<u>5</u>

แขนงวิชาเคมีเพื่อการประยุกต์ด้านวัสดุ

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
2302101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304151	ฟิสิกส์ที่จำเป็น	3(3-0-6)
2207103	ปรัชญาและตรรกวิทยา	3(3-0-6)
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคโนโลยีการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2400104	การเมืองและการปกครองของไทย	3(3-0-6)
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301118	แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
2302102	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
2302104	อันตรายของสารเคมีและการจัดการ	3(3-0-6)
2303109	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
2200201	การเขียนรายงานเชิงวิชาการ	3(2-2-5)
2603210	สถิติเบื้องต้น	3(3-0-6)
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2302202	เคมีอินทรีย์พื้นฐาน	4(4-0-8)
2302205	เคมีวิเคราะห์ 1	3(3-0-6)
2302231	เคมีฟิสิกัล 1	3(3-0-6)
2302393	เทคโนโลยีสารสนเทศทางเคมี	2(2-1-3)
2403183	สังคมและวัฒนธรรม	3(3-0-6)
xxxxxxx	รอชื่อวิชาจากสถาบันภาษา	3
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302203	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)
2302204	เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
2302206	เคมีวิเคราะห์ 2	3(3-0-6)
2302232	เคมีฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
2302281	เคมีวัสดุพื้นฐาน	3(3-0-6)
0201232	สหสาขาเพื่อพัฒนาชนบท	3(2-3-4)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	<u>3(3-0-6)</u>
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2302302	ปฏิบัติการเคมีเชิงบูรณาการ	2(0-6-0)
2302303	สเปกโทรสโกปีสำหรับเคมี	2(2-0-4)
2302381	เคมีสถานะของแข็งเบื้องต้น	3(3-0-6)
2302382	การเตรียมวัสดุอินทรีย์	3(3-0-6)
2302383	เคมีของคอลลอยด์และพื้นผิว	3(3-0-6)
2302384	เคมีมหโมเลกุล	3(3-0-6)
xxxxxxx	หมวดศึกษาทั่วไป	<u>3(3-0-6)</u>
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302301	สัมมนา	1(1-0-2)
2302385	การพิสูจน์วัสดุ	3(3-0-6)
2302386	ชีวพอลิเมอร์	3(3-0-6)
2302387	ปัญหาปัจจุบันทางเคมีวัสดุ	2(2-0-4)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือก	3
xxxxxxx	หมวดวิชาเลือกเสรี	<u>3</u>
		<u>15</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2302401	โครงการวิทยาศาสตร์และสังคมแบบปฏิสัมพันธ์	6(0-18-0)
xxxxxxx	หมวดวิชาเลือกเสรี	<u>3</u>
		<u>9</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302402	โครงการวิทยาศาสตร์เคมีประยุกต์	2(0-6-0)
	หมวดวิชาเลือก	<u>3</u>
		<u>5</u>

แผนงวิชาเคมีเพื่อการประยุกต์ด้านสิ่งแวดล้อม

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
2302101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304151	ฟิสิกส์ที่จำเป็น	3(3-0-6)
2207103	ปรัชญาและตรรกวิทยา	3(3-0-6)
2201171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2400104	การเมืองและการปกครองของไทย	3(3-0-6)
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301118	แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
2302102	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
2302104	อันตรายของสารเคมีและการจัดการ	3(3-0-6)
2303109	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
2200201	การเขียนรายงานเชิงวิชาการ	3(2-2-5)
2603210	สถิติเบื้องต้น	3(3-0-6)
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2302202	เคมีอินทรีย์พื้นฐาน	4(4-0-8)
2302205	เคมีวิเคราะห์ 1	3(3-0-6)
2302231	เคมีฟิสิกัล 1	3(3-0-6)
2302393	เทคโนโลยีสารสนเทศทางเคมี	2(2-1-3)
2307206	วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก	3(3-0-6)
2403183	สังคมและวัฒนธรรม	3(3-0-6)
xxxxxxx	รอชื่อรายวิชาจากสถาบันภาษา	3 _____
		<u>21</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302203	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	1(0-3-0)
2302204	เคมีอินทรีย์	3(3-0-6)
2302206	เคมีวิเคราะห์ 2	3(3-0-6)
2302232	เคมีฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
2302291	เคมีสิ่งแวดล้อมพื้นฐาน	3(3-0-6)
0201232	สหสาขาเพื่อพัฒนาชนบท	3(2-3-4)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	<u>3(3-0-6)</u>
		<u>19</u>
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2302302	ปฏิบัติการเคมีเชิงบูรณาการ	2(0-6-0)
2302391	ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ	2(0-6-0)
2302392	เคมีบรรยากาศโลก	3(3-0-6)
2302394	เคมีแหล่งน้ำ	3(3-0-6)
2302395	เคมีการบำบัดของเสีย	3(3-0-6)
xxxxxxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	<u>3</u>
		<u>16</u>
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302301	สัมมนา	1(1-0-2)
2302396	การติดตามและตรวจสอบสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
2302397	การวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมี	3(3-0-6)
2302398	ปัญหาปัจจุบันทางเคมีสิ่งแวดล้อม	2(2-0-4)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือก	3
xxxxxxx	หมวดวิชาเลือกเสรี	<u>3</u>
		<u>15</u>
ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2302401	โครงการวิทยาศาสตร์และสังคมแบบปฏิสัมพันธ์	6(0-18-0)
xxxxxxx	หมวดวิชาเลือกเสรี	<u>3</u>
		<u>9</u>
ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302402	โครงการวิทยาศาสตร์เคมีประยุกต์	2(0-6-0)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือก	<u>3</u>
		<u>5</u>

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาเคมีวิศวกรรม

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเคมีวิศวกรรม

Bachelor of Science Program in Chemical Engineering

วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติต่อไปนี้

ก. แบบเอกเดี่ยว

1. เพื่อผลิตบัณฑิตที่สามารถประเมินปัญหาและหาคำตอบได้บนพื้นฐานของหลักการทางวิศวกรรมที่เหมาะสม
2. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ทางด้านวิศวกรรมเคมี สามารถปฏิบัติงาน แก้ปัญหาในอุตสาหกรรมและดูแลสิ่งแวดล้อมได้ดี
3. เพื่อผลิตบัณฑิตที่สามารถใช้ความชำนาญทางด้านการคิดริเริ่มและการสังเคราะห์
4. เพื่อผลิตบัณฑิตที่สามารถใช้เครื่องมือในการคำนวณ การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และการสื่อสาร

ข. แบบเอก-โท

1. เพื่อผลิตบัณฑิตที่สามารถประเมินปัญหาและหาคำตอบได้บนพื้นฐานของหลักการทางวิศวกรรมที่เหมาะสม
2. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ทางด้านวิศวกรรมเคมี สามารถปฏิบัติงานและแก้ปัญหาในอุตสาหกรรมและดูแลสิ่งแวดล้อมได้ดี
3. เพื่อผลิตบัณฑิตที่สามารถใช้ความชำนาญทางด้านการคิดริเริ่มและการสังเคราะห์
4. เพื่อให้บัณฑิตของภาควิชาได้มีโอกาสศึกษาศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้องโดยจัดการเรียนการสอนข้ามสาขาวิชา และกลุ่มรายวิชา

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

ก. แบบเอกเดี่ยว

แขนงวิชาเคมีวิศวกรรม	ไม่น้อยกว่า	145	หน่วยกิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีทางเชื้อเพลิง	ไม่น้อยกว่า	144	หน่วยกิต

ข. แบบเอกโท

แขนงวิชาเคมีวิศวกรรม	ไม่น้อยกว่า	143	หน่วยกิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีทางเชื้อเพลิง	ไม่น้อยกว่า	148	หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

ก. แบบเอกเดี่ยว

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3	หน่วยกิต

กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ		12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ		6	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ			
แขนงวิชาเคมีวิศวกรรม	ไม่น้อยกว่า	109	หน่วยกิต
หมวดวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		73	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		6	หน่วยกิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีทางเชื้อเพลิง	ไม่น้อยกว่า	108	หน่วยกิต
หมวดวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		75	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		3	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
ข. แบบเอก-โท			
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ		12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ		6	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ			
แขนงวิชาเคมีวิศวกรรม	ไม่น้อยกว่า	107	หน่วยกิต
หมวดวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		62	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาโท	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีทางเชื้อเพลิง	ไม่น้อยกว่า	112	หน่วยกิต
หมวดวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		67	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาโท	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

รายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา เคมีวิศวกรรม มีรายวิชาดังต่อไปนี้

ก. แบบเอกเดี่ยว

ข. แบบเอก-โท

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3	หน่วยกิต
นิสิตเลือกจากรายวิชาที่สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม			
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
นิสิตเลือกจากรายวิชาที่สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม			
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3	หน่วยกิต
นิสิตเลือกจากรายวิชาที่สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม			
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3	หน่วยกิต
นิสิตเลือกจากรายวิชาที่สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม			
กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ		12	หน่วยกิต
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1 EXPERIENTIAL ENGLISH I		3(2-2-5)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2 EXPERIENTIAL ENGLISH II		3(2-2-5)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1 ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSES I		3(2-2-5)
	และเลือกรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งจากรายวิชาต่อไปนี้		
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ ENGLISH IN ACTION		3(2-2-5)
	หรือ		
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี PROFESSIONAL ENGLISH FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY		3(2-2-5)
	กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
	รายวิชาบังคับ	3	หน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม INTRODUCTION TO COMPUTER AND PROGRAMMING TECHNIQUES		3(2-3-4)
	รายวิชาเลือก	3	หน่วยกิต
	เลือกจากรายวิชาที่ภาควิชากำหนดซึ่งจะประกาศในแต่ละปี		
	ก. แบบเอกเดี่ยว		
	หมวดวิชาเฉพาะ		
	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	30	หน่วยกิต
2301107	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		3(3-0-6)

2301108	แคลคูลัส 2 CALCULUS II	3(3-0-6)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2306399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2306490	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2306499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(0-6-0)

กลุ่มวิชาบังคับสาขา

แขนงวิชาเคมีวิศวกรรม	73	หน่วยกิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีทางเชื้อเพลิง	75	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับร่วมทั้ง 2 แขนงวิชา	65	หน่วยกิต
2102391 วิศวกรรมไฟฟ้า 1 ELECTRICAL ENGINEERING I		3(3-0-6)
2102392 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 ELECTRICAL ENGINEERING LABORATORY I		1(0-3-0)

2103101	การเขียนแบบวิศวกรรม ENGINEERING DRAWING	2(1-2-3)
2103213	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 ENGINEERING MECHANICS I	3(3-0-6)
2301217	แคลคูลัส 3 CALCULUS III	3(3-0-6)
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์ DIFFERENTIAL EQUATIONS	3(3-0-6)
2302231	เคมีฟิสิกส์ 1 PHYSICAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2306203	คุณสมบัติและพลังงาน MATERIALS AND ENERGY BALANCES	4(3-3-6)
2306205	เทอร์โมไดนามิกส์วิศวกรรมเคมี CHEMICAL ENGINEERING THERMODYNAMICS	4(3-3-6)
2306250	การวัดทางเคมีฟิสิกส์ 1 PHYSICO - CHEMICAL MEASUREMENTS I	1(0-3-0)
2306306	จลนพลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมเคมี CHEMICAL ENGINEERING KINETICS	3(3-0-6)
2306313	โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ STRUCTURE AND PROPERTIES OF MATERIALS	3(3-0-6)
2306320	การแยกลำดับขั้นแบบสมดุล EQUILIBRIUM-STAGED SEPARATIONS	3(3-0-6)
2306331	การถ่ายโอนโมเมนตัม MOMENTUM TRANSFER	3(3-0-6)
2306332	การถ่ายโอนความร้อนและมวล HEAT AND MASS TRANSFER	4(4-0-8)
2306333	คณิตศาสตร์ประยุกต์ในทางวิศวกรรมเคมี 1 APPLIED MATHEMATICS IN CHEMICAL ENGINEERING I	2(2-0-4)
2306350	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 UNIT OPERATIONS LABORATORY I	1(0-3-0)
2306351	การวัดทางเคมีฟิสิกส์ 2 PHYSICO - CHEMICAL MEASUREMENTS II	1(0-3-0)

2306402	การออกแบบกระบวนการและโรงงานอุตสาหกรรมเคมี CHEMICAL PROCESS AND PLANT DESIGN	3(3-0-6)
2306411	เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรมกระบวนการ ECONOMICS OF PROCESS INDUSTRY	3(3-0-6)
2306413	การผันแปรและการควบคุมกระบวนการ PROCESS DYNAMICS AND CONTROL	4(3-3-6)
2306451	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 UNIT OPERATION LABORATORY II	1(0-3-0)
2306480	สอบรวมยอด COMPREHENSIVE EXAM	0
2306492	ฝึกงานในอุตสาหกรรม INDUSTRIAL TRAINING	0
2306493	ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม INDUSTRIAL PLANT TRIPS	0
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชาเคมีวิศวกรรม		8 หน่วยกิต
2306334	คณิตศาสตร์ประยุกต์ในทางวิศวกรรมเคมี 2 APPLIED MATHEMATICS IN CHEMICAL ENGINEERING II	2(2-0-4)
2306416	เทคโนโลยีการจัดการระบบ MANAGEMENT SYSTEM TECHNOLOGY	3(3-0-6)
2306467	ความปลอดภัยในกระบวนการเคมี CHEMICAL PROCESS SAFETY	3(3-0-6)
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะแขนงวิชาเคมีวิศวกรรม		6 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชาเทคโนโลยีทางเชื้อเพลิง		10 หน่วยกิต
2306321	เทคโนโลยีปิโตรเลียม PETROLEUM TECHNOLOGY	3(3-0-6)
2306322	เทคโนโลยีการเผาไหม้ COMBUSTION TECHNOLOGY	3(3-0-6)
2306326	เทคโนโลยีเชื้อเพลิง FUEL TECHNOLOGY	3(3-0-6)
2306461	ปฏิบัติการทดสอบเชื้อเพลิง FUEL TESTING LABORATORY	1(0-3-0)
กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะแขนงวิชาเทคโนโลยีทางเชื้อเพลิง		3 หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย		

ข. แบบเอก-โท

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		30	หน่วยกิต
2301107	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		3(3-0-6)
2301108	แคลคูลัส 2 CALCULUS II		3(3-0-6)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I		3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II		3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I		1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II		1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY		3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY LABORATORY		1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I		3(3-0-6)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II		3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I		1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II		1(0-3-0)
2306399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL		1(1-0-2)
2306490	สัมมนา SEMINAR		1(1-0-2)
2306499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT		2(0-6-0)

กลุ่มวิชาบังคับสาขา			
แขนงวิชาเคมีวิศวกรรม		62	หน่วยกิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีทางเชื้อเพลิง		67	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับร่วมทั้ง 2 แขนงวิชา		60	หน่วยกิต
2102391	วิศวกรรมไฟฟ้า 1 ELECTRICAL ENGINEERING I		3(3-0-6)
2102392	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1 ELECTRICAL ENGINEERING LABORATORY I		1(0-3-0)
2103101	การเขียนแบบวิศวกรรม ENGINEERING DRAWING		2(1-2-3)
2103213	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 ENGINEERING MECHANICS I		3(3-0-6)
2301217	แคลคูลัส 3 CALCULUS III		3(3-0-6)
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์ DIFFERENTIAL EQUATIONS		3(3-0-6)
2302231	เคมีฟิสิกส์ 1 PHYSICAL CHEMISTRY I		3(3-0-6)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I		3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I		1(0-3-0)
2306203	คุณสมบัติและพลังงาน MATERIALS AND ENERGY BALANCES		4(3-3-6)
2306205	เทอร์โมไดนามิกส์วิศวกรรมเคมี CHEMICAL ENGINEERING THERMODYNAMICS		4(3-3-6)
2306250	การวัดทางเคมีฟิสิกส์ 1 PHYSICO - CHEMICAL MEASUREMENTS I		1(0-3-0)
2306306	จลนพลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมเคมี CHEMICAL ENGINEERING KINETICS		3(3-0-6)
2306313	โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ STRUCTURE AND PROPERTIES OF MATERIALS		3(3-0-6)
2306320	การแยกลำดับขั้นแบบสมดุล EQUILIBRIUM-STAGED SEPARATIONS		3(3-0-6)
2306331	การถ่ายโอนโมเมนตัม MOMENTUM TRANSFER		3(3-0-6)
2306332	การถ่ายโอนความร้อนและมวล HEAT AND MASS TRANSFER		4(4-0-8)

2306350	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1 UNIT OPERATIONS LABORATORY I	1(0-3-0)
2306351	การวัดทางเคมีฟิสิกส์ 2 PHYSICO - CHEMICAL MEASUREMENTS II	1(0-3-0)
2306402	การออกแบบกระบวนการและโรงงานอุตสาหกรรมเคมี CHEMICAL PROCESS AND PLANT DESIGN	3(3-0-6)
2306411	เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรมกระบวนการ ECONOMICS OF PROCESS INDUSTRY	3(3-0-6)
2306413	การผันแปรและการควบคุมกระบวนการ PROCESS DYNAMICS AND CONTROL	4(3-3-6)
2306451	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2 UNIT OPERATION LABORATORY II	1(0-3-0)
2306480	สอบรวมยอด COMPREHENSIVE EXAM	0
2306492	ฝึกงานในอุตสาหกรรม INDUSTRIAL TRAINING	0
2306493	ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม INDUSTRIAL PLANT TRIPS	0
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชาเคมีวิศวกรรม		2
2306333	คณิตศาสตร์ประยุกต์ในทางวิศวกรรมเคมี 1 APPLIED MATHEMATICS IN CHEMICAL ENGINEERING I	2(2-0-4)
กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะแขนงวิชาเทคโนโลยีทางเชื้อเพลิง		7
2306321	เทคโนโลยีปิโตรเลียม PETROLEUM TECHNOLOGY	3(3-0-6)
หรือ		
2306322	เทคโนโลยีการเผาไหม้ COMBUSTION TECHNOLOGY	3(3-0-6)
2306326	เทคโนโลยีเชื้อเพลิง FUEL TECHNOLOGY	3(3-0-6)
2306461	ปฏิบัติการทดสอบเชื้อเพลิง FUEL TESTING LABORATORY	1(0-3-0)
กลุ่มวิชาโท	ไม่น้อยกว่า	15
หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6
รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย		

แผนการศึกษา

ก. แบบเอกเดี่ยว

แขนงวิชาเคมีวิศวกรรม

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301107 แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	2301171 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
	2302111 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2302115 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2303107 ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
	2303108 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
	2304103 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2304183 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
	5500111 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>21</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
	2301108 แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
	2302112 เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2302116 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	2304104 ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2304184 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
	5500112 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	3(2-2-5)
	xxxxxxx วิชาเลือกหมวดวิทยาศาสตร์ศึกษาทั่วไป	3 _____
		<u>17</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301217 แคลคูลัส 3	3(3-0-6)
	2302231 เคมีฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	2302271 เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
	2302273 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
	2306203 คูลมวและพลังงาน	4(3-3-6)
	5500204 ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(3-0-6)
	xxxxxxx วิชาเลือกหมวดวิทยาศาสตร์ศึกษาทั่วไป	3 _____
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2103101	การเขียนแบบวิศวกรรม	2(1-2-3)
2103213	กลศาสตร์วิศวกรรม 1	3(3-0-6)
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2306205	เทอร์โมไดนามิกส์วิศวกรรมเคมี	4(3-3-6)
2306250	การวัดทางเคมีฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
xxxxxxx	วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2102391	วิศวกรรมไฟฟ้า 1	3(3-0-6)
2102392	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1	1(0-3-0)
2306331	การถ่ายโอนโมเมนตัม	3(3-0-6)
2306306	จลนพลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3(3-0-6)
2306313	โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ	3(3-0-6)
2306351	การวัดทางเคมีฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
2306333	คณิตศาสตร์ประยุกต์ในทางวิศวกรรมเคมี 1	2(2-0-5)
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ	<u>3(2-2-5)</u>
หรือ		
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2306332	การถ่ายโอนความร้อนและมวล	4(3-3-6)
2306334	คณิตศาสตร์ประยุกต์ในทางวิศวกรรมเคมี 2	2(2-0-5)
2306320	การแยกลำดับขั้นแบบสมดุล	3(3-0-6)
2306350	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1	1(0-3-0)
2306399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
xxxxxxx	วิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	3
xxxxxxx	วิชาเลือกภาควิชา	3
		<u>17</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2306411	เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรมกระบวนการ	3(3-0-6)
2306413	การผันแปรและการควบคุมกระบวนการ	4(3-3-6)
2306451	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2	1(0-3-0)
2306492	ฝึกงานในอุตสาหกรรม	0
2306493	ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม	0
xxxxxxx	วิชาเลือกภาควิชา	3
xxxxxxx	วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3
		<u>17</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2306402	การออกแบบกระบวนการ และ โรงงานอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-6)
2306416	เทคโนโลยีการจัดการระบบ	3(3-0-6)
2306467	ความปลอดภัยในกระบวนการเคมี	3(3-0-6)
2306490	สัมมนา	1(1-0-2)
2306499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
2306480	สอบรวบยอด	0
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3
		<u>15</u>

แขนงวิชาเทคโนโลยีทางเชื้อเพลิง

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301107	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2302111	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	3(2-2-5)
		<u>21</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301108	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	3(2-2-5)
xxxxxxx	วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3 _____
		<u>17</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301217	แคลคูลัส 3	3(3-0-6)
2302231	เคมีฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
2306203	คูลมวและพลังงาน	4(3-3-6)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(3-0-6)
xxxxxxx	วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3 _____
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2103101	การเขียนแบบวิศวกรรม	2(1-2-3)
2103213	กลศาสตร์วิศวกรรม 1	3(3-0-6)
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2306205	เทอร์โมไดนามิกส์วิศวกรรมเคมี	4(3-3-6)
2306250	การวัดทางเคมีฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
xxxxxxx	วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3 _____
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2102391	วิศวกรรมไฟฟ้า 1	3(3-0-6)
2102392	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1	1(0-3-0)
2306331	การถ่ายโอนโมเมนตัม	3(3-0-6)
2306306	จลนพลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3(3-0-6)
2306313	โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ	3(3-0-6)
2306333	คณิตศาสตร์ประยุกต์ในทางวิศวกรรมเคมี 1	2(2-0-5)
2306351	การวัดทางเคมีฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ	<u>3(2-2-5)</u>
หรือ		
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2306320	การแยกลำดับชั้นแบบสมดุล	3(3-0-6)
2306321	เทคโนโลยีปิโตรเลียม	3(3-0-6)
2306326	เทคโนโลยีเชื้อเพลิง	3(3-0-6)
2306332	การถ่ายโอนความร้อนและมวล	4(4-0-8)
2306350	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1	1(0-3-0)
2306399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
xxxxxxx	วิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	<u>3</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2306322	เทคโนโลยีการเผาไหม้	3(3-0-6)
2306411	เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรมกระบวนการ	3(3-0-6)
2306413	การผันแปรและการควบคุมกระบวนการ	4(3-3-6)
2306451	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2	1(0-3-0)
2306461	ปฏิบัติการทดสอบเชื้อเพลิง	1(0-3-0)
2306492	ฝึกงานในอุตสาหกรรม	0
2306493	ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม	0
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	<u>3</u>
		<u>15</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2306402	การออกแบบกระบวนการ และโรงงานอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-6)
2306490	สัมมนา	1(1-0-2)
2306499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
2306480	สอบรวบยอด	0
xxxxxxx	วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
xxxxxxx	วิชาเลือกภาควิชา	3
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3
		<u>15</u>

ข. แบบเอก-โท

แขนงวิชาเคมีวิศวกรรม

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301107	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2302111	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	3(2-2-5)
		<u>21</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301108	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	3(2-2-5)
xxxxxxx	วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
		<u>17</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301217	แคลคูลัส 3	3(3-0-6)
2302231	เคมีฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
2306203	คุณวุฒิและพลังงาน	4(3-3-6)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(3-0-6)
xxxxxxx	วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2103101	การเขียนแบบวิศวกรรม	2(1-2-3)
2103213	กลศาสตร์วิศวกรรม 1	3(3-0-6)
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
2306205	เทอร์โมไดนามิกส์วิศวกรรมเคมี	4(3-3-6)
2306250	การวัดทางเคมีฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
xxxxxxx	วิชาโท	3
xxxxxxx	วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2102391	วิศวกรรมไฟฟ้า 1	3(3-0-6)
2102392	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1	1(0-3-0)
2306331	การถ่ายโอนโมเมนตัม	3(3-0-6)
2306306	จลนพลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3(3-0-6)
2306313	โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ	3(3-0-6)
2306351	การวัดทางเคมีฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
2306333	คณิตศาสตร์ประยุกต์ในทางวิศวกรรมเคมี 1	2(2-0-5)
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ	<u>3(2-2-5)</u>
หรือ	5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2306332	การถ่ายโอนความร้อนและมวล	4(3-3-6)
2306320	การแยกลำดับชั้นแบบสมดุล	3(3-0-6)
2306350	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1	1(0-3-0)
2306399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
xxxxxxx	วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
xxxxxxx	วิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	3
xxxxxxx	วิชาโท	3
		<u>18</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2306411	เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรมกระบวนการ	3(3-0-6)
2306413	การผันแปรและการควบคุมกระบวนการ	4(3-3-6)
2306451	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2	1(0-3-0)
2306492	ฝึกงานในอุตสาหกรรม	0
2306493	ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม	0
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3
xxxxxxx	วิชาโท	6
		<u>17</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2306402	การออกแบบกระบวนการ และ โรงงานอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-6)
2306490	สัมมนา	1(1-0-2)
2306499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
2306480	สอบรวบยอด	0
xxxxxxx	วิชาโท	3
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3
		<u>12</u>

แผนงวิชาเทคโนโลยีทางเชื้อเพลิง

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301107 แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	2301171 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
	2302111 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2302115 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2303107 ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
	2303108 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
	2304103 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2304183 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
	5500111 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	3(2-2-5)
		<u>21</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
	2301108 แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
	2302112 เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2302116 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	2304104 ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2304184 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
	5500112 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	3(2-2-5)
	xxxxxxx วิชาเลือกหมวดวิทยาศาสตร์ทั่วไป	3
		<u>17</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301217 แคลคูลัส 3	3(3-0-6)
	2302231 เคมีฟิสิกัล 1	3(3-0-6)
	2302271 เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
	2302273 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
	2306203 คณิตศาสตร์และพลังงาน	4(3-3-6)
	5500204 ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(3-0-6)
	xxxxxxx วิชาเลือกหมวดวิทยาศาสตร์ทั่วไป	3
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2103101	การเขียนแบบวิศวกรรม	2(1-2-3)
2103213	กลศาสตร์วิศวกรรม 1	3(3-0-6)
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
2306205	เทอร์โมไดนามิกส์วิศวกรรมเคมี	4(3-3-6)
2306250	การวัดทางเคมีฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
xxxxxxx	วิชาโท	3
xxxxxxx	วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2102391	วิศวกรรมไฟฟ้า 1	3(3-0-6)
2102392	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า 1	1(0-3-0)
2306331	การถ่ายโอนโมเมนตัม	3(3-0-6)
2306306	จลนพลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมเคมี	3(3-0-6)
2306313	โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ	3(3-0-6)
2306351	การวัดทางเคมีฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ	3(2-2-5)
หรือ		
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
		<u>17</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2306320	การแยกลำดับชั้นแบบสมดุล	3(3-0-6)
2306321	เทคโนโลยีปิโตรเลียม	3(3-0-6)
หรือ	เทคโนโลยีของการเผาไหม้ ซึ่งเรียนปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1	
2306326	เทคโนโลยีเชื้อเพลิง	3(3-0-6)
2306332	การถ่ายโอนความร้อนและมวล	4(4-0-8)
2306350	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1	1(0-3-0)
2306399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
xxxxxxx	วิชาโท	3
xxxxxxx	วิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	3
		<u>21</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2306322	เทคโนโลยีการเผาไหม้	3(3-0-6)
หรือ 2306321	เทคโนโลยีปิโตรเลียม ซึ่งเรียนปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2	
2306411	เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรมกระบวนการ	3(3-0-6)
2306413	การผันแปรและการควบคุมกระบวนการ	4(3-3-6)
2306451	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2	1(0-3-0)
2306461	ปฏิบัติการทดสอบเชื้อเพลิง	1(0-3-0)
2306492	ฝึกงานในอุตสาหกรรม	0
2306493	ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม	0
xxxxxxx	วิชาโท	3
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3
		<u>18</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2306402	การออกแบบกระบวนการ และโรงงานอุตสาหกรรมเคมี	3(3-0-6)
2306490	สัมมนา	1(1-0-2)
2306499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
2306480	สอบรวบยอด	0
xxxxxxx	วิชาโท	6
xxxxxxx	วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3
		<u>18</u>

- หมายเหตุ**
1. วิชา 2306321 และ 2306322 เลือกเรียนวิชาใดวิชาหนึ่งเท่านั้น จำนวนหน่วยกิตรวมจึงเท่ากับ 148 หน่วยกิต
 2. วิชาโทสามารถเรียนภาคการศึกษาใดก็ได้ที่ภาควิชาหรือคณะนั้นอนุญาตให้เรียน แต่จำนวนหน่วยกิตรวมทั้งหมดของวิชาโทต้องไม่ต่ำกว่า 15 หน่วยกิตตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย หรือเป็นไปตามเกณฑ์วิชาโทที่ภาควิชาหรือคณะนั้นกำหนด

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

Bachelor of Science Program in Biology

วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. มีโลกทัศน์กว้าง
2. มีความรู้ด้านชีววิทยาพื้นฐาน และนำไปผสมผสานกับองค์ความรู้ของศาสตร์ต่างๆ ในเชิงบูรณาการ เพื่อประยุกต์ให้เกิดประโยชน์และนำไปสู่นวัตกรรมและอุตสาหกรรม
3. มีความรู้กว้างขวางทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพและกายภาพเท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก เป็นผู้แสวงหาความรู้ มีความคิดริเริ่ม และวิเคราะห์ห้ชี้แนะสังคม มีทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม
4. เพื่อส่งเสริมนิสัยผู้ที่มีความสามารถทางวิชาการดีเลิศ และมุ่งมั่นที่จะพัฒนาความรู้ทางวิชาการและวิจัยให้เต็มศักยภาพ

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

ก. แบบเอกเดี่ยว	ไม่น้อยกว่า	131	หน่วยกิต
ข. แบบเอก-โท	ไม่น้อยกว่า	131	หน่วยกิต
ค. โปรแกรมเกียรตินิยม	ไม่น้อยกว่า	140	หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

ก. แบบเอกเดี่ยว

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	95	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	35	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	45	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	15	หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

ข. แบบเอก-โท

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเฉพาะ	 95	 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	35	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเอก	45	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาโท ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเลือกเสรี	 6	 หน่วยกิต

ค. โปรแกรมเกียรตินิยม

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเฉพาะ	 104	 หน่วยกิต
วิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	35	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	51	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	18	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเลือกเสรี	 6	 หน่วยกิต

รายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา มีรายวิชาดังต่อไปนี้

ก. แบบเอกเดี่ยว

ข. แบบเอก-โท

ค. โปรแกรมเกียรตินิยม

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาที่สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม			
กลุ่มวิชาภาษา		12	หน่วยกิต
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1 EXPERIENTIAL ENGLISH I		3(2-2-5)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2 EXPERIENTIAL ENGLISH II		3(2-2-5)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1 ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSE I		3(2-2-5)
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ ENGLISH IN ACTION		3(2-2-5)
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ		6	หน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม INTRODUCTION TO COMPUTER AND PROGRAMMING TECHNIQUES		3(2-3-4)
2305383	ชีวสถิติ BIOLOGICAL STATISTICS		2(2-0-4)
2305384	ปฏิบัติการชีวสถิติ BIOLOGICAL STATISTICS LABORATORY		1(0-3-0)
ก. แบบเอกเดี่ยว			
หมวดวิชาเฉพาะ		95	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		35	หน่วยกิต
2301113	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		4(4-0-8)
2301114	แคลคูลัส 2 CALCULUS II		3(3-0-6)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I		3(3-0-6)

2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY I	3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY LABORATORY I	1(0-3-0)
2304101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY II	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2303491	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2303499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(2-0-4)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		45 หน่วยกิต
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)

2303221	นิเวศวิทยา ECOLOGY	3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา ECOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303237	กายวิภาคศาสตร์เบื้องต้น BASIC ANATOMY	3(3-0-6)
2303238	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์เบื้องต้น BASIC ANATOMY LABORATORY	1(0-3-0)
2303403	วิวัฒนาการ EVOLUTION	3(3-0-6)
2303433	ชีววิทยาการเจริญ DEVELOPMENTAL BIOLOGY	3(3-0-6)
2303434	ปฏิบัติการชีววิทยาการเจริญ DEVELOPMENTAL BIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303453	สรีรวิทยาเซลล์ CELL PHYSIOLOGY	3(3-0-6)
2303454	ปฏิบัติการสรีรวิทยาเซลล์ CELL PHYSIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303492	การฝึกงาน TRAINING	0(0-0-0)
2305313	อนุกรมวิธาน TAXONOMY	3(3-0-6)
2305314	ปฏิบัติการอนุกรมวิธาน TAXONOMY LABORATORY	1(0-3-0)
2303562	ชีววิทยาโมเลกุล MOLECULAR BIOLOGY	3(3-0-9)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS	3(3-0-6)
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS LABORATORY	1(0-3-0)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY LABORATORY	1(0-3-0)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป GENERAL MICROBIOLOGY	3(2-3-4)

กลุ่มวิชาเลือกสาขา		15	หน่วยกิต
2303213	สัตว์มีกระดูกสันหลัง VERTEBRATE ZOOLOGY		3(3-0-6)
2303214	ปฏิบัติการสัตว์มีกระดูกสันหลัง VERTEBRATE ZOOLOGY LABORATORY		1(0-3-0)
2303313	กีฏวิทยาทั่วไป GENERAL ENTOMOLOGY		2(2-0-4)
2303314	ปฏิบัติการกีฏวิทยาทั่วไป GENERAL ENTOMOLOGY LABORATORY		1(0-3-0)
2303315	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง INVERTEBRATE ZOOLOGY		3(3-0-6)
2303316	ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง INVERTEBRATE ZOOLOGY LABORATORY		1(0-3-0)
2303331	ฮิสโตโลยี HISTOLOGY		2(2-0-4)
2303332	ปฏิบัติการฮิสโตโลยี HISTOLOGY LABORATORY		1(0-3-0)
2303335	กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของสัตว์ มีกระดูกสันหลัง COMPARATIVE VERTEBRATE ANATOMY		3(3-0-6)
2303336	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง COMPARATIVE VERTEBRATE ANATOMY LABORATORY		1(0-3-0)
2303351	สรีรวิทยาสัตว์ ANIMAL PHYSIOLOGY		3(3-0-6)
2303352	ปฏิบัติการสรีรวิทยาสัตว์ ANIMAL PHYSIOLOGY LABORATORY		1(0-3-0)
2303401	ไมโครเทคนิค MICROTECHNIQUE		1(1-0-2)
2303402	ปฏิบัติการไมโครเทคนิค MICROTECHNIQUE LABORATORY		2(0-6-0)
2303404	การศึกษาภาคสนามทางชีววิทยา FIELD STUDIES IN BIOLOGY		3(1-6-2)
2303421	พฤติกรรมวิทยา ETHOLOGY		2(2-0-4)
2303422	ปฏิบัติการพฤติกรรมวิทยา ETHOLOGY LABORATORY		1(0-3-0)
2303423	การควบคุมโดยชีววิธี BIOLOGICAL CONTROL		3(3-0-6)

2303431	เอ็มบริโอโลยี EMBRYOLOGY	2(2-0-4)
2303432	ปฏิบัติการเอ็มบริโอโลยี EMBRYOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303441	การเลี้ยงผึ้ง APICULTURE	3(2-3-4)
2303443	ปรสิตวิทยาทั่วไป GENERAL PARASITOLOGY	3(2-3-4)
2305310	ปฏิบัติการพฤกษอนุกรมวิธาน PLANT TAXONOMY LABORATORY	1(0-3-0)
2305311	พฤกษอนุกรมวิธาน PLANT TAXONOMY	2(2-0-4)
2305341	เห็ดราวิทยา MYCOLOGY	2(2-0-4)
2305342	ปฏิบัติการเห็ดราวิทยา MYCOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2305343	สาหร่ายวิทยา PHYCOLOGY	2(2-0-4)
2305344	ปฏิบัติการสาหร่ายวิทยา PHYCOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2305350	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืช PLANT PHYSIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2305351	สรีรวิทยาของพืช PLANT PHYSIOLOGY	3(3-0-6)
2305411	พืชน้ำ AQUATIC PLANTS	3(3-3-7)
2305422	พฤกษนิเวศวิทยา PLANT ECOLOGY	3(2-3-4)
2305481	เทคโนโลยีชีวภาพของพืช PLANT BIOTECHNOLOGY	2(2-0-4)
2305482	ปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพของพืช PLANT BIOTECHNOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2309417	หลักวาริชกรรมการเพาะเลี้ยง PRINCIPLES OF AQUACULTURE	3(3-0-6)
2312361	พันธุศาสตร์ของจุลชีพ MICROBIAL GENETICS	3(3-0-6)
2312482	วิทยาภูมิคุ้มกัน IMMUNOLOGY	3(3-0-6)

2312483	ไวรัสวิทยา VIROLOGY	3(2-3-4)
หมวดวิชาเลือกเสรี		6 หน่วยกิต
รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย		
ข. แบบเอก-โท		
หมวดวิชาเฉพาะ		95 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		35 หน่วยกิต
2301113	แคลคูลัส 1 CALCULUS I	4(4-0-8)
2301114	แคลคูลัส 2 CALCULUS II	3(3-0-6)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY I	3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY LABORATORY I	1(0-3-0)
2304101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY II	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY LABORATORY II	1(0-3-0)

2303399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2303491	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2303499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(2-0-4)
กลุ่มวิชาเอก		45 หน่วยกิต
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303221	นิเวศวิทยา ECOLOGY	3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา ECOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303237	กายวิภาคศาสตร์เบื้องต้น BASIC ANATOMY	3(3-0-6)
2303238	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์เบื้องต้น BASIC ANATOMY LABORATORY	1(0-3-0)
2303403	วิวัฒนาการ EVOLUTION	3(3-0-6)
2303433	ชีววิทยาการเจริญ DEVELOPMENT BIOLOGY	3(3-0-6)
2303434	ปฏิบัติการชีววิทยาการเจริญ DEVELOPMENT BIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303453	สรีรวิทยาเซลล์ CELL PHYSIOLOGY	3(3-0-6)
2303454	ปฏิบัติการสรีรวิทยาเซลล์ CELL PHYSIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303492	การฝึกงาน TRAINING	0
2305313	อนุกรมวิธาน TAXONOMY	3(3-0-6)

2305314	ปฏิบัติการอนุกรมวิธาน TAXONOMY LABORATORY		1(0-3-0)
2303562	ชีววิทยาโมเลกุล MOLECULAR BIOLOGY		3(3-0-9)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS		3(3-0-6)
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS LABORATORY		1(0-3-0)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY		3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY LABORATORY		1(0-3-0)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป GENERAL MICROBIOLOGY		3(2-3-4)
กลุ่มวิชาโท		ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี			6 หน่วยกิต
รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย			
ค. โปรแกรมเกียรตินิยม			
หมวดวิชาเฉพาะ			104 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์			35 หน่วยกิต
2301113	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		4(4-0-8)
2301114	แคลคูลัส 2 CALCULUS II		3(3-0-6)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I		3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II		3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I		1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II		1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY I		3(3-0-6)

2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY LABORATORY I	1(0-3-0)
2304101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY II	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2303491	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2303499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(2-0-4)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		51 หน่วยกิต
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303221	นิเวศวิทยา ECOLOGY	3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา ECOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303237	กายวิภาคศาสตร์เบื้องต้น BASIC ANATOMY	3(3-0-6)
2303238	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์เบื้องต้น BASIC ANATOMY LABORATORY	1(0-3-0)

2303403	วิวัฒนาการ EVOLUTION	3(3-0-6)
2303433	ชีววิทยาการเจริญ DEVELOPMENT BIOLOGY	3(3-0-6)
2303434	ปฏิบัติการชีววิทยาการเจริญ DEVELOPMENT BIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303453	สรีรวิทยาเซลล์ CELL PHYSIOLOGY	3(3-0-6)
2303454	ปฏิบัติการสรีรวิทยาเซลล์ CELL PHYSIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303492	การฝึกงาน TRAINING	0(0-0-0)
2303562	ชีววิทยาโมเลกุล MOLECULAR BIOLOGY	3(3-0-9)
2303591	เอกัตศึกษา 1 INDIVIDUAL STUDY I	3(0-0-12)
2303598	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 1 UNDERGRADUATE RESEARCH PROJECT I	3(0-9-3)
2303599	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 2 UNDERGRADUATE RESEARCH PROJECT II	3(0-9-3)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS	3(3-0-6)
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS LABORATORY	1(0-3-0)
2305313	อนุกรมวิธาน TAXONOMY	3(3-0-6)
2305314	ปฏิบัติการอนุกรมวิธาน TAXONOMY LABORATORY	1(0-3-0)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY LABORATORY	1(0-3-0)
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		18 หน่วยกิต
2303213	สัตว์มีกระดูกสันหลัง VERTEBRATE ZOOLOGY	3(3-0-6)
2303214	ปฏิบัติการสัตว์มีกระดูกสันหลัง VERTEBRATE ZOOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)

2303313	กีฏวิทยาทั่วไป GENERAL ENTOMOLOGY	2(2-0-4)
2303314	ปฏิบัติการกีฏวิทยาทั่วไป GENERAL ENTOMOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303315	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง INVERTEBRATE ZOOLOGY	3(3-0-6)
2303316	ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง INVERTEBRATE ZOOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303331	ฮิสโตโลยี HISTOLOGY	2(2-0-4)
2303332	ปฏิบัติการฮิสโตโลยี HISTOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303335	กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง COMPARATIVE VERTEBRATE ANATOMY	3(3-0-6)
2303336	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง COMPARATIVE VERTEBRATE ANATOMY LABORATORY	1(0-3-0)
2303351	สรีรวิทยาสัตว์ ANIMAL PHYSIOLOGY	3(3-0-6)
2303352	ปฏิบัติการสรีรวิทยาสัตว์ ANIMAL PHYSIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303401	ไมโครเทคนิค MICROTECHNIQUE	1(1-0-2)
2303402	ปฏิบัติการไมโครเทคนิค MICROTECHNIQUE LABORATORY	2(0-6-0)
2303404	การศึกษาภาคสนามทางชีววิทยา FIELD STUDIES IN BIOLOGY	3(1-6-2)
2303421	พฤติกรรมวิทยา ETHOLOGY	2(2-0-4)
2303422	ปฏิบัติการพฤติกรรมวิทยา ETHOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303423	การควบคุมโดยชีววิธี BIOLOGICAL CONTROL	3(3-0-6)
2303441	การเลี้ยงผึ้ง APICULTURE	3(2-3-4)
2303443	ปรสิตวิทยาทั่วไป GENERAL PARASITOLOGY	3(2-3-4)
2303502	วิธีวิจัยทางชีววิทยา RESEARCH METHOD IN BIOLOGY	3(3-0-9)

2303511	โปรโตซัวโอลิซึ PROTOZOOLOGY	3(2-3-7)
2303514	มีนวิทยา ICHTHYOLOGY	4(3-3-10)
2303516	ปีกษณวิทยา ORNITHOLOGY	3(2-3-7)
2303517	วิทยาสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม MAMMALOLOGY	3(2-3-7)
2303518	อะคาโลโลยี ACAROLOGY	3(2-3-7)
2303519	หลักอนุกรมวิธานสัตว์ PRINCIPLES OF ANIMAL TAXONOMY	3(2-3-7)
2303521	ภูมิศาสตร์สัตว์ ZOOGEOGRAPHY	2(2-0-6)
2303522	นิเวศวิทยาน้ำจืด LIMNOOLOGY	3(2-3-7)
2303523	กีฏวิทยาเศรษฐกิจ ECONOMIC ENTOMOLOGY	3(2-3-7)
2303524	นิเวศวิทยาสัตว์ ANIMAL ECOLOGY	3(2-3-7)
2303525	ชีววิทยาสังแวดล้อม ENVIRONMENTAL BIOLOGY	4(3-3-7)
2303526	หลักการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ PRINCIPLE OF NATURAL RESOURCE MANAGEMENT	3(3-0-9)
2303529	นิเวศวิทยาระบบนิเวศ ECOSYSTEM ECOLOGY	3(3-0-9)
2303542	กีฏวิทยาการแพทย์ MEDICAL ENTOMOLOGY	3(2-3-7)
2303547	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ ECONOMIC INVERTEBRATE	3(2-3-7)
2303552	วิทยาต่อมไร้ท่อเปรียบเทียบ COMPARATIVE ENDOCRINOLOGY	4(3-3-10)
2303554	สรีรวิทยาแมลง INSECT PHYSIOLOGY	3(2-3-7)
2303555	สรีรวิทยาการปรับตัวของสัตว์ ANIMAL PHYSIOLOGICAL ADAPTATION	3(3-0-9)
2303557	การปฏิสนธิในหลอดทดลองและการถ่ายฝากเอ็มบริโอสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม IVF/ET MAMMALS	3(2-3-7)

2303561	นิเวศวิทยาประชากร POPULATION ECOLOGY	3(2-3-7)
2303607	เทคนิคทางไบโอฟิสิกส์ BIOPHYSICAL TECHNIQUES	2(1-3-4)
2303612	มาลาโคโลยี MALACOLOGY	3(2-3-7)
2303613	คาร์ซิโนโลยี CARCINOLOGY	3(2-3-7)
2303633	ฮิสโตเคมี HISTOCHEMISTRY	4(2-6-8)
2303641	ปรสิตวิทยาขั้นสูง ADVANCED PARASITATOLOGY	3(2-3-7)
2303651	สรีรวิทยาขั้นสูง ADVANCED PHYSIOLOGY	4(3-3-10)
2303655	สรีรวิทยาการสืบพันธุ์ REPRODUCTIVE PHYSIOLOGY	4(3-3-10)
2303698	ปัญหาเฉพาะเรื่อง SPECIAL PROBLEM	2(0-6-2)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป GENERAL MICROBIOLOGY	3(2-3-4)

หมวดวิชาเลือกเสรี**6 หน่วยกิต**

รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการศึกษา**ก. แบบเอกเดี่ยว**

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301113 แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
	2302111 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2302115 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2303101 ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2303102 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2304101 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2304183 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
	5500111 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	3(2-2-5)

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301114	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2303184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2	1(0-3-0)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
2303221	นิเวศวิทยา	3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา	1(0-3-0)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์หรือสหศาสตร์	<u>6</u>
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป	3(3-0-6)
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป	1(0-3-0)
2305313	อนุกรมวิธาน	3(3-0-6)
2305314	ปฏิบัติการอนุกรมวิธาน	1(0-3-0)
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ	3(2-2-5)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์หรือสหศาสตร์	<u>3</u>
		<u>21</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2303237	กายวิภาคศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
2303238	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์เบื้องต้น	1(0-3-0)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(2-3-4)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกสาขา	9
		<u>20</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2303399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2303403	วิวัฒนาการ	3(3-0-6)
2303453	สรีรวิทยาเซลล์	3(3-0-6)
2303454	ปฏิบัติการสรีรวิทยาเซลล์	1(0-3-0)
2305383	ชีวสถิติ	2(2-0-4)
2305384	ปฏิบัติการชีวสถิติ	1(0-3-0)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกสาขา	6
		<u>17</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2303433	ชีววิทยาการเจริญ	3(3-0-6)
2303434	ปฏิบัติการชีววิทยาการเจริญ	1(0-3-0)
2303491	สัมมนา	1(1-0-2)
2303492	การฝึกงาน	0
2303562	ชีววิทยาโมเลกุล	3(3-0-9)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกเสรี	2
		<u>10</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2303499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกเสรี	4
		<u>6</u>

ข. แบบเอก-โท

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301113	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
2304101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301114	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2303184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2	1(0-3-0)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคโนโลยีการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
2303221	นิเวศวิทยา	3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา	1(0-3-0)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกสังคมศาสตร์หรือนุษยศาสตร์หรือสหศาสตร์	6
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป	3(3-0-6)
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป	1(0-3-0)
2305313	อนุกรมวิธาน	3(3-0-6)
2305314	ปฏิบัติการอนุกรมวิธาน	1(0-3-0)
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ	3(2-2-5)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์หรือสหศาสตร์	3
		<u>21</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2303237	กายวิภาคศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
2303238	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์เบื้องต้น	1(0-3-0)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(2-3-4)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาโท หรือ หมวดวิชาเลือกเสรี	9
		<u>20</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2303399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2303403	วิวัฒนาการ	3(3-0-6)
2303453	สรีรวิทยาเซลล์	3(3-0-6)
2303454	ปฏิบัติการสรีรวิทยาเซลล์	1(0-3-0)
2305383	ชีวสถิติ	2(2-0-4)
2305384	ปฏิบัติการชีวสถิติ	1(0-3-0)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาโท หรือ หมวดวิชาเลือกเสรี	6
		<u>17</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2303433	ชีววิทยาการเจริญ	3(3-0-6)
2303434	ปฏิบัติการชีววิทยาการเจริญ	1(0-3-0)
2303491	สัมมนา	1(1-0-2)
2303492	การฝึกงาน	0
2303562	ชีววิทยาโมเลกุล	3(3-0-9)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาโท หรือ หมวดวิชาเลือกเสรี	2
		<u>10</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2303499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาโท หรือ หมวดวิชาเลือกเสรี	4
		<u>6</u>

ค. โปรแกรมเกียรตินิยม

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301113	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
2304101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	3(2-2-5)
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301114	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2303184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2	1(0-3-0)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	3(2-2-5)
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
2303221	นิเวศวิทยา	3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา	1(0-3-0)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์หรือสหศาสตร์	6
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป	3(3-0-6)
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป	1(0-3-0)
2305313	อนุกรมวิธาน	3(3-0-6)
2305314	ปฏิบัติการอนุกรมวิธาน	1(0-3-0)
5500xxx	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ	3(2-2-5)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์หรือสหศาสตร์	3
		<u>21</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2303237	กายวิภาคศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
2303238	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์เบื้องต้น	1(0-3-0)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกสาขา	12
		<u>20</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2303399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2303403	วิวัฒนาการ	3(3-0-6)
2303453	สรีรวิทยาเซลล์	3(3-0-6)
2303454	ปฏิบัติการสรีรวิทยาเซลล์	1(0-3-0)
2305383	ชีวสถิติ	2(2-0-4)
2305384	ปฏิบัติการชีวสถิติ	1(0-3-0)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกสาขา	6
2303591	เอกศศึกษา 1	<u>3(0-0-12)</u>
		<u>20</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2303433	ชีววิทยาการเจริญ	3(3-0-6)
2303434	ปฏิบัติการชีววิทยาการเจริญ	1(0-3-0)
2303491	สัมมนา	1(1-0-2)
2303492	การฝึกงาน	0
2303562	ชีววิทยาโมเลกุล	3(3-0-9)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกเสรี	2
2303598	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 1	<u>3(0-9-3)</u>
		<u>13</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2303499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกเสรี	4
2303599	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 2	<u>3(0-9-3)</u>
		<u>9</u>

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางภาพและการพิมพ์

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางภาพและการพิมพ์

Bachelor of Science Program in Imaging and Printing Technology

วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติต่อไปนี้

1. เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความรอบรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางภาพ สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาของภาพด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และมีศักยภาพในการค้นคว้า ติดตามความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการระดับสากล
2. เพื่อผลิตบัณฑิตให้เป็นเป็นผู้ใฝ่รู้และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะในการสื่อสาร มีทักษะในการทำงาน การจัดการ สามารถเป็นทั้งผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม มีคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม
3. เพื่อผลิตวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางภาพและการพิมพ์ที่มีความรู้ลึกซึ้ง ในศาสตร์ของเทคโนโลยีทางภาพ วัสดุภาพ วัสดุพิมพ์ และเทคโนโลยีการพิมพ์ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ระหว่างศาสตร์

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า **140** หน่วยกิต

ก. แบบเบกเดี่ยว

โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต

หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	104	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		32	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		48	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		24	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี		6	หน่วยกิต

ข. แบบเอก-โท

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา		12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ		6	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	104	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		32	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเอก		57	หน่วยกิต
วิชาบังคับ		48	หน่วยกิต
วิชาเลือก		9	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาโท	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี		6	หน่วยกิต

รายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางภาพและการพิมพ์

ก. แบบเอกเดี่ยว

ข. แบบเอก-โท

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาที่โครงการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม			
กลุ่มวิชาภาษา		12	หน่วยกิต
รายวิชาบังคับ		9	หน่วยกิต
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1 EXPERIENTIAL ENGLISH I		3(2-2-5)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2 EXPERIENTIAL ENGLISH II		3(2-2-5)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1 ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSES I		3(2-2-5)

และเลือกอีก 1 รายวิชาไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จาก

5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ ENGLISH IN ACTION	3(2-2-5)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี PROFESSIONAL ENGLISH FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY	3(2-2-5)

หรือรายวิชาอื่นๆ ตามกำหนดของแต่ละภาควิชาฯ

กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ **6** **หน่วยกิต**

รายวิชาบังคับ

2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม INTRODUCTION TO COMPUTER AND PROGRAMMING TECHNIQUES	3(2-3-4)
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ PROBABILITY AND STATISTICS	3(2-3-4)

ก. แบบเอกเดี่ยว

หมวดวิชาเฉพาะ **ไม่น้อยกว่า** **104** **หน่วยกิต**

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์ **32** **หน่วยกิต**

2301117	แคลคูลัส 1 CALCULUS I	4(4-0-8)
2301118	แคลคูลัส 2 CALCULUS II	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY	1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)

2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2313399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2313490	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2313499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(0-6-0)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		48 หน่วยกิต
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2313221	วิทยาศาสตร์การถ่ายภาพ PHOTOGRAPHIC SCIENCE	3(3-0-6)
2313222	พื้นฐานของภาพดิจิทัล FOUNDATION OF DIGITAL IMAGE	2(2-0-4)
2313223	ปฏิบัติการพื้นฐานของภาพดิจิทัล FOUNDATION OF DIGITAL IMAGE LABORATORY	1(0-3-0)
2313224	การวัดความดำ DENSITOMETRY	2(2-0-4)
2313225	ปฏิบัติการวัดความดำ DENSITOMETRY LABORATORY	1(0-3-0)
2313226	เทคโนโลยีสื่อสิ่งพิมพ์ PRINT MEDIA TECHNOLOGY	3(3-0-6)
2313227	ระบบงานก่อนพิมพ์ PREPRESS SYSTEM	3(3-0-6)
2313228	เทคโนโลยีสี COLOR TECHNOLOGY	2(2-0-4)
2313290	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม 1 INDUSTRIAL TRAINING I	0(0-0-0)
2313331	เคมีทางภาพ 1 IMAGING CHEMISTRY I	3(3-0-6)

2313332	ปฏิบัติการเคมีทางภาพ 1 IMAGING CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2313333	เคมีทางภาพ 2 IMAGING CHEMISTRY II	2(2-0-4)
2313334	ปฏิบัติการเคมีทางภาพ 2 IMAGING CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2313335	เทคโนโลยีเยื่อและกระดาษ PULP AND PAPER TECHNOLOGY	2(2-0-4)
2313336	ปฏิบัติการการพิมพ์ PRINTING LABORATORY	2(0-6-0)
2313337	หมึกพิมพ์ 1 PRINTING INK I	3(3-0-6)
2313338	ปฏิบัติการเทคโนโลยีสี COLOR TECHNOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2313349	เทคโนโลยีการพิมพ์บรรจุภัณฑ์ PACKAGING PRINTING TECHNOLOGY	3(3-0-6)
2313390	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม 2 INDUSTRIAL TRAINING II	0(0-0-0)
2313411	การจัดการการผลิตทางการพิมพ์ PRODUCTION MANAGEMENT IN PRINTING	3(3-0-6)
2313435	ปฏิบัติการทดสอบกระดาษ PAPER TESTING LABORATORY	1(0-3-0)
2313437	ปฏิบัติการทดสอบหมึกพิมพ์ INK TESTING LABORATORY	1(0-3-0)

กลุ่มวิชาเลือกสาขา**24****หน่วยกิต**

เลือกอย่างน้อย 24 หน่วยกิต นิสิตสามารถเลือกเรียนวิชาตามประกาศคณะวิทยาศาสตร์ (คณะวิทยาศาสตร์จะประกาศรายวิชาเลือกสาขาวิชาเทคโนโลยีทางภาพและการพิมพ์ สำหรับแต่ละปีการศึกษาในช่วงเดือนพฤษภาคมของทุกปี)

ข. แบบเอก – โท

	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	32	หน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		4(4-0-8)
2301118	แคลคูลัส 2 CALCULUS II		4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I		3(3-0-6)

2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)	
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY	1(0-3-0)	
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)	
2303107	ชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY	3(3-0-6)	
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)	
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)	
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)	
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)	
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)	
2313399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)	
2313490	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)	
2313499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(0-6-0)	
กลุ่มวิชาเอก		57	หน่วยกิต
วิชาบังคับ		48	หน่วยกิต
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)	
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)	
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)	
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)	
2313221	วิทยาศาสตร์การถ่ายภาพ PHOTOGRAPHIC SCIENCE	3(3-0-6)	

2313222	พื้นฐานของภาพดิจิทัล FOUNDATION OF DIGITAL IMAGE	2(2-0-4)
2313223	ปฏิบัติการพื้นฐานของภาพดิจิทัล FOUNDATION OF DIGITAL IMAGE LABORATORY	1(0-3-0)
2313224	การวัดความดำ DENSITOMETRY	2(2-0-4)
2313225	ปฏิบัติการวัดความดำ DENSITOMETRY LABORATORY	1(0-3-0)
2313226	เทคโนโลยีสิ่งพิมพ์ PRINT MEDIA TECHNOLOGY	3(3-0-6)
2313227	ระบบงานก่อนพิมพ์ PREPRESS SYSTEM	3(3-0-6)
2313228	เทคโนโลยีสี COLOR TECHNOLOGY	2(2-0-4)
2313290	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม 1 INDUSTRIAL TRAINING I	0(0-0-0)
2313331	เคมีทางภาพ 1 IMAGING CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2313332	ปฏิบัติการเคมีทางภาพ 1 IMAGING CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2313333	เคมีทางภาพ 2 IMAGING CHEMISTRY II	2(2-0-4)
2313334	ปฏิบัติการเคมีทางภาพ 2 IMAGING CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2313335	เทคโนโลยีเยื่อและกระดาษ PULP AND PAPER TECHNOLOGY	2(2-0-4)
2313336	ปฏิบัติการการพิมพ์ PRINTING LABORATORY	2(0-6-0)
2313337	หมึกพิมพ์ 1 PRINTING INK I	3(3-0-6)
2313338	ปฏิบัติการเทคโนโลยีสี COLOR TECHNOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2313349	เทคโนโลยีการพิมพ์บรรจุภัณฑ์ PACKAGING PRINTING TECHNOLOGY	3(3-0-6)
2313390	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม 2 INDUSTRIAL TRAINING II	0(0-0-0)
2313411	การจัดการการผลิตทางการพิมพ์ PRODUCTION MANAGEMENT IN PRINTING	3(3-0-6)

2313435	ปฏิบัติการทดสอบกระดาษ PAPER TESTING LABORATORY	1(0-3-0)
2313437	ปฏิบัติการทดสอบหมึกพิมพ์ INK TESTING LABORATORY	1(0-3-0)

วิชาเลือก **9** หน่วยกิต

เลือกอย่างน้อย 9 หน่วยกิต นิสิตสามารถเลือกเรียนวิชาตามประกาศคณะวิทยาศาสตร์ (คณะวิทยาศาสตร์จะประกาศรายวิชาเลือกสาขาวิชาเทคโนโลยีทางภาพและการพิมพ์ สำหรับแต่ละปีการศึกษาในช่วงเดือนพฤษภาคมของทุกปี)

กลุ่มวิชาโท **ไม่น้อยกว่า 15** หน่วยกิต

เป็นไปตามข้อกำหนดของวิชาโทที่เลือก

หมวดวิชาเลือกเสรี **6** หน่วยกิต

เลือกรายวิชาใด ๆ ที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ก. แบบเอกเดี่ยว

แผนการศึกษา

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301117 แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
	2302111 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2302115 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2303107 ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
	2303108 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
	2304103 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2304183 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
	5500111 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	3(2-2-5)
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
	2301118 แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
	2302112 เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2302116 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	2304104 ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2304184 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
	5500112 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	3(2-2-5)
	xxxxxxx รายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
2313221	วิทยาศาสตร์การถ่ายภาพ	3(3-0-6)
2313222	พื้นฐานของภาพดิจิทัล	2(2-0-4)
2313223	ปฏิบัติการพื้นฐานของภาพดิจิทัล	1(0-3-0)
2313226	เทคโนโลยีสื่อสิ่งพิมพ์	3(3-0-6)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	<u>3(2-3-5)</u>
		<u>19</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2313224	การวัดความค่า	2(2-0-4)
2313225	ปฏิบัติการวัดความค่า	1(0-3-0)
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(2-3-4)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)
2313227	ระบบงานก่อนพิมพ์	3(3-0-6)
2313228	เทคโนโลยีสี	2(2-0-4)
2313338	ปฏิบัติการเทคโนโลยีสี	1(0-3-0)
xxxxxxx	รายวิชาหมวดวิทยาศาสตร์ศึกษาทั่วไป	<u>3</u>
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2313290	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม 1	0(0-0-0)
2313331	เคมีทางภาพ 1	3(3-0-6)
2313333	เคมีทางภาพ 2	2(2-0-4)
2313336	ปฏิบัติการการพิมพ์	2(0-6-0)
2313335	เทคโนโลยีเยื่อและกระดาษ	2(2-0-4)
2313337	หมึกพิมพ์ 1	3(3-0-6)
2313349	เทคโนโลยีการพิมพ์บรรจุภัณฑ์	3(3-0-6)
xxxxxxx	รายวิชาหมวดวิทยาศาสตร์ศึกษาทั่วไป	3
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกสาขา	<u>2</u>
		<u>20</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2313332	ปฏิบัติการเคมีทางภาพ 1	1(0-3-0)
2313334	ปฏิบัติการเคมีทางภาพ 2	1(0-3-0)
2313399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
xxxxxxx	วิชาเลือกกลุ่มวิชาภาษา	3
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกสาขา	<u>10</u>
		<u>16</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2313390	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม 2	0(0-0-0)
2313435	ปฏิบัติการทดสอบกระดาษ	1(0-3-0)
2313437	ปฏิบัติการทดสอบหมึกพิมพ์	1(0-3-0)
2313490	สัมมนา	1(1-0-2)
xxxxxxx	รายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกสาขา	8
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	<u>3</u>
		<u>17</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2313411	การจัดการการผลิตทางการพิมพ์	3(3-0-6)
2313499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกสาขา	4
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	<u>3</u>
		<u>12</u>

ข. แบบเอก-โท

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301118	แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
2302112	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชาหมวดวิทยาศาสตร์ศึกษาทั่วไป	3
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
2313221	วิทยาศาสตร์การถ่ายภาพ	3(3-0-6)
2313222	พื้นฐานของภาพดิจิทัล	2(2-0-4)
2313223	ปฏิบัติการพื้นฐานของภาพดิจิทัล	1(0-3-0)
2313226	เทคโนโลยีสื่อสิ่งพิมพ์	3(3-0-6)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-3-5)
		<u>19</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2313224	การวัดความดำ	2(2-0-4)
2313225	ปฏิบัติการวัดความดำ	1(0-3-0)
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(2-3-4)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)
2313227	ระบบงานก่อนพิมพ์	3(3-0-6)
2313228	เทคโนโลยีสี	2(2-0-4)
2313338	ปฏิบัติการเทคโนโลยีสี	1(0-3-0)
xxxxxxx	รายวิชาหมวดวิทยาศาสตร์ศึกษาทั่วไป	3
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2313290	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม 1	0(0-0-0)
2313331	เคมีทางภาพ 1	3(3-0-6)
2313333	เคมีทางภาพ 2	2(2-0-4)
2313335	เทคโนโลยีเชื้อและกระดาษ	2(2-0-4)
2313336	ปฏิบัติการการพิมพ์	2(0-6-0)
2313337	หมึกพิมพ์ 1	3(3-0-6)
2313349	เทคโนโลยีการพิมพ์บรรจุภัณฑ์	3(3-0-6)
xxxxxxx	รายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาเอก หรือรายวิชาในกลุ่มวิชาโท	2
		<u>20</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2313332	ปฏิบัติการเคมีทางภาพ 1	1(0-3-0)
2313334	ปฏิบัติการเคมีทางภาพ 2	1(0-3-0)
2313399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
xxxxxxx	วิชาเลือกกลุ่มวิชาภาษา	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาเอก หรือรายวิชาในกลุ่มวิชาโท	10
		<u>16</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2313390	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม 2	0(0-0-0)
2313435	ปฏิบัติการทดสอบกระดาษ	1(0-3-0)
2313437	ปฏิบัติการทดสอบหมึกพิมพ์	1(0-3-0)
2313490	สัมมนา	1(1-0-2)
xxxxxxx	รายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาเอก หรือรายวิชาในกลุ่มวิชาโท	8
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3
		<u>17</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2313411	การจัดการการผลิตทางการพิมพ์	3(3-0-6)
2313499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาเอก หรือรายวิชาในกลุ่มวิชาโท	4
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3
		<u>12</u>

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

Bachelor of Science Program in Food Technology

วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติต่อไปนี้

1. มีความรอบรู้ด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีทาง อาหารหรือเทคโนโลยีชีวภาพ สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วย วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และมีศักยภาพในการค้นคว้า ติดตามความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการระดับสากล
2. มีความรู้พื้นฐานทางเคมี ชีวเคมี จุลชีววิทยา วิศวกรรมกระบวนการ ชีวภาพและเทคโนโลยีที่ใช้ในกระบวนการแปรรูปอาหาร หรือวัสดุชีวภาพ และการประกันคุณภาพอาหารในอุตสาหกรรม
3. มีความรู้ในศาสตร์อื่นๆ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการทำงาน เป็นผู้ใฝ่รู้และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร

ก. แบบเอกเดี่ยว

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร แขนงวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร	ไม่น้อยกว่า	142	หน่วยกิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร แขนงวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	ไม่น้อยกว่า	140	หน่วยกิต

ข. แบบเอก-โท

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร แขนงวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร	ไม่น้อยกว่า	150	หน่วยกิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร แขนงวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ	ไม่น้อยกว่า	150	หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร แขนงวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

ก. แบบเอกเดี่ยว

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต

หมวดวิชาเฉพาะ	106	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	32	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	69	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	5	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร แขนงวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	106	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	32	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	69	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	5	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
ข. แบบเอก-โท		
สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร แขนงวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	114	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	32	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา-แขนง	62	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาโท	15	
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	5	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร แขนงวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	114	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	32	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา-แขนง	62	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาโท	15	
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	5	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

รายวิชา

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร แขนงวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร แขนงวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร มีรายวิชาดังต่อไปนี้

ก. แบบเอกเดี่ยว

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาที่สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม		
กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ	12	หน่วยกิต
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1 EXPERIENTIAL ENGLISH I	3(2-2-5)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2 EXPERIENTIAL ENGLISH II	3(2-2-5)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1 ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSES I	3(2-2-5)
และรายวิชาเลือกอีกอย่างน้อย 3 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้		
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ ENGLISH IN ACTION	3(2-2-5)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี PROFESSIONAL ENGLISH FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY	3(2-2-5)

กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ		6	หน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม INTRODUCTION TO COMPUTER AND PROGRAMMING TECHNIQUES		3(2-3-4)
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ PROBABILITY AND STATISTICS		3(2-3-4)
หมวดวิชาเฉพาะ		106	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		32	หน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		4(4-0-8)
2301118	แคลคูลัส 2 CALCULUS II		4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I		3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II		3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I		1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II		1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY		3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY LABORATORY		1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I		3(3-0-6)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II		3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I		1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II		1(0-3-0)
2314399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL		1(1-0-2)
2314490	สัมมนา SEMINAR		1(1-0-2)
2314499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT		2(0-6-0)

กลุ่มวิชาบังคับสาขา	69	หน่วยกิต
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์ DIFFERENTIAL EQUATIONS	3(3-0-6)
2302230	เคมีฟิสิกส์ PHYSICAL CHEMISTRY	2(2-0-4)
2302241	เคมีวิเคราะห์ 1 ANALYTICAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302242	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 ANALYTICAL CHEMISTRY LABORATORY I	2(0-4-2)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY LABORATORY	1(0-3-0)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป GENERAL MICROBIOLOGY	3(2-3-4)
2314201	พื้นฐานทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ FUNDAMENTAL IN BIOLOGICAL PROCESS ENGINEERING	3(3-0-6)
2314212	การวิเคราะห์ทางอาหาร FOOD ANALYSIS	2(2-0-4)
2314314	เคมีอาหาร 1 FOOD CHEMISTRY I	2(2-0-4)
2314315	ปฏิบัติการเคมีอาหาร 1 FOOD CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2314316	จุลชีววิทยาทางอาหาร FOOD MICROBIOLOGY	2(2-0-4)
2314317	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหาร FOOD MICROBIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2314319	การวัดทางเคมีและฟิสิกส์ในอุตสาหกรรมอาหาร CHEMICAL AND PHYSICAL MEASUREMENT IN FOOD INDUSTRY	1(0-3-0)
2314325	โภชนาการสำหรับนักเทคโนโลยีทางอาหาร NUTRITION FOR FOOD TECHNOLOGISTS	2(2-0-4)

2314331	กระบวนการแปรรูปอาหาร 1 FOOD PROCESSING I	3(2-3-4)
2314337	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1 BIOLOGICAL PROCESS ENGINEERING I	3(3-0-6)
2314338	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2 BIOLOGICAL PROCESS ENGINEERING II	3(3-0-6)
2314384	กฎหมายและมาตรฐานอาหาร FOOD LAWS AND STANDARDS	1(1-0-2)
2314414	เคมีอาหาร 2 FOOD CHEMISTRY II	2(2-0-4)
2314415	ปฏิบัติการเคมีอาหาร 2 FOOD CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2314431	กระบวนการแปรรูปอาหาร 2 FOOD PROCESSING II	3(2-3-4)
2314432	กระบวนการแปรรูปอาหาร 3 FOOD PROCESSING III	3(2-3-4)
2314439	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 3 BIOLOGICAL PROCESS ENGINEERING III	3(3-0-6)
2314440	สุขลักษณะอาหาร FOOD HYGIENE	2(2-0-4)
2314441	ปฏิบัติการสุขลักษณะอาหาร FOOD HYGIENE LABORATORY	1(0-3-0)
2314443	การออกแบบการทดลองสำหรับเทคโนโลยีทางอาหาร DESIGN EXPERIMENT IN FOOD TECHNOLOGY	2(1-3-2)
2314480	การประกันคุณภาพอาหาร FOOD QUALITY ASSURANCE	2(2-0-4)
2314481	ปฏิบัติการการประกันคุณภาพอาหาร FOOD QUALITY ASSURANCE LABORATORY	1(0-3-0)
2314485	ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ BIOLOGICAL PROCESS ENGINEERING LABORATORY	1(0-3-0)
2314492	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม INDUSTRIAL PLANT TRAINING	0
2314493	ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม INDUSTRIAL PLANT STUDIES	0
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		5
เลือก จากรายวิชาตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์ และเพิ่มรายวิชาต่อไปนี้		
2314565	กระบวนการแปรรูปอาหารด้วยความร้อน THERMAL PROCESSING OF FOODS	2(2-0-6)

2314566	กระบวนการแช่เย็นและแช่แข็งอาหาร FOOD CHILLING AND FREEZING	2(2-0-6)
2314568	สมบัติทางกายภาพของอาหาร PHYSICAL PROPERTIES OF FOODS	3(2-3-7)
2314570	การวิเคราะห์อาหารและเทคนิคทางเครื่องมือ FOOD ANALYSIS AND INSTRUMENTATION TECHNIQUES	3(2-3-7)
2314572	การออกแบบผลิตภัณฑ์อาหาร FOOD PRODUCT DESIGN	2(2-0-6)
หมวดวิชาเลือกเสรี		6 หน่วยกิต
รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย		
สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร แขนงวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ		
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร แขนงวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ มีรายวิชาดังต่อไปนี้		
ก. แบบเอกเดี่ยว		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3 หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3 หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาที่โครงการการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม		
กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ		12 หน่วยกิต
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1 EXPERIENTIAL ENGLISH I	3(2-2-5)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2 EXPERIENTIAL ENGLISH II	3(2-2-5)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1 ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSES I	3(2-2-5)
และรายวิชาเลือกอีกอย่างน้อย 3 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้		
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ ENGLISH IN ACTION	3(2-2-5)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี PROFESSIONAL ENGLISH FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY	3(2-2-5)
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ		6 หน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม INTRODUCTION TO COMPUTER AND PROGRAMMING TECHNIQUES	3(2-3-4)

2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ PROBABILITY AND STATISTICS	3(2-3-4)
หมวดวิชาเฉพาะ		104 หน่วยกิต
	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	32 หน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1 CALCULUS I	4(4-0-8)
2301118	แคลคูลัส 2 CALCULUS II	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2314399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2314490	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2314499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(0-6-0)
	กลุ่มวิชาบังคับสาขา-แขนง	67 หน่วยกิต
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์ DIFFERENTIAL EQUATIONS	3(3-0-6)

2302230	เคมีฟิสิกส์ PHYSICAL CHEMISTRY	2(2-0-4)
2302241	เคมีวิเคราะห์ 1 ANALYTICAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302242	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 ANALYTICAL CHEMISTRY LABORATORY I	2(0-4-2)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS	3(3-0-6)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY LABORATORY	1(0-3-0)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป GENERAL MICROBIOLOGY	3(2-3-4)
2314201	พื้นฐานทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ FUNDAMENTAL IN BIOLOGICAL PROCESS ENGINEERING	3(3-0-6)
2314319	การวัดทางเคมีและฟิสิกส์ในอุตสาหกรรมอาหาร CHEMICAL AND PHYSICAL MEASUREMENT IN FOOD INDUSTRY	1(0-3-0)
2314333	กระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม 1 BIOTECHNOLOGICAL PROCESSES IN INDUSTRY I	3(2-3-4)
2314334	กระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม 2 BIOTECHNOLOGICAL PROCESSES IN INDUSTRY II	3(2-3-4)
2314337	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1 BIOLOGICAL PROCESS ENGINEERING I	3(3-0-6)
2314338	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2 BIOLOGICAL PROCESS ENGINEERING II	3(3-0-6)
2314371	เคมีชีวภาพ 1 BIOLOGICAL CHEMISTRY I	2(2-0-4)
2314372	ปฏิบัติการเคมีชีวภาพ 1 BIOLOGICAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2314422	กระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม 3 BIOTECHNOLOGICAL PROCESSES IN INDUSTRY III	3(3-0-6)

2314425	การบำบัดน้ำใช้และน้ำทิ้งสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมชีวภาพ WATER AND WASTEWATER TREATMENT FOR BIOLOGICAL INDUSTRY	2(2-0-4)
2314434	จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม INDUSTRIAL MICROBIOLOGY	3(2-3-4)
2314438	อุตสาหกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ INDUSTRIAL BIOTECHNOLOGY	3(3-0-6)
2314439	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 3 BIOLOGICAL PROCESS ENGINEERING III	3(3-0-6)
2314443	การออกแบบการทดลองสำหรับเทคโนโลยีทางอาหาร DESIGN EXPERIMENT IN FOOD TECHNOLOGY	2(1-3-2)
2314472	เคมีชีวภาพ 2 BIOLOGICAL CHEMISTRY II	2(2-0-4)
2314474	ปฏิบัติการเคมีชีวภาพ 2 BIOLOGICAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2314485	ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ BIOLOGICAL PROCESS ENGINEERING LABORATORY	1(0-3-0)
2314492	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม INDUSTRIAL PLANT TRAINING	0(0-0-0)
2314493	ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม INDUSTRIAL PLANT STUDIES	0(0-0-0)
2314xxx	ความปลอดภัยทางชีววิทยา BIOLOGICAL SAFETY	1(1-0-2)
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		5 หน่วยกิต
	เลือก จากรายวิชาตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์ และเพิ่มรายวิชาต่อไปนี้	
2305362	แนวคิดพันธุศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต 1 GENETIC CONCEPTS OF ORGANISMS I	2(2-0-4)
2305363	แนวคิดพันธุศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต 2 GENETIC CONCEPTS OF ORGANISMS II	2(2-0-4)
2312361	พันธุศาสตร์ของจุลชีพ MICROBIAL GENETICS	3(3-0-6)
2314565	กระบวนการแปรรูปอาหารด้วยความร้อน THERMAL PROCESSING OF FOODS	2(2-0-6)
2314566	กระบวนการแช่เย็นและแช่แข็งอาหาร FOOD CHILLING AND FREEZING	2(2-0-6)
2314568	สมบัติทางกายภาพของอาหาร PHYSICAL PROPERTIES OF FOODS	3(2-3-7)

2314570	การวิเคราะห์อาหารและเทคนิคทางเครื่องมือ FOOD ANALYSIS AND INSTRUMENTATION TECHNIQUES	3(2-3-7)
2314572	การออกแบบผลิตภัณฑ์อาหาร FOOD PRODUCT DESIGN	2(2-0-6)
หมวดวิชาเลือกเสรี		6 หน่วยกิต
รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย		
สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร แขนงวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร		
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร แขนงวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร มีรายวิชาดังต่อไปนี้		
ข. แบบเอก-โท		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3 หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3 หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาที่โครงการการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม		
กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ		12 หน่วยกิต
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1 EXPERIENTIAL ENGLISH I	3(2-2-5)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2 EXPERIENTIAL ENGLISH II	3(2-2-5)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1 ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSES I	3(2-2-5)
<i>และรายวิชาเลือกอีกอย่างน้อย 3 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้</i>		
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ ENGLISH IN ACTION	3(2-2-5)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี PROFESSIONAL ENGLISH FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY	3(2-2-5)
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ		6 หน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม INTRODUCTION TO COMPUTER AND PROGRAMMING TECHNIQUES	3(2-3-4)
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ PROBABILITY AND STATISTICS	3(2-3-4)
หมวดวิชาเฉพาะ		114 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		32 หน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1 CALCULUS I	4(4-0-8)

2301118	แคลคูลัส 2 CALCULUS II	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2314399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2314490	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2314499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(0-6-0)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		62 หน่วยกิต
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์ DIFFERENTIAL EQUATIONS	3(3-0-6)
2302230	เคมีฟิสิกส์ PHYSICAL CHEMISTRY	2(2-0-4)
2302241	เคมีวิเคราะห์ 1 ANALYTICAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302242	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 ANALYTICAL CHEMISTRY LABORATORY I	2(0-4-2)

2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY LABORATORY	1(0-3-0)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป GENERAL MICROBIOLOGY	3(2-3-4)
2314201	พื้นฐานทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ FUNDAMENTAL IN BIOLOGICAL PROCESS ENGINEERING	3(3-0-6)
2314314	เคมีอาหาร 1 FOOD CHEMISTRY I	2(2-0-4)
2314315	ปฏิบัติการเคมีอาหาร 1 FOOD CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2314316	จุลชีววิทยาทางอาหาร FOOD MICROBIOLOGY	2(2-0-4)
2314317	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหาร FOOD MICROBIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2314319	การวัดทางเคมีและฟิสิกส์ในอุตสาหกรรมอาหาร CHEMICAL AND PHYSICAL MEASUREMENT IN FOOD INDUSTRY	1(0-3-0)
2314331	กระบวนการแปรรูปอาหาร 1 FOOD PROCESSING I	3(2-3-4)
2314337	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1 BIOLOGICAL PROCESS ENGINEERING I	3(3-0-6)
2314338	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2 BIOLOGICAL PROCESS ENGINEERING II	3(3-0-6)
2314384	กฎหมายและมาตรฐานอาหาร FOOD LAWS AND STANDARDS	1(1-0-2)
2314414	เคมีอาหาร 2 FOOD CHEMISTRY II	2(2-0-4)
2314415	ปฏิบัติการเคมีอาหาร 2 FOOD CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2314431	กระบวนการแปรรูปอาหาร 2 FOOD PROCESSING II	3(2-3-4)

2314432	กระบวนการแปรรูปอาหาร 3 FOOD PROCESSING III	3(2-3-4)
2314440	สุขลักษณะอาหาร FOOD HYGIENE	2(2-0-4)
2314441	ปฏิบัติการสุขลักษณะอาหาร FOOD HYGIENE LABORATORY	1(0-3-0)
2314443	การออกแบบการทดลองสำหรับเทคโนโลยีทางอาหาร DESIGN EXPERIMENT IN FOOD TECHNOLOGY	2(1-3-2)
2314480	การประกันคุณภาพอาหาร FOOD QUALITY ASSURANCE	2(2-0-4)
2314481	ปฏิบัติการการประกันคุณภาพอาหาร FOOD QUALITY ASSURANCE LABORATORY	1(0-3-0)
2314485	ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ BIOLOGICAL PROCESS ENGINEERING LABORATORY	1(0-3-0)
2314492	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม INDUSTRIAL PLANT TRAINING	0
2314493	ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม INDUSTRIAL PLANT STUDIES	0
กลุ่มวิชาโท		15
เลือกรายวิชาจากกลุ่มวิชาโทเปิดสอนทั้งในคณะวิทยาศาสตร์หรือต่างคณะตามความสนใจ		
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		5
เลือก จากรายวิชาตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์ และเพิ่มรายวิชาต่อไปนี้		
2314565	กระบวนการแปรรูปอาหารด้วยความร้อน THERMAL PROCESSING OF FOODS	2(2-0-6)
2314566	กระบวนการแช่เย็นและแช่แข็งอาหาร FOOD CHILLING AND FREEZING	2(2-0-6)
2314568	สมบัติทางกายภาพของอาหาร PHYSICAL PROPERTIES OF FOODS	3(2-3-7)
2314570	การวิเคราะห์อาหารและเทคนิคทางเครื่องมือ FOOD ANALYSIS AND INSTRUMENTATION TECHNIQUES	3(2-3-7)
2314572	การออกแบบผลิตภัณฑ์อาหาร FOOD PRODUCT DESIGN	2(2-0-6)
หมวดวิชาเลือกเสรี		6
รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย		

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร แขนงวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร แขนงวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ มีรายวิชาดังต่อไปนี้

ข. แบบเอก-โท

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาที่โครงการการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม			
กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ		12	หน่วยกิต
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1 EXPERIENTIAL ENGLISH I		3(2-2-5)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2 EXPERIENTIAL ENGLISH II		3(2-2-5)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1 ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSES I		3(2-2-5)
<i>และรายวิชาเลือกอีกอย่างน้อย 3 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้</i>			
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ ENGLISH IN ACTION		3(2-2-5)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี PROFESSIONAL ENGLISH FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY		3(2-2-5)
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ		6	หน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม INTRODUCTION TO COMPUTER AND PROGRAMMING TECHNIQUES		3(2-3-4)
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ PROBABILITY AND STATISTICS		3(2-3-4)
หมวดวิชาเฉพาะ		114	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		32	หน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		4(4-0-8)
2301118	แคลคูลัส 2 CALCULUS II		4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I		3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II		3(3-0-6)

2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2314399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2314490	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2314499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(0-6-0)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		62 หน่วยกิต
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์ DIFFERENTIAL EQUATIONS	3(3-0-6)
2302230	เคมีฟิสิกส์ PHYSICAL CHEMISTRY	2(2-0-4)
2302241	เคมีวิเคราะห์ 1 ANALYTICAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302242	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 ANALYTICAL CHEMISTRY LABORATORY I	2(0-4-2)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)

2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS	3(3-0-6)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY LABORATORY	1(0-3-0)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป GENERAL MICROBIOLOGY	3(2-3-4)
2314201	พื้นฐานทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ FUNDAMENTAL IN BIOLOGICAL PROCESS ENGINEERING	3(3-0-6)
2314319	การวัดทางเคมีและฟิสิกส์ในอุตสาหกรรมอาหาร CHEMICAL AND PHYSICAL MEASUREMENT IN FOOD INDUSTRY	1(0-3-0)
2314333	กระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม 1 BIOTECHNOLOGICAL PROCESSES IN INDUSTRY I	3(2-3-4)
2314334	กระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม 2 BIOTECHNOLOGICAL PROCESSES IN INDUSTRY II	3(2-3-4)
2314337	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1 BIOLOGICAL PROCESS ENGINEERING I	3(3-0-6)
2314338	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2 BIOLOGICAL PROCESS ENGINEERING II	3(3-0-6)
2314371	เคมีชีวภาพ 1 BIOLOGICAL CHEMISTRY I	2(2-0-4)
2314372	ปฏิบัติการเคมีชีวภาพ 1 BIOLOGICAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2314422	กระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม 3 BIOTECHNOLOGICAL PROCESSES IN INDUSTRY III	3(3-0-6)
2314434	จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม INDUSTRIAL MICROBIOLOGY	3(2-3-4)
2314438	อุตสาหกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ INDUSTRIAL BIOTECHNOLOGY	3(3-0-6)
2314443	การออกแบบการทดลองสำหรับเทคโนโลยีทางอาหาร DESIGN EXPERIMENT IN FOOD TECHNOLOGY	2(1-3-2)
2314472	เคมีชีวภาพ 2 BIOLOGICAL CHEMISTRY II	2(2-0-4)
2314474	ปฏิบัติการเคมีชีวภาพ 2 BIOLOGICAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2314485	ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ BIOLOGICAL PROCESS ENGINEERING LABORATORY	1(0-3-0)

2314492	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม INDUSTRIAL PLANT TRAINING	0	
2314493	ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม INDUSTRIAL PLANT STUDIES	0	
2314xxx	ความปลอดภัยทางชีววิทยา BIOLOGICAL SAFETY	1(1-0-2)	
กลุ่มวิชาโท		15	หน่วยกิต
เลือกรายวิชาจากกลุ่มวิชาโทที่เปิดสอนทั้งในคณะวิทยาศาสตร์หรือต่างคณะตามความสนใจ			
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		5	หน่วยกิต
เลือก จากรายวิชาตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์ และเพิ่มรายวิชาต่อไปนี้			
2305362	แนวคิดพันธุศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต 1 GENETIC CONCEPTS OF ORGANISMS I	2(2-0-4)	
2305363	แนวคิดพันธุศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต 2 GENETIC CONCEPTS OF ORGANISMS II	2(2-0-4)	
2312361	พันธุศาสตร์ของจุลชีพ MICROBIAL GENETICS	3(3-0-6)	
2314565	กระบวนการแปรรูปอาหารด้วยความร้อน THERMAL PROCESSING OF FOODS	2(2-0-6)	
2314566	กระบวนการแช่เย็นและแช่แข็งอาหาร FOOD CHILLING AND FREEZING	2(2-0-6)	
2314568	สมบัติทางกายภาพของอาหาร PHYSICAL PROPERTIES OF FOODS	3(2-3-7)	
2314570	การวิเคราะห์อาหารและเทคนิคทางเครื่องมือ FOOD ANALYSIS AND INSTRUMENTATION TECHNIQUES	3(2-3-7)	
2314572	การออกแบบผลิตภัณฑ์อาหาร FOOD PRODUCT DESIGN	2(2-0-6)	
หมวดวิชาเลือกเสรี		6	หน่วยกิต
รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย			

ก. แบบเอกเดี่ยว

แผนการศึกษา

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร แขนงวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301117 แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
	2302111 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2302115 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2303107 ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
	2303108 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
	2304103 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2304183 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
	5500111 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
	2301118 แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
	2302112 เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2302116 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	2304104 ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2304184 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
	5500112 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	3(2-2-5)
	xxxxxxx รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/มนุษยศาสตร์	6 _____
		<u>21</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	5500204 ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
	2301171 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
	2302230 เคมีฟิสิกส์	2(2-0-4)
	2302241 เคมีวิเคราะห์ 1	3(3-0-6)
	2302242 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	2(0-4-2)
	2302271 เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
	2302273 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	<u>1(0-3-0)</u>
		<u>17</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2314201	พื้นฐานทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	3(3-0-6)
2314212	การวิเคราะห์ทางอาหาร	2(2-0-4)
2314319	การวัดทางเคมีและฟิสิกส์ในอุตสาหกรรมอาหาร	1(0-3-0)
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสหศาสตร์/วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6
		<u>18</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2310310	ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(2-3-4)
2314325	โภชนาการสำหรับนักเทคโนโลยีทางอาหาร	2(2-0-4)
2314331	กระบวนการแปรรูปอาหาร 1	3(2-3-4)
2314337	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1	3(3-0-6)
2314384	กฎหมายและมาตรฐานอาหาร	1(1-0-2)
5500xxx	ภาษาอังกฤษ**	3(2-2-5)
		<u>19</u>

**เลือกรายวิชาใดวิชาหนึ่งจาก 5500491 และ 5500494

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(2-3-4)
2314314	เคมีอาหาร 1	2(2-0-4)
2314315	ปฏิบัติการเคมีอาหาร 1	1(0-3-0)
2314316	จุลชีววิทยาทางอาหาร	2(2-0-4)
2314317	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหาร	1(0-3-0)
2314338	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2	3(3-0-6)
2314399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2314431	กระบวนการแปรรูปอาหาร 2	3(2-3-4)
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	6
		<u>19</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2314414	เคมีอาหาร 2	2(2-0-4)
2314415	ปฏิบัติการเคมีอาหาร 2	1(0-3-0)
2314439	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 3	3(3-0-6)
2314443	การออกแบบการทดลองสำหรับเทคโนโลยีทางอาหาร	2(1-3-2)
2314480	การประกันคุณภาพอาหาร	2(2-0-4)
2314481	ปฏิบัติการการประกันคุณภาพอาหาร	1(0-3-0)
2314485	ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	1(0-3-0)
2314492	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม	0
2314xxx	วิชาเลือกสาขา	3 _____
		<u>15</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2314432	กระบวนการแปรรูปอาหาร 3	3(2-3-4)
2314440	สุขลักษณะอาหาร	2(2-0-4)
2314441	ปฏิบัติการสุขลักษณะอาหาร	1(0-3-0)
2314490	สัมมนา	1(1-0-2)
2314493	ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม	0
2314499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
2314xxx	วิชาเลือกสาขา	2
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3 _____
		<u>14</u>

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร แขนงวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
5500115	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	3(2-2-5)
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301118	แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
2302112	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/มนุษยศาสตร์	6
		<u>19</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2302230	เคมีฟิสิกัล	2(2-0-4)
2302241	เคมีวิเคราะห์ 1	3(3-0-6)
2302242	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	2(0-4-2)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสหศาสตร์/วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป	3(3-0-6)
2314201	พื้นฐานทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	3(3-0-6)
2314319	การวัดทางเคมีและฟิสิกส์ในอุตสาหกรรมอาหาร	1(0-3-0)
2314xxx	ความปลอดภัยทางชีววิทยา	1(1-0-2)
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสหศาสตร์/วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3
		<u>17</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2310310	ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(2-3-4)
2314333	กระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม 1	3(2-3-4)
2314337	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1	3(3-0-6)
5500xxx	ภาษาอังกฤษ**	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>16</u>

**เลือกรายวิชาใดวิชาหนึ่งจาก 5500491 และ 5500494

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(2-3-4)
2314334	กระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม 2	3(2-3-4)
2314338	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2	3(3-0-6)
2314371	เคมีชีวภาพ 1	2(2-0-4)
2314372	ปฏิบัติการเคมีชีวภาพ 1	1(0-3-0)
2314399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2314434	จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม	<u>3(2-3-4)</u>
		<u>16</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2314425	การบำบัดน้ำใช้และน้ำทิ้งสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมชีวภาพ	2(2-0-4)
2314439	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 3	3(3-0-6)
2314443	การออกแบบการทดลองสำหรับเทคโนโลยีทางอาหาร	2(1-3-2)
2314472	เคมีชีวภาพ 2	2(2-0-4)
2314474	ปฏิบัติการเคมีชีวภาพ 2	1(0-3-0)
2314485	ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	1(0-3-0)
2314492	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม	0
2314xxx	วิชาเลือกสาขา	3
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	<u>3</u>
		<u>17</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2314422	กระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม 3	3(3-0-6)
2314438	อุตสาหกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(3-0-6)
2314490	สัมมนา	1(1-0-2)
2314493	ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม	0
2314499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
2314xxx	วิชาเลือกสาขา	2
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3
		<u>14</u>

ข. แบบเอก-โท

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร แขนงวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	3(2-2-5)
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301118	แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
2302112	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/มนุษยศาสตร์	6
		<u>21</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2302230	เคมีฟิสิกส์	2(2-0-4)
2302241	เคมีวิเคราะห์ 1	3(3-0-6)
2302242	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	2(0-4-2)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
		<u>17</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2314201	พื้นฐานทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	3(3-0-6)
2314319	การวัดทางเคมีและฟิสิกส์ในอุตสาหกรรมอาหาร	1(0-3-0)
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสหศาสตร์/วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	6
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2310310	ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(2-3-4)
2314331	กระบวนการแปรรูปอาหาร 1	3(2-3-4)
2314337	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1	3(3-0-6)
2314384	กฎหมายและมาตรฐานอาหาร	1(1-0-2)
5500xxx	ภาษาอังกฤษ**	3(2-2-5)
xxxxxxx	วิชาโท	6
		<u>20</u>

**เลือกรายวิชาใดวิชาหนึ่งจาก 5500491 และ 5500494

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(2-3-4)
2314314	เคมีอาหาร 1	2(2-0-4)
2314315	ปฏิบัติการเคมีอาหาร 1	1(0-3-0)
2314316	จุลชีววิทยาทางอาหาร	2(2-0-4)
2314317	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหาร	1(0-3-0)
2314338	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2	3(3-0-6)
2314399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2314431	กระบวนการแปรรูปอาหาร 2	3(2-3-4)
xxxxxxx	วิชาโท	3 _____
		<u>19</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2314414	เคมีอาหาร 2	2(2-0-4)
2314415	ปฏิบัติการเคมีอาหาร 2	1(0-3-0)
2314443	การออกแบบการทดลองสำหรับเทคโนโลยีทางอาหาร	2(1-3-2)
2314480	การประกันคุณภาพอาหาร	2(2-0-4)
2314481	ปฏิบัติการการประกันคุณภาพอาหาร	1(0-3-0)
2314485	ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	1(0-3-0)
2314492	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม	0
2314xxx	วิชาเลือกสาขา	3
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3
xxxxxxx	วิชาโท	3 _____
		<u>18</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2314432	กระบวนการแปรรูปอาหาร 3	3(2-3-4)
2314440	สุขลักษณะอาหาร	2(2-0-4)
2314441	ปฏิบัติการสุขลักษณะอาหาร	1(0-3-0)
2314490	สัมมนา	1(1-0-2)
2314493	ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม	0
2314499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
2314xxx	วิชาเลือกสาขา	2
xxxxxxx	วิชาโท	6 _____
		<u>17</u>

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร แขนงวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	3(2-2-5)
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301118	แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
2302112	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/มนุษยศาสตร์	6
		<u>21</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2302230	เคมีฟิสิกัล	2(2-0-4)
2302241	เคมีวิเคราะห์ 1	3(3-0-6)
2302242	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	2(0-4-2)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสหศาสตร์/วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป	3(3-0-6)
2314201	พื้นฐานทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	3(3-0-6)
2314319	การวัดทางเคมีและฟิสิกส์ในอุตสาหกรรมอาหาร	1(0-3-0)
2314xxx	ความปลอดภัยทางชีววิทยา	1(1-0-2)
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสหศาสตร์/วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3
		<u>17</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2310310	ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(2-3-4)
2314333	กระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม 1	3(2-3-4)
2314337	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1	3(3-0-6)
5500xxx	ภาษาอังกฤษ**	3(2-2-5)
xxxxxxx	วิชาโท	3
		<u>19</u>

**เลือกรายวิชาใดวิชาหนึ่งจาก 5500491 และ 5500494

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(2-3-4)
2314334	กระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม 2	3(2-3-4)
2314338	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2	3(3-0-6)
2314371	เคมีชีวภาพ 1	2(2-0-4)
2314372	ปฏิบัติการเคมีชีวภาพ 1	1(0-3-0)
2314399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2314434	จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม	3(2-3-4)
xxxxxxx	วิชาโท	3
		<u>19</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2314443	การออกแบบการทดลองสำหรับเทคโนโลยีทางอาหาร	2(1-3-2)
2314472	เคมีชีวภาพ 2	2(2-0-4)
2314474	ปฏิบัติการเคมีชีวภาพ 2	1(0-3-0)
2314485	ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ	1(0-3-0)
2314492	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม	0
2314xxx	วิชาเลือกสาขา	3
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3
xxxxxxx	วิชาโท	6
		18

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2314422	กระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม 3	2(3-0-6)
2314438	อุตสาหกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ	3(3-0-6)
2314490	สัมมนา	1(1-0-2)
2314493	ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม	0
2314499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
2314xxx	วิชาเลือกสาขา	2
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3
xxxxxxx	วิชาโท	6
		17

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาพฤกษศาสตร์

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาพฤกษศาสตร์

Bachelor of Science Program in Botany

วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติต่อไปนี้

1. มีโลกทัศน์กว้าง รอบรู้ด้านพฤกษศาสตร์พื้นฐานและประยุกต์ที่สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และมีศักยภาพในการค้นคว้า ติดตามความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการระดับสากล
2. มีทักษะทางวิทยาศาสตร์ในการปฏิบัติงานด้านการวิจัยและการนำเสนอผลงานสู่สาธารณชน
3. เป็นผู้ใฝ่รู้และแสวงหาความรู้ด้วยตัวเอง สามารถนำความรู้ในศาสตร์ต่างๆ ไปใช้เป็นรากฐานในการทำงาน ตลอดจนศึกษาต่อด้านพฤกษศาสตร์ และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
4. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะในการสื่อสาร การจัดการ สามารถเป็นทั้งผู้นำและผู้ร่วมงาน มีคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

ก. แบบเอกเดี่ยว	ไม่น้อยกว่า	135	หน่วยกิต
ข. แบบเอก-โท	ไม่น้อยกว่า	142	หน่วยกิต
ค. โปรแกรมเกียรตินิยม	ไม่น้อยกว่า	135	หน่วยกิต

ก. แบบเอกเดี่ยว

โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	99	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	35	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	47	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		
วิชาบังคับเลือก	11	หน่วยกิต
วิชาเลือก	6	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

ข. แบบเอก-โท

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเฉพาะ	 91	 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	35	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	44	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		
วิชาบังคับเลือก	9	หน่วยกิต
วิชาเลือก	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาโท	ไม่น้อยกว่า 15	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเลือกเสรี	 6	 หน่วยกิต
 ค. โปรแกรมเกียรตินิยม		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเฉพาะ	 99	 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	44	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	47	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	8	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเลือกเสรี	 6	 หน่วยกิต

รายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพหุภาษา มีรายวิชาดังต่อไปนี้

ก. แบบเอกเดี่ยว

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาที่สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม 4 กลุ่มต่อไปนี้ และต้องเป็นรายวิชานอกคณะเท่านั้น			
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาที่สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม			
กลุ่มวิชาภาษา		12	หน่วยกิต
รายวิชาบังคับ		9	หน่วยกิต
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1 EXPERIENTIAL ENGLISH I		3(2-2-5)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2 EXPERIENTIAL ENGLISH II		3(2-2-5)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1 ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSES I		3(2-2-5)
รายวิชาเลือก			
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ ENGLISH IN ACTION		3(2-2-5)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี PROFESSIONAL ENGLISH FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY		3(2-2-5)
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ		6	หน่วยกิต
รายวิชาบังคับ		3	หน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม INTRODUCTION TO COMPUTER AND PROGRAMMING TECHNIQUE		3(2-3-4)
รายวิชาเลือก			
เลือกจากรายวิชาตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์			
หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	99	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		35	หน่วยกิต
2301113	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		4 (4-0-8)
2301114	แคลคูลัส 2 CALCULUS II		3(3-0-6)

2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY I	3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY LABORATORY I	1(0-3-0)
2304101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY II	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY LABORATORY II	1(0-3-0)
2305399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2305490	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2305499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(0-6-0)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		47 หน่วยกิต
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)

2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303221	นิเวศวิทยา ECOLOGY	3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา ECOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2305201	ธรรมชาติของพฤกษศาสตร์ NATURE OF BOTANY	1(1-0-2)
2305231	กายวิภาคศาสตร์ของพืช PLANT ANATOMY	2(2-0-4)
2305232	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ของพืช PLANT ANATOMY LABORATORY	1(0-3-0)
2305247	สัณฐานวิทยาของพืช PLANT MORPHOLOGY	3(3-0-6)
2305248	ปฏิบัติการสัณฐานวิทยาของพืช PLANT MORPHOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS	3(3-0-6)
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS LABORATORY	1(0-3-0)
2305310	ปฏิบัติการพฤษอนุกรมวิธาน PLANT TAXONOMY LABORATORY	1(0-3-0)
2305311	พฤษอนุกรมวิธาน PLANT TAXONOMY	2(2-0-4)
2305350	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืช PLANT PHYSIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2305351	สรีรวิทยาของพืช PLANT PHYSIOLOGY	3(3-0-6)
2305361	เซลล์วิทยา CYTOLOGY	3(2-3-4)
2305383	ชีวสถิติ BIOLOGICAL STATISTICS	2(2-0-4)
2305384	ปฏิบัติการชีวสถิติ BIOLOGICAL STATISTICS LABORATORY	1(0-3-0)
2305405	หลักการชีววิทยาโมเลกุลของพืช PRINCIPLES OF PLANT MOLECULAR BIOLOGY	2(2-0-4)
2305492	การฝึกงาน TRAINING	0

2305498	โครงการวิทยาศาสตร์หลักสูตร FUNDAMENTAL SCIENCE PROJECT	1(0-3-0)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY LABORATORY	1(0-3-0)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป GENERAL MICROBIOLOGY	3(2-3-4)
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		17 หน่วยกิต
	เลือกจากรายวิชาตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์	
หมวด ก (กลุ่มวิชาบังคับเลือก) เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า		11 หน่วยกิต
2305281	พืชสวน HORTICULTURAL SCIENCE	2(2-0-4)
2305282	ปฏิบัติการพืชสวน HORTICULTURAL SCIENCE LABORATORY	1(0-3-0)
2305352	ความสัมพันธ์ระหว่างดินกับพืช SOIL AND PLANT RELATIONSHIPS	2(2-0-4)
2305422	พฤกษนิเวศวิทยา PLANT ECOLOGY	3(2-3-4)
2305451	การเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช PLANT TISSUE CULTURE	2(2-0-4)
2305452	ปฏิบัติการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช PLANT TISSUE CULTURE LABORATORY	1(0-3-0)
2305462	การปรับปรุงพันธุ์พืช PLANT BREEDING	3(2-3-4)
2305483	พฤกษศาสตร์เศรษฐกิจ ECONOMIC BOTANY	3(2-3-4)
2305484	โรคพืช PLANT PATHOLOGY	3(2-3-4)
หมวด ข (กลุ่มวิชาเลือก) เลือกรายวิชาในหมวด ก และจากรายวิชาต่อไปนี้		6 หน่วยกิต
2305341	เห็ดราวิทยา MYCOLOGY	2(2-0-4)
2305342	ปฏิบัติการเห็ดราวิทยา MYCOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2305343	สาหร่ายวิทยา PHYCOLOGY	2(2-0-4)

2305344	ปฏิบัติการสาหร่ายวิทยา PHYCOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2305354	การผลิตพืชแบบไฮโดรโปนิกส์ HYDROPONICS FOR CROP PRODUCTION	2(2-0-4)
2305355	ปฏิบัติการการผลิตพืชแบบไฮโดรโปนิกส์ HYDROPONICS FOR CROP PRODUCTION LABORATORY	1(0-3-0)
2305360	พันธุศาสตร์ของพืช PLANT GENETICS	2(2-0-4)
2305362	แนวคิดพันธุศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต 1 GENETIC CONCEPTS OF ORGANISM I	2(2-0-4)
2305401	ชีววิทยาของกล้วยไม้ ORCHID BIOLOGY	2(2-0-4)
2305402	ความสัมพันธ์ระหว่างพืชและมนุษย์ PLANTS AND HUMAN RELATIONSHIPS	2(2-0-4)
2305411	พืชน้ำ AQUATIC PLANTS	3(2-3-4)
2305413	ไม้ประดับและสวนไม้ประดับ PLANTS AND GARDENS	3(2-3-4)
2305432	ไมโครเทคนิคของพืช PLANT MICROTECHNIQUE	2(0-6-0)
2305445	เทอริโดโลยี PTERIDOLOGY	2(1-3-2)
2305453	การผลิตไม้ประดับเพื่อการค้า COMMERCIAL ORNAMENTAL PLANT PRODUCTION	3(2-3-4)
2305464	เซลล์พันธุศาสตร์ CYTOGENETICS	3(1-6-2)
2305466	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 1 MOLECULAR GENETICS I	2(2-0-4)
2305467	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 1 MOLECULAR GENETICS LABORATORY I	1(2-0-4)
2305481	เทคโนโลยีชีวภาพของพืช PLANT BIOTECHNOLOGY	2(2-0-4)
2305482	ปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพของพืช PLANT BIOTECHNOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)

และรายวิชาอื่นๆทางด้านพฤกษศาสตร์ ยกเว้นรายวิชาระดับชั้นปีที่ 1 โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา

รายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพหุภาษา มีรายวิชาดังต่อไปนี้

ข. แบบเอก-โท

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาที่สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม 4 กลุ่มต่อไปนี้ และต้องเป็นรายวิชานอกคณะเท่านั้น			
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาที่สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม			
กลุ่มวิชาภาษา		12	หน่วยกิต
รายวิชาบังคับ		9	หน่วยกิต
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1 EXPERIENTIAL ENGLISH I		3(2-2-5)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2 EXPERIENTIAL ENGLISH II		3(2-2-5)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1 ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSES I		3(2-2-5)
รายวิชาเลือก			
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ ENGLISH IN ACTION		3(2-2-5)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี PROFESSIONAL ENGLISH FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY		3(2-2-5)
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ		6	หน่วยกิต
รายวิชาบังคับ		3	หน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม INTRODUCTION TO COMPUTER AND PROGRAMMING TECHNIQUE		3(2-3-4)
รายวิชาเลือก			
เลือกจากรายวิชาตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์			
หมวดวิชาเฉพาะ		91	หน่วยกิต
วิชาเอก			
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		35	หน่วยกิต
2301113	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		4(4-0-8)
2301114	แคลคูลัส 2 CALCULUS II		3(3-0-6)

2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY I	3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY LABORATORY I	1(0-3-0)
2304101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY II	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY LABORATORY II	1(0-3-0)
2305399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2305490	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2305499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(0-6-0)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		44 หน่วยกิต
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)

2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303221	นิเวศวิทยา ECOLOGY	3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา ECOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2305201	ธรรมชาติของพฤกษศาสตร์ NATURE OF BOTANY	1(1-0-2)
2305231	กายวิภาคศาสตร์ของพืช PLANT ANATOMY	2(2-0-4)
2305232	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ของพืช PLANT ANATOMY LABORATORY	1(0-3-0)
2305247	สัณฐานวิทยาของพืช PLANT MORPHOLOGY	3(3-0-6)
2305248	ปฏิบัติการสัณฐานวิทยาของพืช PLANT MORPHOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS	3(3-0-6)
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS LABORATORY	1(0-3-0)
2305310	ปฏิบัติการพฤษอนุกรมวิธาน PLANT TAXONOMY LABORATORY	1(0-3-0)
2305311	พฤษอนุกรมวิธาน PLANT TAXONOMY	2(2-0-4)
2305350	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืช PLANT PHYSIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2305351	สรีรวิทยาของพืช PLANT PHYSIOLOGY	3(3-0-6)
2305361	เซลล์วิทยา CYTOLOGY	3(2-3-4)
2305383	ชีวสถิติ BIOLOGICAL STATISTICS	2(2-0-4)
2305384	ปฏิบัติการชีวสถิติ BIOLOGICAL STATISTICS LABORATORY	1(0-3-0)
2305405	หลักการชีววิทยาโมเลกุลของพืช PRINCIPLES OF PLANT MOLECULAR BIOLOGY	2(2-0-4)
2305492	การฝึกงาน TRAINING	0

2305498	โครงการวิทยาศาสตร์หลักมูล FUNDAMENTAL SCIENCE PROJECT		1(0-3-0)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY		3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY LABORATORY		1(0-3-0)
กลุ่มวิชาเลือกสาขา			12 หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์			
หมวด ก (กลุ่มวิชาบังคับเลือก) เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้			ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต
2305281	พืชสวน HORTICULTURAL SCIENCE		2(2-0-4)
2305282	ปฏิบัติการพืชสวน HORTICULTURAL SCIENCE LABORATORY		1(0-3-0)
2305341	เห็ดราวิทยา MYCOLOGY		2(2-0-4)
2305352	ความสัมพันธ์ระหว่างดินกับพืช SOIL AND PLANT RELATIONSHIPS		2(2-0-4)
2305422	พฤกษนิเวศวิทยา PLANT ECOLOGY		3(2-3-4)
2305451	การเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช PLANT TISSUE CULTURE		2(2-0-4)
2305452	ปฏิบัติการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช PLANT TISSUE CULTURE LABORATORY		1(0-3-0)
2305462	การปรับปรุงพันธุ์พืช PLANT BREEDING		3(2-3-4)
2305483	พฤกษศาสตร์เศรษฐกิจ ECONOMIC BOTANY		3(2-3-4)
2305484	โรคพืช PLANT PATHOLOGY		3(2-3-4)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป GENERAL MICROBIOLOGY		3(2-3-4)
หมวด ข (กลุ่มวิชาเลือก) เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้			ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต
2305342	ปฏิบัติการเห็ดราวิทยา MYCOLOGY LABORATORY		1(0-3-0)
2305343	สาหร่ายวิทยา PHYCOLOGY		2(2-0-4)

2305344	ปฏิบัติการสาหร่ายวิทยา PHYCOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2305354	การผลิตพืชแบบไฮโดรโปนิกส์ HYDROPONICS FOR CROP PRODUCTION	2(2-0-4)
2305355	ปฏิบัติการการผลิตพืชแบบไฮโดรโปนิกส์ HYDROPONICS FOR CROP PRODUCTION LABORATORY	1(0-3-0)
2305401	ชีววิทยาของกล้วยไม้ ORCHID BIOLOGY	2(2-0-4)
2305402	ความสัมพันธ์ระหว่างพืชและมนุษย์ PLANTS AND HUMAN RELATIONSHIPS	2(2-0-4)
2305411	พืชน้ำ AQUATIC PLANTS	3(2-3-4)
2305413	ไม้ประดับและสวนไม้ประดับ PLANTS AND GARDENS	3(2-3-4)
2305432	ไมโครเทคนิคของพืช PLANT MICROTECHNIQUE	2(0-6-0)
2305445	เทอริโดโลยี PTERIDOLOGY	2(1-3-2)
2305453	การผลิตไม้ประดับเพื่อการค้า COMMERCIAL ORNAMENTAL PLANT PRODUCTION	3(2-3-4)
2305481	เทคโนโลยีชีวภาพของพืช PLANT BIOTECHNOLOGY	2(2-0-4)
2305482	ปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพของพืช PLANT BIOTECHNOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)

และรายวิชาอื่นๆทางด้านพฤกษศาสตร์ ยกเว้นรายวิชาระดับชั้นปีที่ 1 โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา

วิชาโท **ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต**

ทั้งนี้วิชาโทต้องไม่ซ้ำกับวิชาในสาขาวิชาที่เรียนเป็นวิชาเอก ดูรายละเอียดของวิชาเฉพาะสาขาในหลักสูตรแต่ละสาขาวิชา

หมวดวิชาเลือกเสรี **6 หน่วยกิต**

รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพฤกษศาสตร์ มีรายวิชาดังต่อไปนี้

ค. โปรแกรมเกียรตินิยม

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาที่สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม 4 กลุ่ม ต่อไปนี้ และต้องเป็นรายวิชานอกคณะเท่านั้น			
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาที่สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม			
กลุ่มวิชาภาษา		12	หน่วยกิต
รายวิชาบังคับ		9	หน่วยกิต
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1 EXPERIENTIAL ENGLISH I		3(2-2-5)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2 EXPERIENTIAL ENGLISH II		3(2-2-5)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1 ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSES I		3(2-2-5)
รายวิชาเลือก			
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ ENGLISH IN ACTION		3(2-2-5)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี PROFESSIONAL ENGLISH FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY		3(2-2-5)
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ		6	หน่วยกิต
รายวิชาบังคับ		3	หน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม INTRODUCTION TO COMPUTER AND PROGRAMMING TECHNIQUE		3(2-3-4)
รายวิชาเลือก		3	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์			
หมวดวิชาเฉพาะ		99	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		44	หน่วยกิต
2301113	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		4(4-0-8)
2301114	แคลคูลัส 2 CALCULUS II		3(3-0-6)

2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY I	3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY LABORATORY I	1(0-3-0)
2304101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY II	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY LABORATORY II	1(0-3-0)
2305399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2305490	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2305499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(0-6-0)
2305591	เอกัตศึกษา 1 INDIVIDUAL STUDY I	3(0-0-12)
2305598	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 1 UNDERGRADUATE RESEARCH PROJECT I	3(0-9-3)
2305599	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 2 UNDERGRADUATE RESEARCH PROJECT II	3(0-9-3)

กลุ่มวิชาบังคับสาขา		47	หน่วยกิต
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I		3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II		3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I		1(0-3-0)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY II		1(0-3-0)
2303221	นิเวศวิทยา ECOLOGY		3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา ECOLOGY LABORATORY		1(0-3-0)
2305201	ธรรมชาติของพฤกษศาสตร์ NATURE OF BOTANY		1(1-0-2)
2305231	กายวิภาคศาสตร์ของพืช PLANT ANATOMY		2(2-0-4)
2305232	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ของพืช PLANT ANATOMY LABORATORY		1(0-3-0)
2305247	สัณฐานวิทยาของพืช PLANT MORPHOLOGY		3(3-0-6)
2305248	ปฏิบัติการสัณฐานวิทยาของพืช PLANT MORPHOLOGY LABORATORY		1(0-3-0)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS		3(3-0-6)
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS LABORATORY		1(0-3-0)
2305310	ปฏิบัติการพฤกษอนุกรมวิธาน PLANT TAXONOMY LABORATORY		1(0-3-0)
2305311	พฤกษอนุกรมวิธาน PLANT TAXONOMY		2(2-0-4)
2305350	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืช PLANT PHYSIOLOGY LABORATORY		1(0-3-0)
2305351	สรีรวิทยาของพืช PLANT PHYSIOLOGY		3(3-0-6)
2305361	เซลล์วิทยา CYTOLOGY		3(2-3-4)

2305383	ชีวสถิติ BIOLOGICAL STATISTICS	2(2-0-4)
2305384	ปฏิบัติการชีวสถิติ BIOLOGICAL STATISTICS LABORATORY	1(0-3-0)
2305405	หลักการชีววิทยาโมเลกุลของพืช PRINCIPLES OF PLANT MOLECULAR BIOLOGY	2(2-0-4)
2305492	การฝึกงาน TRAINING	0
2305498	โครงการวิทยาศาสตร์หลักรวม FUNDAMENTAL SCIENCE PROJECT	1(0-3-0)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY LABORATORY	1(0-3-0)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป GENERAL MICROBIOLOGY	3(2-3-4)
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		8 หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์		
2305451	การเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช PLANT TISSUE CULTURE	2(2-0-4)
2305452	ปฏิบัติการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช PLANT TISSUE CULTURE LABORATORY	1(0-3-0)
2305432	ไมโครเทคนิคของพืช PLANT MICROTECHNIQUE	2(0-6-0)
แขนงความหลากหลายของพืช (Plant Diversity)		
2305513	เรณูวิทยา PALYNOLOGY	3(2-3-7)
2305514	วิวัฒนาการของพืช PLANT EVOLUTION	3(3-0-9)
2305611	พฤกษอนุกรมวิธานขั้นสูง ADVANCED PLANT TAXONOMY	3(3-0-9)
2305612	เรื่องปัจจุบันทางอนุกรมวิธานของพืช CURRENT TOPICS IN PLANT TAXONOMY	1(1-0-3)
2305613	เทคนิคทางกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดสำหรับการวิจัยทางพฤกษศาสตร์ SCANNING ELECTRON MICROSCOPE TECHNIQUES FOR BOTANICAL RESEARCH	2(1-3-4)

2305664	ทรัพยากรพันธุกรรมของพืช PLANT GENETIC RESOURCES	3(2-3-7)
แขนงนิเวศวิทยาของพืช (Plant Ecology)		
2305521	พฤกษภูมิศาสตร์ PLANT GEOGRAPHY	3(2-3-7)
2305522	นิเวศวิทยาป่าเขตร้อน TROPICAL FOREST ECOLOGY	2(2-0-6)
2305561	พันธุศาสตร์ประชากร POPULATION GENETICS	3(3-0-9)
2305621	เรื่องปัจจุบันทางพฤกษนิเวศวิทยา CURRENT TOPICS IN PLANT ECOLOGY	2(2-0-6)
2305661	นิเวศพันธุศาสตร์ ECOLOGICAL GENETICS	2(2-0-6)
แขนงสรีรวิทยาของพืช (Plant Physiology)		
2305550	สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยว POSTHARVEST PHYSIOLOGY	2(2-0-6)
2305556	โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ CELL STRUCTURE AND FUNCTION	3(2-3-7)
2305557	การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ PHYSICAL ENVIRONMENT AND PLANT RESPONSES	3(2-3-7)
2305559	สรีรวิทยาของเมล็ด SEED PHYSIOLOGY	3(2-3-7)
2305651	สรีรวิทยาขั้นสูงของพืช 1 ADVANCED PLANT PHYSIOLOGY I	2(2-0-6)
แขนงศักยภาพทางชีวภาพของพืชในอนาคต (Plant Bioprospecting)		
2305503	พฤกษศาสตร์เชิงอุตสาหกรรม INDUSTRIAL BOTANY	2(2-0-6)
2305504	ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์เชิงอุตสาหกรรม INDUSTRIAL BOTANY LABORATORY	1(0-3-1)
2305582	วิทยาศาสตร์ของเห็ด MUSHROOM SCIENCE	3(2-3-7)
2305585	เทคโนโลยีทรานสเจนิกในพืช PLANT TRANSGENIC TECHNOLOGY	2(2-0-6)
2305587	เทคโนโลยีชีวภาพการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช BIOTECHNOLOGY IN PLANT TISSUE CULTURE	2(2-0-6)

2305588 ปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช 1(0-3-1)

BIOTECHNOLOGY IN PLANT TISSUE CULTURE LABORATORY

และรายวิชาอื่นๆทางด้านพฤกษศาสตร์ยกเว้นรายวิชาระดับชั้นปีที่ 1-2 โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา

หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ก. แบบเอกเดี่ยว

แผนการศึกษา

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301113 แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
	2302111 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2302115 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2303101 ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2303102 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2304101 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2304183 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
	5500111 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
	2301114 แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
	2302112 เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2302116 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	2304102 ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2304184 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
	2305101 ชีววิทยาทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2305102 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2	1(0-3-0)
	5500112 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
2303221	นิเวศวิทยา	3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา	1(0-3-0)
2305201	ธรรมชาติของพฤกษศาสตร์	1(1-0-2)
2305310	ปฏิบัติการพฤกษอนุกรมวิธาน	1(0-3-0)
2305311	พฤกษอนุกรมวิธาน	2(2-0-4)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
		<u>18</u>
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)
2305231	กายวิภาคศาสตร์ของพืช	2(2-0-4)
2305232	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ของพืช	1(0-3-0)
2305247	สัณฐานวิทยาของพืช	3(3-0-6)
2305248	ปฏิบัติการสัณฐานวิทยาของพืช	1(0-3-0)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป	3(3-0-6)
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป	1(0-3-0)
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
		<u>18</u>
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2305361	เซลล์วิทยา	3(2-3-4)
2305xxx	รายวิชาเลือกสาขา	3
2310310	ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(2-3-4)
5500xxx	รายวิชาเลือกกลุ่มวิชาภาษา	3(2-2-5)
xxxxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2305350	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืช	1(0-3-0)
2305351	สรีรวิทยาของพืช	3(3-0-6)
2305383	ชีวสถิติ	2(2-0-4)
2305384	ปฏิบัติการชีวสถิติ	1(0-3-0)
2305399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2305xxx	รายวิชาเลือกสาขา	6
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
		<u>17</u>
ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2305405	หลักการชีววิทยาโมเลกุลของพืช	2(2-0-4)
2305498	โครงการวิทยาศาสตร์หลักสูตร	1(0-3-0)
2305xxx	รายวิชาเลือกสาขา	2
2305492	การฝึกงาน	0
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกตามประกาศของคณะ	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
		<u>14</u>
ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2305490	สัมมนา	1(1-0-2)
2305499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
2305xxx	รายวิชาเลือกสาขา	6
2305xxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
		<u>12</u>

ข. แบบเอก-โท

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301113	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
2304101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301114	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2	1(0-3-0)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
2303221	นิเวศวิทยา	3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา	1(0-3-0)
2305201	ธรรมชาติของพฤกษศาสตร์	1(1-0-2)
2305310	ปฏิบัติการพฤกษอนุกรมวิธาน	1(0-3-0)
2305311	พฤกษอนุกรมวิธาน	2(2-0-4)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)
2305231	กายวิภาคศาสตร์ของพืช	2(2-0-4)
2305232	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ของพืช	1(0-3-0)
2305247	สัณฐานวิทยาของพืช	3(3-0-6)
2305248	ปฏิบัติการสัณฐานวิทยาของพืช	1(0-3-0)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป	3(3-0-6)
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป	1(0-3-0)
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 _____
		<u>18</u>
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2305361	เซลล์วิทยา	3(2-3-4)
2305xxx	รายวิชาเลือกสาขา	3
2310310	ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
5500xxx	รายวิชาเลือกกลุ่มวิชาภาษา	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกตามประกาศของคณะ	3 _____
		<u>19</u>
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2305350	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืช	1(0-3-0)
2305351	สรีรวิทยาของพืช	3(3-0-6)
2305383	ชีวสถิติ	2(2-0-4)
2305384	ปฏิบัติการชีวสถิติ	1(0-3-0)
2305399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2305xxx	รายวิชาเลือกสาขา	3
xxxxxxx	รายวิชาโท	5
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 _____
		<u>19</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2305405	หลักการชีววิทยาโมเลกุลของพืช	2(2-0-4)
2305498	โครงการวิทยาศาสตร์หลักสูตร	1(0-3-0)
2305492	การฝึกงาน	0
2305xxx	รายวิชาเลือกสาขา	3
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
xxxxxxx	รายวิชาโท	6
xxxxxxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
		<u>18</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2305490	สัมมนา	1(1-0-2)
2305499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
2305xxx	รายวิชาเลือกสาขา	3
xxxxxxx	รายวิชาโท	4++
xxxxxxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
		<u>13++</u>

ค. โปรแกรมเกียรตินิยม

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301113	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
2304101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301114	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2	1(0-3-0)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
2303221	นิเวศวิทยา	3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา	1(0-3-0)
2305201	ธรรมชาติของพฤกษศาสตร์	1(1-0-2)
2305310	ปฏิบัติการพฤกษอนุกรมวิธาน	1(0-3-0)
2305311	พฤกษอนุกรมวิธาน	2(2-0-4)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)
2305231	กายวิภาคศาสตร์ของพืช	2(2-0-4)
2305232	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ของพืช	1(0-3-0)
2305247	สัณฐานวิทยาของพืช	3(3-0-6)
2305248	ปฏิบัติการสัณฐานวิทยาของพืช	1(0-3-0)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป	3(3-0-6)
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป	1(0-3-0)
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 _____
		<u>18</u>
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2305361	เซลล์วิทยา	3(2-3-4)
2305591	เอ็กต์ศึกษา 1	3(3-0-9)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(2-3-4)
5500xxx	รายวิชาเลือกกลุ่มวิชาภาษา	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 _____
		<u>19</u>
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2305350	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืช	1(0-3-0)
2305351	สรีรวิทยาของพืช	3(3-0-6)
2305383	ชีวสถิติ	2(2-0-4)
2305384	ปฏิบัติการชีวสถิติ	1(0-3-0)
2305399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2305xxx	รายวิชาเลือกสาขา	5
2305598	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 1	3(0-9-3)
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 _____
		<u>19</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2305405	หลักการชีววิทยาโมเลกุลของพืช	2(2-0-4)
2305498	โครงการวิทยาศาสตร์หลักสูตร	1(0-3-0)
2305xxx	รายวิชาเลือกสาขา	3
2305492	การฝึกงาน	0
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกตามประกาศของคณะ	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
		<u>19</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2305490	สัมมนา	1(1-0-2)
2305499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
2305599	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 2	3(0-9-3)
2305xxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
		<u>9</u>

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาพันธุศาสตร์

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาพันธุศาสตร์

Bachelor of Science Program in Genetics

วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติต่อไปนี้

1. มีโลกทัศน์กว้าง รอบรู้ด้านพันธุศาสตร์พื้นฐานและประยุกต์ที่สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และมีศักยภาพในการค้นคว้า ติดตามความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการระดับสากล
2. มีทักษะทางวิทยาศาสตร์ในการปฏิบัติงานด้านการวิจัยและการนำเสนอผลงานสู่สาธารณชน
3. เป็นผู้ใฝ่รู้และแสวงหาความรู้ด้วยตัวเอง สามารถนำความรู้ในศาสตร์ต่างๆ ไปใช้เป็นรากฐานในการทำงาน ตลอดจนศึกษาต่อด้านพันธุศาสตร์ และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
4. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะในการสื่อสาร การจัดการ สามารถเป็นทั้งผู้นำและผู้ร่วมงาน มีคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

ก. แบบเอกเดี่ยว	ไม่น้อยกว่า	135	หน่วยกิต
ข. แบบเอก-โท	ไม่น้อยกว่า	143	หน่วยกิต
ค. โปรแกรมเกียรตินิยม	ไม่น้อยกว่า	135	หน่วยกิต

ก. แบบเอกเดี่ยว

โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	99	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	35	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	47	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		
วิชาบังคับเลือก	11	หน่วยกิต
วิชาเลือก	6	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

ข. แบบเอก-โท

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเฉพาะ	 92	 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	35	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	46	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		
วิชาบังคับเลือก	8	หน่วยกิต
วิชาเลือก	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาโท	ไม่น้อยกว่า 15	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเลือกเสรี	 6	 หน่วยกิต
 ค. โปรแกรมเกียรตินิยม		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเฉพาะ	 99	 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	44	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	47	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	8	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเลือกเสรี	 6	 หน่วยกิต

รายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพันธุศาสตร์ มีรายวิชาดังต่อไปนี้

ก. แบบเอกเดี่ยว

ข. แบบเอก-โท

ค. โปรแกรมเกียรตินิยม

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาที่สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม 4 กลุ่มต่อไปนี้ และต้องเป็นรายวิชานอกคณะเท่านั้น			
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาที่สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม			
กลุ่มวิชาภาษา		12	หน่วยกิต
รายวิชาบังคับ		9	หน่วยกิต
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1 EXPERIENTIAL ENGLISH I		3(2-2-5)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2 EXPERIENTIAL ENGLISH II		3(2-2-5)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1 ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSES I		3(2-2-5)
รายวิชาเลือก			
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ ENGLISH IN ACTION		3(2-2-5)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี PROFESSIONAL ENGLISH FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY		3(2-2-5)
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ		6	หน่วยกิต
รายวิชาบังคับ		3	หน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม INTRODUCTION TO COMPUTER AND PROGRAMMING TECHNIQUE		3(2-3-4)
รายวิชาเลือก		3	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์			

ก. แบบเอกเดี่ยว

หมวดวิชาเฉพาะ

		99	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		35	หน่วยกิต
2301113	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		4 (4-0-8)
2301114	แคลคูลัส 2 CALCULUS II		3(3-0-6)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I		3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II		3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I		1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II		1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY I		3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY LABORATORY I		1(0-3-0)
2304101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I		3(3-0-6)
2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II		3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I		1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II		1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY II		3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY LABORATORY II		1(0-3-0)
2305399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL		1(1-0-2)
2305490	สัมมนา SEMINAR		1(1-0-2)
2305499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT		2(0-6-0)

กลุ่มวิชาบังคับสาขา		46	หน่วยกิต
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I		3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II		3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I		1(0-3-0)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY II		1(0-3-0)
2303221	นิเวศวิทยา ECOLOGY		3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา ECOLOGY LABORATORY		1(0-3-0)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS		3(3-0-6)
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS LABORATORY		1(0-3-0)
2305313	อนุกรมวิธาน TAXONOMY		3(3-0-6)
2305314	ปฏิบัติการอนุกรมวิธาน TAXONOMY LABORATORY		1(0-3-0)
2305356	สรีรวิทยาของพืชและสัตว์ PLANT AND ANIMAL PHYSIOLOGY		3(3-0-6)
2305357	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืชและสัตว์ PLANT AND ANIMAL PHYSIOLOGY LABORATORY		1(0-3-0)
2305361	เซลล์วิทยา CYTOLOGY		3(2-3-4)
2305362	แนวคิดพันธุศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต 1 GENETIC CONCEPTS OF ORGANISM I		2(2-0-4)
2305363	แนวคิดพันธุศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต 2 GENETIC CONCEPTS OF ORGANISM II		2(2-0-4)
2305383	ชีวสถิติ BIOLOGICAL STATISTICS		2(2-0-4)
2305384	ปฏิบัติการชีวสถิติ BIOLOGICAL STATISTICS LABORATORY		1(0-3-0)
2305465	เทคนิคพันธุศาสตร์ประยุกต์ APPLIED GENETICS TECHNIQUES		1(0-3-0)

2305466	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 1 MOLECULAR GENETICS I		2(2-0-4)
2305467	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 1 MOLECULAR GENETICS LABORATORY I		1(0-3-0)
2305492	การฝึกงาน TRAINING		0
2305498	โครงการวิทยาศาสตร์หลักมูล FUNDAMENTAL SCIENCE PROJECT		1(0-3-0)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY		3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY LABORATORY		1(0-3-0)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป GENERAL MICROBIOLOGY		3(2-3-4)
กลุ่มวิชาเลือกสาขา			18 หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์			
หมวด ก เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้		ไม่น้อยกว่า	11 หน่วยกิต
2303403	วิวัฒนาการ EVOLUTION		3(3-0-6)
2305360	พันธุศาสตร์ของพืช PLANT GENETICS		2(2-0-4)
2305461	พันธุศาสตร์ของมนุษย์ HUMAN GENETICS		2(2-0-4)
2305462	การปรับปรุงพันธุ์พืช PLANT BREEDING		3(2-3-4)
2305463	พันธุศาสตร์และการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ GENETICS AND ANIMAL BREEDING		3(2-3-4)
2305464	เซลล์พันธุศาสตร์ CYTOGENETICS		3(1-6-2)
2312361	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ MICROBIAL GENETICS		3(3-0-6)
หมวด ข เลือกรายวิชาในหมวด ก และจากรายวิชาต่อไปนี้			7 หน่วยกิต
2305405	หลักการชีววิทยาโมเลกุลของพืช PRINCIPLES OF PLANT MOLECULAR BIOLOGY		2(2-0-4)
2305451	การเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช PLANT TISSUE CULTURE		2(2-0-4)

2305452	ปฏิบัติการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช PLANT TISSUE CULTURE LABORATORY	1(0-3-0)
2305507	เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลโมเลกุลทางพืชด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ COMPUTER PLANT MOLECULAR ANALYSIS	2(2-0-6)
2305562	พันธุศาสตร์ชีวเคมี BIOCHEMICAL GENETICS	2(2-0-6)
2305565	เซลล์พันธุศาสตร์ของมนุษย์ HUMAN CYTOGENETICS	1(3-0-1)
2305566	เรื่องปัจจุบันทางพันธุศาสตร์ CURRENT TOPICS IN GENETICS	2(2-0-6)
2305568	เวชพันธุศาสตร์ MEDICAL GENETICS	2(2-0-6)
2305571	วิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช METHODOLOGY IN PLANT MOLECULAR BIOLOGY	2(2-0-6)
2305572	ปฏิบัติการวิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช METHODOLOGY IN PLANT MOLECULAR BIOLOGY LABORATORY	2(0-6-2)
2305581	รังสีชีววิทยา RADIOBIOLOGY	3(2-3-7)
2305585	เทคโนโลยีทรานสเจนิคในพืช PLANT TRANSGENIC TECHNOLOGY	2(2-0-6)
2312482	วิทยาภูมิคุ้มกัน IMMUNOLOGY	3(3-0-6)
2312483	ไวรัสวิทยา VIROLOGY	3(2-3-4)

และรายวิชาอื่นๆทางด้านพันธุศาสตร์ ยกเว้นรายวิชาระดับชั้นปีที่ 1 โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา

หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข. แบบเอก-โท

หมวดวิชาเฉพาะ

92 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์

35 หน่วยกิต

2301113	แคลคูลัส 1 CALCULUS I	4(4-0-8)
2301114	แคลคูลัส 2 CALCULUS II	3(3-0-6)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)

2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY I	3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY LABORATORY I	1(0-3-0)
2304101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY II	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY LABORATORY II	1(0-3-0)
2305399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2305490	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2305499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(0-6-0)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		46 หน่วยกิต
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)

2303221	นิเวศวิทยา ECOLOGY	3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา ECOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS	3(3-0-6)
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS LABORATORY	1(0-3-0)
2305313	อนุกรมวิธาน TAXONOMY	3(3-0-6)
2305314	ปฏิบัติการอนุกรมวิธาน TAXONOMY LABORATORY	1(0-3-0)
2305356	สรีรวิทยาของพืชและสัตว์ PLANT AND ANIMAL PHYSIOLOGY	3(3-0-6)
2305357	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืชและสัตว์ PLANT AND ANIMAL PHYSIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2305361	เซลล์วิทยา CYTOLOGY	3(2-3-4)
2305362	แนวคิดพันธุศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต 1 GENETIC CONCEPTS OF ORGANISM I	2(2-0-4)
2305363	แนวคิดพันธุศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต 2 GENETIC CONCEPTS OF ORGANISM II	2(2-0-4)
2305383	ชีวสถิติ BIOLOGICAL STATISTICS	2(2-0-4)
2305384	ปฏิบัติการชีวสถิติ BIOLOGICAL STATISTICS LABORATORY	1(0-3-0)
2305465	เทคนิคพันธุศาสตร์ประยุกต์ APPLIED GENETICS TECHNIQUES	1(0-3-0)
2305466	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 1 MOLECULAR GENETICS I	2(2-0-4)
2305467	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 1 MOLECULAR GENETICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2305492	การฝึกงาน TRAINING	0
2305498	โครงการวิทยาศาสตร์หลักรวม FUNDAMENTAL SCIENCE PROJECT	1(0-3-0)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY	3(3-0-6)

2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY LABORATORY		1(0-3-0)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป GENERAL MICROBIOLOGY		3(2-3-4)
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		11	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์			
หมวด ก เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้		ไม่น้อยกว่า	8
2303403	วิวัฒนาการ EVOLUTION		3(3-0-6)
2305360	พันธุศาสตร์ของพืช PLANT GENETICS		2(2-0-4)
2305461	พันธุศาสตร์ของมนุษย์ HUMAN GENETICS		2(2-0-4)
2305462	การปรับปรุงพันธุ์พืช PLANT BREEDING		3(2-3-4)
2305463	พันธุศาสตร์และการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ GENETICS AND ANIMAL BREEDING		3(2-3-4)
2305464	เซลล์พันธุศาสตร์ CYTOGENETICS		3(1-6-2)
2312361	พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ MICROBIAL GENETICS		3(3-0-6)
หมวด ข เลือกวิชาในหมวด ก และจากรายวิชาต่อไปนี้		3	หน่วยกิต
2305405	หลักการชีววิทยาโมเลกุลของพืช PRINCIPLES OF PLANT MOLECULAR BIOLOGY		2(2-0-4)
2305451	การเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช PLANT TISSUE CULTURE		2(2-0-4)
2305452	ปฏิบัติการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช PLANT TISSUE CULTURE LABORATORY		1(0-3-0)
2305507	เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลโมเลกุลทางพืชด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ COMPUTERIZED TECHNIQUES IN PLANT MOLECULAR ANALYSIS		2(2-0-6)
2305562	พันธุศาสตร์ชีวเคมี BIOCHEMICAL GENETICS		2(2-0-6)
2305565	เซลล์พันธุศาสตร์ของมนุษย์ HUMAN CYTOGENETICS		1(3-0-1)
2305566	เรื่องปัจจุบันทางพันธุศาสตร์ CURRENT TOPICS IN GENETICS		2(2-0-6)

2305568	เวชพันธุศาสตร์ MEDICAL GENETICS	2(2-0-6)
2305571	วิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช METHODOLOGY IN PLANT MOLECULAR BIOLOGY	2(2-0-6)
2305572	ปฏิบัติการวิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช METHODOLOGY IN PLANT MOLECULAR BIOLOGY LABORATORY	2(0-6-2)
2305581	รังสีชีววิทยา RADIOBIOLOGY	3(2-3-7)
2305585	เทคโนโลยีทรานสเจนิกในพืช PLANT TRANSGENIC TECHNOLOGY	2(2-0-6)

วิชาโท **ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต**
 ทั้งนี้วิชาโทต้องไม่ซ้ำกับวิชาในสาขาวิชาที่เรียนเป็นวิชาเอก คุรายละเอียดของวิชาเฉพาะสาขาใน
 หลักสูตรแต่ละสาขาวิชา

หมวดวิชาเลือกเสรี **6 หน่วยกิต**
 ให้เลือกรายวิชาใดก็ได้ที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค. โปรแกรมเกียรตินิยม

หมวดวิชาเฉพาะ		99	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		44	หน่วยกิต
2301113	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		4(4-0-8)
2301114	แคลคูลัส 2 CALCULUS II		3(3-0-6)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I		3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II		3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I		1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II		1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY I		3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY LABORATORY I		1(0-3-0)
2304101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I		3(3-0-6)

2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY II	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY LABORATORY II	1(0-3-0)
2305399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2305490	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2305499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(0-6-0)
2305591	เอกตศึกษา 1 INDIVIDUAL STUDY I	3(0-0-12)
2305598	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 1 UNDERGRADUATE RESEARCH PROJECT I	3(0-9-3)
2305599	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 2 UNDERGRADUATE RESEARCH PROJECT II	3(0-9-3)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		46 หน่วยกิต
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303221	นิเวศวิทยา ECOLOGY	3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา ECOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS	3(3-0-6)

2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS LABORATORY	1(0-3-0)
2305313	อนุกรมวิธาน TAXONOMY	3(3-0-6)
2305314	ปฏิบัติการอนุกรมวิธาน TAXONOMY LABORATORY	1(0-3-0)
2305356	สรีรวิทยาของพืชและสัตว์ PLANT AND ANIMAL PHYSIOLOGY	3(3-0-6)
2305357	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืชและสัตว์ PLANT AND ANIMAL PHYSIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2305361	เซลล์วิทยา CYTOLOGY	3(2-3-4)
2305362	แนวคิดพันธุศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต 1 GENETIC CONCEPTS OF ORGANISM I	2(2-0-4)
2305362	แนวคิดพันธุศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต 1 GENETIC CONCEPTS OF ORGANISM I	2(2-0-4)
2305363	แนวคิดพันธุศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต 2 GENETIC CONCEPTS OF ORGANISM II	2(2-0-4)
2305383	ชีวสถิติ BIOLOGICAL STATISTICS	2(2-0-4)
2305384	ปฏิบัติการชีวสถิติ BIOLOGICAL STATISTICS LABORATORY	1(0-3-0)
2305465	เทคนิคพันธุศาสตร์ประยุกต์ APPLIED GENETICS TECHNIQUES	1(0-3-0)
2305466	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 1 MOLECULAR GENETICS I	2(2-0-4)
2305467	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 1 MOLECULAR GENETICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2305492	การฝึกงาน TRAINING	0
2305498	โครงการวิทยาศาสตร์หลักสูตร FUNDAMENTAL SCIENCE PROJECT	1(0-3-0)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY LABORATORY	1(0-3-0)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป GENERAL MICROBIOLOGY	3(2-3-4)

กลุ่มวิชาเลือกสาขา	9	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์		
2303403	วิวัฒนาการ EVOLUTION	3(3-0-6)
2305405	หลักการชีววิทยาโมเลกุลของพืช PRINCIPLES OF PLANT MOLECULAR BIOLOGY	2(2-0-4)
2305451	การเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช PLANT TISSUE CULTURE	2(2-0-4)
2305452	ปฏิบัติการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช PLANT TISSUE CULTURE LABORATORY	1(0-3-0)
2305461	พันธุศาสตร์ของมนุษย์ HUMAN GENETICS	2(2-0-4)
2305462	การปรับปรุงพันธุ์พืช PLANT BREEDING	3(2-3-4)
2305463	พันธุศาสตร์และการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ GENETICS AND ANIMAL BREEDING	3(2-3-4)
2305464	เซลล์พันธุศาสตร์ CYTOGENETICS	3(1-6-2)
2305507	เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลโมเลกุลทางพืชด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ COMPUTER PLANT MOLECULAR ANALYSIS	2(2-0-6)
2305562	พันธุศาสตร์ชีวเคมี BIOCHEMICAL GENETICS	2(2-0-6)
2305565	เซลล์พันธุศาสตร์ของมนุษย์ HUMAN CYTOGENETICS	1(3-0-1)
2305566	เรื่องปัจจุบันทางพันธุศาสตร์ CURRENT TOPICS IN GENETICS	2(2-0-6)
2305568	เวชพันธุศาสตร์ MEDICAL GENETICS	2(2-0-6)
2305571	วิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช METHODOLOGY IN PLANT MOLECULAR BIOLOGY	2(2-0-6)
2305572	ปฏิบัติการวิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช METHODOLOGY IN PLANT MOLECULAR BIOLOGY LABORATORY	2(0-6-2)
2305581	รังสีชีววิทยา RADIOBIOLOGY	3(2-3-7)
2305585	เทคโนโลยีทรานสเจนิคในพืช PLANT TRANSGENIC TECHNOLOGY	2(2-0-6)
2305661	นิเวศพันธุศาสตร์ ECOLOGICAL GENETICS	2(2-0-6)

2305662	มิวเตชัน MUTATION	3(3-0-9)
2305664	ทรัพยากรพันธุกรรมของพืช PLANT GENETIC RESOURCES	3(2-3-7)
2312482	วิทยาภูมิคุ้มกัน IMMUNOLOGY	3(3-0-6)
2312483	ไวรัสวิทยา VIROLOGY	3(2-3-4)

และรายวิชาอื่นๆทางด้านพันธุศาสตร์ยกเว้นรายวิชาระดับชั้นปีที่ 1-2 โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา

หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

ให้เลือกรายวิชาใดก็ได้ที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ก. แบบเอกเดี่ยว

แผนการศึกษา

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301113 แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
	2302111 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2302115 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2303101 ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2303102 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2304101 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2304183 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
	5500111 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
	2301114 แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
	2302112 เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2302116 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	2304102 ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2304184 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
	2305101 ชีววิทยาทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2305102 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2	1(0-3-0)
	5500112 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
2303221	นิเวศวิทยา	3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา	1(0-3-0)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
		17

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป	3(3-0-6)
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป	1(0-3-0)
2305313	อนุกรมวิธาน	3(3-0-6)
2305314	ปฏิบัติการอนุกรมวิธาน	1(0-3-0)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกตามประกาศของคณะ	3
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
		18

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2305356	สรีรวิทยาของพืชและสัตว์	3(3-0-6)
2305357	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืชและสัตว์	1(0-3-0)
2305361	เซลล์วิทยา	3(2-3-4)
2305362	แนวคิดพันธุศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต 1	2(2-0-4)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(2-3-4)
5500xxx	รายวิชาเลือกกลุ่มวิชาภาษา	3(2-2-5)
		19

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2305363	แนวคิดพันธุศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต 2	2(2-0-4)
2305383	ชีวสถิติ	2(2-0-4)
2305384	ปฏิบัติการชีวสถิติ	1(0-3-0)
2305399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
23xxxxx	รายวิชาเลือกสาขา	6
xxxxxxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
		<u>18</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2305466	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 1	2(2-0-4)
2305467	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 1	1(0-3-0)
2305498	โครงการวิทยาศาสตร์หลักมูล	1(0-3-0)
23xxxxx	รายวิชาเลือกสาขา	6
2305492	การฝึกงาน	0
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
		<u>16</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2305465	เทคนิคพันธุศาสตร์ประยุกต์	1(0-3-0)
2305490	สัมมนา	1(1-0-2)
2305499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
23xxxxx	รายวิชาเลือกสาขา	3
		<u>10</u>

ข. แบบเอก-โท

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301113	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
2304101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301114	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2	1(0-3-0)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
2303221	นิเวศวิทยา	3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา	1(0-3-0)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	<u>3</u>
		<u>17</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป	3(3-0-6)
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป	1(0-3-0)
2305313	อนุกรมวิธาน	3(3-0-6)
2305314	ปฏิบัติการอนุกรมวิธาน	1(0-3-0)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกตามประกาศของคณะ	3
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
		<u>18</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2305356	สรีรวิทยาของพืชและสัตว์	3(3-0-6)
2305357	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืชและสัตว์	1(0-3-0)
2305361	เซลล์วิทยา	3(2-3-4)
2305362	แนวคิดพันธุศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต 1	2(2-0-4)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(2-3-4)
5500xxx	รายวิชาเลือกกลุ่มวิชาภาษา	3(2-2-5)
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2305363	แนวคิดพันธุศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต 2	2(2-0-4)
2305383	ชีวสถิติ	2(2-0-4)
2305384	ปฏิบัติการชีวสถิติ	1(0-3-0)
2305399	การเสนอโครงการงาน	1(1-0-2)
23xxxxx	รายวิชาเลือกสาขา	3
xxxxxxx	รายวิชาโท	5
xxxxxxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
		<u>20</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2305466	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 1	2(2-0-4)
2305467	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 1	1(0-3-0)
2305498	โครงการวิทยาศาสตร์หลักสูตร	1(0-3-0)
23xxxxx	รายวิชาเลือกสาขา	6
2305492	การฝึกงาน	0
xxxxxxx	รายวิชาโท	4
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกเสรี	3 _____
		<u>20</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2305465	เทคนิคพันธุศาสตร์ประยุกต์	1(0-3-0)
2305490	สัมมนา	1(1-0-2)
2305499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
xxxxxxx	รายวิชาโท	6++
23xxxxx	รายวิชาเลือกสาขา	2 _____
		<u>12++</u>

ค. โปรแกรมเกียรตินิยม

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301113	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
2304101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	3(2-2-5)
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301114	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2	1(0-3-0)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	3(2-2-5)
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
2303221	นิเวศวิทยา	3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา	1(0-3-0)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
		<u>17</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป	3(3-0-6)
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป	1(0-3-0)
2305313	อนุกรมวิธาน	3(3-0-6)
2305314	ปฏิบัติการอนุกรมวิธาน	1(0-3-0)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกตามประกาศของคณะ	3
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
		<u>18</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2305356	สรีรวิทยาของพืชและสัตว์	3(3-0-6)
2305357	ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืชและสัตว์	1(0-3-0)
2305361	เซลล์วิทยา	3(2-3-4)
2305362	แนวคิดพันธุศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต 1	2(2-0-4)
2305591	เอ็กต์ศึกษา 1	3(3-0-9)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป	3(2-3-4)
5500xxx	รายวิชาเลือกกลุ่มวิชาภาษา	3(2-2-5)
		<u>22</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2305363	แนวคิดพันธุศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต 2	2(2-0-4)
2305383	ชีวสถิติ	2(2-0-4)
2305384	ปฏิบัติการชีวสถิติ	1(0-3-0)
2305399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2305xxx	รายวิชาเลือกสาขา	4
2305598	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 1	3(0-9-3)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
		<u>19</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2305466	พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 1	2(2-0-4)
2305467	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 1	1(0-3-0)
2305498	โครงการวิทยาศาสตร์หลักสูตร	1(0-3-0)
2305xxx	รายวิชาเลือกสาขา	5
2305492	การฝึกงาน	0
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/ กลุ่มมนุษยศาสตร์ / กลุ่มสหศาสตร์ /กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
		15

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2305465	เทคนิคพันธุศาสตร์ประยุกต์	1(0-3-0)
2305490	สัมมนา	1(1-0-2)
2305499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
2305599	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 2	3(0-9-3)
		7

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

Bachelor of Science Program in Physics

วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. ผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพสูงด้านการวิจัยในสาขาวิชาฟิสิกส์ และสามารถต่อยอดการศึกษาได้ถึงระดับปริญญาเอก สำหรับบัณฑิตที่เลือกเรียน โปรแกรมเกียรตินิยม
2. ผลิตบัณฑิตที่มีความรอบรู้ด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์ และมีความรู้ความเข้าใจทางด้านฟิสิกส์ รวมทั้งมีความรู้ความเข้าใจทางสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องเพิ่มอีก 1 สาขาวิชา สำหรับบัณฑิตในโปรแกรมปกติที่เลือกเรียนแบบเอก-โท
3. พัฒนาศักยภาพให้มีความใฝ่รู้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความสามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ค้นคว้าและติดตามความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการ สามารถพัฒนาตนเองให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงทางวิชาการ และสามารถขึ้นนำสังคมได้
4. ปลูกฝังให้บัณฑิตเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

ก. แบบเอกเดี่ยว	ไม่น้อยกว่า	137	หน่วยกิต
ข. แบบเอก-โท	ไม่น้อยกว่า	137	หน่วยกิต
ค. โปรแกรมเกียรตินิยม	ไม่น้อยกว่า	140	หน่วยกิต

ก. แบบเอกเดี่ยว

โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	101	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	36	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	38	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกสาขา	6	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	21	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

ข. แบบเอก-โท

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเฉพาะ	 101	 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	36	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	38	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกสาขา	6	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		
รายวิชาเอก	6	หน่วยกิต
รายวิชาโท	ไม่น้อยกว่า 15	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเลือกเสรี	 6	 หน่วยกิต
 ค. โปรแกรมเกียรตินิยม		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเฉพาะ	 104	 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	45	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	47	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	12	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเลือกเสรี	 6	 หน่วยกิต

รายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มีรายวิชาดังต่อไปนี้

ก. แบบเอกเดี่ยว

ข. แบบเอก-โท

ค. โปรแกรมเกียรตินิยม

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาที่สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม			
กลุ่มวิชาภาษา		12	หน่วยกิต
รายวิชาบังคับ		9	หน่วยกิต
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1 EXPERIENTIAL ENGLISH I		3(2-2-5)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2 EXPERIENTIAL ENGLISH II		3(2-2-5)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1 ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSES I		3(2-2-5)
รายวิชาเลือก		3	หน่วยกิต
เลือกจาก			
5500191	การฟังภาษาอังกฤษ LISTENING		2(1-2-3)
5500192	การพูดภาษาอังกฤษ SPOKEN COMMUNICATION		2(1-2-3)
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ ENGLISH IN ACTION		3(2-2-5)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี PROFESSIONAL ENGLISH FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY		3(2-2-5)
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ		6	หน่วยกิต
รายวิชาบังคับ		3	หน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม INTRODUCTION TO COMPUTER AND PROGRAMMING TECHNIQUES		3(2-3-4)
รายวิชาเลือก		3	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์			

ก. แบบเอกเดี่ยว

หมวดวิชาเฉพาะ

		101	หน่วยกิต
	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	36	หน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		4(4-0-8)
2301118	แคลคูลัส 2 CALCULUS II		4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I		3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II		3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I		1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II		1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY I		3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY LABORATORY I		1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I		3(3-0-6)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II		3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I		1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II		1(0-3-0)
2304399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL		1(1-0-2)
2304490	สัมมนา SEMINAR		1(1-0-2)
2304499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT		2(0-6-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY II		3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY LABORATORY II		1(0-3-0)

กลุ่มวิชาบังคับสาขา		38	หน่วยกิต
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์ DIFFERENTIAL EQUATIONS		3(3-0-6)
2304204	ฟิสิกส์อุณหภาพ THERMAL PHYSICS		3(3-0-6)
2304205	กลศาสตร์ 1 MECHANICS I		3(3-0-6)
2304207	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น INTRODUCTION TO ELECTRONICS		3(3-0-6)
2304208	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ ELECTRONICS LABORATORY		1(0-3-0)
2304209	การสั่นและคลื่น VIBRATIONS AND WAVES		3(3-0-6)
2304211	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1 MATHEMATICAL PHYSICS I		3(3-0-6)
2304212	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2 MATHEMATICAL PHYSICS II		3(3-0-6)
2304262	ฟิสิกส์เชิงคำนวณเบื้องต้น INTRODUCTION TO COMPUTATIONAL PHYSICS		3(2-3-4)
2304281	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 3 PHYSICS LABORATORY III		1(0-3-0)
2304282	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 4 PHYSICS LABORATORY IV		1(0-3-0)
2304302	ไฟฟ้าแม่เหล็ก 1 ELECTRICITY AND MAGNETISM I		3(3-0-6)
2304304	กลศาสตร์ควอนตัม 1 QUANTUM MECHANICS I		3(3-0-6)
2304381	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 5 PHYSICS LABORATORY V		1(0-3-0)
2304382	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 6 PHYSICS LABORATORY VI		1(0-3-0)
2304401	ฟิสิกส์สถิติ STATISTICAL PHYSICS		3(3-0-6)
กลุ่มวิชาบังคับเลือกสาขา		6	หน่วยกิต
เลือกจาก			
2304306	กลศาสตร์ 2 MECHANICS II		3(3-0-6)

2304405	ไฟฟ้าแม่เหล็ก 2 ELECTRICITY AND MAGNETISM II	3(3-0-6)
2304408	ฟิสิกส์ยุคใหม่ MODERN PHYSICS	3(3-0-6)
2304409	กลศาสตร์ควอนตัม 2 QUANTUM MECHANICS II	3(3-0-6)
หมายเหตุ	นิสิตอาจเลือกลงทะเบียนเรียนรายวิชาบังคับเลือกสาขาได้มากกว่า 6 หน่วยกิต โดยจำนวนหน่วยกิตที่เกินมาจะคิดให้เป็นหน่วยกิตของรายวิชาเลือกสาขา	
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	21	หน่วยกิต
	เลือกจากรายวิชาเลือกเฉพาะสาขาวิชาฟิสิกส์ตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์	
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
	รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	
ข. แบบเอก-โท	101	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	36	หน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1 CALCULUS I	4(4-0-8)
2301118	แคลคูลัส 2 CALCULUS II	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY I	3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY LABORATORY I	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)

2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2304399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2304490	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2304499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(0-6-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY II	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY LABORATORY II	1(0-3-0)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		38 หน่วยกิต
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์ DIFFERENTIAL EQUATIONS	3(3-0-6)
2304204	ฟิสิกส์อุณหภาพ THERMAL PHYSICS	3(3-0-6)
2304205	กลศาสตร์ 1 MECHANICS I	3(3-0-6)
2304207	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น INTRODUCTION TO ELECTRONICS	3(3-0-6)
2304208	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ ELECTRONICS LABORATORY	1(0-3-0)
2304209	การสั่นและคลื่น VIBRATIONS AND WAVES	3(3-0-6)
2304211	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1 MATHEMATICAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304212	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2 MATHEMATICAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304262	ฟิสิกส์เชิงคำนวณเบื้องต้น INTRODUCTION TO COMPUTATIONAL PHYSICS	3(2-3-4)
2304281	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 3 PHYSICS LABORATORY III	1(0-3-0)
2304282	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 4 PHYSICS LABORATORY IV	1(0-3-0)
2304302	ไฟฟ้าแม่เหล็ก 1 ELECTRICITY AND MAGNETISM I	3(3-0-6)

2304304	กลศาสตร์ควอนตัม 1 QUANTUM MECHANICS I	3(3-0-6)
2304381	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 5 PHYSICS LABORATORY V	1(0-3-0)
2304382	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 6 PHYSICS LABORATORY VI	1(0-3-0)
2304401	ฟิสิกส์สถิติ STATISTICAL PHYSICS	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาบังคับเลือกสาขา		6	หน่วยกิต
เลือกจาก			
2304306	กลศาสตร์ 2 MECHANICS II	3(3-0-6)	
2304405	ไฟฟ้าแม่เหล็ก 2 ELECTRICITY AND MAGNETISM II	3(3-0-6)	
2304408	ฟิสิกส์ยุคใหม่ MODERN PHYSICS	3(3-0-6)	
2304409	กลศาสตร์ควอนตัม 2 QUANTUM MECHANICS II	3(3-0-6)	

หมายเหตุ นิสิตอาจเลือกลงทะเบียนเรียนรายวิชาบังคับเลือกสาขาได้มากกว่า 6 หน่วยกิต โดยจำนวนหน่วยกิตที่เกินมาจะคิดให้เป็นหน่วยกิตของรายวิชาเลือกสาขา

กลุ่มวิชาเลือกสาขา		21	หน่วยกิต
เลือกรายวิชาเลือกเฉพาะสาขาวิชาฟิสิกส์ตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์			
รายวิชาเอก		6	หน่วยกิต
เลือกรายวิชาเลือกเฉพาะสาขาวิชาฟิสิกส์ตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์			
รายวิชาโทตามที่กลุ่มวิชาโทกำหนด	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
เลือกรายวิชาตามข้อกำหนดของกลุ่มวิชาโทที่เลือกซึ่งเปิดสอนในหลักสูตรจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย			

หมวดวิชาเลือกเสรี		6	หน่วยกิต
รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย			

ค. โปรแกรมเกียรตินิยม

หมวดวิชาเฉพาะ		104	หน่วยกิต
กลุ่มวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		45	หน่วยกิต
รายวิชาบังคับ		42	หน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		4(4-0-8)
2301118	แคลคูลัส 2 CALCULUS II		4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I		3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II		3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I		1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II		1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY I		3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY LABORATORY I		1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I		3(3-0-6)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II		3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I		1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II		1(0-3-0)
2304399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL		1(1-0-2)
2304490	สัมมนา SEMINAR		1(1-0-2)
2304499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT		2(0-6-0)
2304591	เอกัตศึกษา 1 INDIVIDUAL STUDY I		3(0-0-12)
2304598	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 1 UNDERGRADUATE RESEARCH PROJECT I		3(0-9-3)

2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY II	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY LABORATORY II	1(0-3-0)
รายวิชาเลือก		3 หน่วยกิต
เลือกจาก		
2304592	เอกตศึกษา 2 INDIVIDUAL STUDY II	3(0-0-12)
2304599	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 2 UNDERGRADUATE RESEARCH PROJECT II	3(0-9-3)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		47 หน่วยกิต
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์ DIFFERENTIAL EQUATIONS	3(3-0-6)
2304204	ฟิสิกส์อุณหภาพ THERMAL PHYSICS	3(3-0-6)
2304205	กลศาสตร์ 1 MECHANICS I	3(3-0-6)
2304207	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น INTRODUCTION TO ELECTRONICS	3(3-0-6)
2304208	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ ELECTRONICS LABORATORY	1(0-3-0)
2304209	การสั่นและคลื่น VIBRATIONS AND WAVES	3(3-0-6)
2304211	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1 MATHEMATICAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304212	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2 MATHEMATICAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304262	ฟิสิกส์เชิงคำนวณเบื้องต้น INTRODUCTION TO COMPUTATIONAL PHYSICS	3(2-3-4)
2304281	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 3 PHYSICS LABORATORY III	1(0-3-0)
2304282	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 4 PHYSICS LABORATORY IV	1(0-3-0)
2304302	ไฟฟ้าแม่เหล็ก 1 ELECTRICITY AND MAGNETISM I	3(3-0-6)

2304304	กลศาสตร์ควอนตัม 1 QUANTUM MECHANICS I	3(3-0-6)
2304306	กลศาสตร์ 2 MECHANICS II	3(3-0-6)
2304381	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 5 PHYSICS LABORATORY V	1(0-3-0)
2304382	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 6 PHYSICS LABORATORY VI	1(0-3-0)
2304401	ฟิสิกส์สถิติ STATISTICAL PHYSICS	3(3-0-6)
2304405	ไฟฟ้าแม่เหล็ก 2 ELECTRICITY AND MAGNETISM II	3(3-0-6)
2304409	กลศาสตร์ควอนตัม 2 QUANTUM MECHANICS II	3(3-0-6)
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		12
เลือกจาก		หน่วยกิต
2304603	ไฟฟ้าพลศาสตร์คลาสสิก 1 CLASSICAL ELECTRODYNAMICS I	3(3-0-9)
2304611	วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1 MATHEMATICAL METHODS FOR PHYSICS I	3(3-0-9)
และรายวิชาเลือกเฉพาะสาขาวิชาฟิสิกส์ตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์		
หมวดวิชาเลือกเสรี		6
รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย		หน่วยกิต

ก. แบบเอกเดี่ยว

แผนการศึกษา

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301117 แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
	2302111 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2302115 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2303101 ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2303102 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2304103 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2304183 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
	5500111 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	3(2-2-5)
		<u>19</u>
ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
	2301118 แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
	2302112 เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2302116 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	2304104 ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2304184 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
	2305101 ชีววิทยาทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2305102 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2	1(0-3-0)
	5500112 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	3(2-2-5)
		<u>19</u>
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301171 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
	2304204 ฟิสิกส์อุณหภาพ	3(3-0-6)
	2304205 กลศาสตร์ 1	3(3-0-6)
	2304207 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	2304208 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์	1(0-3-0)
	2304211 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1	3(3-0-6)
	2304281 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 3	1(0-3-0)
	5500204 ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2304209	การสั้นและคลื่น	3(3-0-6)
2304212	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2	3(3-0-6)
2304262	ฟิสิกส์เชิงคำนวณเบื้องต้น	3(2-3-4)
2304282	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 4	1(0-3-0)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกกลุ่มวิชาภาษา	3
xxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/มนุษยศาสตร์	6
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
2304302	ไฟฟ้าแม่เหล็ก 1	3(3-0-6)
2304304	กลศาสตร์ควอนตัม 1	3(3-0-6)
2304381	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 5	1(0-3-0)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกสาขา	3
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสหศาสตร์	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2304382	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 6	1(0-3-0)
2304399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
xxxxxxx	รายวิชาบังคับเลือกสาขา	6
xxxxxxx	รายวิชาเลือกสาขา	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกกลุ่มวิชาตามกำหนดคณะ	3
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
		<u>20</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2304401	ฟิสิกส์สถิติ	3(3-0-6)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกสาขา	9
		<u>12</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2304490	สัมมนา	1(1-0-2)
2304499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกสาขา	6 _____
		<u>9</u>

ข. แบบเอก-โท

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301118	แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
2302112	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2	1(0-3-0)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>19</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2304204	ฟิสิกส์อุณหภาพ	3(3-0-6)
2304205	กลศาสตร์ 1	3(3-0-6)
2304207	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	3(3-0-6)
2304208	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์	1(0-3-0)
2304211	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1	3(3-0-6)
2304281	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 3	1(0-3-0)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
	2304209	การสั้นและคลื่น	3(3-0-6)
	2304212	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2	3(3-0-6)
	2304262	ฟิสิกส์เชิงคำนวณเบื้องต้น	3(2-3-4)
	2304282	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 4	1(0-3-0)
	xxxxxxx	รายวิชาเลือกกลุ่มวิชาภาษา	3
	xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/มนุษยศาสตร์	6
			<u>19</u>
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
	2301312	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
	2304302	ไฟฟ้าแม่เหล็ก 1	3(3-0-6)
	2304304	กลศาสตร์ควอนตัม 1	3(3-0-6)
	2304381	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 5	1(0-3-0)
	xxxxxxx	รายวิชาเลือกสาขา (รายวิชาเอกหรือรายวิชาโท)	3
	xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสหศาสตร์	3
	xxxxxxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
			<u>19</u>
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย		จำนวนหน่วยกิต
	2304382	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 6	1(0-3-0)
	2304399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
	xxxxxxx	รายวิชาบังคับเลือกสาขา	6
	xxxxxxx	รายวิชาเลือกสาขา (รายวิชาเอกหรือรายวิชาโท)	3
	xxxxxxx	รายวิชาเลือกกลุ่มวิชาตามกำหนดคณะ	3
	xxxxxxx	รายวิชากลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3
	xxxxxxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
			<u>20</u>
ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น		จำนวนหน่วยกิต
	2304401	ฟิสิกส์สถิติ	3(3-0-6)
	xxxxxxx	รายวิชาเลือกสาขา (รายวิชาเอกหรือรายวิชาโท)	9-15
			<u>12-18</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2304490	สัมมนา	1(1-0-2)
2304499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกสาขา (รายวิชาเอกหรือรายวิชาโท)	6 _____
		<u><u>9</u></u>

ค. โปรแกรมกียรตินิยม

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
2304211	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1	3(3-0-6)
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	<u>3(2-2-5)</u>
		<u><u>22</u></u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301118	แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
2302112	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2	1(0-3-0)
2304209	การสั้นและคลื่น	3(3-0-6)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	<u>3(2-2-5)</u>
		<u><u>22</u></u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2304204	ฟิสิกส์อุณหภาพ	3(3-0-6)
2304205	กลศาสตร์ 1	3(3-0-6)
2304207	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	3(3-0-6)
2304208	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์	1(0-3-0)
2304281	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 3	1(0-3-0)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกกลุ่มวิชาภาษา	3
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
2304212	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2	3(3-0-6)
2304262	ฟิสิกส์เชิงคำนวณเบื้องต้น	3(3-0-6)
2304282	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 4	1(0-3-0)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกสาขา	3
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกกลุ่มวิชาตามกำหนดคณะ	3
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2304302	ไฟฟ้าแม่เหล็ก 1	3(3-0-6)
2304304	กลศาสตร์ควอนตัม 1	3(3-0-6)
2304306	กลศาสตร์ 2	3(3-0-6)
2304381	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 5	1(0-3-0)
2304591	เอกซ์ตึศึกษา 1	3(0-0-12)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกสาขา	3
		<u>16</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2304382	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 6	1(0-3-0)
2304399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2304405	ไฟฟ้าแม่เหล็ก 2	3(3-0-6)
2304409	กลศาสตร์ควอนตัม 2	3(3-0-6)
2304592	เอกซ์คิยา 2 หรือ	3(0-0-12)
2304598	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 1	3(0-9-3)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกสาขา	3
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/มนุษยศาสตร์	3
		<u><u>17</u></u>
ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2304401	ฟิสิกส์สถิติ	3(3-0-6)
2304499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
xxxxxxx	กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3
xxxxxxx	รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์/มนุษยศาสตร์	3
		<u><u>14</u></u>
ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2304490	สัมมนา	1(1-0-2)
2304598	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 1 หรือ	3(0-9-3)
2304599	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 2	3(0-9-3)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกสาขา	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกเสรี	3
		<u><u>10</u></u>

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

Bachelor of Science Program in Materials Science

วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติต่อไปนี้

1. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรอบรู้ด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์ ตลอดจนสามารถนำกระบวนการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์กับปัญหาและการปฏิบัติในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งเข้าใจในกระบวนการวิจัยและสามารถนำไปปฏิบัติได้
2. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้พื้นฐานในศาสตร์ทางวัสดุอันประกอบด้วยเซรามิกและพอลิเมอร์ พร้อมทั้งมีความรู้และความสามารถเฉพาะทาง โดยเน้นในด้านวัสดุต่างๆที่มีความสำคัญในทางอุตสาหกรรม ได้แก่ เซรามิกแบบดั้งเดิม เซรามิกขั้นสูง พลาสติก ยาง เส้นใย สิ่งทอ สารเคลือบผิว วัสดุเชิงประกอบ และโลหะ
3. เพื่อผลิตบัณฑิตให้เป็นผู้ใฝ่รู้และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะในการสื่อสารและการจัดการ สามารถเป็นทั้งผู้นำและผู้ตามในการทำงานเป็นกลุ่ม มีคุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบต่อสังคม
4. เพื่อพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีในด้านวัสดุศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหาทางเศรษฐกิจและทางสังคมในประเทศ

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

ก. แบบเอกเดี่ยว	ไม่น้อยกว่า	142	หน่วยกิต
ข. แบบเอก-โท	ไม่น้อยกว่า	148	หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

ก. แบบเอกเดี่ยว

ข. แบบเอก-โท

แขนงวิชาเซรามิกและวัสดุศาสตร์

แขนงวิชาพอลิเมอร์และสิ่งทอ

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

30 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต

ก. แบบเอกเดี่ยว

หมวดวิชาเฉพาะ

แขนงวิชาเซรามิกและวัสดุศาสตร์	106	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	32	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	65	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	9	หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
-------------------	---	----------

หมวดวิชาเฉพาะ

แขนงวิชาพอลิเมอร์และสิ่งทอ	106	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	32	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	61	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	13	หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
-------------------	---	----------

ข. แบบเอก-โท

หมวดวิชาเฉพาะ

แขนงวิชาเซรามิกและวัสดุศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	112	หน่วยกิต
วิชาเอก		97	หน่วยกิต
<ul style="list-style-type: none"> ● กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์ ● กลุ่มวิชาบังคับสาขา 		32	หน่วยกิต
		65	หน่วยกิต
วิชาโท	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
-------------------	---	----------

หมวดวิชาเฉพาะ

แขนงวิชาพอลิเมอร์และสิ่งทอ	ไม่น้อยกว่า	112	หน่วยกิต
วิชาเอก		97	หน่วยกิต
<ul style="list-style-type: none"> ● กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์ ● กลุ่มวิชาบังคับสาขา ● กลุ่มวิชาเลือกสาขา 		32	หน่วยกิต
		61	หน่วยกิต
		4	หน่วยกิต
วิชาโท	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
-------------------	---	----------

รายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มีรายวิชาดังต่อไปนี้

ก. แบบเอกเดี่ยว

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาที่สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม ต้องเลือกจากรายวิชาของคณะอื่น			
กลุ่มวิชาภาษา		12	หน่วยกิต
รายวิชาบังคับ		9	หน่วยกิต
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1 EXPERIENTIAL ENGLISH I		3(2-2-5)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2 EXPERIENTIAL ENGLISH II		3(2-2-5)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1 ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSES I		3(2-2-5)
รายวิชาเลือก		3	หน่วยกิต
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ ENGLISH IN ACTION		3(2-2-5)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี PROFESSION ENGLISH FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY		3(2-2-5)
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ		6	หน่วยกิต
รายวิชาบังคับเลือก		6	หน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม INTRODUCTION TO COMPUTER AND PROGRAMMING TECHNIQUES		3(2-3-4)
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ PROBABILITY AND STATISTICS		3(2-3-4)
หมวดวิชาเฉพาะ		106	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		32	หน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		4(4-0-8)
2301118	แคลคูลัส 2 CALCULUS II		4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I		3(3-0-6)

2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2311399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2311497	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2311498	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(2-0-4)

กลุ่มวิชาบังคับสาขา

แขนงวิชาเซรามิกและวัสดุศาสตร์		65	หน่วยกิต
2103101	เทคนิคการเขียนแบบวิศวกรรม ENGINEERING DRAWING		2(1-3-2)
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์ DIFFERENTIAL EQUATIONS		3(3-0-6)
2302231	เคมีฟิสิกส์ 1 PHYSICAL CHEMISTRY I		3(3-0-6)
2302232	เคมีฟิสิกส์ 2 PHYSICAL CHEMISTRY II		3(3-0-6)
2307235	แร่วิทยา 1 MINERALOGY I		3(3-0-6)

2307236	ปฏิบัติการแร่วิทยา 1 MINERALOGY LABORATORY I	1(0-3-0)
2307237	แร่วิทยา 2 MINERALOGY II	2(2-0-4)
2307238	ปฏิบัติการแร่วิทยา 2 MINERALOGY LABORATORY II	1(0-3-0)
2311203	เซรามิกเบื้องต้น INTRODUCTION TO CERAMICS	2(2-0-4)
2311205	วัสดุศาสตร์มูลฐาน INTRODUCTION TO MATERIALS SCIENCE	3(3-0-6)
2311206	วัตถุดิบเซรามิก CERAMIC RAW MATERIALS	2(2-0-4)
2311209	แก้วเบื้องต้น INTRODUCTION TO GLASS SCIENCE	2(2-0-4)
2311216	ปฏิบัติการวัตถุดิบเซรามิก CERAMIC RAW MATERIALS LABORATORY	1(0-3-0)
2311302	วัสดุสถานะแข็ง SOLID STATE MATERIALS	2(2-0-4)
2311303	กระบวนการผลิตเซรามิก CERAMIC PROCESSING	2(2-0-4)
2311304	กระบวนการความร้อนและอุปกรณ์ HEAT PROCESSES & INSTRUMENTATION	2(2-0-4)
2311305	เทคโนโลยีแก้ว GLASS TECHNOLOGY	2(2-0-4)
2311306	เคลือบเซรามิก เคลือบโลหะและการเคลือบผิววัสดุเซรามิก GLAZE, ENAMEL AND CERAMIC COATING	2(2-0-4)
2311310	เทคโนโลยีดิน CLAY TECHNOLOGY	1(1-0-2)
2311311	วัสดุทนไฟและวัสดุขัดถู REFRACTORIES AND ABRASIVES	2(2-0-4)
2311312	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ THERMODYNAMICS OF MATERIALS	2(2-0-4)
2311313	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตเซรามิก CERAMIC PROCESSING LABORATORY	1(0-3-0)
2311315	ปฏิบัติการแก้ว GLASS LABORATORY	1(0-3-0)
2311316	ปฏิบัติการเคลือบเซรามิกและเคลือบโลหะ GLAZE AND ENAMEL LABORATORY	1(0-3-0)

2311351	การกัดกร่อน CORROSION	2(2-0-4)
2311365	พฤติกรรมทางกล ความร้อนและแสงของวัสดุ MECHANICAL, THERMAL AND OPTICAL BEHAVIOR OF MATERIALS	3(3-0-6)
2311370	สมดุลเฟสทางเซรามิก PHASE EQUILIBRIUM FOR CERAMICS	2(2-0-4)
2311406	การหาลักษณะเชิงเซรามิก CERAMIC CHARACTERIZATION	2(2-0-4)
2311409	วัสดุเซรามิกขั้นสูง ADVANCED CERAMIC MATERIALS	2(2-0-4)
2311414	เคมีของซีเมนต์และยิปซัม CHEMISTRY OF CEMENTS AND GYPSUM	2(2-0-4)
2311416	ปฏิบัติการหาลักษณะเชิงเซรามิก CERAMIC CHARACTERIZATION LABORATORY	1(0-3-0)
2311417	ปฏิบัติการทดสอบสมบัติของวัสดุเซรามิก CERAMIC PROPERTIES TESTING LABORATORY	1(0-3-0)
2311468	ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม INDUSTRIAL PLANT STUDIES	0
2311469	การฝึกงานในอุตสาหกรรม INDUSTRIAL TRAINING	0
2311475	พฤติกรรมทางแม่เหล็กและไฟฟ้าของวัสดุ MAGNETIC AND ELECTRICAL BEHAVIOR OF MATERIALS	2(2-0-4)
2311488	การฝึกวิจัย RESEARCH PRACTICE	2(0-6-0)

กลุ่มวิชาบังคับสาขา

แขนงวิชาพอลิเมอร์และสิ่งทอ		61	หน่วยกิต
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์ DIFFERENTIAL EQUATIONS		3(3-0-6)
2302231	เคมีฟิสิกัล 1 PHYSICAL CHEMISTRY I		3(3-0-6)
2302232	เคมีฟิสิกัล 2 PHYSICAL CHEMISTRY II		3(3-0-6)
2302241	เคมีวิเคราะห์ 1 ANALYTICAL CHEMISTRY I		3(3-0-6)
2302242	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 ANALYTICAL CHEMISTRY LABORATORY I		2(0-4-2)

2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2311205	วัสดุศาสตร์มูลฐาน INTRODUCTION TO MATERIALS SCIENCE	3(3-0-6)
2311232	เส้นใยสิ่งทอ TEXTILE FIBERS	2(2-0-4)
2311312	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ THERMODYNAMICS OF MATERIALS	2(2-0-4)
2311321	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ 1 POLYMER SCIENCE I	3(3-0-6)
2311323	ปฏิบัติการพอลิเมอร์ POLYMER LABORATORY	1(0-3-0)
2311324	เทคโนโลยีของยาง RUBBER TECHNOLOGY	2(2-0-4)
2311326	กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ POLYMER PROCESSING	2(2-0-4)
2311328	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตพอลิเมอร์ POLYMER PROCESSING LABORATORY	1(0-3-0)
2311335	เทคโนโลยีสิ่งทอ TEXTILE TECHNOLOGY	3(3-0-6)
2311425	สมบัติของพอลิเมอร์ PROPERTIES OF POLYMERS	2(2-0-4)
2311426	เทคโนโลยีวัสดุเคลือบผิว SURFACE COATING TECHNOLOGY	2(2-0-4)
2311427	ปฏิบัติการทดสอบพอลิเมอร์ POLYMER TESTING LABORATORY	1(0-3-0)
2311428	ปฏิบัติการวัสดุเคลือบผิว SURFACE COATING LABORATORY	1(0-3-0)
2311446	การทดสอบและควบคุมคุณภาพทางสิ่งทอ TEXTILE TESTING AND QUALITY CONTROL	2(2-0-4)
2311448	ปฏิบัติการทดสอบสิ่งทอ TEXTILE TESTING LABORATORY	1(0-3-0)

2311451	การตรวจสอบพอลิเมอร์ POLYMER CHARACTERIZATION		3(3-0-6)
2311453	การย้อมและพิมพ์สิ่งทอ TEXTILE DYEING AND PRINTING		2(2-0-4)
2311454	ปฏิบัติการเคมีสิ่งทอ TEXTILE CHEMISTRY LABORATORY		1(0-3-0)
2311455	การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอ TEXTILE FINISHING		2(2-0-4)
2311456	กลไกและจลนพลศาสตร์ของการเกิดพอลิเมอร์ MECHANISMS AND KINETICS OF POLYMERIZATION		3(3-0-6)
2311468	ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม INDUSTRIAL PLANT STUDIES		0
2311469	การฝึกงานในอุตสาหกรรม INDUSTRIAL TRAINING		0
แขนงวิชาเซรามิกและวัสดุศาสตร์		9	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์			
แขนงวิชาพอลิเมอร์และสิ่งทอ		13	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์			
หมวดวิชาเลือกเสรี		6	หน่วยกิต
รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย			
ข. แบบเอก-โท			
แขนงวิชาเซรามิกและวัสดุศาสตร์		ไม่น้อยกว่า	112
วิชาเอก			97
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์			32
2301117	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		4(4-0-8)
2301118	แคลคูลัส 2 CALCULUS II		4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I		3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II		3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I		1(0-3-0)

2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2311399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2311497	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2311498	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(2-0-4)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		65 หน่วยกิต
2103101	เทคนิคการเขียนแบบวิศวกรรม ENGINEERING DRAWING	2(1-3-2)
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์ DIFFERENTIAL EQUATIONS	3(3-0-6)
2302231	เคมีฟิสิกส์ 1 PHYSICAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302232	เคมีฟิสิกส์ 2 PHYSICAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2307235	แร่วิทยา 1 MINERALOGY I	3(3-0-6)
2307236	ปฏิบัติการแร่วิทยา 1 MINERALOGY LABORATORY I	1(0-3-0)
2307237	แร่วิทยา 2 MINERALOGY II	2(2-0-4)
2307238	ปฏิบัติการแร่วิทยา 2 MINERALOGY LABORATORY II	1(0-3-0)

2311203	เซรามิกเบื้องต้น INTRODUCTION TO CERAMICS	2(2-0-4)
2311205	วัสดุศาสตร์มูลฐาน INTRODUCTION TO MATERIALS SCIENCE	3(3-0-6)
2311206	วัตถุดิบเซรามิก CERAMIC RAW MATERIALS	2(2-0-4)
2311209	แก้วเบื้องต้น INTRODUCTION TO GLASS SCIENCE	2(2-0-4)
2311216	ปฏิบัติการวัตถุดิบเซรามิก CERAMIC RAW MATERIALS LABORATORY	1(0-3-0)
2311302	วัสดุสถานะแข็ง SOLID STATE MATERIALS	2(2-0-4)
2311303	กระบวนการผลิตเซรามิก CERAMIC PROCESSING	2(2-0-4)
2311304	กระบวนการความร้อนและอุปกรณ์ HEAT PROCESSES AND INSTRUMENTATION	2(2-0-4)
2311305	เทคโนโลยีแก้ว GLASS TECHNOLOGY	2(2-0-4)
2311306	เคลือบเซรามิก เคลือบโลหะ และการเคลือบผิว วัสดุเซรามิก GLAZE, ENAMEL AND CERAMIC COATING	2(2-0-4)
2311310	เทคโนโลยีดิน CLAY TECHNOLOGY	1(1-0-2)
2311311	วัสดุทนไฟและวัสดุขัดถู REFRACTORIES AND ABRASIVES	2(2-0-4)
2311312	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ THERMODYNAMICS OF MATERIALS	2(2-0-4)
2311313	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตเซรามิก CERAMIC PROCESSING LABORATORY	1(0-3-0)
2311315	ปฏิบัติการแก้ว GLASS LABORATORY	1(0-3-0)
2311316	ปฏิบัติการเคลือบเซรามิกและเคลือบโลหะ GLAZE AND ENAMEL LABORATORY	1(0-3-0)
2311351	การกัดกร่อน CORROSION	2(2-0-4)
2311365	พฤติกรรมทางกล ความร้อน และแสงของวัสดุ MECHANICAL, THERMAL AND OPTICAL BEHAVIOR OF MATERIALS	3(3-0-6)
2311370	สมดุลเฟสทางเซรามิก PHASE EQUILIBRIUM FOR CERAMICS	2(2-0-4)

2311406	การหาลักษณะเชิงเซรามิก CERAMIC CHARACTERIZATION			2(2-0-4)
2311409	วัสดุเซรามิกขั้นสูง ADVANCED CERAMIC MATERIALS			2(2-0-4)
2311414	เคมีของซีเมนต์และยิปซัม CHEMISTRY OF CEMENTS AND GYPSUM			2(2-0-4)
2311416	ปฏิบัติการหาลักษณะเชิงเซรามิก CERAMIC CHARACTERIZATION LABORATORY			1(0-3-0)
2311417	ปฏิบัติการทดสอบสมบัติของวัสดุเซรามิก CERAMIC PROPERTIES TESTING LABORATORY			1(0-3-0)
2311468	ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม INDUSTRIAL PLANT STUDIES			0
2311469	การฝึกงานในอุตสาหกรรม INDUSTRIAL TRAINING			0
2311475	พฤติกรรมทางแม่เหล็กและไฟฟ้าของวัสดุ MAGNETIC AND ELECTRICAL BEHAVIOR OF MATERIALS			2(2-0-4)
2311488	การฝึกวิจัย RESEARCH PRACTICE			2(0-6-0)
วิชาโท		ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
ข. แบบเอก-โท				
แขนงวิชาพอลิเมอร์และสิ่งทอ		ไม่น้อยกว่า	112	หน่วยกิต
วิชาเอก			97	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์			32	หน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1 CALCULUS I			4(4-0-8)
2301118	แคลคูลัส 2 CALCULUS II			4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I			3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II			3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I			1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II			1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY			3(3-0-6)

2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2311399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2311497	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2311498	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(2-0-4)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		61 หน่วยกิต
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์ DIFFERENTIAL EQUATIONS	3(3-0-6)
2302231	เคมีฟิสิกส์ 1 PHYSICAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302232	เคมีฟิสิกส์ 2 PHYSICAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302241	เคมีวิเคราะห์ 1 ANALYTICAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302242	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 ANALYTICAL CHEMISTRY LABORATORY I	2(0-4-2)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2311205	วัสดุศาสตร์มูลฐาน INTRODUCTION TO MATERIALS SCIENCE	3(3-0-6)

2311232	เส้นใยสิ่งทอ TEXTILE FIBERS	2(2-0-4)
2311312	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ THERMODYNAMICS OF MATERIALS	2(2-0-4)
2311321	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ 1 POLYMER SCIENCE I	3(3-0-6)
2311323	ปฏิบัติการพอลิเมอร์ POLYMER LABORATORY	1(0-3-0)
2311324	เทคโนโลยีของยาง RUBBER TECHNOLOGY	2(2-0-4)
2311326	กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ POLYMER PROCESSING	2(2-0-4)
2311328	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตพอลิเมอร์ POLYMER PROCESSING LABORATORY	1(0-3-0)
2311335	เทคโนโลยีสิ่งทอ TEXTILE TECHNOLOGY	3(3-0-6)
2311425	สมบัติของพอลิเมอร์ PROPERTIES OF POLYMERS	2(2-0-4)
2311426	เทคโนโลยีวัสดุเคลือบผิว SURFACE COATING TECHNOLOGY	2(2-0-4)
2311427	ปฏิบัติการทดสอบพอลิเมอร์ POLYMER TESTING LABORATORY	1(0-3-0)
2311428	ปฏิบัติการวัสดุเคลือบผิว SURFACE COATING LABORATORY	1(0-3-0)
2311446	การทดสอบและควบคุมคุณภาพทางสิ่งทอ TEXTILE TESTING AND QUALITY CONTROL	2(2-0-4)
2311448	ปฏิบัติการทดสอบสิ่งทอ TEXTILE TESTING LABORATORY	1(0-3-0)
2311451	การตรวจสอบพอลิเมอร์ POLYMER CHARACTERIZATION	3(3-0-6)
2311453	การย้อมและพิมพ์สิ่งทอ TEXTILE DYEING AND PRINTING	2(2-0-4)
2311454	ปฏิบัติการเคมีสิ่งทอ TEXTILE CHEMISTRY LABORATORY	1(0-3-0)
2311455	การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอ TEXTILE FINISHING	2(2-0-4)
2311456	กลไกและจลนพลศาสตร์ของการเกิดพอลิเมอร์ MECHANISMS AND KINETICS OF POLYMERIZATION	3(3-0-6)

2311468	พัฒนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม INDUSTRIAL PLANT STUDIES	0
2311469	การฝึกงานในอุตสาหกรรม INDUSTRIAL TRAINING	0

กลุ่มวิชาเลือกสาขา 4 หน่วยกิต
เลือก จากรายวิชาตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์

วิชาโท ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต
รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ก. แบบเอกเดี่ยว แขนงวิชาเซรามิกและวัสดุศาสตร์

แผนการศึกษา

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301117 แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
	2302111 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2302115 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2303107 ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
	2303108 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
	2304103 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2304183 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
	5500111 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
	2301118 แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
	2302112 เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2302116 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	2304104 ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2304184 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
	5500112 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	3(2-2-5)
	xxxxxxx รายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป	<u>3</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2302231	เคมีฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
2307235	แรวีทยา 1	3(3-0-6)
2307236	ปฏิบัติการแรวีทยา 1	1(0-3-0)
2311203	เซรามิกเบื้องต้น	2(2-0-4)
2311209	แก้วเบื้องต้น	2(2-0-4)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป	3
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2103101	เทคนิคการเขียนแบบวิศวกรรม	2(1-3-2)
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(2-3-4)
2302232	เคมีฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
2307237	แรวีทยา 2	2(2-0-4)
2307238	ปฏิบัติการแรวีทยา 2	1(0-3-0)
2311205	วัสดุศาสตร์มูลฐาน	3(3-0-6)
2311206	วัตถุดิบเซรามิก	2(2-0-4)
2311216	ปฏิบัติการวัตถุดิบเซรามิก	1(0-3-0)
xxxxxxx	รายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป ภาษาต่างประเทศ	3
		<u>20</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
2311302	วัสดุสถานะแข็ง	2(2-0-4)
2311303	กระบวนการผลิตเซรามิก	2(2-0-4)
2311304	กระบวนการความร้อนและอุปกรณ์	2(2-0-4)
2311311	วัสดุทนไฟและวัสดุขั้วถั่ว	2(2-0-4)
2311312	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ	2(2-0-4)
2311313	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตเซรามิก	1(0-3-0)
2311365	พฤติกรรมทางกล ความร้อนและแสงของวัสดุ	3(3-0-6)
		<u>17</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2311305	เทคโนโลยีแก้ว	2(2-0-4)
2311306	เคลือบเซรามิก เคลือบโลหะ และการเคลือบผิววัสดุเซรามิก	2(2-0-4)
2311310	เทคโนโลยีดิน	1(1-0-2)
2311315	ปฏิบัติการแก้ว	1(0-3-0)
2311316	ปฏิบัติการเคลือบเซรามิกและเคลือบโลหะ	1(0-3-0)
2311370	สมมูลเฟสทางเซรามิก	2(2-0-4)
2311399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
xxxxxxx	วิชาเลือกสาขา	2
xxxxxxx	รายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3
		<u>18</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2311406	การหาลักษณะเชิงเซรามิก	2(2-0-4)
2311409	วัสดุเซรามิกขั้นสูง	2(2-0-4)
2311414	เคมีของซีเมนต์และอิปซัม	2(2-0-4)
2311416	ปฏิบัติการหาลักษณะเชิงเซรามิก	1(0-3-0)
2311468	ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม	0
2311469	การฝึกงานในอุตสาหกรรม	0
2311488	การฝึกวิจัย	2(2-0-4)
xxxxxxx	วิชาเลือกสาขา	4
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3
		<u>16</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2311351	การกักร่อน	2(2-0-4)
2311417	ปฏิบัติการทดสอบสมบัติของวัสดุเซรามิก	1(0-3-0)
2311475	พฤติกรรมทางแม่เหล็กและไฟฟ้าของวัสดุ	2(2-0-4)
2311497	สัมมนา	1(1-0-2)
2311498	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
xxxxxxx	วิชาเลือกสาขา	3
xxxxxxx	รายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
		<u>14</u>

ก. แบบเอกเดี่ยว แขนงวิชาพอลิเมอร์และสิ่งทอ

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	3(2-2-5)
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301118	แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
2302112	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชาหมวดวิทยาศาสตร์ศึกษาทั่วไป	3
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2302231	เคมีฟิสิกัล 1	3(3-0-6)
2302241	เคมีวิเคราะห์ 1	3(3-0-6)
2302242	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	2(0-4-2)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(2-3-4)
2302232	เคมีฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)
2311205	วัสดุศาสตร์มูลฐาน	3(3-0-6)
2311232	เส้นใยสิ่งทอ	2(2-0-4)
xxxxxxx	รายวิชาหมวดการศึกษาทั่วไป ภาษาคำต่างประเทศ	3
		<u>18</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
2311312	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ	2(2-0-4)
2311321	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ 1	3(3-0-6)
2311323	ปฏิบัติการพอลิเมอร์	1(0-3-0)
2311335	เทคโนโลยีสิ่งทอ	3(3-0-6)
2311453	การซ่อมและพิมพ์สิ่งทอ	2(2-0-4)
2311454	ปฏิบัติการเคมีสิ่งทอ	1(0-3-0)
xxxxxxx	วิชาเลือกสาขา	4
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2311326	กระบวนการผลิตพอลิเมอร์	2(2-0-4)
2311328	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตพอลิเมอร์	1(0-3-0)
2311425	สมบัติของพอลิเมอร์	2(2-0-4)
2311426	เทคโนโลยีวัสดุเคลือบผิว	2(2-0-4)
2311427	ปฏิบัติการทดสอบพอลิเมอร์	1(0-3-0)
2311428	ปฏิบัติการวัสดุเคลือบผิว	1(0-3-0)
2311446	การทดสอบและควบคุมคุณภาพทางสิ่งทอ	2(2-0-4)
2311448	ปฏิบัติการทดสอบสิ่งทอ	1(0-3-0)
xxxxxxx	วิชาเลือกสาขา	5
		<u>17</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2311324	เทคโนโลยีของยาง	2(2-0-4)
2311339	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2311451	การตรวจสอบพอลิเมอร์	3(3-0-6)
2311455	การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอ	2(2-0-4)
2311456	กลไกและจลนพลศาสตร์ของการเกิดพอลิเมอร์	3(3-0-6)
2311468	ทัศนศึกษาโรงงาน	0
2311469	การฝึกงานในอุตสาหกรรม	0
xxxxxxx	รายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	6
		<u>17</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2311497	สัมมนา	1(1-0-2)
2311498	โครงการวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
xxxxxxx	รายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	6
xxxxxxx	วิชาเลือกสาขา	4
		<u>16</u>

ข. แบบเอก-โท แผนงวิชาเซรามิกและวัสดุศาสตร์

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	3(2-2-5)
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301118	แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
2302112	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป	3
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2302231	เคมีฟิสิกัล 1	3(3-0-6)
2307235	แร่วิทยา 1	3(3-0-6)
2307236	ปฏิบัติการแร่วิทยา 1	1(0-3-0)
2311203	เซรามิกเบื้องต้น	2(2-0-4)
2311209	แก้วเบื้องต้น	2(2-0-4)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป	3
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2103101	เทคนิคการเขียนแบบวิศวกรรม	2(1-3-2)
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(2-3-4)
2302232	เคมีฟิสิกัล 2	3(3-0-6)
2307237	แร่วิทยา 2	2(2-0-4)
2307238	ปฏิบัติการแร่วิทยา 2	1(0-3-0)
2311205	วัสดุศาสตร์มูลฐาน	3(3-0-6)
2311206	วัตถุดิบเซรามิก	2(2-0-4)
2311216	ปฏิบัติการวัตถุดิบเซรามิก	1(0-3-0)
xxxxxxx	รายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป ภาษาต่างประเทศ	3 _____
		<u>20</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
2311302	วัสดุสถานะแข็ง	2(2-0-4)
2311303	กระบวนการผลิตเซรามิก	2(2-0-4)
2311304	กระบวนการความร้อนและอุปกรณ์	2(2-0-4)
2311311	วัสดุทนไฟและวัสดุขี้ด	2(2-0-4)
2311312	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ	2(2-0-4)
2311313	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตเซรามิก	1(0-3-0)
2311365	พฤติกรรมทางกล ความร้อนและแสงของวัสดุ	3(3-0-6)
		<u>17</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2311305	เทคโนโลยีแก้ว	2(2-0-4)
2311306	เคลือบเซรามิก เคลือบโลหะ และการเคลือบผิววัสดุเซรามิก	2(2-0-4)
2311310	เทคโนโลยีดิน	1(1-0-2)
2311315	ปฏิบัติการแก้ว	1(0-3-0)
2311316	ปฏิบัติการเคลือบเซรามิกและเคลือบโลหะ	1(0-3-0)
2311370	สมมูลเฟสทางเซรามิก	2(2-0-4)
2311399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
xxxxxxx	วิชาโท	3
xxxxxxx	รายวิชาหมวดวิชาชีพศึกษาทั่วไป	3
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3 _____
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2311406	การหาลักษณะเชิงเซรามิก	2(2-0-4)
2311409	วัสดุเซรามิกขั้นสูง	2(2-0-4)
2311414	เคมีของซีเมนต์และยิปซัม	2(2-0-4)
2311416	ปฏิบัติการหาลักษณะเชิงเซรามิก	1(0-3-0)
2311468	ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม	0
2311469	การฝึกงานในอุตสาหกรรม	0
2311488	การฝึกวิจัย	2(0-6-0)
xxxxxxx	วิชาโท	6
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3
		<u>18</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2311351	การกักร้อน	2(2-0-4)
2311417	ปฏิบัติการทดสอบสมบัติของวัสดุเซรามิก	1(0-3-0)
2311475	พฤติกรรมทางแม่เหล็กและไฟฟ้าของวัสดุ	2(2-0-4)
2311497	สัมมนา	1(1-0-2)
2311498	โครงการวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
xxxxxxx	วิชาโท ไม่น้อยกว่า	6
xxxxxxx	รายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
		<u>17</u>

ข. แบบเอก-โท แผนงวิชาพอลิเมอร์และสิ่งทอ

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301117 แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
	2302111 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2302115 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2303107 ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
	2303108 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
	2304103 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2304183 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
	5500111 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	3(2-2-5)
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
	2301118 แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
	2302112 เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2302116 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	2304104 ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2304184 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
	5500112 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	3(2-2-5)
	xxxxxxx รายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป	3
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301171 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
	2302231 เคมีฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	2302241 เคมีวิเคราะห์ 1	3(3-0-6)
	2302242 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	2(0-4-2)
	2302271 เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
	2302273 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
	5500204 ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(2-3-4)
2302232	เคมีฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)
2311205	วัสดุศาสตร์มูลฐาน	3(3-0-6)
2311232	เส้นใยสิ่งทอ	2(2-0-4)
xxxxxxx	รายวิชาหมวดการศึกษาทั่วไป ภาษาคำต่างประเทศ	3
		<u>18</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301312	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
2311312	อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ	2(2-0-4)
2311321	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ 1	3(3-0-6)
2311323	ปฏิบัติการพอลิเมอร์	1(0-3-0)
2311335	เทคโนโลยีสิ่งทอ	3(3-0-6)
2311453	การย้อมและพิมพ์สิ่งทอ	2(2-0-4)
2311454	ปฏิบัติการเคมีสิ่งทอ	1(0-3-0)
xxxxxxx	วิชาเลือกสาขา	4
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2311326	กระบวนการผลิตพอลิเมอร์	2(2-0-4)
2311328	ปฏิบัติการกระบวนการผลิตพอลิเมอร์	1(0-3-0)
2311425	สมบัติของพอลิเมอร์	2(2-0-4)
2311426	เทคโนโลยีวัสดุเคลือบผิว	2(2-0-4)
2311427	ปฏิบัติการทดสอบพอลิเมอร์	1(0-3-0)
2311428	ปฏิบัติการวัสดุเคลือบผิว	1(0-3-0)
2311446	การทดสอบและควบคุมคุณภาพทางสิ่งทอ	2(2-0-4)
2311448	ปฏิบัติการทดสอบสิ่งทอ	1(0-3-0)
xxxxxxx	วิชาโท	6
		<u>18</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2311324	เทคโนโลยีของยาง	2(2-0-4)
2311339	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2311451	การตรวจสอบพอลิเมอร์	3(3-0-6)
2311455	การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอ	2(2-0-4)
2311456	กลไกและจลนพลศาสตร์ของการเกิดพอลิเมอร์	3(3-0-6)
2311468	ทัศนศึกษาโรงงาน	0
2311469	การฝึกงานในอุตสาหกรรม	0
xxxxxxx	รายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	6
xxxxxxx	วิชาโท	3
		<u><u>20</u></u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2311497	สัมมนา	1(1-0-2)
2311498	โครงการวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
xxxxxxx	รายวิชาหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	6
xxxxxxx	วิชาโท	6
		<u><u>18</u></u>

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

Bachelor of Science Program in Computer Science

วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติต่อไปนี้

1. มีความรู้เชิงทฤษฎีทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ และความสามารถเชิงปฏิบัติ โดยมีความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างเพียงพอที่จะสามารถพัฒนางานทางด้านคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ/หรือศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นไป
2. เป็นผู้ใฝ่รู้และแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะในการสื่อสาร และสามารถทำงานเป็นกลุ่ม
3. มีศักยภาพในการทำงานวิจัย
4. มีความรอบรู้ด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์ สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และมีศักยภาพในการค้นคว้า คิดตามความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการระดับสากล
5. มีคุณธรรม จริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคม

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

ก. แบบเอกเดี่ยว	ไม่น้อยกว่า	136	หน่วยกิต
ข. แบบเอก – โท	ไม่น้อยกว่า	139	หน่วยกิต
ค. โปรแกรมเกียรตินิยม	ไม่น้อยกว่า	137	หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

ก. แบบเอกเดี่ยว

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา		12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ		6	หน่วยกิต

หมวดวิชาเฉพาะ

	ไม่น้อยกว่า	100	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		28	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		42	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

ข. แบบเอก - โท

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต

หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	103	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		28	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเอก		60	หน่วยกิต
- วิชาบังคับ		42	หน่วยกิต
- วิชาเลือก		18	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาโท	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
--------------------------	----------	-----------------

ค. โปรแกรมเกียรตินิยม

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต

หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	101	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		28	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		49	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	ไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
--------------------------	----------	-----------------

รายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มีรายวิชาดังต่อไปนี้

ก. แบบเอกเดี่ยว

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาที่สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม			
กลุ่มวิชาภาษา		12	หน่วยกิต
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1 EXPERIENTIAL ENGLISH I		3(2-2-5)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2 EXPERIENTIAL ENGLISH II		3(2-2-5)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1 ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSES I		3(2-2-5)
และเลือก 1 รายวิชาจาก			
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ ENGLISH IN ACTION		3(2-2-5)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี PROFESSIONAL ENGLISH FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY		3(2-2-5)
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ		6	หน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม INTRODUCTION TO COMPUTER AND PROGRAMMING TECHNIQUES		3(2-3-4)
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ PROBABILITY AND STATISTICS		3(2-3-4)
หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	100	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		28	หน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		4(4-0-8)
2301118	แคลคูลัส 2 CALCULUS II		4(4-0-8)
2301399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL		1(1-0-2)
2301490	สัมมนา SEMINAR		1(1-0-2)
2301499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT		2(2-0-4)

2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		42 หน่วยกิต
2301217	แคลคูลัส 3 CALCULUS III	3(3-0-6)
2301223	ตัวแบบและการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ MATHEMATICAL MODELS AND REASONING	3(3-0-6)
2301233	คณิตศาสตร์ดิสครีต DISCRETE MATHEMATICS	3(3-0-6)
2301234	พีชคณิตเชิงเส้น 1 LINEAR ALGEBRA I	3(3-0-6)
2301260	เทคนิคการทำโปรแกรม PROGRAMMING TECHNIQUES	4(3-2-7)
2301263	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีหลักมูล DATA STRUCTURES AND FUNDAMENTAL ALGORITHMS	4(3-2-7)
2301274	ระบบคอมพิวเตอร์ COMPUTER SYSTEMS	3(3-0-6)
2301365	การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี ALGORITHM DESIGN AND ANALYSIS	4(3-2-7)
2301366	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข NUMERICAL ANALYSIS	3(3-0-6)
2301371	ระบบการดำเนินการ OPERATING SYSTEMS	3(3-0-6)
2301375	ระบบฐานข้อมูล DATABASE SYSTEMS	3(3-0-6)

2301379	ทฤษฎีคอมพิวเตอร์ THEORY OF COMPUTATION	3(3-0-6)
2301380	หลักการและการประมวลภาษาโปรแกรม PROGRAMMING LANGUAGE PRINCIPLES AND PROCESSING	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาเลือกสาขา **ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต**
 เลือกอย่างน้อย 30 หน่วยกิต จากรายวิชาในกลุ่ม CS I หรือ CS II โดยต้องมีรายวิชาในกลุ่ม CS I ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต (คณะวิทยาศาสตร์จะประกาศรายวิชาเลือกสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สำหรับแต่ละปีการศึกษา ในช่วงเดือนพฤษภาคมของทุกปี)

หมวดวิชาเลือกเสรี **6 หน่วยกิต**
 เลือกรายวิชาใด ๆ ที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ข. แบบเอก - โท

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต

เลือกจากรายวิชาที่สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม

กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1 EXPERIENTIAL ENGLISH I	3(2-2-5)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2 EXPERIENTIAL ENGLISH II	3(2-2-5)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1 ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSES I	3(2-2-5)
และเลือก 1 รายวิชาจาก		
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ ENGLISH IN ACTION	3(2-2-5)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี PROFESSIONAL ENGLISH FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY	3(2-2-5)
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม INTRODUCTION TO COMPUTER AND PROGRAMMING TECHNIQUES	3(2-3-4)
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ PROBABILITY AND STATISTICS	3(2-3-4)

หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	103	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		28	หน่วยกิต
2301117 แคลคูลัส 1 CALCULUS I			4(4-0-8)
2301118 แคลคูลัส 2 CALCULUS II			4(4-0-8)
2301399 การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL			1(1-0-2)
2301490 สัมมนา SEMINAR			1(1-0-2)
2301499 โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT			2(2-0-4)
2302111 เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I			3(3-0-6)
2302115 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I			1(0-3-0)
2303107 ชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY			3(3-0-6)
2303108 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY LABORATORY			1(0-3-0)
2304103 ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I			3(3-0-6)
2304104 ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II			3(3-0-6)
2304183 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I			1(0-3-0)
2304184 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II			1(0-3-0)
กลุ่มวิชาเอก		60	หน่วยกิต
วิชาบังคับ		42	หน่วยกิต
2301217 แคลคูลัส 3 CALCULUS III			3(3-0-6)
2301223 ตัวแบบและการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ MATHEMATICAL MODELS AND REASONING			3(3-0-6)
2301233 คณิตศาสตร์ดิสครีต DISCRETE MATHEMATICS			3(3-0-6)
2301234 พีชคณิตเชิงเส้น 1 LINEAR ALGEBRA I			3(3-0-6)

2301260	เทคนิคการทำโปรแกรม PROGRAMMING TECHNIQUES		4(3-2-7)
2301263	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีหลักมูล DATA STRUCTURES AND FUNDAMENTAL ALGORITHMS		4(3-2-7)
2301274	ระบบคอมพิวเตอร์ COMPUTER SYSTEMS		3(3-0-6)
2301365	การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี ALGORITHM DESIGN AND ANALYSIS		4(3-2-7)
2301366	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข NUMERICAL ANALYSIS		3(3-0-6)
2301371	ระบบการดำเนินการ OPERATING SYSTEMS		3(3-0-6)
2301375	ระบบฐานข้อมูล DATABASE SYSTEMS		3(3-0-6)
2301379	ทฤษฎีคอมพิวเตอร์ THEORY OF COMPUTATION		3(3-0-6)
2301380	หลักการและการประมวลภาษาโปรแกรม PROGRAMMING LANGUAGE PRINCIPLES AND PROCESSING		3(3-0-6)
วิชาเลือก		18	หน่วยกิต
เลือกอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จากรายวิชาในกลุ่ม CS I (คณะวิทยาศาสตร์จะประกาศรายวิชาเลือกสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สำหรับแต่ละปีการศึกษาในช่วงเดือนพฤษภาคมของทุกปี)			
กลุ่มวิชาโท	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
เป็นไปตามข้อกำหนดของวิชาโทที่เลือก			
หมวดวิชาเลือกเสรี		6	หน่วยกิต
เลือกรายวิชาใด ๆ ที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต			
ค. โปรแกรมเกียรตินิยม			
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาที่สำนักงานการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม			
กลุ่มวิชาภาษา		12	หน่วยกิต
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1 EXPERIENTIAL ENGLISH I		3(2-2-5)

5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2 EXPERIENTIAL ENGLISH II	3(2-2-5)	
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1 ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSES I	3(2-2-5)	
และเลือก 1 รายวิชาจาก			
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ ENGLISH IN ACTION	3(2-2-5)	
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี PROFESSIONAL ENGLISH FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY	3(2-2-5)	
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ		6	หน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม INTRODUCTION TO COMPUTER AND PROGRAMMING TECHNIQUES	3(2-3-4)	
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ PROBABILITY AND STATISTICS	3(2-3-4)	
หมวดวิชาเฉพาะ		ไม่น้อยกว่า	101
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		28	หน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1 CALCULUS I	4(4-0-8)	
2301118	แคลคูลัส 2 CALCULUS II	4(4-0-8)	
2301399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)	
2301490	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)	
2301499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(2-0-4)	
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)	
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)	
2303107	ชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY	3(3-0-6)	
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY LABORATORY I	1(0-3-0)	
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)	
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)	

2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		49 หน่วยกิต
2301217	แคลคูลัส 3 CALCULUS III	3(3-0-6)
2301223	ตัวแบบและการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ MATHEMATICAL MODELS AND REASONING	3(3-0-6)
2301233	คณิตศาสตร์ดิสครีต DISCRETE MATHEMATICS	3(3-0-6)
2301234	พีชคณิตเชิงเส้น 1 LINEAR ALGEBRA I	3(3-0-6)
2301260	เทคนิคการทำโปรแกรม PROGRAMMING TECHNIQUES	4(3-2-7)
2301263	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีหลักมูล DATA STRUCTURES AND FUNDAMENTAL ALGORITHMS	4(3-2-7)
2301274	ระบบคอมพิวเตอร์ COMPUTER SYSTEMS	3(3-0-6)
2301365	การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี ALGORITHM DESIGN AND ANALYSIS	4(3-2-7)
2301366	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข NUMERICAL ANALYSIS	3(3-0-6)
2301371	ระบบการดำเนินการ OPERATING SYSTEMS	3(3-0-6)
2301375	ระบบฐานข้อมูล DATABASE SYSTEMS	3(3-0-6)
2301379	ทฤษฎีคอมพิวเตอร์ THEORY OF COMPUTATION	3(3-0-6)
2301380	หลักการและการประมวลภาษาโปรแกรม PROGRAMMING LANGUAGE PRINCIPLES AND PROCESSING	3(3-0-6)
2301488	ฝึกปฏิบัติการทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ WORKSHOP IN COMPUTER SCIENCE	1(0-2-1)
2301591	เอกัตศึกษา 1 INDIVIDUAL STUDY I	3(0-0-9)
2301598	โครงการวิจัยระดับปริญญาบัณฑิต 1 UNDERGRADUATE RESEARCH PROJECT I	3(0-0-9)

กลุ่มวิชาเลือกสาขา	ไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
เลือกอย่างน้อย 3 หน่วยกิต จาก			
2301592	เอกัตศึกษา 2		3(0-0-9)
	INDIVIDUAL STUDY II		
2301599	โครงการวิจัยระดับปริญญาบัณฑิต 2		3(0-0-9)
	UNDERGRADUATE RESEARCH PROJECT II		

และเลือกรายวิชาในกลุ่ม CS I ไม่ต่ำกว่า 12 หน่วย และอื่น ๆ จาก MA I และ 23015xx, 23016xx และ 23017xx
จนครบ 24 หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือกเสรี		6	หน่วยกิต
เลือกรายวิชาใด ๆ ที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย			

แผนการศึกษา

ก. แบบเอกเดี่ยว

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301117 แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
	2301171 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
	2302111 เคมี่ทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2302115 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2304103 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2304183 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-6)
	5500111 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	3(2-2-5)
		<u>18</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
	2301118 แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
	2301223 ตัวแบบและการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
	2301260 เทคนิคการทำโปรแกรม	4(3-2-7)
	2304104 ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2304184 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-6)
	5500112 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	3(2-2-5)
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301217	แคลคูลัส 3	3(3-0-6)
2301233	คณิตศาสตร์ดิสครีต	3(3-0-6)
2301263	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีหลักมูล	4(3-2-7)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
	หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขา หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301234	พีชคณิตเชิงเส้น 1	3(3-0-6)
2301274	ระบบคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(2-3-4)
2301366	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข	3(3-0-6)
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ หรือ	3(2-2-5)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
	หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขา หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	
		<u>18</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301365	การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี	4(3-2-7)
2301371	ระบบการดำเนินการ	3(3-0-6)
2301379	ทฤษฎีคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	9
	หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขา หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301375	ระบบฐานข้อมูล	3(3-0-6)
2301380	หลักการและการประมวลภาษาโปรแกรม	3(3-0-6)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	12
	หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขา หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	
		<u>18</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2301490	สัมมนา	1(1-0-2)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขา หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	<u>12</u>
		<u>14</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขา หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	<u>9</u>
		<u>11</u>

ข. แบบเอก-โท

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301117	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2302111	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
2304103	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-6)
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301118	แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
2301223	ตัวแบบและการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
2301260	เทคนิคการทำโปรแกรม	4(3-2-7)
2304104	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-6)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301217	แคลคูลัส 3	3(3-0-6)
2301233	คณิตศาสตร์ดิสครีต	3(3-0-6)
2301263	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีหลักมูล	4(3-2-7)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขา หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	3
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301234	พีชคณิตเชิงเส้น 1	3(3-0-6)
2301274	ระบบคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(2-3-4)
2301366	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข	3(3-0-6)
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ หรือ	3(2-2-5)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขา หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	3
		<u>18</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301365	การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี	4(3-2-7)
2301371	ระบบการดำเนินการ	3(3-0-6)
2301379	ทฤษฎีคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หรือกลุ่มวิชาเลือกในกลุ่มวิชาเอกหรือรายวิชาในกลุ่มวิชาโท หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	9
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301375	ระบบฐานข้อมูล	3(3-0-6)
2301380	หลักการและการประมวลภาษาโปรแกรม	3(3-0-6)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หรือกลุ่มวิชาเลือกในกลุ่มวิชาเอกหรือรายวิชาในกลุ่มวิชาโท หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	12
		<u>18</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301399 การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
	2301490 สัมมนา	1(1-0-2)
	xxxxxxx รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	<u>15</u>
	หรือกลุ่มวิชาเลือกในกลุ่มวิชาเอกหรือรายวิชาในกลุ่มวิชาโท	
	หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	<u>17</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
	2301499 โครงการวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
	xxxxxxx รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	<u>9</u>
	หรือกลุ่มวิชาเลือกในกลุ่มวิชาเอกหรือรายวิชาในกลุ่มวิชาโท	
	หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	<u>11</u>

ค. โปรแกรมเกียรตินิยม

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301117 แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
	2301171 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
	2302111 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2302115 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2304103 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2304183 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-6)
	5500111 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
	2301118 แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
	2301223 ตัวแบบและการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
	2301260 เทคนิคการทำโปรแกรม	4(3-2-7)
	2304104 ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2304184 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-6)
	5500112 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301217	แคลคูลัส 3	3(3-0-6)
2301233	คณิตศาสตร์ดิสครีต	3(3-0-6)
2301263	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีหลักมูล	4(3-2-7)
2303107	ชีววิทยาทั่วไป	3(3-0-6)
2303108	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขา หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	3
		<u>20</u>
ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301234	พีชคณิตเชิงเส้น 1	3(3-0-6)
2301274	ระบบคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(2-3-4)
2301366	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข	3(3-0-6)
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ หรือ	3(2-2-5)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(2-2-5)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขา หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	3
		<u>18</u>
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301365	การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี	4(3-2-7)
2301371	ระบบการดำเนินการ	3(3-0-6)
2301379	ทฤษฎีคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขา หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	9
		<u>19</u>
ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301375	ระบบฐานข้อมูล	3(3-0-6)
2301380	หลักการและการประมวลภาษาโปรแกรม	3(3-0-6)
2301488	ฝึกปฏิบัติการทางวิทยาการคอมพิวเตอร์	1(0-2-1)
2301490	สัมมนา	1(1-0-2)
2301591	เอกตศึกษา 1	3(0-0-9)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขา หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	6
		<u>17</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301399	การเสนอ โครงงาน	1(1-0-2)
2301598	โครงงานวิจัยระดับปริญญาบัณฑิต 1	3(0-0-9)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	<u>12</u>
	หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขา หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	
		<u>16</u>
ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301499	โครงงานวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
xxxxxxx	รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	<u>9</u>
	หรือกลุ่มวิชาเลือกสาขา หรือหมวดวิชาเลือกเสรี	
		<u>11</u>

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม

Bachelor of Science Program in Environmental Science

วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. เพื่อพัฒนากระบวนการความรู้ทางวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรีของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
2. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติเป็นผู้ที่มีความรอบรู้ มีความคิดริเริ่ม สามารถบูรณาการศาสตร์ต่างๆ ในวิทยาศาสตรหลายสาขาในการวิเคราะห์ปัญหา พร้อมทั้งสามารถสังเคราะห์แนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมของสังคมและประเทศชาติ
3. สร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม ที่มุ่งเน้นให้เกิดแนวทางการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน และที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อให้เกิดแนวทางการพัฒนาที่สอดคล้องตามนโยบายการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของประเทศ

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 135 หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาการศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตรและคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	99	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตรพื้นฐานและคณิตศาสตร์	35	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	55	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	9	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

รายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มีรายวิชาดังต่อไปนี้		
หมวดวิชาการศึกษาทั่วไป		30 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3 หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3 หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาที่โครงการการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม		
กลุ่มวิชาภาษา		12 หน่วยกิต
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1 EXPERIENTIAL ENGLISH I	3(2-2-5)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2 EXPERIENTIAL ENGLISH II	3(2-2-5)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขา 1 ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSE I	3(2-2-5)
รายวิชาเลือกอีกอย่างน้อย		3 หน่วยกิต
จาก		
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ ENGLISH IN ACTION	3(2-2-5)
5500494	ภาษาอังกฤษวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี PROFESSIONAL ENGLISH FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY	3(2-2-5)
หรือรายวิชาอื่นๆ ตามกำหนดของแต่ละภาควิชา		
รายวิชาบังคับ		6 หน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม INTRODUCTION TO COMPUTER AND PROGRAMMING TECHNIQUES	3(2-3-4)
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ PROBABILITY AND STATISTICS	3(2-3-4)
หมวดวิชาเฉพาะ		99 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		35 หน่วยกิต
2301113	แคลคูลัส 1 CALCULUS I	4(4-0-8)
2301114	แคลคูลัส 2 CALCULUS II	3(3-0-6)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)

2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY I	3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY LABORATORY I	1(0-3-0)
2304101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY II	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY LABORATORY II	1(0-3-0)
2308399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2308490	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2308499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(0-6-0)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		55 หน่วยกิต
2301271	เทคนิคการทำโปรแกรม PROGRAMMING TECHNIQUES	3(3-0-6)
2302236	เคมีฟิสิกส์ PHYSICAL CHEMISTRY	2(2-0-4)
2302241	เคมีวิเคราะห์ 1 ANALYTICAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)

2302242	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 ANALYTICAL CHEMISTRY LABORATORY I	2(0-4-0)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2303221	นิเวศวิทยา ECOLOGY	3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา ECOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2308304	ปรัชญาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม PHYLOSOPHY OF ENVIRONMENTAL SCIENCE	3(3-0-6)
2308309	ภาวะมลพิษทางอากาศเบื้องต้น FUNDAMENTAL AIR POLLUTION	3(3-0-6)
2308310	ปฏิบัติการภาวะมลพิษทางอากาศและเสียงรบกวน AIR AND NOISE POLLUTION LABORATORY	1(0-3-0)
2308317	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมทางน้ำ AQUATIC ENVIRONMENTAL SCIENCE	3(3-0-6)
2308319	หลักเครื่องมือวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม PRINCIPLES OF ENVIRONMENTAL INSTRUMENT	2(2-0-4)
2308351	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 1 ENVIRONMENTAL SCIENCE I	3(3-0-6)
2308357	เสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อม ENVIRONMENTAL NOISE	3(3-0-6)
2308359	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ENVIRONMENTAL SCIENCE LABORATORY	1(0-3-0)
2308390	ฝึกงาน TRAINING	0
2308401	การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมขั้นพื้นฐาน FUNDAMENTAL NATURAL RESOURCE AND ENVIRONMENT MANAGEMENT	3(3-0-6)
2308408	การศึกษาภาคสนามวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม FIELD STUDY IN ENVIRONMENTAL SCIENCE	1(0-3-0)
2308410	การติดตามตรวจสอบและการตรวจประเมินสิ่งแวดล้อม ENVIRONMENTAL MONITORING AND AUDITING	3(3-0-6)
2308451	ปฐพีวิทยาสิ่งแวดล้อม ENVIRONMENTAL SOIL SCIENCE	3(3-0-6)
2308453	ปฏิบัติการปฐพีวิทยาสิ่งแวดล้อม ENVIRONMENTAL SOIL SCIENCE LABORATORY	1(0-3-0)

2308456	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมทางน้ำ AUQUATIC ENVIRONMENTAL SCIENCE LABORATORY	1(0-3-0)
2308498	ระเบียบวิธีวิจัยวิทยาศาสตร์ SCIENCE RESEARCH METHODS	2(2-0-4)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY LABORATORY	1(0-3-0)
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		9 หน่วยกิต
ให้นักศึกษาเลือกเรียนจากรายวิชาดังต่อไปนี้		
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303522	นิเวศวิทยาน้ำจืด LIMNOLOGY	3(2-3-4)
2303524	นิเวศวิทยาสัตว์ ANIMAL ECOLOGY	3(2-3-4)
2303423	การควบคุมโดยชีววิธี BIOLOGICAL CONTROL	3(3-0-6)
2304373	ฟิสิกส์พลังงาน PHYSICS OF ENERGY	2(2-0-4)
2305313	อนุกรมวิธาน TAXONOMY	3(3-0-6)
2305314	ปฏิบัติการอนุกรมวิธาน TAXONOMY LABORATORY	1(0-3-0)
2305422	พฤกษนิเวศวิทยา PLANT ECOLOGY	3(2-3-4)
2307207	ธรณีวิทยากายภาพ PHYSICAL GEOLOGY	3(3-0-6)
2307208	ปฏิบัติการธรณีวิทยากายภาพ PHYSICAL GEOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2308341	วิทยาศาสตร์สื่อสาร SCIENCE COMMUNICATION	3(3-0-6)
2309530	วิทยาศาสตร์มลพิษทางน้ำ WATER POLLUTION	3(3-0-6)

2312302 จุลชีววิทยาทั่วไป 3(2-3-4)

GENERAL MICROBIOLOGY

หรือรายวิชาอื่นๆในรหัส 2308xxx หรือรายวิชาที่ภาควิชาฯ เห็นชอบ หรืออาจารย์ที่ปรึกษาเห็นชอบ

หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการศึกษา

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301113 แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
	2302111 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2302115 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2303101 ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2303102 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2304101 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2304183 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
	5500111 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	3(2-2-5)
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
	2301114 แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
	2301171 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
	2302112 เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2302116 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	2305101 ชีววิทยาทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2305102 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2	1(0-3-0)
	5500112 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	3(2-2-5)
	xxxxxxx รายวิชาการศึกษาทั่วไป กลุ่มสังคมศาสตร์	3 _____
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2302236	เคมีฟิสิกัล	2(2-0-4)
2302271	เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
2303221	นิเวศวิทยา	3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา	1(0-3-0)
2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
2308304	ปรัชญาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301271	เทคนิคการทำโปรแกรม	3(3-0-6)
2301286	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(2-3-4)
2308319	หลักเครื่องมือวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	2(2-0-4)
2308351	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 1	3(3-0-6)
2308359	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	1(0-3-0)
xxxxxxx	รายวิชาหมวดการศึกษาทั่วไป กลุ่มมนุษยศาสตร์	3
xxxxxxx	รายวิชาการศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ	3
		<u>18</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2302241	เคมีวิเคราะห์ 1	3(3-0-6)
2302242	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1	2(0-4-2)
2308317	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมทางน้ำ	3(3-0-6)
2308456	ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมทางน้ำ	1(0-3-0)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป	1(1-0-2)
xxxxxxx	รายวิชาหมวดการศึกษาทั่วไป กลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกสาขา	3
		<u>19</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2308309	ภาวะมลพิษทางอากาศเบื้องต้น	3(3-0-6)
2308310	ปฏิบัติการภาวะมลพิษทางอากาศและเสียงรบกวน	1(0-3-0)
2308357	เสียงรบกวนในสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
2308399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2308451	ปฐพีวิทยาสังแวดล้อม	3(3-0-6)
2308453	ปฏิบัติการปฐพีวิทยาสังแวดล้อม	1(0-3-0)
2308498	ระเบียบวิธีวิจัยวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
xxxxxxx	รายวิชาหมวดการศึกษาทั่วไป กลุ่มสหศาสตร์	3
		<u>17</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2308390	ฝึกงาน	0
2308401	การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	3(3-0-6)
2308408	การศึกษาภาคสนามวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	1(0-3-0)
2308410	การติดตามตรวจสอบและการตรวจประเมินสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
2308490	สัมมนา	1(1-0-2)
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3
		<u>11</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2308499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(0-6-0)
xxxxxxx	วิชาเลือกสาขา	6
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี	3
		<u>11</u>

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสัตววิทยา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสัตววิทยา

Bachelor of Science Program in Zoology

วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. มีโลกทัศน์กว้าง
2. มีความรู้ด้านสัตววิทยา และสามารถนำความรู้นี้ไปผสมผสานกับองค์ความรู้ของศาสตร์ต่างๆ ในเชิงบูรณาการ เพื่อสนองตอบต่อนโยบายการพัฒนาประเทศและชี้นำสังคม
3. มีความรู้กว้างขวางด้านความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์ทรัพยากรของประเทศ
4. เป็นผู้แสวงหาความรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสามารถทำงานเป็นกลุ่ม
5. เพื่อส่งเสริมนิสิตผู้ที่มีความสามารถทางวิชาการดีเลิศ และมุ่งมั่นที่จะพัฒนาความรู้ทางวิชาการและวิจัยให้เต็มศักยภาพ

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

ก. แบบเบกเดี่ยว	ไม่น้อยกว่า	135	หน่วยกิต
ข. แบบเบก-โท	ไม่น้อยกว่า	131	หน่วยกิต
ค. โปรแกรมเกียรตินิยม	ไม่น้อยกว่า	140	หน่วยกิต

ก. แบบเบกเดี่ยว

โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	99	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	35	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	58	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	6	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

ข. แบบเอก-โท

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเฉพาะ	 95	 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	35	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเอก	45	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาโท	ไม่น้อยกว่า 15	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเลือกเสรี	 6	 หน่วยกิต
 ค. โปรแกรมเกียรตินิยม		
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ	6	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเฉพาะ	 104	 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์	35	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับสาขา	56	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	13	หน่วยกิต
 หมวดวิชาเลือกเสรี	 6	 หน่วยกิต

รายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสัตววิทยา มีรายวิชาดังต่อไปนี้

ก. แบบเอกเดี่ยว

ข. แบบเอก-โท

ค. โปรแกรมเกียรตินิยม

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสหศาสตร์		3	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3	หน่วยกิต
เลือกจากรายวิชาที่สำนักงานจัดการศึกษาทั่วไปประกาศในแต่ละกลุ่ม			
กลุ่มวิชาภาษา		12	หน่วยกิต
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1 EXPERIENTIAL ENGLISH I		3(2-2-5)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2 EXPERIENTIAL ENGLISH II		3(2-2-5)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1 ENGLISH FOR ACADEMIC PURPOSE I		3(2-2-5)
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ ENGLISH IN ACTION		3(2-2-5)
กลุ่มวิชาบังคับเลือกตามกำหนดของคณะ		6	หน่วยกิต
รายวิชาบังคับ		3	หน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม INTRODUCTION TO COMPUTER AND PROGRAMMING TECHNIQUES		3(2-3-4)
รายวิชาเลือก		3	หน่วยกิต
2305383	ชีวสถิติ BIOLOGICAL STATISTICS		2(2-0-4)
2305384	ปฏิบัติการชีวสถิติ BIOLOGICAL STATISTICS LABORATORY		1(0-3-0)
เลือกจากรายวิชาตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์			
ก. แบบเอกเดี่ยว			
หมวดวิชาเฉพาะ		99	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		35	หน่วยกิต
2301113	แคลคูลัส 1 CALCULUS I		4(4-0-8)
2301114	แคลคูลัส 2 CALCULUS II		3(3-0-6)

2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY I	3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY LABORATORY I	1(0-3-0)
2304101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY II	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2303491	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2303499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(2-0-4)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		58 หน่วยกิต
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)

2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303221	นิเวศวิทยา ECOLOGY	3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา ECOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303235	กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง COMPARATIVE VERTEBRATE ANATOMY	3(3-0-6)
2303236	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง COMPARATIVE VERTEBRATE ANATOMY LABORATORY	1(0-3-0)
2303313	กีฏวิทยาทั่วไป GENERAL ENTOMOLOGY	2(2-0-4)
2303314	ปฏิบัติการกีฏวิทยาทั่วไป GENERAL ENTOMOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303315	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง INVERTEBRATE ZOOLOGY	3(3-0-6)
2303316	ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง INVERTEBRATE ZOOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303331	ฮิสโตโลยี HISTOLOGY	2(2-0-4)
2303332	ปฏิบัติการฮิสโตโลยี HISTOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303351	สรีรวิทยาสัตว์ ANIMAL PHYSIOLOGY	3(3-0-6)
2303352	ปฏิบัติการสรีรวิทยาสัตว์ ANIMAL PHYSIOLOGY LABORATORY	1(3-0-6)
2303401	ไมโครเทคนิค MICROTECHNIQUE	1(1-0-2)
2303402	ปฏิบัติการไมโครเทคนิค MICROTECHNIQUE LABORATORY	2(0-6-0)
2303403	วิวัฒนาการ EVOLUTION	3(3-0-6)
2303453	สรีรวิทยาเซลล์ CELL PHYSIOLOGY	3(3-0-6)
2303454	ปฏิบัติการสรีรวิทยาเซลล์ CELL PHYSIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303431	เอ็มบริโอ โลยี EMBRYOLOGY	2(2-0-4)

2303432	ปฏิบัติการเอมบริโอโลยี EMBRYOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303492	การฝึกงาน TRAINING	0
2303562	ชีววิทยาโมเลกุล MOLECULAR BIOLOGY	3(0-3-6)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS	3(3-0-6)
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS LABORATORY	1(0-3-0)
2305313	อนุกรมวิธาน TAXONOMY	3(3-0-6)
2305314	ปฏิบัติการอนุกรมวิธาน TAXONOMY LABORATORY	1(0-3-0)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY LABORATORY	1(0-3-0)
กลุ่มวิชาเลือกสาขา		6 หน่วยกิต
2303404	การศึกษาภาคสนามทางชีววิทยา FIELD STUDIES IN BIOLOGY	3(1-6-2)
2303421	พฤติกรรมวิทยา ETHOLOGY	2(2-0-4)
2303422	ปฏิบัติการพฤติกรรมวิทยา ETHOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303423	การควบคุมโดยชีววิธี BIOLOGICAL CONTROL	3(3-0-6)
2303433	ชีววิทยาการเจริญ DEVELOPMENTAL BIOLOGY	3(3-0-6)
2303434	ปฏิบัติการชีววิทยาการเจริญ DEVELOPMENTAL BIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303441	การเลี้ยงผึ้ง APICULTURE	3(2-3-4)
2303443	ปรสิตวิทยาทั่วไป GENERAL PARASITOLOGY	3(2-3-4)
2309417	หลักการวางโครงการเพาะเลี้ยง PRINCIPLES OF AQUACULTURE	3(3-0-6)

2312302	จุลชีววิทยาทั่วไป GENERAL MICROBIOLOGY	3(2-3-4)
2312361	พันธุศาสตร์ของจุลชีพ MICROBIAL GENETICS	3(3-0-6)
2312482	วิทยาภูมิคุ้มกัน IMMUNOLOGY	3(3-0-6)
2312483	ไวรัสวิทยา VIROLOGY	3(2-3-4)
หมวดวิชาเลือกเสรี		6 หน่วยกิต
รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย		
ข. แบบเอก-โท		
หมวดวิชาเฉพาะ		95 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		35 หน่วยกิต
2301113	แคลคูลัส 1 CALCULUS I	4(4-0-8)
2301114	แคลคูลัส 2 CALCULUS II	3(3-0-6)
2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY I	3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY LABORATORY I	1(0-3-0)
2304101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)

2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY II	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2303491	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2303499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(2-0-4)
กลุ่มวิชาเอก		45 หน่วยกิต
2303221	นิเวศวิทยา ECOLOGY	3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา ECOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303335	กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง COMPARATIVE VERTEBRATE ANATOMY	3(3-0-6)
2303336	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง COMPARATIVE VERTEBRATE ANATOMY LABORATORY	1(0-3-0)
2303313	กีฏวิทยาทั่วไป GENERAL ENTOMOLOGY	2(2-0-4)
2303314	ปฏิบัติการกีฏวิทยาทั่วไป GENERAL ENTOMOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303315	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง INVERTEBRATE ZOOLOGY	3(3-0-6)
2303316	ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง INVERTEBRATE ZOOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303331	ฮิสโตโลยี HISTOLOGY	2(2-0-4)
2303332	ปฏิบัติการฮิสโตโลยี HISTOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303351	สรีรวิทยาสัตว์ ANIMAL PHYSIOLOGY	3(3-0-6)
2303352	ปฏิบัติการสรีรวิทยาสัตว์ ANIMAL PHYSIOLOGY LABORATORY	1(3-0-6)

2303401	ไมโครเทคนิค MICROTECHNIQUE	1(1-0-2)
2303402	ปฏิบัติการไมโครเทคนิค MICROTECHNIQUE LABORATORY	2(0-6-0)
2303403	วิวัฒนาการ EVOLUTION	3(3-0-6)
2303421	พฤติกรรมวิทยา ETHOLOGY	2(2-0-4)
2303422	ปฏิบัติการพฤติกรรมวิทยา ETHOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303431	เอมบริโอโลยี EMBRYOLOGY	2(2-0-4)
2303432	ปฏิบัติการเอมบริโอโลยี EMBRYOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303492	การฝึกงาน TRAINING	0
2303562	ชีววิทยาโมเลกุล MOLECULAR BIOLOGY	3(3-0-9)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS	3(3-0-6)
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS LABORATORY	1(0-3-0)
2305313	อนุกรมวิธาน TAXONOMY	3(3-0-6)
2305314	ปฏิบัติการอนุกรมวิธาน TAXONOMY LABORATORY	1(0-3-0)
กลุ่มวิชาโท	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี		6 หน่วยกิต
รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย		
ค. โปรแกรมเกียรตินิยม		104 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์		35 หน่วยกิต
2301113	แคลคูลัส 1 CALCULUS I	4(4-0-8)
2301114	แคลคูลัส 2 CALCULUS II	3(3-0-6)

2302111	เคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 GENERAL CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY I	3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 GENERAL BIOLOGY LABORATORY I	1(0-3-0)
2304101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS I	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY I	1(0-3-0)
2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS II	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY II	1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY II	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 GENERAL BIOLOGY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303399	การเสนอโครงการ PROJECT PROPOSAL	1(1-0-2)
2303491	สัมมนา SEMINAR	1(1-0-2)
2303499	โครงการวิทยาศาสตร์ SENIOR PROJECT	2(2-0-4)
กลุ่มวิชาบังคับสาขา		56 หน่วยกิต
2302271	เคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY I	3(3-0-6)
2302272	เคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY II	3(3-0-6)
2302273	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY I	1(0-3-0)

2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 ORGANIC CHEMISTRY LABORATORY II	1(0-3-0)
2303221	นิเวศวิทยา ECOLOGY	3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา ECOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303313	กีฏวิทยาทั่วไป GENERAL ENTOMOLOGY	2(2-0-4)
2303314	ปฏิบัติการกีฏวิทยาทั่วไป GENERAL ENTOMOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303315	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง INVERTEBRATE ZOOLOGY	3(3-0-6)
2303316	ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง INVERTEBRATE ZOOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303331	ฮิสโตโลยี HISTOLOGY	2(2-0-4)
2303332	ปฏิบัติการฮิสโตโลยี HISTOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303351	สรีรวิทยาสัตว์ ANIMAL PHYSIOLOGY	3(0-3-0)
2303352	ปฏิบัติการสรีรวิทยาสัตว์ ANIMAL PHYSIOLOGY LABORATORY	1(3-0-6)
2303401	ไมโครเทคนิค MICROTECHNIQUE	1(1-0-2)
2303402	ปฏิบัติการไมโครเทคนิค MICROTECHNIQUE LABORATORY	2(0-6-0)
2303403	วิวัฒนาการ EVOLUTION	3(3-0-6)
2303453	สรีรวิทยาเซลล์ CELL PHYSIOLOGY	3(3-0-6)
2303454	ปฏิบัติการสรีรวิทยาเซลล์ CELL PHYSIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)
2303492	การฝึกงาน TRAINING	0
2303562	ชีววิทยาโมเลกุล MOLECULAR BIOLOGY	3(3-0-9)
2303591	เอกัตศึกษา 1 INDIVIDUAL STUDY I	3(0-0-12)

2303598	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 1 UNDERGRADUATE RESEARCH PROJECT I	3(0-9-3)	
2303599	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 2 UNDERGRADUATE RESEARCH PROJECT II	3(0-9-3)	
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS	3(3-0-6)	
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป GENERAL GENETICS LABORATORY	1(0-3-0)	
2310310	ชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY	3(3-0-6)	
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป GENERAL BIOCHEMISTRY LABORATORY	1(0-3-0)	
กลุ่มวิชาเลือกสาขา	ไม่น้อยกว่า	13	หน่วยกิต
2303213	สัตว์มีกระดูกสันหลัง VERTEBRATE ZOOLOGY	3(3-0-6)	
2303214	ปฏิบัติการสัตว์มีกระดูกสันหลัง VERTEBRATE ZOOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)	
2303335	กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง COMPARATIVE VERTEBRATE ANATOMY	3(3-0-6)	
2303336	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง COMPARATIVE VERTEBRATE ANATOMY LABORATORY	1(0-3-0)	
2303404	การศึกษาภาคสนามทางชีววิทยา FIELD STUDIES IN BIOLOGY	3(1-6-2)	
2303421	พฤติกรรมวิทยา ETHOLOGY	2(2-0-4)	
2303422	ปฏิบัติการพฤติกรรมวิทยา ETHOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)	
2303423	การควบคุมโดยชีววิธี BIOLOGICAL CONTROL	3(3-0-6)	
2303433	ชีววิทยาการเจริญ DEVELOPMENTAL BIOLOGY	3(3-0-6)	
2303434	ปฏิบัติการชีววิทยาการเจริญ DEVELOPMENTAL BIOLOGY LABORATORY	1(0-3-0)	
2303441	การเลี้ยงผึ้ง APICULTURE	3(2-3-4)	
2303443	ปรสิตวิทยาทั่วไป GENERAL PARASITOLOGY	3(2-3-4)	

2303502	วิธีวิจัยทางชีววิทยา RESEARCH METHOD IN BIOLOGY	3(3-0-9)
2303511	โปรโตซัวโอลิโอดี PROTOZOOLOGY	3(2-3-7)
2303514	มีนวิทยา ICHTHYOLOGY	4(3-3-10)
2303516	ปีกษณวิทยา ORNITHOLOGY	3(2-3-7)
2303517	วิทยาศาสตร์เลี้ยงลูกด้วยนม MAMMALOLOGY	3(2-3-7)
2303518	อะคาโลโลยี ACAROLOGY	3(2-3-7)
2303519	หลักอนุกรมวิธานสัตว์ PRINCIPLES OF ANIMAL TAXONOMY	3(2-3-7)
2303521	ภูมิศาสตร์ ZOOGEOGRAPHY	2(2-0-6)
2303522	นิเวศวิทยาน้ำจืด LIMNOOLOGY	3(2-3-7)
2303523	กีฏวิทยาเศรษฐกิจ ECONOMIC ENTOMOLOGY	3(2-3-7)
2303524	นิเวศวิทยาสัตว์ ANIMAL ECOLOGY	3(2-3-7)
2303525	ชีววิทยาสิ่งแวดล้อม ENVIRONMENTAL BIOLOGY	4(3-3-7)
2303526	หลักการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ PRINCIPLE OF NATURAL RESOURCE MANAGEMENT	3(3-0-9)
2303529	นิเวศวิทยาระบบนิเวศ ECOSYSTEM ECOLOGY	3(3-0-9)
2303542	กีฏวิทยาการแพทย์ MEDICAL ENTOMOLOGY	3(2-3-7)
2303547	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ ECONOMIC INVERTEBRATE	3(2-3-7)
2303552	วิทยาต่อมไร้ท่อเปรียบเทียบ COMPARATIVE ENDOCRINOLOGY	4(3-3-10)
2303554	สรีรวิทยาแมลง INSECT PHYSIOLOGY	3(2-3-7)
2303555	สรีรวิทยาการปรับตัวของสัตว์ ANIMAL PHYSIOLOGICAL ADAPTATION	3(3-0-9)

2303557	การปฏิสนธิในหลอดทดลองและการถ่ายฝากเอ็มบริโอสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม IVF/ET MAMMALS	3(2-3-7)
2303561	นิเวศวิทยาประชากร POPULATION ECOLOGY	3(2-3-7)
2303607	เทคนิคทางไบโอฟิสิกส์ BIOPHYSICAL TECHNIQUES	2(1-3-4)
2303612	มาลาโคโลยี MALACOLOGY	3(2-3-7)
2303613	คาร์ซิโนโลยี CARCINOLOGY	3(2-3-7)
2303633	ฮิสโตเคมี HISTOCHEMISTRY	4(2-6-8)
2303641	ปรสิตวิทยาขั้นสูง ADVANCED PARASITATOLOGY	3(2-3-7)
2303651	สรีรวิทยาขั้นสูง ADVANCED PHYSIOLOGY	4(3-3-10)
2303655	สรีรวิทยาการสืบพันธุ์ REPRODUCTIVE PHYSIOLOGY	4(3-3-10)
2303698	ปัญหาเฉพาะเรื่อง SPECIAL PROBLEM	2(0-6-2)

หมวดวิชาเลือกเสรี

6

หน่วยกิต

รายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ก. แบบเอกเดี่ยว

แผนการศึกษา

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301113 แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
	2302111 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2302115 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2303101 ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2303102 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2304101 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2304183 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
	5500111 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	3(2-2-5)
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
	2301114 แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
	2302112 เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2302116 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	2304102 ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2304184 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
	2305101 ชีววิทยาทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2305102 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2	1(0-3-0)
	5500112 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	3(2-2-5)
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301171 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
	2302271 เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
	2302273 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
	2303221 นิเวศวิทยา	3(3-0-6)
	2303222 ปฏิบัติการนิเวศวิทยา	1(0-3-0)
	5500204 ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
	xxxxxxx กลุ่มวิชาเลือกสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์หรือสหศาสตร์	6
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป	3(3-0-6)
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป	1(0-3-0)
2305313	อนุกรมวิธาน	3(3-0-6)
2305314	ปฏิบัติการอนุกรมวิธาน	1(0-3-0)
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ	3(2-2-5)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์หรือสหศาสตร์	3
		<u>21</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2303335	กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง	3(3-0-6)
2303336	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง	1(0-3-0)
2303313	กีฏวิทยาทั่วไป	2(2-0-4)
2303314	ปฏิบัติการกีฏวิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
2303315	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	3(3-0-6)
2303316	ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	1(0-3-0)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกสาขา	6
		<u>21</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2303399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2303401	ไมโครเทคนิค	1(1-0-2)
2303402	ปฏิบัติการไมโครเทคนิค	2(0-6-0)
2303403	วิวัฒนาการ	3(3-0-6)
2303453	สรีรวิทยาเซลล์	3(3-0-6)
2303454	ปฏิบัติการสรีรวิทยาเซลล์	1(0-3-0)
2305383	ชีวสถิติ	2(2-0-4)
2305384	ปฏิบัติการชีวสถิติ	1(0-3-0)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกเสรี	3
		<u>17</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2303331	ฮิสโตโลยี	2(2-0-4)
2303332	ปฏิบัติการฮิสโตโลยี	1(0-3-0)
2303491	สัมมนา	1(1-0-2)
2303492	การฝึกงาน	0
2303562	ชีววิทยาโมเลกุล	3(3-0-9)
	กลุ่มวิชาเลือกเสรี	<u>3</u>
		<u>10</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2303351	สรีรวิทยาสัตว์	3(3-0-6)
2303352	ปฏิบัติการสรีรวิทยาสัตว์	1(0-3-0)
2303499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
2303431	เอมบริโอโลยี	2(2-0-4)
2303432	ปฏิบัติการเอมบริโอโลยี	<u>1(0-3-0)</u>
		<u>9</u>

ข. แบบเอก-โท

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301113	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
2302111	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
2302115	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
2304101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
5500111	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2301114	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
2302112	เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
2302116	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2	1(0-3-0)
5500112	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
2303221	นิเวศวิทยา	3(3-0-6)
2303222	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา	1(0-3-0)
5500204	ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์หรือสหศาสตร์	6
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกเสรี	3
		<u>19</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2303421	พฤกษกรรมวิทยา	2(2-0-4)
2303422	ปฏิบัติการพฤกษกรรมวิทยา	1(0-3-0)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป	3(3-0-6)
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป	1(0-3-0)
2305313	อนุกรมวิธาน	3(3-0-6)
2305314	ปฏิบัติการอนุกรมวิธาน	1(0-3-0)
5500491	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ	3(2-2-5)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์หรือสหศาสตร์	3
		<u>20</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2303335	กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง	3(3-0-6)
2303336	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง	1(0-3-0)
2303313	กีฏวิทยาทั่วไป	2(2-0-4)
2303314	ปฏิบัติการกีฏวิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
2303315	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	3(3-0-6)
2303316	ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	1(0-3-0)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาโท	6
		<u>17</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2303399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2303401	ไมโครเทคนิค	1(1-0-2)
2303402	ปฏิบัติการไมโครเทคนิค	2(0-6-0)
2303403	วิวัฒนาการ	3(3-0-6)
2305383	ชีวสถิติ	2(2-0-4)
2305384	ปฏิบัติการชีวสถิติ	1(0-3-0)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกเสรี	3
xxxxxxx	รายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาโท	3
		<u>16</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2303331	อิสโตโลยี	2(2-0-4)
2303332	ปฏิบัติการอิสโตโลยี	1(0-3-0)
2303491	สัมมนา	1(1-0-2)
2303492	การฝึกงาน	0
2303562	ชีววิทยาโมเลกุล	3(3-0-9)
xxxxxxx	รายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาโท	6
		<u>13</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2303351	สรีรวิทยาสัตว์	3(3-0-6)
2303352	ปฏิบัติการสรีรวิทยาสัตว์	1(0-3-0)
2303499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
2303431	เอมบริโอโลยี	2(2-0-4)
2303432	ปฏิบัติการเอมบริโอโลยี	1(0-3-0)
		<u>9</u>

ค. โปรแกรมเกียรตินิยม

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301113 แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
	2302111 เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2302115 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2303101 ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2303102 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
	2304101 ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
	2304183 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
	5500111 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 1	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>19</u>

ปีที่ 1	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
	2301114 แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
	2302112 เคมีทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2302116 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
	2304102 ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2304184 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
	2305101 ชีววิทยาทั่วไป 2	3(3-0-6)
	2305102 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2	1(0-3-0)
	5500112 ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ในชีวิตจริง 2	<u>3(2-2-5)</u>
		<u>18</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
	2301171 คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม	3(2-3-4)
	2302271 เคมีอินทรีย์ 1	3(3-0-6)
	2302273 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1	1(0-3-0)
	2303221 นิเวศวิทยา	3(3-0-6)
	2303222 ปฏิบัติการนิเวศวิทยา	1(0-3-0)
	5500204 ภาษาอังกฤษสำหรับสาขาวิชา 1	3(2-2-5)
	xxxxxxx กลุ่มวิชาเลือกสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์หรือสหศาสตร์	6
		<u>20</u>

ปีที่ 2	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2302272	เคมีอินทรีย์ 2	3(3-0-6)
2302274	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2	1(0-3-0)
2305261	พันธุศาสตร์ทั่วไป	3(3-0-6)
2305262	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป	1(0-3-0)
5500xxx	ภาษาอังกฤษปฏิบัติการ	3(2-2-5)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกสังคมศาสตร์หรือมนุษยศาสตร์หรือสหศาสตร์	3
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกสาขา	4
		<u>21</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2303313	กีฏวิทยาทั่วไป	2(2-0-4)
2303314	ปฏิบัติการกีฏวิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
2303315	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	3(3-0-6)
2303316	ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	1(0-3-0)
2310310	ชีวเคมีทั่วไป	3(3-0-6)
2310360	ปฏิบัติการชีวเคมีทั่วไป	1(0-3-0)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกสาขา	9
		<u>20</u>

ปีที่ 3	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2303399	การเสนอโครงการ	1(1-0-2)
2303401	ไมโครเทคนิค	1(1-0-2)
2303402	ปฏิบัติการไมโครเทคนิค	2(0-6-0)
2303403	วิวัฒนาการ	3(3-0-6)
2303453	สรีรวิทยาเซลล์	3(3-0-6)
2303454	ปฏิบัติการสรีรวิทยาเซลล์	1(0-3-0)
2305383	ชีวสถิติ	2(2-0-4)
2305384	ปฏิบัติการชีวสถิติ	1(0-3-0)
2303591	เอกัตศึกษา 1	3(0-0-12)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกเสรี	3
		<u>20</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาต้น	จำนวนหน่วยกิต
2303331	อีสโตโลยี	2(2-0-4)
2303332	ปฏิบัติการอีสโตโลยี	1(0-3-0)
2303491	สัมมนา	1(1-0-2)
2303492	การฝึกงาน	0
2303562	ชีววิทยาโมเลกุล	3(3-0-9)
2303598	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 1	3(0-9-3)
xxxxxxx	กลุ่มวิชาเลือกเสรี	<u>3</u>
		<u>13</u>

ปีที่ 4	ภาคการศึกษาปลาย	จำนวนหน่วยกิต
2303351	สรีรวิทยาสัตว์	3(3-0-6)
2303352	ปฏิบัติการสรีรวิทยาสัตว์	1(0-3-0)
2303499	โครงการวิทยาศาสตร์	2(2-0-4)
2303599	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 2	<u>3(0-9-3)</u>
		<u>9</u>

คำอธิบายรายวิชา

สาขาวิชาคณิตศาสตร์

- | | | |
|---------|---|----------|
| 2301117 | แคลคูลัส 1
Calculus I
CALCULUS I
ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการประยุกต์ การหาปริพันธ์ การประยุกต์ปริพันธ์ ฟังก์ชันอดิศัย เทคนิคการหาปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ
Limits and continuity; differentiation and its applications; integration; applications of integral; transcendental functions; techniques of integration; improper integrals. | 4(4-0-8) |
| 2301118 | แคลคูลัส 2
Calculus II
CALCULUS II
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301117
PRER 2301117
ลำดับและอนุกรมของจำนวน อนุกรมกำลัง ปริภูมิสามมิติ ฟังก์ชันของหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์สองชั้น สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น
Sequences and series of numbers; power series; three-dimensional space; functions of several variables; partial derivatives; double integrals; introduction to differential equations. | 4(4-0-8) |
| 2301171 | คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม
Introduction to computer and programming techniques
INTRO COMP/PROG
แนวคิดหลักมูลของระบบคอมพิวเตอร์ เทคนิคการทำโปรแกรมและการประยุกต์
Fundamental concepts of computer systems; programming techniques and their applications. | 3(2-3-4) |
| 2301217 | แคลคูลัส 3
Calculus III
CALCULUS III
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301118
PRER 2301118
พื้นผิวในปริภูมิสามมิติ อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์สามชั้น และการประยุกต์ ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ ปริพันธ์เชิงเส้น ปริพันธ์เชิงพื้นผิว ทฤษฎีบทปริพันธ์
Surfaces in three-dimensional space; partial derivatives; triple integrals and their applications; vector-valued functions; line integrals, surface integrals and integral theorems. | 3(3-0-6) |

- 2301218** **แคลคูลัส 4** **3(3-0-6)**
Calculus IV
CALCULUS IV
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301217
 PRER 2301217
 ลำดับและอนุกรมของฟังก์ชัน การลู่เข้าอย่างสม่ำเสมอ อนุกรมฟูรีเยร์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ ผลการแปลงฟูรีเยร์
 Sequences and series of functions; uniform convergence; Fourier series; improper integrals; Fourier transforms.
- 2301223** **ตัวแบบและการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์** **3(3-0-6)**
Mathematical models and reasoning
MATH MODEL REASON
 การสร้างรูปแบบเชิงคณิตศาสตร์ของปัญหาโลกจริงที่เกี่ยวกับทั้งตัวแบบดิสครีตและตัวแบบต่อเนื่อง การคำนวณ
 หรือการประมาณค่าผลเฉลย ตรรกศาสตร์และการประยุกต์กับวิธีพิสูจน์
 Mathematical formulation of real world problems concerning both discrete and continuous models; evaluation or
 approximation of their solutions; logic and its applications to proof methods.
- 2301224** **หลักคณิตศาสตร์** **3(3-0-6)**
Principles of mathematics
PRIN MATH
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2301223
 Coreq 2301223
 ทบทวนเทคนิคการพิสูจน์แบบต่าง ๆ การพิสูจน์ทฤษฎีบทเกี่ยวกับเซต ความสัมพันธ์ ฟังก์ชันการดำเนินการ จำนวน
 จริงและลิมิต
 Review of proof techniques; proofs of theorems concerning sets, relations, functions, operations, real numbers and
 limits.
- 2301234** **พีชคณิตเชิงเส้น 1** **3(3-0-6)**
Linear algebra I
LINEAR ALGEBRA I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301102 หรือ 2301106 หรือ 2301108 หรือ 2301118
 Prer 2301102 or 2301106 or 2301108 or 2301118
 แนวคิดพื้นฐานของพีชคณิตเชิงเส้นในหัวข้อต่อไปนี้ ระบบสมการเชิงเส้นและเมทริกซ์ ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิง
 เส้น ปริภูมิผลคูณภายใน ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ การประยุกต์
 Basic concepts of linear algebra: systems of linear equations and matrices, vector spaces, linear transformations, inner
 product spaces, eigenvalues and eigenvectors, applications.

- 2301266** **คณิตศาสตร์การคณนา** **4(3-2-7)**
Computational mathematics
COMPUTATIONAL MATH
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301118 และ 2301171
 Prer 2301118 and 2301171
 เทคนิคการคณนาและการโปรแกรมโดยวิธีตรง และวิธีทำซ้ำหรือเวียนเกิด ปัญหาและตัวอย่างจากแคลคูลัส พีชคณิต
 เชิงเส้น คณิตศาสตร์เชิงการจัด ทฤษฎีจำนวน ความน่าจะเป็นและสถิติ
 Computational techniques and programming using direct method and iterative/recursive method; problems and
 examples drawn from calculus, linear algebra, combinatorics, number theory, probability and statistics.
- 2301286** **ความน่าจะเป็นและสถิติ** **3(2-3-4)**
Probability and statistics
PROB/STAT
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301117
 Prer 2301117
 รายวิชาบังคับร่วม 2301171
 Coreq 2301171
 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจงที่สำคัญจากการสุ่มตัวอย่าง การ
 ประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การถดถอยและสหสัมพันธ์ การแจกแจงไคสแควร์
 กับการวิเคราะห์ความถี่ สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์
 Basic probability concepts; probability distributions; some important sampling distributions; estimation, hypothesis
 testing; analysis of variance; regression and correlation; the chi-square distribution and the analysis of frequencies;
 non-parametric statistics.
- 2301305** **การวิเคราะห์เชิงจริง 1** **4(4-0-8)**
Real analysis I
REAL ANALYSIS I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301118 และ 2301224
 Prer 2301118 and 2301224
 ระบบจำนวนจริง ทอพอโลยีบนเส้นจำนวนจริง ลำดับของจำนวนจริง ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ การ
 อินทิเกรตแบบรีมันน์ อนุกรมของจำนวนจริง ลำดับและอนุกรมของฟังก์ชัน
 The real number system; topology on the real line; sequences of real numbers; limits and continuity; differentiation;
 Riemann integration; series of real numbers; sequences and series of functions.

- 2301308** **ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน** **3(3-0-6)**
Functions of a complex variable
FN COMPLEX VAR
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301207 หรือ 2301217 หรือ 2301277
 Prer 2301207 or 2301217 or 2301277
- จำนวนเชิงซ้อน ฟังก์ชันวิเคราะห์ ปริพันธ์ตามเส้นเชิงซ้อน อนุกรมโลรองต์ ทฤษฎีบทเศษตกค้างและการประยุกต์
 การส่งคงแบบ
- Complex numbers; analytic functions; complex line integrals; Laurent series; the residue theorem and its applications;
 conformal mapping.
- 2301313** **สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ** **3(3-0-6)**
Ordinary differential equations
ORD DIFF EQ
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301102 หรือ 2301106 หรือ 2301108 หรือ 2301118
 Prer 2301102 or 2301106 or 2301108 or 2301118
- สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสองและอันดับอื่น สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์
 เป็นตัวแปร ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์ ปัญหาค่าขอบ การศึกษาผล
 เฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์เชิงคุณภาพ ระบบพลวัต
- First order differential equations; differential equations of second order and nth order; linear differential equations
 with variable coefficients; system of linear differential equations; Laplace transforms and the applications; boundary
 value problems; qualitative study of solutions of differential equations; dynamical systems.
- 2301314** **สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น** **3(3-0-6)**
Introduction to partial differential equations
INTRO PT DIFF EQ
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301312 หรือ 2301313
 Prer 2301312 or 2301313
- สมการอันดับหนึ่ง และสมการอันดับสอง ได้แก่ สมการเชิงไฮเพอร์โบล่า สมการเชิงวงรี และสมการเชิงพาราโบล่า
 ปัญหาค่าขอบ ฟังก์ชันของกรีน วิธีการประมาณ
- First and second order equations: hyperbolic, elliptic and parabolic equations; boundary value problems; Green's
 functions; approximation methods.

- 2301336** **พีชคณิตเชิงเส้น 2** **3(3-0-6)**
Linear algebra II
LINEAR ALGEBRA II
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน (2301221 หรือ 2301224 หรือ 2301225) และ 2301234
 Prer (2301221 or 2301224 or 2301225) and 2301234
 การปฏิบัติแนวคิดเชิงนามธรรมของพีชคณิตเชิงเส้นในหัวข้อต่อไปนี้ ปริภูมิเวกเตอร์มิติจำกัด การแปลงเชิงเส้น ดีเทอร์มิแนนต์ การทำให้อยู่ในรูปทแยงมุม รูปแบบบัญญัติจอร์แดน ปริภูมิผลคูณภายใน
 Abstract treatment of linear algebra: finite-dimensional vector spaces, linear transformations, determinants, diagonalization, Jordan canonical forms, inner product spaces.
- 2301337** **พีชคณิตนามธรรม 1** **3(3-0-6)**
Abstract algebra I
ABSTRACT ALGEBRA I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301224
 Prer 2301224
 กลุ่ม ทฤษฎีบทกรุปสมมูลฐาน กรุปการเรียงสับเปลี่ยน กรุปสมมาตร การประยุกต์
 Groups; group isomorphism theorems; permutation groups; symmetry groups; applications.
- 2301338** **พีชคณิตนามธรรม 2** **3(3-0-6)**
Abstract algebra II
ABSTRACT ALGEBRA II
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301337
 Prer 2301337
 ริงและฟิลด์ ทฤษฎีบทริงสมมูลฐาน ภาวะหารลงตัวในอินทิกรัลโดเมน ริงพหุนาม ฟิลด์จำกัด การประยุกต์
 Rings and fields; ring isomorphism theorems; divisibility in integral domains; polynomial rings; finite fields; applications.
- 2301399** **การเสนอโครงการ** **1(1-0-2)**
Project proposal
PROJECT PROPOSAL
 การสืบค้นสารสนเทศและการวิเคราะห์ การวางแผนและการออกแบบการทดลอง การเขียนโครงร่างงานวิจัย
 Information search and analysis; experimental planning and design; writing of research proposal.

- 2301489** **ฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์** **2(0-4-2)**
Workshop in mathematical concepts
WRKSP MATH CONCPPT
เงื่อนไขรายวิชา: สถานะชั้นปีที่ 3 หรือ 4
Junior or senior standing
การอภิปรายเชิงลึกเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์จากหัวข้อที่น่าสนใจหรือจากบทความทางคณิตศาสตร์ที่ตีพิมพ์ในวารสาร
In-depth discussion on mathematical concepts from interesting topics or mathematics literature published in journals.
- 2301490** **สัมมนา** **1(1-0-2)**
Seminar
SEMINAR
การนำเสนอและการอภิปรายเรื่องต่าง ๆ เกี่ยวกับคณิตศาสตร์หรือวิทยาการคอมพิวเตอร์
Presentation and discussion on various topics in mathematics or computer science.
- 2301499** **โครงการวิทยาศาสตร์** **2(2-0-4)**
Senior project
SENIOR PROJECT
ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมความรู้เฉพาะเรื่องให้เป็นระบบ และ/หรือ นำความรู้ไปประยุกต์กับปัญหาเฉพาะบางปัญหา
Investigation and organization of knowledge in a certain area and/or applying knowledge to a certain problem.
- 2301591** **เอกัตศึกษา 1** **3(0-0-9)**
Individual study I
INDIV STU I
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Consent of Faculty
เรื่องทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่เป็นที่สนใจร่วมกันของนิสิตและอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย
Special topics in mathematics or computer science that are of interest to both a student and a research supervisor.
- 2301592** **เอกัตศึกษา 2** **3(0-0-9)**
Individual study II
INDIV STU II
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Consent of Faculty
เรื่องทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่เป็นที่สนใจร่วมกันของนิสิตและอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย
Special topics in mathematics or computer science that are of interest to both a student and a research supervisor.

2301598 **โครงการวิจัยระดับปริญญาบัณฑิต 1** **3(0-0-9)**
Undergraduate research project I
UNDERGD RES PRJ I
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Consent of Faculty
ทำวิจัยและเขียนบทความวิจัยเพื่อนำเสนอในการประชุมวิชาการหรือส่งตีพิมพ์ในวารสาร
Conduct a research work and write a research article to present in a conference or submit to a journal.

2301599 **โครงการวิจัยระดับปริญญาบัณฑิต 2** **3(0-0-9)**
Undergraduate research project II
UNDERGD RES PRJ II
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Consent of Faculty
ทำวิจัยและเขียนบทความวิจัยเพื่อนำเสนอในการประชุมวิชาการหรือส่งตีพิมพ์ในวารสาร
Conduct a research work and write a research article to present in a conference or submit to a journal.

สาขาวิชาเคมี

2302111 **เคมีทั่วไป 1** **3(3-0-6)**
General chemistry I
GEN CHEM I
การอนุรักษ์และการเปลี่ยนแปลง อะตอมนิวเคลียร์ ระดับพลังงานอะตอม แบบจำลองอะตอมและปฏิกิริยาเคมี ธาตุเคมีกัมมันต์ แก๊ส-สมการของสถานะ พลังงานโมเลกุล-ทฤษฎีแผนเดิม ระดับพลังงานโมเลกุล-ทฤษฎีควอนตัม เอนโทรปี-ความน่าจะเป็นและการเปลี่ยนแปลง เอนโทรปีและแก๊ส แก๊สมีสกุล ไฮโดรเจน สารประกอบคาร์บอน
Conservation and change; the nuclear atom; atomic energy levels; atomic models and chemical reactions; the chemical elements; gases-equations of state; molecular energies-classical theory; molecular energy levels-quantum theory; entropy, probability and change; entropy and gases; the noble gases; hydrogen; carbon compounds.

2302112 **เคมีทั่วไป 2** **3(3-0-6)**
General chemistry II
GEN CHEM II
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301111 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Prer 2302111 or Consent of Faculty
ธาตุแฮโลเจน พันธะเคมี-มุม ความถี่ ระยะทาง พลังงาน สภาวะมีขั้ว พันธะเคมีในความหมายของออร์บิทัลของอะตอม สารไอออนิกและโลหะ พันธะเคมี-อิเล็กตรอนไม่ประจำที่ กาลโคเจน การเคลื่อนไหวโมเลกุลและสมดุลพลวัต สภาพละลายได้และสมดุลรีดอกซ์ หมู่ธาตุไนโตรเจน โลหะและสารประกอบโลหะ
The halogens; chemical bonds - angles, frequencies, distances, energies, polarities; chemical bonding in terms of atomic orbitals; ionic substances and metals; chemical bonding - delocalized electrons; the chalcogens; molecular motions and dynamic equilibria; solubility and redox equilibria; the nitrogen family; metals and their compounds.

2302231	เคมีฟิสิกส์ 1 Physical chemistry I PHYS CHEM I เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302112 Prer 2302112 ธรรมชาติของเคมีฟิสิกส์ แก๊ส อุณหพลศาสตร์เชิงเคมี กฎของเคมีอุณหพลศาสตร์ พลังงานเสรี การเปลี่ยนแปลง วัฏภาค ของผสม กฎวัฏภาค สมดุลเคมี สารละลายนั้น-อิเล็กโทรไลต์และอิเล็กโทรไลต์ เคมีไฟฟ้า The nature of physical chemistry; gases; chemical thermodynamics; the laws of chemical thermodynamics; free energy; phase transitions; mixtures; phase rule; chemical equilibrium; solutions of non-electrolytes and electrolytes; electrochemistry.	3(3-0-6)
2302232	เคมีฟิสิกส์ 2 Physical chemistry II PHYS CHEM II เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302112 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน Prer 2302112 or Consent of Faculty จลนพลศาสตร์เคมี อัตราเร็วของปฏิกิริยาเคมี เคมีพื้นผิว การดูดซับ ตัวเร่งปฏิกิริยา กลศาสตร์สถิติ อุณหพลศาสตร์ สถิติ แมโครโมเลกุลและคอลลอยด์ Chemical kinetics; the rates of chemical reactions; surface chemistry; adsorption; catalysts; statistical mechanics; statistical thermodynamics; macromolecules and colloids.	3(3-0-6)
2302234	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ 1 Physical chemistry laboratory I PHYS CHEM LAB I เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302243 หรือ 2302245 Prer 2302243 or 2302245 งานปฏิบัติการของสมบัติทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างของอะตอมและโมเลกุล สมดุลเคมี พันธะเคมี A laboratory work on chemical properties concerning the following topics: atomic and molecular structure, chemical equilibrium, chemical bonding.	1(0-3-0)
2302235	ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์ 2 Physical chemistry laboratory II PHYS CHEM LAB II เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302234 Prer 2302234 งานปฏิบัติการของสมบัติทางเคมีที่เกี่ยวข้องกับสมดุลของวัฏภาค จลนพลศาสตร์เคมี สมบัติของพอลิเมอร์ เคมี จำนวน เคมีไฟฟ้า สมบัติคอลลอยด์ ปรากฏการณ์พื้นผิว	1(0-3-0)

A laboratory work on chemical properties concerning the following topics : phase equilibrium, chemical kinetics, properties of polymers, computational chemistry, electrochemistry, colligative properties, surface phenomena.

2302241 เคมีวิเคราะห์ 1 3(3-0-6)

Analytical chemistry I

ANAL CHEM I

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302112

Prer 2302112

หลักการและวิธีการพื้นฐานของการวิเคราะห์ทางเคมี

Basic principles and methods of chemical analyses.

2302243 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 2(0-6-0)

Analytical chemistry laboratory

ANAL CHEM LAB

เงื่อนไขรายวิชา: สำหรับนิสิตเคมี

For chemistry students

รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302241 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน

Prer 2302241 or Consent of Faculty

การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยปริมาตร ได้แก่ การไทเทรตกรด-เบส การไทเทรตแบบทำให้เกิดตะกอน การไทเทรตโดยอาศัยปฏิกิริยารีดอกซ์ และการไทเทรตแบบทำให้เกิดสารเชิงซ้อน โพลเทนซิโอเมตริกไทเทรชัน เทคนิคการแยกโดยการแลกเปลี่ยนไอออน การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคสเปกโทรโฟโตเมทรี และการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ Gravimetric analysis; volumetric analysis: acid-base, precipitation, redox, and complexation titrations; potentiometric titration; ion-exchange separation technique; spectrophotometry; and qualitative analysis.

2302244 เคมีวิเคราะห์ 2 3(3-0-6)

Analytical chemistry II

ANAL CHEM II

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302241

Prer 2302241

หลักการเบื้องต้นของเทคนิคทางสเปกโทรสโกปี เทคนิคทางเคมีวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า เทคนิคทางโครมาโทกราฟีและเทคนิคการแยกอื่น ๆ

Fundamentals Principles of spectroscopic techniques; electrochemical analytical technique; chromatographic and other separation techniques.

- 2302271 เคมีอินทรีย์ 1 3(3-0-6)**
Organic chemistry I
ORG CHEM I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302112
 Prer 2302112
 โครงสร้างและสมบัติของอินทรีย์โมเลกุล มีเทนและปฏิกิริยาเคมี แอลเคนและไซโคลแอลเคน สเตอริโอเคมี แอลคิลเฮไลด์ แอลคีน ไซโคลแอลคีน ไดอีน แอลไคน์ แอลกอฮอล์ สเปกโทรสโกปีและโครงสร้าง
 Structures and properties of organic molecules; methane and chemical reactions; alkanes and cycloalkanes; stereochemistry; alkyl halides; alkenes; cycloalkenes; dienes; alkynes; hydrocarbons; alcohols; ethers and epoxides; spectroscopy and structures.
- 2302272 เคมีอินทรีย์ 2 3(3-0-6)**
Organic chemistry II
ORG CHEM II
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302271
 Prer 2602271
 สารประกอบอีเทอร์ อีพอกไซด์ แอลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ของกรดคาร์บอกซิลิก เอมีน ฟีนอล แอริลเฮไลด์ ไขมัน คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโนและโปรตีน
 Ethers, epoxides, aldehydes and ketones, carboxylic acids and functional derivatives of carboxylic acids, amines, phenols, aryl halides, fats, carbohydrates, amino acids and proteins.
- 2302275 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 1(0-3-0)**
Organic chemistry laboratory I
ORG CHEM LAB I
 เงื่อนไขรายวิชา: สำหรับนิสิตเคมี
 For Chemistry Students
 รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302115, 2302116
 Prer 2302115, 2302116
 การแยกสารและทำสารอินทรีย์ให้บริสุทธิ์ สเตอริโอเคมี การวิเคราะห์ธาตุเชิงคุณภาพ ปฏิกิริยาของแอลิฟาติกและเอโรมาติกไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์ แอลคิลเฮไลด์
 Separation and purification of organic compounds; stereochemistry; qualitative elemental analysis; chemical reactions of aliphatic and aromatic hydrocarbons, alcohols and alkyl halides.

- 2302276** **ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2** **1(0-3-0)**
Organic chemistry laboratory II
ORG CHEM LAB II
 เงื่อนไขรายวิชา: สำหรับนิสิตเคมี
 For Chemistry Students
 รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302275
 Prer 2302275
 ปฏิกริยาของสารอินทรีย์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ เอมีน แยกของผสม เตรียมสารโดยใช้
 ปฏิกริยาไนเตรชัน ซัลโฟเนชัน แอซิเลชัน บ्रोมีเนชัน ไดเอโซไทเซชัน ออกซิเดชันและรีดักชัน วิเคราะห์สารเชิง
 คุณภาพ สกัดสารที่เป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
 Preparation and chemical reactions of organic compounds of various functional groups; separation of organic mixtures
 in large quantities; nitration, sulfonation, acetylation, bromination, diazotization, oxidation and reduction of organic
 compounds; extraction of natural products.
- 2302320** **ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์** **1(0-3-0)**
Inorganic chemistry laboratory
INORG CHEM LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: สำหรับนิสิตเคมี
 For Chemistry Students
 การสังเคราะห์ การตรวจสอบลักษณะเฉพาะ และการศึกษาปฏิกิริยาของสารประกอบอนินทรีย์ สารประกอบโคออร์ดิ
 เนชัน และสารประกอบโลหะอินทรีย์
 Syntheses, characterizations and studies of reactions of inorganic compounds, coordination compounds and
 organometallic compounds.
- 2302324** **วิธีทางกายภาพสำหรับสารประกอบอนินทรีย์** **2(2-0-4)**
Physical methods for inorganic compounds
PHYS METHOD INORG
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302226
 Prer 2302226
 ทฤษฎีกลุ่ม การหาโครงสร้างด้วยวิธีทางกายภาพ สเปกโทรสโกปีการสั่น นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทร
 สโกปี อิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี เวเลนซ์อิเล็กตรอนสเปกโทรสโกปี เทคนิคทางรังสีเอกซ์
 เบื้องต้น
 Group theory; structural determination by physical methods; vibrational spectroscopy; nuclear magnetic resonance
 spectroscopy; electron spin resonance spectroscopy; valence-electronic spectroscopy; basic x-ray techniques.

- 2302325** **เคมีอนินทรีย์ 2** **3(3-0-6)**
Inorganic chemistry II
INORG CHEM II
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302112
 สารประกอบโคออร์ดิเนชัน ทฤษฎีคริสตัลฟิลด์ ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล ทฤษฎีลิแกนด์ฟิลด์ สเปกตรัมของอิเล็กตรอน ความเป็นแม่เหล็ก จลนพลศาสตร์และกลไกการเกิดปฏิกิริยาในเคมีโคออร์ดิเนชัน เคมีของสารละลาย
 Coordination compounds; crystal field theory; molecular orbital theory; ligand field theory, electronic spectra, magnetism, reaction kinetics and mechanisms in coordination chemistry ; solution chemistry.
- 2302327** **เคมีอนินทรีย์โครงสร้าง** **2(2-0-4)**
Structural inorganic chemistry
STRUC INORG CHEM
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302226
 Prer 2302226
 ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง พลังงานและพันธะเคมี โครงสร้างของสารประกอบเชิงซ้อนของธาตุในหมู่หลักและโลหะทรานซิชัน ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุลสำหรับของแข็ง โครงสร้างผลึกเบื้องต้น สมบัติและการประยุกต์ของของแข็งอนินทรีย์
 Relationships of structures, energy and bonding; structures of main group and transition metal complexes; molecular orbital theory for solids; introduction to crystal structures; properties and applications of inorganic solids.
- 2302330** **เคมีควอนตัม 1** **3(3-0-6)**
Quantum chemistry I
QUANTUM CHEM I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302232
 Prer 2302232
 จุดกำเนิดทฤษฎีควอนตัม ฐานของกลศาสตร์คลื่นแบบใหม่ หลักของเคมีควอนตัม อะตอมของไฮโดรเจนและอะตอมที่คล้ายอะตอมของไฮโดรเจน การประมาณผลเฉลยของสมการชเรอดิงเงอร์ โมเมนตัมเชิงมุม สปินของอิเล็กตรอนและหลักการกีดกันของเพาลี ระบบโมเลกุลอย่างง่าย การประยุกต์กลศาสตร์ควอนตัมกับสเปกโทรสโกปี โรเทชันแนล ไวเบรชันแนล โรเทชันแนล อิเล็กทรอนิกส์และเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี
 The origin of quantum theory; elements of modern wave mechanics; principles of quantum chemistry; hydrogen and hydrogen-like atoms; the approximation solutions of Schrodinger equation; angular momentum; electron spin and Pauli exclusion principle; simple molecular systems; application of quantum mechanics to spectroscopy; rotational, vibrational-rotational, electronic and resonance spectroscopy.

- 2302331** **อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์เชิงเคมี** **3(3-0-6)**
Chemical thermodynamics and kinetics
CHEM THERMO KINET
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302232
 Prer 2302232
- หลักการและการประยุกต์ของอุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ที่สัมพันธ์กับแนวคิดของสมดุลและอัตราการเกิดปฏิกิริยา
 Principles and applications of thermodynamics and kinetics as related to chemical concepts of equilibrium and reaction rate.
- 2302333** **เคมีฟิสิกส์ 3** **3(3-0-6)**
Physical chemistry III
PHYS CHEM III
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302112 หรือ
 Prer 2302112 or Consent of Faculty
- เคมีควอนตัม โครงสร้างและสเปกตรัมของอะตอม โครงสร้างโมเลกุล สมมาตรโมเลกุล สเปกโทรสโกปี สมบัติทางไฟฟ้าและทางแม่เหล็กของโมเลกุล
 Quantum chemistry; atomic structure and spectra; molecular structure; molecular symmetry; spectroscopy; electric and magnetic properties of molecules.
- 2302337** **ปรากฏการณ์บนพื้นผิวและการเร่งปฏิกิริยา** **2(2-0-4)**
Surface phenomena and catalysis
SURF PHEN CAT
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302232
 Prer 2302232
- แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับเคมีพื้นผิว การดูดซับ อัตราเร็วและแบบจำลองทางจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยาบนพื้นผิว ตัวเร่งปฏิกิริยารวพันธ์ ลักษณะทางกายภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา การประยุกต์ตัวเร่งปฏิกิริยา
 Basic concepts of surface chemistry; adsorption; rate and kinetic model of surface reactions; heterogeneous catalyst; physical characterization of catalyst; application of catalyst.
- 2302341** **ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ 1** **1(0-3-0)**
Instrumental analysis laboratory I
INSTRU ANAL LAB I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302243 , 2302244
 Prer 2302243 , 2302244
- การฝึกเทคนิคการวิเคราะห์ทางเคมีโดยใช้เครื่องมือ
 Practice in instrumental techniques for chemical analysis.

- 2302375** **สารประกอบเฮเทอโรไซคลิกและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ** **2(2-0-4)**
Heterocyclic compounds and natural products
HETER/NAT PRODUCT
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302272 หรือ 2302266
 Prer 2302272 or 2302266
- สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก จำพวกวงเล็ก วงห้าสมาชิก และวงหกสมาชิกที่มีเฮเทอโรอะตอมหนึ่งหรือหลายอะตอม (ไนโตรเจน ออกซิเจน หรือ ซัลเฟอร์) โดยเน้นถึงระบบการเรียกชื่อ การสังเคราะห์ และสมบัติของสารประกอบเหล่านี้ การจำแนกประเภท การหาสูตร โครงสร้าง และการสังเคราะห์ผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่สำคัญ
- Heterocyclic compounds : small-ring systems, five- and six-membered rings containing one or more annular nitrogen, oxygen or sulphur atoms, emphasizing nomenclature, synthesis and properties; classification, structure elucidation and synthesis of important natural products.
- 2302376** **เคมีอินทรีย์สังเคราะห์** **2(2-0-4)**
Organic synthesis
ORG SYNTHESIS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302272 หรือ 2302266
 Prer 2302272 or 2302266
- ปัจจัยในการออกแบบสังเคราะห์สารอินทรีย์ ได้แก่ การเกิดพันธะคาร์บอน-คาร์บอน การเกิดวงแหวน สารประกอบโลหะอินทรีย์ ออกซิเดชันและรีดักชัน การออกแบบสังเคราะห์โดยวิธีสังเคราะห์ย้อนกลับ
- Factors in the design of syntheses of organic compounds : carbon bond formation, ring formation, organometallic compounds, oxidation and reduction with syntheses of some dyestuffs as examples.
- 2302377** **เคมีอินทรีย์ 3** **3(3-0-6)**
Organic chemistry III
ORG CHEM III
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302272 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2302272 or Consent of Faculty
- พันธะเคมี ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล คอนฟอร์เมชัน สเตอริโอเคมี และสเตอริโออิเล็กทรอนิกส์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับความว่องไวต่อปฏิกิริยา สารตัวกลางที่ว่องไวต่อปฏิกิริยา ปฏิกิริยาการแทนที่และการมีส่วนร่วมของหมู่ข้างเคียง ปฏิกิริยาการกำจัดและการเติม การจัดเรียงตัวใหม่ของโมเลกุล ปฏิกิริยาเพอริไซคลิก
- Chemical bonding; molecular orbital theory; conformation, stereochemistry and stereoelectronics; structure-reactivity relationships, reactive intermediates; substitution reactions and neighboring group participation; elimination and addition reactions; molecular rearrangement; pericyclic reactions.

- 2302430** **สเปกโทรสโกปีเชิงโมเลกุล** **3(3-0-6)**
Molecular spectroscopy
MOL SPEC
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302333
 Prer 2302333
 ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล สมมาตร ทฤษฎีกลุ่ม อิเล็กทรอนิกส์สเปกโทรสโกปี อินฟราเรดสเปกโทรสโกปี รามานสเปกโทรสโกปี ไมโครเวฟสเปกโทรสโกปี สปินเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี ฟลิกศาสตร์รังสีเอ็กซ์
 Molecular orbital theory, symmetry; group theory; electronic spectroscopy; infrared spectroscopy, Raman spectroscopy; microwave spectroscopy; spin resonance spectroscopy; x-ray crystallography.
- 2302442** **เทคนิคเคมีวิเคราะห์ขั้นสูง** **3(3-0-6)**
Advanced analytical techniques
ADV ANAL TECH
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302244
 Prer 2302244
 หลักการวิธีวิเคราะห์ขั้นสูงทางสเปกโทรสโกปี เคมีเชิงไฟฟ้า และโครมาโทกราฟี
 Advanced analytical techniques in spectroscopy, electrochemistry, and chromatography.
- 2302443** **ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ 2** **1(0-3-0)**
Instrumental analysis laboratory II
INSTRU ANAL LAB II
 เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302341
 Prer 2302341
 การฝึกเทคนิคการวิเคราะห์ทางเคมีโดยใช้เครื่องขั้นสูง
 Practice in advanced instrumental techniques for chemical analysis.
- 2302462** **เคมีอุตสาหกรรม** **2(2-0-4)**
Industrial chemistry
IND CHEM
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302112 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2302112 or Consent of Faculty
 แบบจำลองของการนำความรู้ทางเคมีไปใช้ในโรงงาน ทัศนคติที่บัณฑิตเคมีพึงมีเพื่อสามารถทำตนให้เป็น ประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมเคมี
 Models in which chemical knowledge is utilized in the factory; attitude university trained chemistry students should acquire in order to be of service in the chemical industry.

- 2302466 เคมีของไขมันและไข** **2(2-0-4)**
Chemistry of fats and waxes
CHEM FATS & WAXES
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302272 หรือ คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2302272 or Consent of Faculty
 การใช้ไขมันและไขในอุตสาหกรรม องค์ประกอบทางเคมีของไขมันธรรมชาติ น้ำมันที่ใช้ในอุตสาหกรรม
 ผลิตภัณฑ์จากไขมันและไข เทคนิคที่ใช้ในการค้นหาไขมันและไข
 The use of fats and waxes in industry; chemical constitution of natural fats; industrial oils; products from fats and
 waxes; experimental techniques employed in the investigation of fats and waxes.
- 2302475 จำแนกสารประกอบอินทรีย์เชิงสเปกโทรสโกปี** **2(2-0-4)**
Spectrometric identification of organic compounds
SPEC IDEN ORG CPDS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302272 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2302272 or Consent of Faculty
 ทฤษฎีพื้นฐานทางอัลตราไวโอเลต อินฟราเรด นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ อีเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์
 และแมสสเปกโทรสโกปี ลักษณะทั่วไปและการวิเคราะห์สเปกตรัม วิธีการทดลองและการประยุกต์ในการระบุ
 สารอินทรีย์
 The basic theory of UV, IR, NMR, ESR and Mass spectroscopy; general features and analysis of spectra;
 experimental methods and applications to identification of organic compounds.
- 2302477 เคมีอินทรีย์ปฏิบัติ** **2(0-6-0)**
Practical organic chemistry
PRAC ORG CHEM
 เงื่อนไขรายวิชา: สำหรับนิสิตเคมี
 For Chemistry Student
 รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302272 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2302272 or Consent of Faculty
 งานปฏิบัติการสังเคราะห์ การทำสารให้บริสุทธิ์ คุณภาพวิเคราะห์และปริมาณวิเคราะห์ของสารอินทรีย์
 A laboratory work on synthesis, purification and qualitative and quantitative analysis of organic compounds.

2302479	เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีอินทรีย์ Selected topics in organic chemistry SEL TOP ORG CHEM เงื่อนไขรายวิชา: สำหรับนิสิตเคมี For Chemistry Student รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302272 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน Prer 2302272 or Consent of Faculty บรรยายและอภิปรายเกี่ยวกับหัวข้อที่ได้คัดเลือก ซึ่งเป็นวิธีการที่ทันสมัยหรือวิธีการขั้นสูงทางเคมีอินทรีย์ ทั้งทางทฤษฎี และประโยชน์ของการนำไปใช้ Current and interesting issues on organic chemistry, including theories and applications.	2(2-0-4)
2302490	สัมมนา Seminar SEMINAR เงื่อนไขรายวิชา: สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีปีสุดท้าย For Final Year Undergraduate Students การเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยหรือสิ่งค้นพบใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเคมี Presentation and discussion on current research topics/innovation in chemistry.	1(1-0-2)
2302491	การฝึกงาน Professional training PRO TRAINING กระบวนการของโรงงานอุตสาหกรรมและการควบคุมคุณภาพ การฝึกงาน Industrial processes and quality control, practical training.	0(0-2-0)
2302492	เคมีกับความปลอดภัย Chemical safety CHEMICAL SAFETY เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302112 Prer 2302112 ทฤษฎีของการเกิดไฟ เสถียรภาพของสารเคมี การเก็บรักษา การใช้และการทำลายสารเคมีที่อันตราย ความเป็นพิษ อันตรายจากแก๊สมันตรังสี ความปลอดภัยในการใช้เครื่องไฟฟ้า อุปกรณ์การป้องกันอันตราย ความปลอดภัยใน ห้องปฏิบัติการ การบริหารงานเพื่อความปลอดภัย The theory of fire; chemical stability; storage , handling and disposal of hazardous chemicals; toxicity; radiation hazard; electrical safety; protective equipment ; safety in the laboratory ; safety management.	1(1-0-2)

- 2302499** **โครงการวิทยาศาสตร์** **2(0-6-0)**
Senior project
SENIOR PROJECT
 เงื่อนไขรายวิชา: สำหรับนิสิตเคมีชั้นปีที่ 4
 For Final Year Undergraduate Students
 รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302399
 Prer 2302399
 การทำวิจัยโครงการเคมีที่สนใจ เขียนรายงานและเสนอผลงานวิจัย
 Pursuing a research project of chemical interest; writing and presentation of final findings.
- 2302520** **เคมีสิ่งแวดล้อม** **3(3-0-6)**
Environmental chemistry
ENV CHEM
 การนำหลักการทางเคมีกายภาพ เคมีอินทรีย์ และเคมีอนินทรีย์ มาอธิบายแหล่งกำเนิดมลภาวะ การเคลื่อนย้าย การแพร่กระจาย และการแปรสภาพของสารปนเปื้อน หรือสารพิษในระบบของสิ่งแวดล้อม
 Application of the principles of physical, organic and inorganic chemistry to understanding the origins of environmental pollutants, their transport, distribution and decomposition pathways.
- 2302521** **เทคนิคทางรังสีเอกซ์** **2(2-0-6)**
X-ray techniques
X-RAY TECHNIQUES
 กำเนิดและการตรวจวัดรังสีเอกซ์ สมบัติของรังสีเอกซ์ เทคนิคทางสเปกโทรเคมีและเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ การพิสูจน์ทราบโครงสร้างผลึก
 Origin and detection of X-rays; properties of X-rays; spectrochemical techniques and X-ray diffraction techniques; identification of crystal structures.
- 2302523** **เคมีชีวอนินทรีย์** **2(2-0-6)**
Bio-inorganic chemistry
BIO-INORGANIC CHEM
 การเกิดและบทบาทของไอออนของโลหะในระบบชีวภาพ การศึกษาโปรตีนที่มีโลหะพร้อมทั้งความสำคัญทางสรีรวิทยาและกระบวนการเมแทบอลิซึม ไอออนของโลหะและตัวคีเลตในทางยา
 Origin and roles of metal ions in biological systems; studies of metalloproteins including their importance in physiology and metabolic processes; metal ions and chelating agents in drugs.

- 2302544** **เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีวิเคราะห์ 4** **2(2-0-6)**
Selected topics in analytical chemistry IV
SEL TOP ANAL IV
เรื่องคัดเฉพาะทางเคมีวิเคราะห์ที่กำลังเป็นที่สนใจในปัจจุบัน
Selected topics in analytical chemistry of current interest.
- 2302545** **แมสสเปกโตรเมตรี** **2(2-0-6)**
Mass spectrometry
MASS SPECTROMETRY
การอภิปรายโดยละเอียดเกี่ยวกับส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับแมสสเปกโตรเมตรี การประยุกต์แมสสเปกโตรเมตรีเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณสำหรับของผสมของสารประกอบ
Detailed discussion on each components necessary for mass spectrometry; qualitative and quantitative applications of mass spectrometry for mixture of compounds.
- 2302546** **การวิเคราะห์สารปริมาณน้อยมาก** **2(2-0-6)**
Trace analysis
TRACE ANALYSIS
การประยุกต์เคมีวิเคราะห์ในการวิเคราะห์สารปริมาณน้อยมาก ได้แก่ การจัดการตัวอย่าง การเตรียมสารตัวอย่าง การวิเคราะห์สารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ การวิเคราะห์ชนิดจำเพาะของธาตุ การรายงานผลการวิเคราะห์ การประกันคุณภาพการวิเคราะห์ และการจัดการห้องปฏิบัติการที่มีคุณภาพ
Application of analytical chemistry under circumstances of trace analysis : sample handling, sample preparation, determination of organic and inorganic analytes, analysis of speciated elements, reporting of analysis results, quality assurance and good laboratory practice.
- 2302547** **เทคโนโลยีการวิเคราะห์และการกำจัดสารปนเปื้อนในน้ำ** **2(2-0-6)**
Water analysis and decontamination technology
WAT ANAL DECO TECH
ข้อกำหนดของคุณภาพน้ำดื่ม น้ำเพื่อใช้ในอุตสาหกรรม และน้ำเสีย เทคนิคการเก็บตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่าง หลักการและเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ วิธีมาตรฐานบังคับแบบใหม่ในการวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ เทคโนโลยีเชิงกลและเชิงกายภาพในการแยกสารปนเปื้อน เทคโนโลยีและกลไกทางเคมีในการกำจัดสารปนเปื้อน การประยุกต์ใช้ในสถานีบำบัดน้ำ การจัดการกากของเสียจากกระบวนการกำจัดสารปนเปื้อนในน้ำ
Specifications on quality of drinking water, industrial water, and wastewater; sampling techniques; sample preparation; principles and analytical techniques for water analysis; new regulatory instrumental analytical methods; mechanical and physical separation technology; decontamination technologies and chemical mechanisms for contaminants; application in water treatment stations; management of residues and sludge resulting from decontamination/purification processes.

2302562	เคมีโลหะอินทรีย์ Organometallic chemistry ORGANOMET CHEM เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302272 Prer 2302272 ทฤษฎีของเคมีอินทรีย์โลหะ โครงสร้าง สมบัติและการประยุกต์ทางอุตสาหกรรมของสารบางชนิด บทบาทของสารประกอบเชิงซ้อนของโลหะในปฏิกิริยาที่มีตัวเร่ง Principles of organometallic chemistry; structures, properties and industrial applications of some compounds; the role of metal complexes in catalysis reactions.	2(2-0-6)
2302591	เอกัตศึกษา 1 Individual study I INDIV STU I ศึกษาด้วยตนเองตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพัฒนาโครงร่างโครงการงานวิจัยปริญญาบัณฑิต 1 An individual study of specific topics in according to the student's interest under the instructor's supervision in order to develop an undergraduate research proposal I.	3(0-0-12)
2302592	เอกัตศึกษา 1 Individual study II INDIV STU II หัวข้อพิเศษในวงการเคมีเกี่ยวกับเรื่องที่กำลังเป็นที่สนใจร่วมกันระหว่างนิสิตกับอาจารย์ที่ปรึกษา Special topics in chemistry of common interest to student and advisor.	3(0-0-12)
2302598	โครงการงานวิจัยปริญญาบัณฑิต 1 Undergraduate research project I UNDERGD RES PRJ I การวิจัยทางเคมีที่นิสิตสนใจภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาและนำเสนอผลงานวิจัย Practice of chemistry research according to student's interest under the instructor's supervision and research presentation.	3(0-9-3)
2302599	โครงการงานวิจัยปริญญาบัณฑิต 2 Undergraduate research project II UNDERGD RES PRJ II การวิจัยทางเคมีที่นิสิตสนใจภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาและนำเสนอผลงานวิจัย Practice of chemistry research according to student's interest under the instructor's supervision and research presentation.	3(0-9-3)

สาขาเคมีประยุกต์ (หลักสูตรนานาชาติ)

2302101 เคมีทั่วไป 1 3(3-0-6)

General chemistry I

GEN CHEM I

โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี พันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ ทฤษฎีพันธะวาเลนซ์ ปฏิสัมพันธ์ไฮบริดเซชัน-ไพ โคออร์ดิเนชัน แรงระหว่างโมเลกุล การเคลื่อนไหวของโมเลกุล สถานะของสสาร แก๊ส โครงสร้างของของแข็ง ของเหลว และสารละลาย ปฏิกิริยาเคมี การปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารกับรังสีแม่เหล็กไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า อุณหพลศาสตร์เคมี

Structure of atoms; chemical bonding: ionic bonding, covalent bonding, valence bond theory, hybridization- π interaction, coordination, intermolecular forces, molecular movement; state of matter: gases, structure of solid, liquid, and solutions; chemical reactions; interaction of matters with electromagnetic radiation and electrical energy; chemical thermodynamics.

2302102 เคมีทั่วไป 2 3(3-0-6)

General chemistry II

GEN CHEM II

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302101 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน

Prer 2302101 or C.F.

จลนพลศาสตร์ สมดุลเคมี สมดุลกรด-เบส สมดุลรีดอกซ์ เคมีไฟฟ้า การวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยการไทเทรต เคมีอินทรีย์ ชีวเคมีเบื้องต้น เคมีสีเขียวเบื้องต้น พอลิเมอร์เบื้องต้น และเคมีนิวเคลียร์เบื้องต้น

Kinetics; chemical equilibria; acid-base equilibria; redox equilibria; electrochemistry; quantitative analysis by titration; organic chemistry; introduction to biochemistry, green chemistry, polymers and nuclear chemistry.

2302103 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1(0-3-0)

General chemistry laboratory

GEN CHEM LAB

การเตรียมสารละลายมาตรฐาน การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ การไทเทรต เคมีไฟฟ้า การไทเทรตด้วยเครื่องวัดพีเอช สเปกโทรสโกปี การคำนวณและการประเมินค่าของข้อมูล การทำกราฟมาตรฐาน พอลิเมอร์เบื้องต้น

Standard solution preparation; qualitative analysis; titration; electrochemistry; pH metric titration; spectroscopy; calculation and evaluation of data; calibration curve; introduction to polymer.

2302104 อันตรายของสารเคมีและการจัดการ 3(3-0-6)

Chemical hazard and management

CHEM HAZ MGT

ระเบียบความปลอดภัย กฎหมาย กฎข้อบังคับและมาตรฐาน พิษวิทยาด้านอุตสาหกรรม อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล การจัดการอันตรายจากเพลิงไหม้ การพิสูจน์อันตราย การประเมินความเสี่ยง การตรวจสอบสาเหตุของอุบัติเหตุ และการตรวจประเมินความปลอดภัยเชิงประสิทธิภาพ การจัดการของเสียที่เป็นสารเคมี

Safety programs; legislations; regulations and standard; industrial toxicology; personal Protective equipment; management of fire hazards; hazard identification; risk assessment; determining the cause of accidents and conducting effective safety audits; chemical waste management.

2302202 **เคมีอินทรีย์พื้นฐาน** **4(4-0-8)**

Basic organic chemistry

BSC ORG CHEM

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302102

Prer 2302102

โครงสร้างและพันธะ สเตอริโอเคมี สเตปโคโรสโกปี สารประกอบไฮโดรคาร์บอน สารประกอบที่มีฮาโลเจนเป็นองค์ประกอบ สารประกอบที่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ สารประกอบที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ชีวโมเลกุล
Structure and bonding, stereochemistry, spectroscopy, hydrocarbon, halogen- containing compounds, oxygen-containing compounds, nitrogen-containing compounds, biomolecules.

2302203 **ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์** **1(0-3-0)**

Organic chemistry laboratory

ORG CHEM LAB

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302103

Prer 2302103

เทคนิคในห้องปฏิบัติการพื้นฐานเกี่ยวข้องกับการแยก การทำให้บริสุทธิ์และการหาค่าคงที่ทางกายภาพของสารประกอบอินทรีย์ ปฏิบัติการเคมีของสารประกอบอินทรีย์ที่มีหลายหมู่ฟังก์ชัน การสังเคราะห์โมเลกุลเป้าหมายบางชนิด
Fundamental laboratory techniques concerning the separation, purification and determination of physical constants of organic compounds; chemical reactions of organic compounds of various functional groups; synthesis of certain target molecules.

2302204 **เคมีอนินทรีย์** **3(3-0-6)**

Inorganic chemistry

INORG CHEM

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302102

Prer 2302102

ธาตุ สถานะของพลังงานเชิงอะตอม โครงสร้างโมเลกุลและสมมาตร ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุลของแข็งอนินทรีย์ เคมีสารละลาย สารประกอบโคออร์ดิเนชัน
Elements; atomic energy states; molecular structure and symmetry; molecular orbital theory; inorganic solids; solution chemistry; coordination compounds.

- 2302205 เคมีวิเคราะห์ 1 3(3-0-6)**
Analytical chemistry I
ANAL CHEM I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302102
 Prer 2302102
- หลักการของเคมีวิเคราะห์และการนำไปประยุกต์ทางเคมีและสาขาที่เกี่ยวข้องกระบวนการวิเคราะห์ การวัดข้อผิดพลาดจากการทดลอง สถิติ วิธีการเทียบมาตรฐาน สมดุลกรด-เบสของพวกโพลีโปรติกและการไทเทรต การเกิดสารเชิงซ้อนเทคนิควิเคราะห์ทางไฟฟ้า (โวลแทมเมตรี โพเทนชิโอเมตรี คูลอมบ์เมตรี) แนวคิดเกี่ยวกับการแยกสารเชิงวิเคราะห์และวิธีการวิเคราะห์โดยน้ำหนัก
- Principles of analytical chemistry and their applications in chemistry and related disciplines: analytical processes, measurements, experimental errors, statistics, Calibration methods, polyprotic acid-base equilibrium and titration, complexation, electroanalytical techniques (voltammetry, potentiometry, coulometry), concepts of analytical separation and gravimetric methods.
- 2302206 เคมีวิเคราะห์ 2 3(3-0-6)**
Analytical chemistry II
ANAL CHEM II
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302205
 Prer 2302205
- การประยุกต์ทางเคมีวิเคราะห์และสาขาที่เกี่ยวข้อง สเปกโทรโฟโตมิเตอร์และการประยุกต์ใช้ การดูดกลืนเชิงอะตอมแมสสเปกโตรเมตรี อินดักทีฟเปิดพลาสมาแมสสเปกโตรสโกปี การแยกโดยโครมาโทกราฟี คอลลิอิดัลอิเล็กโทรโฟเรซิส ไฮเฟนเนตเทคนิค การเตรียมตัวอย่าง การประกันคุณภาพ
- Application of analytical chemistry and related disciplines: spectrophotometer and applications; atomic absorption; mass spectrometry, inductive coupled plasma-mass spectroscopy; chromatographic separation (GC, HPLC); capillary electrophoresis; hyphenated technique; sample preparation; quality assurance.
- 2302231 เคมีฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)**
Physical chemistry I
PHYS CHEM I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302112 หรือ 2302102
 Prer 2302112 or 2302102
- ธรรมชาติของเคมีฟิสิกส์ แก๊สและของเหลว สถานะของแข็ง สมมาตร โครงสร้างอะตอมและเคมีควอนตัม พันธะเคมี การตรวจสอบโครงสร้างโมเลกุล เคมีนิวเคลียร์ กฎของเคมีอุณหพลศาสตร์ พลังงานเสรีและสมดุลเคมี กฎวิภาค
- The nature of physical chemistry; gases and liquids; solid states; symmetry; atomic structure and quantum chemistry; chemical bonding; the investigation for molecular structure; nuclear chemistry; the laws of chemical thermodynamics; free energy and chemical equilibrium; phase rule.

2302232	เคมีฟิสิกส์ 2 Physical chemistry II PHYS CHEM II เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302231 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน Prer 2302231 or Consent of Faculty กลศาสตร์ สถิติสารละลายของน้ำ-อิเล็กโทรไลต์และสารละลายอิเล็กโทรไลต์ เซลล์เคมีไฟฟ้า จลนพลศาสตร์ของ ปฏิกิริยาเอกพันธ์ โฟโตเคมี ปฏิกิริยาการผิวนิวและการเร่งปฏิกิริยา คอลลอยด์ แมคโครโมเลกุล Statistical mechanics; solution of non-electrolytes and electrolytes; electrochemical cells; kinetics of homogenous reactions; photochemistry; surface phenomena and catalysis; colloids; macromolecules.	3(3-0-6)
2302281	เคมีวัสดุพื้นฐาน Fundamental material chemistry FUND MAT CHEM โครงสร้างและสมบัติของวัสดุเทคโนโลยีที่สำคัญ รวมทั้งโลหะ เซรามิกส์ พอลิเมอร์ สารกึ่งตัวนำ ตัวนำไฟฟ้าที่ยังขาด วัสดุแม่เหล็ก และวัสดุเชิงออปติคัล The structure and properties of technologically important materials including metals, ceramics, polymers, semiconductors, superconductors, magnetic materials, and optical materials.	3(3-0-6)
2302291	เคมีสิ่งแวดล้อมพื้นฐาน Fundamental environmental chemistry FUND ENV CHEM หลักการและวิธีการพื้นฐานเกี่ยวกับเคมีสิ่งแวดล้อม อันตรายจากสารเคมี คีโมไดนามิกส์เชิงสิ่งแวดล้อม หลักการเคมี พื้นผิวที่ประยุกต์กับดินและของแข็งธรรมชาติ กระบวนการในบรรยากาศและการควบคุม มลภาวะทางอากาศ เคมีแหล่ง น้ำ Basic principles and methods of environmental chemistry; chemical hazards; environmental chemodynamics; surface chemistry principles applied in soils and natural solids; atmospheric process and air pollution control; aquatic chemistry.	3(3-0-6)
2302301	สัมมนา Seminar SEMINAR การเสนอและการอภิปรายผลงานวิจัยปัจจุบันหรือนวัตกรรม ที่เกี่ยวข้องกับเคมีประยุกต์ Presentation of and discussion on current research topics or innovations in applied chemistry.	1(1-0-2)
2302302	ปฏิบัติการเคมีเชิงบูรณาการ Integrated chemistry laboratory INTEG CHEM LAB	2(0-6-0)

- 2302353** **ปัญหาปัจจุบันทางเคมีอุตสาหกรรมและการจัดการ** **2(2-0-4)**
Current problems in industrial chemistry and management
PROB IND CHEM MGT
 การอภิปรายที่เน้นเกี่ยวกับงานวิจัยปัจจุบันทางด้านเคมีอุตสาหกรรมและการจัดการ
 Discussion on current researches in industrial chemistry and management.
- 2302381** **เคมีสถานะของแข็งเบื้องต้น** **3(3-0-6)**
Introduction to solid state chemistry
INTRO SOLID CHEM
 โครงสร้างของของแข็งและวัสดุภาค ส่วนพร่องและปริมาณไม่สัมพันธ์ ปฏิกริยาสถานะของแข็ง การพิสูจน์ลักษณะเฉพาะ
 ของของแข็งอนินทรีย์ ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติอิเล็กทรอนิกส์กับโครงสร้าง
 Structure of solids and phase diagram; defects and non-stoichiometry; solid state reactions; characterization of
 inorganic solids; relationship between electronic properties and structure.
- 2302382** **การเตรียมวัสดุอนินทรีย์** **3(3-0-6)**
Inorganic material preparation
INORG MAT PREP
 การเตรียมและดัดแปลงวัสดุอนินทรีย์ ของแข็งอนินทรีย์ วัสดุที่มีรูพรุน พอลิเมอร์อนินทรีย์และวัสดุโครงสร้างระดับนา
 โน ปฏิกริยาสถานะของแข็ง กระบวนการโซลโวลเทอร์มอล และเทคนิคโซลเจล
 Preparation and modification of inorganic materials: inorganic solids, porous materials, inorganic polymers, and
 nanostructured materials; solid-state reactions; solvothermal processes; sol-gel techniques.
- 2302383** **เคมีของคอลลอยด์และพื้นผิว** **3(3-0-6)**
Colloid and surface chemistry
COLL SURF CHEM
 ธรรมชาติและการพิสูจน์ลักษณะเฉพาะของพื้นผิวและคอลลอยด์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผิว ลักษณะทางไฟฟ้า
 ปรากฏการณ์ของพื้นผิวและคอลลอยด์ และการประยุกต์
 Nature and characterization of surface and colloid; interfacial interactions; electrical aspects; surface and colloid
 phenomena and application.
- 2302384** **เคมีมหโมเลกุล** **3(3-0-6)**
Macromolecular chemistry
MACROMOL CHEM
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302202
 Prer 2302202
 หลักการของโมเลกุลขนาดใหญ่และวัสดุพอลิเมอร์ สภาวะทางกายภาพ พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ความแข็งแรง กระบวนการสังเคราะห์
 ทางชีวภาพ การพิสูจน์ลักษณะเฉพาะ

- 2302392** เคมีบรรยากาศโลก **3(3-0-6)**
Global atmospheric chemistry
GLOB ATM CHEM
องค์ประกอบและโครงสร้างของบรรยากาศ ปฏิกิริยาของเมฆและอากาศ กระบวนการอุณหพลศาสตร์ แสงอาทิตย์และรังสีบนพื้นโลก การหมุนเวียนของอากาศ ประเด็นปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อม ทางอากาศ การลดลงของโอโซนในชั้นสตราโตสเฟียร์ ผลกระทบจากภาวะเรือนกระจก
Composition and structure of the atmosphere; clouds and weather phenomena; thermodynamic processes; solar and terrestrial radiation; air motions; current atmospheric environmental issues: stratospheric ozone depletion, greenhouse effect.
- 2302393** เทคโนโลยีสารสนเทศทางเคมี **2(2-1-3)**
Chemical information technology
CHEM INFO TECH
เทคโนโลยีเกี่ยวกับสารสนเทศทางเคมี วิธีการสืบค้น จัดเก็บ รวบรวม และนำเสนอข้อมูลทางเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ
Technology in chemical information; effective methods for searching; collecting and presenting chemical information.
- 2302394** เคมีแหล่งน้ำ **3(3-0-6)**
Aquatic chemistry
AQUATIC CHEMISTRY
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302102
Prer 2302102
หลักการทางเคมีอนินทรีย์และเคมีฟิสิกส์ที่ประยุกต์ใช้ในการอธิบายเชิงปริมาณของกระบวนการที่เกิดขึ้น ในแหล่งน้ำธรรมชาติ อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของสารละลายอิเล็กโทรไลต์ ระบบคาร์บอนไดออกไซด์/คาร์บอเนต การละลายและการตกตะกอน สารเชิงซ้อนโลหะลิแกนด์ การถ่ายโอนอิเล็กตรอน เคมีพื้นผิวของอนุภาคในแหล่งน้ำ การรวมตัวของอนุภาคและความเสถียรในน้ำ
Principles of inorganic and physical chemistry applied to quantitative description of processes in natural waters: thermodynamic and kinetic aspects of electrolyte solutions, carbon dioxide/carbonate systems, dissolution and precipitation, metal-ligand complexes, electron transfer, surface chemistry of aquatic particles, particle aggregation and stabilization processes in water.
- 2302395** เคมีการบำบัดของเสีย **3(3-0-6)**
Chemistry of waste treatment
CHEM WASTE TREAT
แหล่ง ชนิด และสมบัติของของเสีย การตรวจหาองค์ประกอบของของเสีย เคมีและพิษวิทยาของสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ที่เป็นอันตราย ชีวเคมีพื้นฐานของของเสีย กระบวนการทางเคมีสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีการแยกวัสดุ เทคโนโลยีการฟื้นฟูดังด้วยความร้อน เทคโนโลยีการฟื้นฟูดังชีววิทยาและเคมี การนำของเสียมาใช้ใหม่ เคมีและพิษวิทยาของสารอันตรายชีวภาพ วิธีการกำจัด ลดปริมาณพิษ และการทิ้งของเสียที่เป็นอันตราย

Sources, types, and properties of wastes; determination of the composition of wastes; chemistry and toxicology of inorganic and organic hazardous substances; basic coverage of biochemistry of wastes; environmental chemical processes; material separation technologies, thermal conversion technologies; biological and chemical conversion technologies; recycling of wastes; chemistry and toxicology of biohazards; procedures for elimination, detoxifying, and disposing of hazardous wastes.

2302396 **การติดตามและตรวจสอบสิ่งแวดล้อม** **3(3-0-6)**

Environmental monitoring and auditing

ENV MON AUDIT

ทฤษฎีและข้อปฏิบัติเพื่อการติดตามด้านสิ่งแวดล้อม เทคนิคการเก็บตัวอย่างและเครื่องมือการวัดทางด้านบรรยากาศ ชีวภาพ น้ำ เศรษฐกิจและสังคม การประเมินความเสี่ยง อนุกรม ไอเอสโอ 14000 เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมเชิง ยุทธศาสตร์

Theory and practice of environmental monitoring; sampling techniques and instrumental measurements for atmospheric, biological, hydrological, socio-economic monitoring; risk assessment; ISO 14000 series for strategic environmental management.

2302397 **การวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมี** **3(3-0-6)**

Statistical analysis in chemistry

STAT ANAL CHEM

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301117 และ 2301118

Prer 2301117 and 2301118

คิโมเมทริกซ์เบื้องต้น สถิติพื้นฐาน การออกแบบการทดลองเพื่อประเมินสภาวะที่เหมาะสมที่สุด แบบจำลองเชิงเดี่ยว การ ทดสอบสมมุติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลแบบอะโนวา การถดถอย การตรวจหาและปรับสัญญาณ การสอบ เทียบ การสอบเทียบหลายตัวแปร การวิเคราะห์ข้อมูลผสม การใช้งานซอฟต์แวร์ทางสถิติทั่วไป

Introduction to chemometrics; basic statistics; experimental design and optimization; simple modeling; hypothesis testing; analysis of variance (ANOVA); regression; signal detection and manipulation; calibration; multivariate calibration; mixture analysis; use of common statistical softwares.

2302398 **ปัญหาปัจจุบันทางเคมีสิ่งแวดล้อม** **2(2-0-4)**

Current problems in environmental chemistry

PROB ENV CHEM

การอภิปรายที่เน้นเกี่ยวกับงานวิจัยปัจจุบันทางด้านเคมีสิ่งแวดล้อม

Discussion on current researches in environmental chemistry.

2302401 **โครงการวิทยาศาสตร์และสังคมแบบปฏิสัมพันธ์** **6(0-18-0)**

Interactive science and social projects

INTER SCI SOC PROJ

โครงการวิทยาศาสตร์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาและบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการ เปลี่ยนแปลงทางสังคม ค่านิยมของสังคมปัจจุบันและปัญหาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง การบูรณาการทักษะเชิงวิทยาศาสตร์และ

- 2302405** **น้ำหอมและสารหอม** **3(3-0-6)**
Perfumery and fragrance
PERF FRAG
 การตรวจจำแนกชนิดสารหอมและองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์เทคนิคการจำแนกกลิ่น หลักการของ ความสมดุลส่วนผสม องค์ประกอบของสารหอมและน้ำหอม
 Fragrance detection and description for finished products; odor profiling techniques; perfumery concepts of balance, blend, fragrance architecture and perfume.
- 2302406** **เคมีสีเขียว** **3(3-0-6)**
Green chemistry
GREEN CHEMISTRY
 ปฏิกิริยาและวิธีใหม่ที่ใช้ในการผลิตสารเคมีจากทรัพยากรที่สามารถทดแทนได้เร็ว การใช้ตัวทำละลาย ตัวเร่งปฏิกิริยา และรีเอเจนต์ชนิดใหม่ที่ไม่มีความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม ปฏิกิริยาอินทรีย์ที่ใช้น้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ยิ่งยวดเป็นตัวกลาง ตัวเร่งปฏิกิริยาชีวภาพและกระบวนการทางชีวภาพ
 New reactions and methods used for the production of chemicals from renewable resources; the use of new environmentally benign solvents, catalysts and reagents; organic reactions in aqueous media and in supercritical carbon dioxide; bio-catalysis and bio-processes.
- 2302407** **เคมีชีวอินทรีย์** **3(3-0-6)**
Bioorganic chemistry
BIOORG CHEM
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302202
 Prer 2302202
 โครงสร้างและหน้าที่ของชีวโมเลกุล กลไกของปฏิกิริยาเคมีในกระบวนการชีวเคมีระดับโมเลกุล ตำแหน่งกัมมันต์ของเอนไซม์ กลไกการเกิดปฏิกิริยาโดยเอนไซม์ ตัวเร่งปฏิกิริยา ปัจจัยร่วม จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์
 Structure and function of biomolecules; mechanism of reactions in molecular biochemical processes; enzyme active sites; mechanisms of enzymatic transformations; catalysts; cofactors; enzyme kinetics.
- 2302408** **เทคโนโลยีซีโอไลต์** **3(3-0-6)**
Zeolite technology
ZEOLITE TECHNOLOGY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302102
 Prer 2302102
 ซีโอไลต์ในธรรมชาติ โครงสร้าง สมบัติ การสังเคราะห์ การพิสูจน์ลักษณะเฉพาะ การประยุกต์ของซีโอไลต์
 Natural zeolites; structures; properties; synthesis; characterization; application of zeolites.

- 2302409 เคมีอัญมณี** **3(3-0-6)**
Chemistry of gems
CHEM GEMS
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอัญมณีวิทยา การเกิด รูปพรรณ การพิสูจน์ลักษณะเฉพาะ การแบ่งระดับอัญมณีและอัญมณีกึ่งสังเคราะห์ การสังเคราะห์อัญมณี
 An introduction to gemology; formation; description; characterization grading of gems and their substitutes; synthesis of gems.
- 2302410 กระบวนการเชิงเคมีวิเคราะห์** **3(3-0-6)**
Process analytical chemistry
PROC ANAL CHEM
 การประยุกต์วิธีการทางเคมีวิเคราะห์ในการควบคุมการวัดที่รวดเร็วแบบออนไลน์ ความปลอดภัย และการติดตามทางด้านสิ่งแวดล้อม ธรรมชาติและขอบเขตของปัญหาที่พบในอุตสาหกรรม เทคนิคการวิเคราะห์และเทคนิคทางด้านเครื่องมือ การประกันคุณภาพ การควบคุมคุณภาพ
 Application of analytical chemistry in rapid online measurements of process control, safety and environmental monitoring; nature and scope of real industrial problems; analytical and instrumental techniques; quality assurance; quality control.
- 2302411 เคมีเพื่อเทคโนโลยีทางอาหาร** **3(3-0-6)**
Chemistry for food technology
CHEM FOOD TECH
 เคมี หน้าที่และการวิเคราะห์ของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน เคมีของน้ำ วิตามิน เอนไซม์ และแร่ธาตุในอาหาร ปฏิบัติเคมีในอาหาร
 Chemistry-function-analysis of carbohydrates, lipids, proteins; chemistry of water, vitamins, enzymes, and minerals in foods; chemical reactions in foods.

สาขาวิชาเคมีวิศวกรรม

- 2306203 ดุลมวลและพลังงาน** **4(3-3-6)**
Material and energy balances
MAT ENERGY BAL
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301107,2302112,2304104
 Prer 2301107,2302112,2304104
 หลักการเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ เคมี และฟิสิกส์ที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ในอุตสาหกรรมเคมี สมบัติทางฟิสิกส์ และ เคมี ของของไหล และของแข็ง ความสัมพันธ์ระหว่างมวลสารสัมพันธ์และส่วนผสม พฤติกรรมของแก๊สอุดมคติ ความดันไอ และความชื้น วิธีและเทคนิคในการนำหลักการเกี่ยวกับดุลมวลสารและพลังงานมาใช้กับกระบวนการในอุตสาหกรรมเคมี

Kinetics of homogeneous reaction; introduction to catalysis; interpretation of batch reactor data; fundamentals of reactor design, single ideal reactors, design for single reactions, and design, for multiple reactions; temperature and pressure effects on chemical kinetics.

2306313 **โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ** **3(3-0-6)**

Structure and properties of materials

STR/PROP MAT

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302231

Prer 2302231

หลักเบื้องต้น ลักษณะและสมบัติของวัสดุ ลักษณะโครงสร้าง สถานภาพของแข็ง กระบวนการแพร่ของอะตอมในของแข็ง กระบวนการทางไฟฟ้า การนำวัสดุไปใช้งาน การวิเคราะห์ความเครียด และความเค้น การออกแบบคานและเสา การต่อโครงสร้างโดยการเชื่อมและใช้หมุดยึด

Introductory principles of materials and properties; structure of solid phases; atomic diffusion processes in solids; electrical processes in solids; material utilization; stress and strain analysis; beam and column design; weld and joint connections.

2306316 **การประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับอุตสาหกรรมเคมี** **3(2-2-5)**

Computer applications for chemical industries

COMP APPL CHEM IND

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2306203

Prer 2306203

เครือข่าย และคอมพิวเตอร์ในอุตสาหกรรม องค์ประกอบอัลกอริทึม การคำนวณ การเขียนโปรแกรมแบบมีโครงสร้าง การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปแบบแผ่นตาราง เพื่อการคำนวณดุลมวลและพลังงาน การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์แก้ปัญหาทางวิศวกรรมเคมี การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปจำลองปฏิบัติการกระบวนการเคมีเพื่อออกแบบกระบวนการ

Network and computer in industry; computational algorithm components; structured programming; application of spreadsheet program on material and energy balances; application of mathematical software on chemical engineering problem solving; application of chemical process simulation packages for process design.

2306320 **การแยกลำดับขั้นแบบสมดุล** **3(3-0-6)**

Equilibrium-staged separations

EQUIL STAGED SEP

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2306205

Prer 2306205

สมดุลไอ-ของเหลว การกลั่นแบบเฟลช แนวคิดการกลั่นแบบใช้หอกลั่น การกลั่นระบบสารสององค์ประกอบแบบดุลมวลในแต่ละชั้น การกลั่นระบบสารสององค์ประกอบขั้นสูงโดยการวิเคราะห์ของเม็ทซ์เคบ การกลั่นระบบสารหลาย

- 2306326** **เทคโนโลยีเชื้อเพลิง** **3(3-0-6)**
Fuel technology
FUEL TECHNOLOGY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302271
 Prer 2302271
- แก๊สธรรมชาติในประเทศไทย กระบวนการแยกแก๊สธรรมชาติและผลิตภัณฑ์ตั้งต้นจากแก๊สธรรมชาติ การใช้แก๊สธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง กระบวนการแปรรูปถ่านหิน และ ถ่านลิกไนท์ และการใช้ประโยชน์ของเชื้อเพลิงดังกล่าวในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีของหินน้ำมัน พลังงานจากชีวมวล เทคโนโลยีทางชีวมวล
- Natural gas in Thailand; natural gas processing and production of chemical feedstocks; natural gas as a fuel; coal and lignite conversion processes and their industrial utilization as primary fuels; oil shale technology; energy from biomass, biomass technology.
- 2306331** **การถ่ายโอนโมเมนตัม** **3(3-0-6)**
Momentum transfer
MOMENTUM TRANSFER
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2306203 หรือคณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2306203 or Consent of Faculty
- ทฤษฎีของปรากฏการณ์การถ่ายโอนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางอุตสาหกรรมเคมี พฤติกรรมของของไหล ดุลทั้งหมดและดุลบางส่วนของของไหลที่กำลังไหล การวิเคราะห์หิมิต และการนำมาประยุกต์กับการเคลื่อนที่ของของไหล การกรองฟลูอิดเซชัน และการผสม
- Theory of transport phenomena associated with chemical industrial processes; fluid behavior; overall and differential balances of fluid flow; dimensional analysis and applications in fluid dynamics; filtration, fluidization, and mixing.
- 2306332** **การถ่ายโอนความร้อนและมวล** **4(4-0-8)**
Heat and mass transfer
HEAT MASS TRANS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2306331 หรือคณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2306331 or Consent of Faculty
- พื้นฐานการถ่ายโอนความร้อนและมวล ความคล้ายกันของการถ่ายโอนโมเมนตัม มวล และ ความร้อน และความเกี่ยวข้องกัน การนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน การออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การแพร่ สัมประสิทธิ์การถ่ายโอนมวล การถ่ายโอนมวลที่มีและไม่มีปฏิกิริยาเคมี
- Fundamentals of heat and mass transfer; similarities of heat, mass, and momentum transfer and their interrelation; heat conduction, convection, and radiation; heat exchanger design; diffusion; mass transfer coefficients; mass transfer with and without chemical reaction.

- 2306333** **คณิตศาสตร์ประยุกต์ในทางวิศวกรรมเคมี 1** **2(1-3-2)**
Applied mathematics in chemical engineering I
APP MATH CH ENG I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301312
 Prer 2301312
 การจัดการข้อมูลวิศวกรรมเคมี การสร้างแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ของสมการดุลมวลพลังงานและโมเมนตัมเชิงมหภาค การหาผลเฉลยด้วยวิธีเชิงวิเคราะห์และวิธีเชิงตัวเลข
 Treatment of chemical engineering data; mathematical modeling of macroscopic mass energy and momentum balances; analytical and numerical solutions.
- 2306334** **คณิตศาสตร์ประยุกต์ในทางวิศวกรรมเคมี 2** **2(1-3-2)**
Applied mathematics in chemical engineering II
APP MATH CH ENG II
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2306333
 Prer 2306333
 การสร้างแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ของกระบวนการเคมีและกระบวนการแจกแจงแบบสถานะไม่คงตัว การหาผลเฉลยด้วยวิธีเชิงวิเคราะห์และวิธีเชิงตัวเลขสำหรับระบบรวมและกลุ่มของสมการ
 Mathematical modeling of chemical processes and unsteady state distributed processes; analytical and numerical solutions for lumped-systems and for system equations.
- 2306350** **ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1** **1(0-3-0)**
Unit operations laboratory I
UNIT OP LAB I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2306301 หรือ คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2306301 or Consent of Faculty
 การแนะนำให้รู้จักหลักการเบื้องต้นและเครื่องมือต่างๆ ไปที่ใช้ในอุตสาหกรรมเคมี การวัดความดัน การวัดการไหล การไหลภายในท่อ การถ่ายโอนและการเก็บของไหลและของแข็ง การลดขนาด การทดลองเกี่ยวกับหลักการในเรื่องการไหลของของไหล การถ่ายโอนความร้อนและการถ่ายโอนมวล
 Introduction to the basic principles and general equipment in chemical industries; pressure measurement; flow measurement; flow in pipes and channels; transport and storage of fluids and solids; size reduction; experiments on principles in fluid flow, heat transfer, and mass transfer.

- | | | |
|----------------|--|-----------------|
| 2306351 | การวัดทางเคมีฟิสิกส์ 2
Physico-chemical measurements II
PHYS CHEM MEAS II
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302231 หรือ คณะอนุญาติให้เรียน
Prer 2302231 or Consent of Faculty
หลักการและเทคนิคทางโครมาโตกราฟี และวิธีการใช้เครื่อง และการนำมาประยุกต์ในการศึกษาทางห้องปฏิบัติการ
เกี่ยวกับเรื่องสมดุลของวัฏภาค จลนเคมี และกระบวนการแยกสารเชิงซ้อน
Principles and techniques of chromatography and instrumental methods and their application to the laboratory studies
of chemical equilibrium; chemical kinetics and separation processes of complex materials. | 1(0-3-0) |
| 2306399 | การเสนอโครงการ
Project proposal
PROJECT PROPOSAL
การสืบค้นสารสนเทศและการวิเคราะห์ การวางแผนและออกแบบการทดลอง การเขียนโครงร่างงานวิจัย
Information search and analysis; experimental-planning and design; writing of research proposal | 1(1-0-2) |
| 2306402 | การออกแบบกระบวนการและโรงงานอุตสาหกรรมเคมี
Chemical process and plant design
CHEM P P DESIGN
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2103101, 2306313
Prer 2103101, 2306313
การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ เคมี ฟิสิกส์ และวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมมาใช้ในการออกแบบโรงงาน
อุตสาหกรรม การเสนอผลงานและการวิจารณ์ การออกแบบกระบวนการ และโรงงานอุตสาหกรรมโดยมีกรณีศึกษา
เกี่ยวกับโรงงานอุตสาหกรรมเคมีและปิโตรเคมี การฝึกหัดการออกแบบภายใต้การควบคุมของอาจารย์ผู้สอน
Application of mathematics, economics, chemistry, physics, and engineering sciences to the plant design with case
studies in chemical and petrochemical plants; practices in design under the supervision of the instructor are included. | 3(3-0-6) |
| 2306411 | เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรมกระบวนการ
Economics of process industry
ECON PROC INDUST
ค่าของเงินที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา ดอกเบี้ย การพิจารณาต้นทุนและรายจ่าย การเลือกเครื่องมือและกระบวนการผลิตทาง
เศรษฐศาสตร์ วิธีการระดมเงิน วิธีการคิดค่าเสื่อมราคา การประมาณต้นทุนการผลิต และการศึกษาความเป็นไปได้ของ
โครงการ
Time-value of money, interest, consideration of costs and expenses, economic selection of equipment and process;
methods of financing; depreciation methods; the economics of production estimating and project feasibility study. | 3(3-0-6) |

- 2306413** **การผันแปรและการควบคุมกระบวนการ** **4(3-3-6)**
Process dynamics and control
PRO DYN/CONTROL
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301312,2306302 หรือ คณะอนุญาติให้เรียน
 Prer 2301312, 2306302
- หลักการควบคุมกระบวนการอัตโนมัติ การอธิบายพฤติกรรมของการผันแปรของกระบวนการและอุปกรณ์ในรูปของสมการอนุพันธ์แบบสามัญ และแบบพาร์เซิล ผลเฉลยของสมการระบบต่าง ๆ ในรูปที่ใช้ลาปลาซทรานสฟอร์ม และในรูปการจำลองสถานการณ์โดยใช้คอมพิวเตอร์ การประมาณการเชิงเส้นเบื้องต้น แนวคิดของการควบคุมแบบป้อนกลับและทฤษฎีการควบคุมอย่างเหมาะสมจากระบบควบคุมแบบหลายชั้น การควบคุมแบบไปข้างหน้า และการควบคุมแบบสัดส่วน
- Concept of automatic process control; description of the dynamics behavior of process and equipment by ordinary and partial differential equations; solution of system equations by the use of Laplace transform and analog computer simulation; introduction to the linearization approximation; the feedback control concepts and the optimal control theory; frequency response and other methods for stability analysis of the control systems.
- 2306416** **เทคโนโลยีการจัดการระบบ** **3(3-0-6)**
Management system technology
MGT SYS TECH
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาติให้เรียน
 Consent of Faculty
- พลวัตวิทยา ระบบและการจัดการ เทคโนโลยีการบริหารจัดการที่เน้นการนำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบการที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการผลิต สัมพันธภาพของนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรต่อปัจจัยและการตัดสินใจ รวมทั้งการจัดการด้านกรวิจัยและพัฒนา การประกันคุณภาพ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม
- Science of Change; system and system management; management technology especially as applied to manufacturing industry; relationships of scientists and engineers to industry and decision making including management of research and development; quality assurance; related laws.
- 2306424** **การควบคุมมลภาวะสำหรับอุตสาหกรรมเคมี** **3(3-0-6)**
Pollution control for chemical industries
POLL CONTRL CHEM IND
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาติให้เรียน
 Consent of Faculty
- ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของมลภาวะจากอุตสาหกรรม มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม การบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม วิธีการควบคุมฝุ่นละอองและแก๊สปลดปล่อย การจัดการกากของเสีย การเก็บและการกำจัดของเสียอันตราย แนวคิดการนำกลับ การหมุนเวียนและการลดของเสีย

Environmental impacts of industrial pollution; environmental quality standards; industrial wastewater treatment; control methods of particulates and gaseous emissions, solid waste management; handling and disposal methods of hazardous wastes; concepts of waste recovery, recycle and minimization.

- | | | |
|----------------|--|-----------------|
| 2306451 | <p>ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2</p> <p>Unit operations laboratory II</p> <p>UNIT OP LAB II</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2306350</p> <p>Prer 2306350</p> <p>การศึกษาหลักการเบื้องต้นของเครื่องมือที่มีการถ่ายโอนทั้ง โมเมนตัม ความร้อน และมวลพร้อม ๆ กัน การระเหย กลายเป็นไอ การกลั่น การสกัดของเหลวด้วยของเหลว การดูดซึมแก๊ส การทำให้แห้ง</p> <p>Study of basic equipments with transfer of momentum, heat and mass simultaneously; evaporation; distillation; liquid-liquid extraction; gas absorption; drying.</p> | 1(0-3-0) |
| 2306461 | <p>ปฏิบัติการทดสอบเชื้อเพลิง</p> <p>Fuels testing laboratory</p> <p>FUEL TESTING LAB</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2306321</p> <p>Prer 2306321</p> <p>เทคนิคในการวิเคราะห์ และวิธีมาตรฐานในการทดสอบผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม เชื้อเพลิงแก๊สและเชื้อเพลิงแข็ง</p> <p>Analysis techniques and standard methods in testing petroleum products, gaseous and solid fuels.</p> | 1(0-3-0) |
| 2306465 | <p>การอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรม</p> <p>Industrial energy conservation</p> <p>IND ENERGY CONSERV</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2306301</p> <p>Prer 2306301</p> <p>การอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรม โดยการควบคุมการเผาไหม้ การออกแบบกระบวนการอุตสาหกรรม และเครื่องมือ ถ่ายเทความร้อนกลับคืน การผลิตที่ใช้พลังงานอย่างพอเหมาะตลอดจนการจัดการใช้น้ำ อากาศอัด และ สารานุปโภคอื่นๆ</p> <p>Energy conservation in industrial through combustion control; process design and heat recovery; production optimization; steam and compressed air management and other utilities.</p> | 3(3-0-6) |

- | | | |
|---------|---|----------|
| 2306466 | <p>แหล่งพลังงานไม่รื้อหมดและการนำมาใช้</p> <p>Renewable energy resources and utilization</p> <p>REN ENERGY RES UTI</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304104</p> <p style="text-align: center;">Prer 2304104</p> <p>แหล่งพลังงานไม่รื้อหมดที่มีศักยภาพในการนำมาใช้ เช่น พลังงานชีวภาพ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานคลื่น พลังงานลม พลังงานความร้อนใต้พิภพ และพลังงานไฮโดรเจน รวมทั้งเทคโนโลยีของการเปลี่ยนรูปและการนำมาใช้</p> <p>Potential renewable energy resources such as bio-energy, solar energy, wave energy, wind energy, geothermal energy and the hydrogen energy; technology of converting and utilizing these forms of energy.</p> | 3(3-0-6) |
| 2306467 | <p>ความปลอดภัยในกระบวนการเคมี</p> <p>Chemical process safety</p> <p>CHEM PROC SAFETY</p> <p>พิษวิทยา สุขอุตสาหกรรม แบบจำลองกระบวนการปลดปล่อยวัสดุอันตราย ไฟและการระเบิด การออกแบบกระบวนการเพื่อป้องกันไฟและการระเบิด การติดตั้งระบบลดความดัน การกำหนดขนาดของอุปกรณ์ลดความดัน การระบุอันตราย การประเมินความเสี่ยง การสอบสวนอุบัติเหตุ</p> <p>Toxicology; industrial hygiene; source models and toxic release models; fires and explosions; design to prevent fires and explosions; reliefs; relief sizing; hazard identification; risk assessment; accident investigation.</p> | 3(3-0-6) |
| 2306480 | <p>สอบความเข้าใจ</p> <p>Comprehensive exam</p> <p>COMPREHENSIVE EXAM</p> <p>สอบความเข้าใจรวบยอดของนิสิตชั้นปีที่ 4 ในรายวิชาแกน สาขาเคมีวิศวกรรม</p> <p>Testing senior students for their comprehension in chemical engineering core courses.</p> | 0(0-0-0) |
| 2306490 | <p>สัมมนา</p> <p>Seminar</p> <p>SEMINAR</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: สำหรับนิสิตฐานะชั้นปีที่ 4</p> <p style="text-align: center;">Prer Senior standing</p> <p>การรวบรวมผลงานตีพิมพ์หรือรายงานที่อยู่ในความสนใจของนิสิต การสัมมนานี้จัดขึ้น เพื่อให้ให้นิสิตได้ฝึกฝนการพูดในที่สาธารณะ ในหัวข้อทางวิชาการ โดยเสนอสัมมนาในที่ประชุม</p> <p>Review of recent papers or reports of interest by students, the seminars are organized to give students practice in clear, precise and critical exposition on technical topics and to give training in public speaking.</p> | 1(1-0-2) |

- 2306492** **ฝึกงานในอุตสาหกรรม** **0(0-0-0)**
Industrial training
INDUS TRAINING
 เงื่อนไขรายวิชา: สำหรับนิสิตฐานะชั้นปีที่ 4
 Prer Senior standing
 การฝึกปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งจัดและเป็นไปตามคำแนะนำของภาควิชาฯ นิสิตจะต้องส่งรายงานต่อภาควิชาฯ ด้วย
 Practical training in industries is arranged and supervised by the department; a written report must be submitted to the department.
- 2306493** **ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม** **0(0-0-0)**
Industrial plant studies
INDUS PLANT STUD
 เงื่อนไขรายวิชา: สำหรับนิสิตฐานะชั้นปีที่ 4
 Prerequisite Senior standing
 การเยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรมทุกสัปดาห์ ซึ่งจะเน้นหนักทางอุตสาหกรรมเคมี และอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง นิสิตจะต้องส่งรายงานต่อภาควิชาฯ ในตอนเริ่มต้นของการเยี่ยมชมแต่ละครั้ง
 Weekly visit and inspection of industrial plants with emphasis on chemical industries and related fields; a written report must be submitted to the department at the beginning of each inspection.
- 2306499** **โครงการวิทยาศาสตร์** **2(0-6-0)**
Senior project
SENIOR PROJECT
 เงื่อนไขรายวิชา: นิสิตฐานะชั้นปีที่ 4 หรือ คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer Senior standing or Consent of Faculty
 งานวิจัยที่เกี่ยวกับสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี โดยเน้นการสืบค้นผลงานวิจัยที่ผ่านมา การออกแบบและการวางแผนการทดลอง การรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ การจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์
 Research work in the field of chemical engineering, with emphasis on literature review; experimental planning and design; data collecting and analysis; report preparation.

2306514	ฟลูอิดเซชัน Fluidization FLUIDIZATION เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2306302 หรือคณะอนุญาติให้เรียน Prer 2306302 or Consent of Faculty รายวิชาบังคับร่วม 2306403 Coreq 2306403	3(3-0-9)
<p>ลักษณะทางกายภาพของฟลูอิดเซชันแบบ เบนนิ่ง เบนหนาแน่น เบนเจือจาง การเกิดฟองแก๊ส การถ่ายโอนความร้อนและการถ่ายโอนมวลในเบด การออกแบบฟลูอิดเซชันเบด และประโยชน์ของฟลูอิดเซชันเบดในอุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมอาหาร และอุตสาหกรรมอื่น ๆ</p> <p>Physical aspect of fluidization, fixed bed, dense bed, dilute bed and bubble formation; heat and mass transfer in fluidized bed; design and application of fluidized bed in chemical, food and other process industries.</p>		
2306522	เคมีไฟฟ้าประยุกต์ Applied electrochemistry APPLIED ELECTROCH เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302231 หรือคณะอนุญาติให้เรียน Prer 2302231 or Consent of Faculty	3(3-0-9)
<p>ทฤษฎีของปฏิกิริยาและกลไกทางไฟฟ้าเคมีหลักการต่าง ๆ ของการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางไฟฟ้าเคมีเช่น การชุบไฟฟ้า เซลเชื้อเพลิงแบตเตอรี่ การสังเคราะห์ทางเคมี เป็นต้น โดยเน้นหนักไปในเรื่องการทำเอาหลักการเหล่านี้มาประยุกต์และทำประโยชน์ทางอุตสาหกรรม</p> <p>Theory of electrochemical reactions and mechanisms, principles of the kinetics of electrochemical processes e.g. electroplating, fuel cells, batteries, chemical synthesis etc., with emphasis on applications of electrochemical kinetics and industrial applications of electrochemistry.</p>		
2306523	การกัดกร่อน Corrosion CORROSION เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302231, 2306313 หรือคณะอนุญาติให้เรียน Prer 2302231 , 2306313, or Consent of Faculty	3(3-0-9)
<p>การนำหลักการต่างๆ ของเคมีไฟฟ้ามาประยุกต์ในเรื่องการกัดกร่อนของโลหะ หลักพื้นฐานที่เกี่ยวข้องในการเลือกสรรรวมทั้งบทบาทของโลหะผสมที่ใช้ในสภาพที่ถูกกัดกร่อนหรือที่อุณหภูมิสูง</p> <p>Application of principles of electrochemistry to corrosion of metals; fundamentals involved in the selection and performance of metals and alloys for use in a corroding medium or at elevated temperatures.</p>		

2306596	การแยกด้วยแผ่นเยื่อ Membrane separation MEMBRANE SEP	3(3-0-9)
----------------	---	-----------------

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2306403 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Prer 2306403 or Consent of Faculty

หลักการของกระบวนการแยกด้วยแผ่นเยื่อ การเตรียมแผ่นเยื่อ กระบวนการอัลตราฟิลเตรชัน กระบวนการรีเวิร์ซออสโมซิส กระบวนการอิเล็กโทรไดอะไลซิส หลักการของกระบวนการการแยกแก๊สด้วยแผ่นเยื่อ กระบวนการเพอร์แวกอเรชัน

Fundamental of membrane separation processes; membrane preparation; ultrafiltration membrane process; reverse osmosis membrane process; electrodialysis membrane process; gas separation membrane process; pervaporation membrane process.

สาขาวิชาชีววิทยา

2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1 General biology I GEN BIO I	3(3-0-6)
----------------	---	-----------------

แนวคิดทั่วไปทางชีววิทยา สมบัติ ลักษณะจำเพาะ และกระบวนการพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ได้แก่ การจัดระเบียบโครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ สรีรวิทยาสัตว์ เน้นในคน การสืบพันธุ์ การเจริญ วิวัฒนาการ นิเวศวิทยา พฤติกรรมของสัตว์ และความหลากหลายทางชีวภาพ

General concepts of biology, properties, characters and fundamental processes of living organisms: cell organization, structure and function; animal physiology emphasis on human, reproduction, development, evolution, ecology, animal behavior and biodiversity.

2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 General biology laboratory I GEN BIO LAB I	1(0-3-0)
----------------	--	-----------------

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2303101
Coreq 2303101

การสาธิตและฝึกปฏิบัติการใช้กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างของเซลล์ และเนื้อเยื่อ ระบบอวัยวะของสัตว์ ได้แก่ ย่อยอาหาร ไหลเวียนเลือด ระบบประสาท การสืบพันธุ์ การเจริญ อนุกรมวิธาน วิวัฒนาการ นิเวศวิทยา และพฤติกรรม

Demonstrations and laboratory practices on microscope, cell and tissue structure; animal organ systems: digestion, circulation, nervous system, reproduction, development, taxonomy, evolution, ecology and behavior.

- | | | |
|---|--|-----------------|
| 2303165 | มนุษย์และสภาพแวดล้อม
Man and environment
MAN AND ENVIRON
เงื่อนไขรายวิชา: สำหรับนิสิตนอกคณะวิทยาศาสตร์
For non science students
รายวิชาที่ได้รับอนุญาตจากคณะฯ
Consent of Faculty | 3(3-0-6) |
| <p>แนวคิดและหลักการของธรรมชาติ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม ประวัติของปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และอีโคสเฟียร์ การศึกษาแบบองค์รวมเกี่ยวกับปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร แนวทางออกเพื่อจะนำไปสู่สังคมโลกที่ยั่งยืน</p> <p>Concepts and principles of nature, relationship between man and environment, history of man's interaction with the ecosphere, holistic approach on environmental and resource problems, solutions to achieve the sustainable earth society.</p> | | |
| 2303213 | สัตว์มีกระดูกสันหลัง
Vertebrate zoology
VERT ZOOL
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102 หรือ 2303103, 2303104 หรือ 2303105, 2303106
Prer 2303101, 2303102 or 2303103, 2303104 or 2303105, 2303106 | 3(3-0-6) |
| <p>สัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ ระบบอวัยวะ อนุกรมวิธาน และวิวัฒนาการของสัตว์มีกระดูกสันหลังชนิดต่าง ๆ</p> <p>Morphology, anatomy, organ systems, taxonomy and evolution of various vertebrates.</p> | | |
| 2303214 | ปฏิบัติการสัตว์มีกระดูกสันหลัง
Vertebrate zoology laboratory
VERT ZOOL LAB
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2303213
Coreq 2303213 | 1(0-3-0) |
| <p>ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับรูปร่างและอนุกรมวิธานของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ ปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน นก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม การสตัฟฟ์สัตว์</p> <p>Laboratory practices in morphology and taxonomy of vertebrate: fish, amphibian, reptile, bird and mammal, animal stuffing methods.</p> | | |

- 2303313** **กีฏวิทยาทั่วไป** **2(2-0-4)**
General entomology
GEN ENTOMOLOGY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102
 Prer 2303101, 2303102
 แมลงและสัตว์พวกอาร์โทรพอดส์ที่ใกล้กับแมลง เน้นพื้นฐานวิทยา ระบบอวัยวะ กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบ วัฏจักรชีวิต สรีรวิทยา นิเวศวิทยา อนุกรมวิธาน การป้องกันและกำจัดแมลง การใช้ยาฆ่าแมลง ตลอดจนความสำคัญทางเศรษฐกิจ
 Insects and related arthropods, emphasizing morphology, organ systems, comparative anatomy, life cycle, physiology, ecology, taxonomy, insect control, insecticides and economic importance.
- 2303314** **ปฏิบัติการกีฏวิทยาทั่วไป** **1(0-3-0)**
General entomology laboratory
GEN ENTOMOLOGY LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2303313
 Coreq 2303313
 ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับลักษณะภายนอก และภายใน รวมทั้งการจัดจำแนกแมลง
 Laboratory practices in external, internal morphology and identification of insects.
- 2303315** **สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง** **3(3-0-6)**
Invertebrate zoology
INVERT ZOOL
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102
 Prer 2303101, 2303102
 สันฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา นิเวศวิทยา วิวัฒนาการ และอนุกรมวิธานของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ตั้งแต่โปรโตซัวจนถึงคอร์เดชันต่ำ
 Morphology, anatomy, physiology, ecology, evolution and taxonomy of invertebrates from protozoan to protochordate.
- 2303316** **ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง** **1(0-3-0)**
Invertebrate zoology laboratory
INVERT ZOOL LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2303315
 Coreq 2303315
 การสาธิตและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับอนุกรมวิธาน วัฏจักรชีวิต ไฟโลจีนีของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ระบบอวัยวะของสัตว์ในไฟลัมหรือคลาสที่สำคัญ และศึกษาสัตว์ในสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ
 Demonstrations and laboratory practices in taxonomy, life cycle, phylogeny of invertebrates, organ system of main phylum or class representatives, field study to explore animal in natural habitat.

- | | | |
|---------|--|----------|
| 2303331 | <p>ฮิสโตโลยี</p> <p>Histology</p> <p>HISTOLOGY</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102</p> <p style="padding-left: 40px;">Prer 2303101, 2303102</p> <p>โครงสร้าง และลักษณะของเนื้อเยื่อระดับเซลล์ และระดับโครงสร้างละเอียด การเกิดและหน้าที่ของเนื้อเยื่อของอวัยวะในระบบต่าง ๆ</p> <p>Cellular and ultrastructure of tissue, histogenesis and histophysiology of organ systems.</p> | 2(2-0-4) |
| 2303332 | <p>ปฏิบัติการฮิสโตโลยี</p> <p>Histology laboratory</p> <p>HISTOLOGY LAB</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2303331</p> <p style="padding-left: 40px;">Coreq 2303331</p> <p>ศึกษาลักษณะเซลล์ของเนื้อเยื่อต่าง ๆ และรายละเอียดของระบบอวัยวะด้วยกล้องจุลทรรศน์</p> <p>Microscopic studies of tissue at cellular level, micro-anatomy of organ systems.</p> | 1(0-3-0) |
| 2303335 | <p>กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง</p> <p>Comparative vertebrate anatomy</p> <p>COMP VERT ANAT</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102</p> <p style="padding-left: 40px;">Prer 2303101, 2303102</p> <p>ศึกษาเปรียบเทียบรูปร่างและโครงสร้างของระบบอวัยวะของสัตว์มีกระดูกสันหลัง เน้นแนวทางวิวัฒนาการ ตั้งแต่ลักษณะดั้งเดิมจนถึงลักษณะซับซ้อนที่สุด</p> <p>Comparison of vertebrate morphology and anatomy of organ systems, emphasizing the evolutionary approach from the primitive pattern to the most complex pattern.</p> | 3(3-0-6) |
| 2303336 | <p>ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง</p> <p>Comparative vertebrate anatomy laboratory</p> <p>COMP VERT ANAT LAB</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2303335</p> <p style="padding-left: 40px;">Coreq 2303335</p> <p>การฝึกปฏิบัติเพื่อเปรียบเทียบกายวิภาคของระบบอวัยวะ ได้แก่ โครงกระดูก กล้ามเนื้อ การไหลเวียน การสืบพันธุ์ ระบบประสาท และอวัยวะรับสัมผัส โดยใช้ปลาฉลามและกระต่ายคองเป็นรูปแบบ</p> <p>Laboratory practice to compare anatomy of various organ systems: skeletal, muscular, circulatory, reproductive, nervous system and sense organs using preserved sharks and rabbits as models.</p> | 1(0-3-0) |

- | | | |
|---|--|-----------------|
| 2303351 | สรีรวิทยาสัตว์
Animal physiology
ANIMAL PHYSIOL
เนื้อหาวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102
Prer 2303101, 2303102 | 3(3-0-6) |
| หลักการทางสรีรวิทยาของระบบต่าง ๆ ได้แก่ การย่อยอาหาร การแลกเปลี่ยนก๊าซ การไหลเวียน การขับถ่าย ระบบประสาท การทำงานของกล้ามเนื้อ ระบบต่อมไร้ท่อและระบบสืบพันธุ์
Physiological processes of digestion, gas exchange, circulation, excretion, nervous system, muscular function, endocrine and reproductive system. | | |
| 2303352 | ปฏิบัติการสรีรวิทยาสัตว์
Animal physiology laboratory
ANIMAL PHYSIOL LAB
เนื้อหาวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2303351
Coreq 2303351 | 1(0-3-0) |
| การใช้เครื่องมือและสัตว์ทดลองเพื่อการศึกษาทางสรีรวิทยา การคิดคำนวณ และประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบต่าง ๆ
Practical use of equipments and animal models in physiological study, calculation and determination of working efficiency for various systems. | | |
| 2303399 | การเสนอโครงการ
Project proposal
PROJ PROPOSAL | 1(1-0-2) |
| การสืบค้นสารสนเทศและการวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร การวางแผนการวิจัย การเขียน โครงร่างงานวิจัย
Information searching and data analysis, experimental planning and design, writing of research proposal. | | |
| 2303401 | ไมโครเทคนิค
Microtechnique
MICROTECHNIQUE
เนื้อหาวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102, 2305101, 2305102
Prer 2303101, 2303102, 2305101, 2305102 | 1(1-0-2) |
| หลักการของเครื่องมือ วิธีการ ปฏิบัติการงานของสารเคมีที่ใช้ในการเตรียมตัวอย่างสัตว์และพืชแบบกึ่งถาวร และถาวร เพื่อศึกษารายละเอียดด้วยกล้องจุลทรรศน์
Principles of equipment, techniques, reaction of chemical compounds used in preparation of semipermanent and permanent specimens of animals and plants for microscopic studies. | | |

- 2303422** **ปฏิบัติการพฤติกรรมวิทยา** **1(0-3-0)**
Ethology laboratory
ETHOLOGY LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2303421
 Coreq 2303421
 ฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษาพฤติกรรมในห้องทดลอง โดยเน้นอันตรกิริยาระหว่างกันทางพฤติกรรม ตลอดจนข้อได้เปรียบ และเสียเปรียบของพฤติกรรมต่าง ๆ ในการดำเนิน ชีวิตของสัตว์
 Laboratory practices on techniques used in behavioral study with emphasis on behavioral interaction and adaptive value.
- 2303423** **การควบคุมโดยชีววิธี** **3(3-0-6)**
Biological control
BIOL CONTROL
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102, 2305101, 2305102
 Prer 2303101, 2303102, 265101, 265102
 การควบคุมประชากรของศัตรูพืช และศัตรูสัตว์ โดยอาศัยหลักการสมดุลของธรรมชาติ ชีววิทยาของตัวให้อาศัยและศัตรูธรรมชาติ
 Biological control of population using natural balances concepts, the biology of hosts and natural enemies.
- 2303431** **เอ็มบริโอโลยี** **2(2-0-4)**
Embryology
EMBRYOLOGY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102
 Prer 2303101, 2303102
 การเจริญและการเปลี่ยนแปลงสภาพในสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและมีกระดูกสันหลัง การเจริญของหอยเม่น กบ ไก่ หมู และคน กลไกการเจริญทดแทนส่วนของร่างกายที่สูญหายไปรวมทั้งการเจริญปกติ และผิดปกติ
 Growth and differentiation in invertebrates and vertebrates: the development of sea urchin, frog, chick, pig and human embryos, mechanism of regeneration, normal and abnormal developments.
- 2303432** **ปฏิบัติการเอ็มบริโอโลยี** **1(0-3-0)**
Embryology laboratory
EMBRYOLOGY LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2303431
 Coreq 2303431
 ปฏิบัติการเพื่อให้เห็นภาพรวมของกระบวนการเจริญของเอ็มบริโอสัตว์ โดยเน้นเอ็มบริโอของหอยเม่น ปลาดาว แอมฟิอออกซัส กบ ไก่ และหมู
 Practicing to visualize embryonic development of animals emphasizing sea urchin, starfish, amphioxus, frog, chick and pig embryos.

- 2303433** **ชีววิทยาการเจริญ** **3(3-0-6)**
Developmental biology
DEV BIOL
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102, 2305101, 2305102
 Prer 2303101, 2303102, 2305101, 2305102
 การเจริญของสิ่งมีชีวิต การเคลื่อนที่ของกลุ่มเซลล์ขณะที่มีการเกิดเป็นรูปร่าง การเติบโต อันตรกิริยาระหว่างเซลล์และเนื้อเยื่อ แนวคิดของการเปลี่ยนแปลงสภาพสมบัติของเซลล์ที่เปลี่ยนแปลงสภาพชนิดต่าง ๆ ตลอดจนหลักการและกลไกการควบคุมการเจริญของสิ่งมีชีวิต
 Development of form and structure morphogenetic movement, differential growth, interaction of cells and tissues during development, current concepts of differentiation, properties of major differentiated cell types and principal mechanisms of control.
- 2303434** **ปฏิบัติการชีววิทยาการเจริญ** **1(0-3-0)**
Developmental biology laboratory
DEV BIOL LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2303433
 Coreq 2303433
 ทดลองและฝึกปฏิบัติการ การเจริญของยูคาริโอท ได้แก่ ราเมือก พืช สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และมีกระดูกสันหลังปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญ ได้แก่ ฮอร์โมน อันตรกิริยาระหว่างเซลล์และเนื้อเยื่อ
 Experiments and practices on development of eukaryotes: slime mold, plants, invertebrates and vertebrates, factors affecting development : hormones, cell and tissue interactions.
- 2303441** **การเลี้ยงผึ้ง** **3(2-3-4)**
Apiculture
APICULTURE
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102, 2305101, 2305102
 Prer 2303101, 2303102, 2305101, 2305102
 ชีววิทยาของผึ้ง พฤติกรรม การเลี้ยง การแยกรัง ศัตรู การจัดการการผลิตน้ำผึ้ง และการใช้ผึ้งช่วยผสมเกสรพืชผลทางการเกษตร
 Bee biology, bee behavior, colony development, bee enemies, honey bee product management and utilization of bees in the pollination of agricultural crops.

- 2303443** **ปรสิตวิทยาทั่วไป** **3(2-3-4)**
General parasitology
GEN PARASITOLOGY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102
 Prer 2303101, 2303102
 การศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับสัณฐานวิทยา สรีรวิทยา วัฏจักรชีวิต นิเวศวิทยา และการกระจายทางภูมิศาสตร์ โดยเน้นปรสิตพวกโปรโตซัว และหนอนพยาธิ
 Study and practice in biology, ecology, epidemiology and geographic distribution of important parasites for mankind and economic animals.
- 2303453** **สรีรวิทยาเซลล์** **3(3-0-6)**
Cellular physiology
CELL PHYSIOL
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2310310, 2310360 หรือได้รับอนุญาตจากคณะฯ
 Prer 2310310, 2310360 or Consent of Faculty
 หลักการทางเคมีฟิสิกัล และเคมีวิเคราะห์ เพื่อศึกษาโครงสร้าง และหน้าที่ของเซลล์และออร์แกเนลล์ วิถีพลังงานในเซลล์ เมแทบอลิซึมของเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของเยื่อเซลล์ การตอบสนองของเซลล์ต่อสิ่งแวดล้อม
 Physical and analytical chemistry principles for the study of structure and function of cells and organelles, energy pathways in cells, cell metabolism, structure and function of cell membrane, physiological responses of cells to environment.
- 2303454** **ปฏิบัติการสรีรวิทยาเซลล์** **1(0-3-0)**
Cellular physiology laboratory
CELL PHYSIOL LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2303453
 Coreq 2303453
 ปฏิบัติการที่นำเครื่องมือ วิธีทางเคมีฟิสิกัล และเคมีวิเคราะห์ เพื่อใช้ศึกษาโครงสร้าง ส่วนประกอบ และหน้าที่ของเซลล์ และออร์แกเนลล์
 Practical uses of equipment, physical and analytical chemistry methods for the study of structure and function of cells and organelles.
- 2303491** **สัมมนา** **1(1-0-2)**
Seminar
SEMINAR
 ฝึกค้นเอกสาร อ่าน นำเสนอ และวิจารณ์ผลงานใหม่ ๆ ที่น่าสนใจทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
 Literature searching, reading, presentating and discussing on selected topics of current interest in biological science.

2303492	การฝึกงาน Training TRAINING	0
	<p>ฝึกงานในส่วนราชการ สถานที่เอกชน ศูนย์วิจัยโรงงานหรือองค์กรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามความเหมาะสมกับงานอาชีพที่คาดหวังเมื่อจบการศึกษาออกไป</p> <p>Training at a government, private institute, research station, factory or related organization appropriate for the future career.</p>	
2303499	โครงการวิทยาศาสตร์ Senior project SENIOR PROJECT	2(2-0-4)
	<p>ฝึกหัดค้นคว้าวิจัยทางวิทยาศาสตร์ นำเสนอผลงานและเขียนรายงาน</p> <p>Scientific experimental research, results presentation, and written report.</p>	
2303562	ชีววิทยาโมเลกุล Molecular biology MOL BIOL	3(3-0-9)
	<p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101 และ 2310301 หรือได้รับอนุญาตจากคณะฯ</p> <p>Prer. 2303101 and 2310301 or Consent of Faculty</p> <p>การวิเคราะห์โครงสร้างของสารพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิต เทคนิคในการโคลน การแยกยีนและการแสดงออกของยีน วิธีการย้ายยีนแบบต่างๆ เข้าสู่เซลล์โปรคาริโอตและยูคาริโอต กลไกการยับยั้งและการกระตุ้นการแสดงออกของยีน การประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านชีววิทยาโมเลกุลในด้านการเกษตร วิทยาศาสตร์การแพทย์ และอุตสาหกรรม แนวโน้มของชีววิทยาโมเลกุล</p> <p>Analysis of structure and function of genetic material in living organism, gene cloning techniques, gene tagging, gene isolation and gene expression, various modes of gene transfer to prokaryotic and eukaryotic cells, mechanism of gene inactivation and reactivation, applications of molecular biology in agriculture, medical science and industry, trends in molecular biology.</p>	
2303591	เอกัตถศึกษา 1 Individual study I INDIV STU I	3(0-0-12)
	<p>ศึกษาด้วยตนเองตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพัฒนาโครงร่างโครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 1</p> <p>An individual study of specific topics in according to the student's interest under the instructor's supervision in order to develop an undergraduate research proposal I.</p>	

2303598	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 1 Undergraduate research project I UNDERGD RES PRJ I	3(0-9-3)
	การวิจัยทางชีววิทยาหรือสัตววิทยาที่นิสิตสนใจภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาและนำเสนอผลงานวิจัย Practice of biology / zoology research according to students' interest under the faculty's supervision and research presentation.	
2303599	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 2 Undergraduate research project II UNDERGD RES PRJ II	3(0-9-3)
	การวิจัยทางชีววิทยาหรือสัตววิทยาที่นิสิตสนใจที่เป็นส่วนขยายของโครงการวิทยาศาสตร์ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาและนำเสนอผลงานวิจัย Practice of biology / zoology research extended from senior project under the faculty's supervision and research presentation.	

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางภาพและการพิมพ์

2313221	วิทยาศาสตร์การถ่ายภาพ Photographic science PHOTO SCI	3(3-0-6)
	แหล่งกำเนิดแสง อุณหภูมิสี พื้นฐานการมองเห็นสี โครงสร้างกล้องถ่ายภาพและเทคนิคการใช้ ประเภทของกล้องถ่ายภาพ เลนส์และอุปกรณ์เสริม ทฤษฎีการเกิดภาพ วัสดุไวแสง กระบวนการสร้างภาพ ลักษณะเฉพาะและการวัดความไวของวัสดุไวแสง เทคนิคการถ่ายภาพ การอัดขยายภาพ Light sources; color temperature; basic color vision; camera structures and usage; types of cameras; lens and accessories; theory of image formation; photosensitive media; photographic processes; characteristic curves and photographic sensitometry; photographic techniques; photographic printing.	
2313222	พื้นฐานของภาพดิจิทัล Foundation of digital image FOUND DIGI IMG	2(2-0-4)
	ประวัติและความสำคัญของภาพดิจิทัล สัญญาณแอนาล็อกและดิจิทัล ความละเอียดของภาพ ความลึกของสีภาพ ประเภทและโครงสร้างของอุปกรณ์นำเข้าและอุปกรณ์แสดงผล รูปแบบการจัดเก็บไฟล์ สื่อบันทึกข้อมูลภาพ History and importance of digital image; analog and digital signals; image resolution; image color depth; types and structures of input and output devices; file formats; image storage media.	

- 2313223** **ปฏิบัติการพื้นฐานของภาพดิจิทัล** **1(0-3-0)**
Foundation of digital image laboratory
FOUND DIGI IMG LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2313222
 Concur 2313222
 ความละเอียดของภาพ ความลึกของสีและผลต่อลำดับน้ำหนักสี ผลของสัดส่วนการบีบอัดข้อมูลภาพต่อคุณภาพของภาพ รูปแบบการจัดเก็บไฟล์และขนาดของไฟล์
 Image resolution; color depth and its effect on gradation; effect of image compression ratio on image quality; file format and file size.
- 2313224** **การวัดความดำ** **2(2-0-4)**
Densitometry
DENSITOMETRY
 นิยามและความสำคัญของความดำของภาพ การวัดแสง หน่วยที่ใช้วัด เครื่องมือวัดความดำ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแสงกับความดำของภาพ ความเปรียบเทียบของภาพ การผลิตน้ำหนักสี การใช้ความดำเพื่อประเมินคุณภาพของภาพ
 Definition and significance of image density; photometry; measuring unit; densitometer; relationship between input light and density; image contrast; tone reproduction; application of density in image quality evaluation.
- 2313225** **ปฏิบัติการวัดความดำ** **1(0-3-0)**
Densitometry laboratory
DENSITO LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2313224
 Coreq 2313224
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวัดแสง การวัดความดำ การใช้เครื่องวัดความดำ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแสงกับความดำ การหาความเปรียบเทียบของภาพ การวิเคราะห์คุณภาพของภาพโดยใช้ค่าความดำ
 Laboratory work on light measurement; density measurement; use of densitometer; relationship between input light and density; image contrast; analysis of image quality using density values.
- 2313226** **เทคโนโลยีสื่อสิ่งพิมพ์** **3(3-0-6)**
Print media technology
PRINT MEDIA TECH
 เรื่องทั่วไปของสื่อสิ่งพิมพ์ ประวัติเทคโนโลยีการพิมพ์ กระบวนการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ เทคโนโลยีการพิมพ์พื้นนูน การพิมพ์ลิโทกราฟี การพิมพ์กราวัวร์ และการพิมพ์สกรีน การประยุกต์เทคโนโลยีการพิมพ์ เทคโนโลยีการพิมพ์ลูกผสม เทคโนโลยีการพิมพ์ดิจิทัล วัสดุพิมพ์ แนวโน้มเทคโนโลยีการพิมพ์
 Overview of print media; history of printing technology; print media production process; relief printing; lithographic printing; gravure printing and screen printing technology; applications of printing technology; hybrid printing technology; digital printing technology; printing materials; trend of printing technology.

- | | | |
|----------------|---|-----------------|
| 2313227 | ระบบงานก่อนพิมพ์
Prepress system
PREPRESS SYSTEM | 3(3-0-6) |
| | <p>เรื่องทั่วไปของระบบงานก่อนพิมพ์ โครงสร้างของต้นฉบับการพิมพ์ แบบตัวอักษร การออกแบบ และการเลือกใช้ตัวพิมพ์ การประกอบหน้าและจัดวางหน้า กระบวนการผลิตภาพสีเดียวและหลายสี เทคนิคการแยกสี การผลิตน้ำหนักรสี การแก้สี สมดุลเทา ความเปรียบต่างของรายละเอียดและการซ้อนทับสี กระบวนการดิจิทัล การปรับรูป การควบคุมคุณภาพ และข้อกำหนดของระบบการพิมพ์หลัก</p> <p>Overview of prepress system; structure of print originals; fonts; typography and design; page layout and imposition; production process of monochrome and multi-color; color separation techniques; tone reproduction; color correction; gray balance; detail contrast and trapping; digital workflow; proofing; quality control and requirements for major printing systems.</p> | |
| 2313228 | เทคโนโลยีสี
Color technology
COLOR TECH | 2(2-0-4) |
| | <p>องค์ประกอบที่ทำให้เกิดการรับรู้สี ความผิดปกติในการมองเห็นสี สมบัติเชิงแสงของสีวัตถุ คำศัพท์ด้านสี เมแทเมอริซึม ความคงที่ของสี ระบบสีซีไออี ความแตกต่างสี การกำหนดสีให้เป็นระบบ อุปกรณ์วัดสี และการวัดสี สมบัติเชิงแสงของสารให้สี</p> <p>Components of color perception; color deficiency; optical properties of object colors; color terminology; metamerism; color constancy; CIE color system; color differences; color order systems; color measuring instruments and color measurement; optical properties of colorants.</p> | |
| 2313290 | การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม 1
Industrial training I
INDUS TRAINING I | 0(0-0-0) |
| | <p>การฝึกงานในอุตสาหกรรมการพิมพ์หรือเทคโนโลยีทางภาพเป็นเวลา 6 สัปดาห์</p> <p>Training in printing industry or imaging technology for 6 weeks</p> | |
| 2313321 | ทัศนศาสตร์ในวิทยาศาสตร์ทางภาพ
Optics in imaging science
OPTICS IMAG SCI | 2(2-0-4) |
| | <p>ประเภทและลักษณะเฉพาะของแก้วที่ใช้ทำเลนส์ ครรชนหักเห หลักทัศนศาสตร์ของการเกิดภาพ รูเปิดรับแสง มุมรับภาพ ความคลาดของเลนส์และการแก้ไข การออกแบบเลนส์ ได้แก่ เลนส์มุมกว้าง เลนส์ถ่ายใกล้ เลนส์ถ่ายไกล และเลนส์กระจก การประเมินคุณภาพของภาพจากเลนส์</p> <p>Types and characteristics of optical glasses; refractive index; optical principles of image formation; aperture; image angle; lens aberration and correction; lens design: wide angle, macro, telephoto, and mirror lens; quality evaluation of image from lens.</p> | |

- 2313331 เคมีทางภาพ 1 3(3-0-6)**
Imaging chemistry I
IMAG CHEM I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302271, 2302272
 Prer 2302271, 2302272
- ปฏิสัมพันธ์ของแสงและสสาร องค์ประกอบของเนื้อไวแสงของฟิล์มและกระดาษถ่ายภาพขาวดำ สมบัติทางเคมีและกายภาพของซิลเวอร์แฮไลด์และเจลาติน การเตรียมเนื้อไวแสง เคมีของสารเพิ่มและลดความไวแสง ทฤษฎีการเกิดภาพแฝง สารสร้างภาพและปฏิกิริยาการสร้างภาพขาวดำ กระบวนการหลังการสร้างภาพ เคมีของการเกิดภาพสี การแก้สีในฟิล์มเนกาทีฟและฟิล์มรีเวอร์แซล
- Interaction between light and matter; compositions of photographic emulsion of black-and-white films and papers; chemical and physical properties of silver halide and gelatin; preparation of photographic emulsion; chemistry of sensitizer and desensitizer; theory of latent image formation; developing agents and reactions in black-and-white imaging; post-development process; chemistry of color photographic development; color correction in negative and reversal films.
- 2313332 ปฏิบัติการเคมีทางภาพ 1 1(0-3-0)**
Imaging chemistry laboratory I
IMAG CHEM LAB I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2313331
 Prer 2313331
- การวิเคราะห์ขนาดเกรนของซิลเวอร์แฮไลด์ สารเคมีที่ใช้ในการสร้างภาพและการคงภาพ ผลขององค์ประกอบและภาวะของน้ำยาสร้างภาพและน้ำยาคงภาพต่อค่าความดำ ความปลอดภัยของการใช้สารเคมีในการสร้างภาพ
- Analysis of silver halide grain sizes; chemicals used in development and fixation; effects of developer and fixer components and conditions on density; safety concerning chemicals used in photographic development.
- 2313333 เคมีทางภาพ 2 2(2-0-4)**
Imaging chemistry II
IMAG CHEM II
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302271, 2302272
 Prer 2302271, 2302272
- บทนำของแม่พิมพ์ธรรมดาและแม่พิมพ์ดิจิทัล แหล่งกำเนิดแสงสำหรับการทำแม่พิมพ์ องค์ประกอบของวัสดุไวแสง ได้แก่ สารริเริ่มปฏิกิริยา/สารเร่งความไวแสง มอนอเมอร์ของไว สารริเริ่มปฏิกิริยานุมูลอิสระและแคตไอออน แม่พิมพ์ไดโครเมต แม่พิมพ์ไดเอโซ แม่พิมพ์พอลิเมอร์ไวแสงโดยปฏิกิริยาพอลิเมอร์เซชันแบบอนุมูลอิสระ และ/หรือแบบแคตไอออน
- Introduction to conventional and digital plates; irradiation light sources for plate making; compositions of photosensitive materials: photoinitiators/photosensitizers; reactive monomers; free radicals and cationic initiators; dichromated colloid plates; diazo plates; photopolymer plates by free radical and/or cationic polymerization.

- 2313334 ปฏิบัติการเคมีทางภาพ 2 1(0-3-0)**
Imaging chemistry laboratory II
IMAG CHEM LAB II
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2313333
 Prer 2313333
- การควบคุมการฉายแสงบนแม่พิมพ์ การตอบสนองล้มเหลวของความไวแสง การวัดแรงตึงผิวของของเหลวทดสอบ มุมสัมผัสและการวัดพลังงานผิวที่สัมพันธ์กับสภาพพิมพ์ได้ การปรับผิวด้วยวิธีคอโรนาของวัสดุที่มีพลังงานผิวต่ำ
 Control of exposure on plates; reciprocity failure of sensitivity; surface tension measurement of testing fluid; contact angle and surface energy measurement in relation to printability; corona treatment of low surface energy substrates.
- 2313335 เทคโนโลยีเยื่อและกระดาษ 2(2-0-4)**
Pulp and paper technology
PULP & PAPER TECH
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2313226
 Prer 2313226
- องค์ประกอบทางกายภาพและเคมีของเส้นใย กระบวนการผลิตเยื่อ การฟอกเยื่อ และผลิตกระดาษ เครื่องผลิตกระดาษ และองค์ประกอบ สารเคมีที่ใช้ในการผลิตเยื่อและกระดาษ สมบัติของกระดาษที่เกี่ยวข้องของทางการพิมพ์ กระดาษกับปัญหาในการพิมพ์
 Physical and chemical compositions of fiber; pulping, bleaching and papermaking processes; paper machine and its components; chemicals used in pulping and papermaking; paper properties related to printing process; paper and printing problems.
- 2313336 ปฏิบัติการการพิมพ์ 2(0-6-0)**
Printing laboratory
PRINTING LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2313226
 Prer 2313226
- งานปฏิบัติเกี่ยวกับการพิมพ์ออฟเซต เฟล็กโซกราฟี กราวิัวร์ และเลตเตอร์เพรส การเตรียมแบบทดสอบ การทำแม่พิมพ์ การเตรียมพร้อมพิมพ์ และการพิมพ์ การประเมินคุณภาพวัสดุพิมพ์และสิ่งพิมพ์
 Practical work on offset, flexography, gravure and letterpress printings; test form preparation; plate making; press make-ready and printing; assessment of printing materials, and print qualities.

2313337 **หมึกพิมพ์ 1** **3(3-0-6)**

Printing ink I

PRINTING INK I

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302272, 2313226

Prer 2302272, 2313226

บทบาทความก้าวหน้าของหมึกพิมพ์ทั่วโลก องค์ประกอบของหมึกพิมพ์ สารสีและสีเชื่อม สมบัติของสารสีเชิงเคมี กายภาพ และการนำไปใช้ เรซินและวาร์นิช ตัวทำละลายและตัวเจือจาง สารเติมแต่งการไหลและผิวหน้า เทคนิคและกลไกการแห้งตัวของหมึกพิมพ์ วิทยากระแสนของหมึกพิมพ์ การกระจายตัวของสารสี หลักการเตรียมหมึกพิมพ์ต่างๆ ได้แก่ หมึกลิโทกราฟีและเคมีฟิสิกส์ หมึกสกรีน หมึกเลตเตอร์เพรส หมึกเฟล็กโซ หมึกกราวิัวร์ หมึกผง และหมึกอิงก์เจ็ต

Introduction to printing ink global progress; compositions of printing ink, pigments and dyes; pigment properties: chemical, physical and usage; resins and varnishes; solvents/diluents; flow and surface additives; drying techniques and mechanisms; rheology of printing ink; pigment dispersion; principles of ink formulations: lithographic inks and their physical chemistry, screen ink, letterpress ink, flexographic ink, gravure ink, toner and inkjet ink.

2313338 **ปฏิบัติการเทคโนโลยีสี** **1(0-3-0)**

Color technology laboratory

COLOR TECH LAB

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2313228

Prer 2313228

การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าสีของสีวัตถุ ผลกระทบของเทคนิคการวัดต่อค่าสี การสร้างแผนภูมิสี การคำนวณพารามิเตอร์ของสี ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสีกับการปรากฏสีและการเทียบสี

Analysis of differences in color values of object colors; impact of measuring techniques on color values; establishment of color diagrams; calculation of color parameters; relationship between color values and color appearance and color matching.

2313339 **ระบบการจัดการสี** **2(1-2-2)**

Color management system

COL MANAGE SYST

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2313228

Prer 2313228

พื้นฐานของระบบการจัดการสี สีอิงอุปกรณ์และไม่อิงอุปกรณ์ ปริภูมิสีเชื่อม โพรไฟล์ โพรไฟล์ไอซีซี การสร้างโพรไฟล์ของอุปกรณ์นำเข้าและอุปกรณ์แสดงผล แบบของการเทียบสี การประยุกต์ระบบการจัดการสีในกระบวนการผลิตภาพสี

Fundamental of color management system; device-dependent and independent color; profile connection space; ICC profile; generation of input and output profiles; color matching module; application of color management system in color reproduction workflow.

- | | | |
|---------|--|----------|
| 2313343 | <p>ตัวพิมพ์ดิจิทัล</p> <p>Digital typography</p> <p>DIGIT TYPO</p> <p>ประวัติของตัวพิมพ์ โครงสร้างและองค์ประกอบตัวพิมพ์ดิจิทัล การประกอบตัวพิมพ์เป็นคำและประโยค การออกแบบการสร้างตัวพิมพ์ดิจิทัลและการนำไปใช้</p> <p>History of types; structure and components of digital types; type combination; use of programs in font design; digital application of fonts; application of type tools.</p> | 2(2-0-4) |
| 2313344 | <p>การประยุกต์ซอฟต์แวร์ทางกราฟิก</p> <p>Graphic application software</p> <p>GRAPHIC APP SOFT</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2313227</p> <p>Prer 2313227</p> <p>ประเภทของซอฟต์แวร์ทางกราฟิก การทำงานของซอฟต์แวร์สำหรับภาพบิตแมป การทำงานของซอฟต์แวร์สำหรับภาพเวกเตอร์ ความสำคัญของระบบสีที่ใช้ การปรับแต่งภาพได้แก่ สมดุลสี ความเปรียบต่าง ความคมชัด และขนาดของภาพ การใช้กล่องอุปกรณ์ในซอฟต์แวร์ทางกราฟิก</p> <p>Types of graphic software; bitmap software operations and vector software operations; significance of color system; image manipulation: color balance, image contrast, sharpness and image size ; use of tool box in graphic software.</p> | 2(1-3-2) |
| 2313345 | <p>การออกแบบสิ่งพิมพ์</p> <p>Print media design</p> <p>PRINT MEDIA DESIGN</p> <p>การออกแบบและจัดประกอบหน้าของตัวพิมพ์ ภาพ และส่วนประกอบอื่น ๆ บนสื่อสิ่งพิมพ์ การจัดวางหน้าให้เหมาะสมกับงานที่ใช้และการผลิต</p> <p>Design and page layout of types, pictures and other components to be printed on print media; imposition appropriate for job and production.</p> | 2(1-3-2) |
| 2313346 | <p>การทำเล่มและขึ้นตอนสำเร็จรูป</p> <p>Bindery and finishing</p> <p>BINDERY FINISH</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2313226</p> <p>Prer 2313226</p> <p>เทคนิคการทำเล่มและประเภทของเครื่องจักร การเย็บลวด ใสสันทากาว เย็บกึ่ง ใสเกลียวลวดและห่วงแขวน ลักษณะเฉพาะของหนังสือที่เข้าเล่มด้วยปกแข็ง การประเมินคุณภาพการทำเล่มและวิธีการทดสอบ การเคลือบวาร์นิช และการลามิเนต</p> <p>Bindery techniques and machine types; stitching; perfect binding; sewing; spiral wire binding and hangers; characteristics of hardcovers; evaluation of bindery quality and testing methods; varnishing and lamination.</p> | 2(2-0-4) |

- | | | |
|---------|--|----------|
| 2313347 | <p>หมึกพิมพ์ 2</p> <p>Printing ink II</p> <p>PRINTING INK II</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2313337</p> <p style="text-align: center;">Prer 2313337</p> <p>หมึกพิมพ์ทันสมัยในยุคดิจิทัล หมึกพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ โฟโตกราฟฟี หมึกผงแห้ง หมึกเหลว เคมีของหมึกอิงค์เจ็ต การบ่มด้วยรังสีของสารเคลือบผิวและหมึกพิมพ์</p> <p>Topical printing inks in digital age; electrophotographic printing; dry toner; liquid toner; chemistry of inkjet ink; radiation curing of coating and printing ink.</p> | 2(2-0-4) |
| 2313348 | <p>การพิมพ์ดิจิทัล</p> <p>Digital printing</p> <p>DIGITAL PRINTING</p> <p>ประเภทของการพิมพ์ดิจิทัล กลไกการทำงานและการนำไปใช้งาน ระบบอิงค์เจ็ต อิเล็กทรอนิกส์ โฟโตกราฟฟี การถ่ายโอนความร้อน แมกเนโตกราฟฟี และออฟเซตดิจิทัล การพิมพ์เฉพาะบุคคล การพิมพ์แบบเปลี่ยนข้อมูลได้ การประเมินคุณภาพสิ่งพิมพ์ ข้อจำกัดของแต่ละระบบพิมพ์</p> <p>Types of digital printing; mechanisms and applications: inkjet, electrophotography, thermal transfer, magnetography and digital offset systems; personalized printing; variable data printing; assessment of print quality; limits of each printing system.</p> | 2(2-0-4) |
| 2313349 | <p>เทคโนโลยีการพิมพ์บรรจุภัณฑ์</p> <p>Packaging printing technology</p> <p>PACK PRINT TECH</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2313226</p> <p style="text-align: center;">Prer 2313226</p> <p>เทคนิคการพิมพ์ระบบต่าง ๆ ได้แก่ กราฟัวร์ เฟล็กโซกราฟี เลตเตอร์เพรส ออฟเซต ออฟเซตแห้ง และระบบไม่สัมผัส งานก่อนพิมพ์ การแยกสี การทำแม่พิมพ์ เครื่องพิมพ์และการควบคุมการทำงาน เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์-ทู-เพลต การพิมพ์คุณภาพสูง การวางมาตรฐานการพิมพ์ การประยุกต์ในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์</p> <p>Various printing techniques : gravure, flexography, letterpress, offset, dryoffset and non-impact printing processes; prepress; color separation; platemaking; printing presses and their control; computer-to-plate technology; high quality printing; printing standardization; application in packaging industry.</p> | 3(3-0-6) |
| 2313390 | <p>การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม 2</p> <p>Industrial training II</p> <p>INDUS TRAINING II</p> <p>การฝึกงานในอุตสาหกรรมการพิมพ์หรือเทคโนโลยีทางภาพเป็นเวลา 6 สัปดาห์</p> <p>Traning in printing industry or imaging technology for about 6 weeks</p> | 0(0-0-0) |

- 2313413** **สตูดิโอดิจิทัล** **2(1-3-2)**
Digital studio
DIGITAL STUDIO
 การทำงานของกล้องดิจิทัล ประเภทและลักษณะเฉพาะของแหล่งกำเนิดแสงที่ใช้ในสตูดิโอ สมดุลสีขาวเทคนิคการจัดแสง อัตราส่วนของแสง การถ่ายภาพบุคคล ภาพหุ่นนิ่ง ภาพสถาปัตยกรรม และภาพระยะใกล้
 Digital camera operations; types and characteristics of studio light sources; white balance; lighting techniques; lighting ratio; portrait, still life, architectural and macro photography.
- 2313414** **เครื่องพิมพ์** **1(1-0-2)**
Printing machinery
PRINTING MACHINERY
 เครื่องพิมพ์ชนิดต่างๆ ข้อพิจารณาเบื้องต้นและโครงสร้างของเครื่องพิมพ์ ได้แก่ หน่วยพิมพ์ หน่วยจ่ายหมึก และระบบทำให้แห้ง การใช้เครื่องพิมพ์และการบำรุงรักษา
 Type of printing machines; basic considerations and construction: printing units, inking units and drying system; printing application and maintenance.
- 2313415** **การจัดการการพิมพ์และลอจิสติกส์** **2(2-0-4)**
Printing management and logistics
PRINT MANAGE LOGIS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2313226
 Prer 2313226
 ระบบปฏิบัติงานในโรงพิมพ์ การวางแผนการใช้วัสดุพิมพ์ หลักการลอจิสติกส์ การออกแบบและกลยุทธ์การปฏิบัติงานในโรงพิมพ์ อุปกรณ์และเครื่องจักรที่ใช้ในการจัดเก็บวัสดุและขนส่งในโรงพิมพ์ การจัดการของเสียและขยะ
 Operating system in printing house; planning of print material uses; principles of logistics; plant layout and operating strategies in printing house; equipment and machinery used in printing house storage and transportation; waste management.
- 2313416** **ปัญหาการพิมพ์และการแก้ไข** **2(2-0-4)**
Printing problems and solving
PRINT PROB SOLV
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2313226
 Prer 2313226
 กรณีศึกษาปัญหาการพิมพ์ของแต่ละระบบ การประเมินข้อมูลนำเข้า ระบบกระบวนการ การเตรียมพร้อมพิมพ์ และปัจจัยทางการพิมพ์ การวิเคราะห์มาตรฐานสิ่งพิมพ์ และการแก้ไขปัญหา
 Case studies of printing problems in each process; assessment of input data; workflow system; make-ready and printing factors; print standard analysis and problem solving.

- 2313437 **ปฏิบัติการทดสอบหมึกพิมพ์** **1(0-3-0)**
Ink testing laboratory
INK TEST LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2313337
 Prer 2313337
- การเตรียมหมึกพิมพ์ การวัดและวิเคราะห์หิวทยากระแสของหมึกพิมพ์ การตรวจสอบการกระจายตัวของสารสี การผสมสี เพื่อเทียบสีหมึกมาตรฐาน โดยใช้สายตาและอุปกรณ์วัดสี การทดสอบการแห้งตัวของฟิล์มหมึกพิมพ์ ความสัมพันธ์ ระหว่างขนาดอนุภาคสารสีกับความเงา การถ่ายโอนหมึกพิมพ์ลงบนวัสดุพิมพ์
- Preparation of printing inks; measurement and analysis of printing ink rheology; examination of pigment dispersion; color matching of formulated and standard ink using visual and instrument methods; drying test of ink film; relationship between particle size and gloss; transferring of ink onto substrates.
- 2313438 **การพิมพ์สกรีน** **2(1-3-2)**
Screen printing
SCREEN PRINTING
- หลักการพิมพ์สกรีน อุปกรณ์ที่ใช้ เทคนิคการทำแม่พิมพ์ หมึกพิมพ์ การจำแนกหมึกพิมพ์ เครื่องพิมพ์ระบบสกรีน การพิมพ์สกรีนบนกระดาษ พลาสติก สิ่งทอ เซรามิก และไม้
- Principles of screen printing; equipment; printing frame making techniques; printing ink; ink classification; screen printing machines; screen printing on papers; plastics; textiles; ceramics and woods.
- 2313453 **การประเมินราคาส่งพิมพ์** **1(1-0-2)**
Estimation
ESTIMATION
 เงื่อนไขรายวิชา: นิสิตชั้นปี 4
 Senior standing
- ความรู้ทั่วไปของการประเมินราคาส่งพิมพ์ ค่าใช้จ่ายและปัญหาการผลิตของการพิมพ์ระบบต่าง ๆ ที่จะมืผลต่อการเปลี่ยนแปลงของราคา ซึ่งครอบคลุมถึงการประเมินราคากระดาษ ฟิล์ม แม่พิมพ์ประเภทต่าง ๆ วัสดุและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิต และวิธีคิดราคาของสิ่งพิมพ์ในทางปฏิบัติ
- Fundamentals of estimating printing cost; cost and production problems for all major areas of printing: the mark-up summary, paper estimat, plate and photoengraving cost, and general estimat cost.
- 2313461 **หลักการทำมาตรฐานการพิมพ์** **2(1-3-2)**
Principles of printing standardization
PRINC PRINT STAND
- หลักการทำมาตรฐานขั้นตอนในกระบวนการพิมพ์ภาพสี ความสัมพันธ์ของแต่ละขั้นตอน ได้แก่ งานก่อนพิมพ์ การพิมพ์ งานหลังพิมพ์ ปฏิบัติการมาตรฐานกระบวนการพิมพ์ออฟเซต
- Principles of standaredization of color printing process; relation of each step: prepress; press and after press; practice of standardization in offset printing process.

- | | | |
|---|---|----------|
| 2313490 | สัมมนา
Seminar
SEMINAR
เงื่อนไขรายวิชา: นิสิตชั้นปี 4
Senior standing | 1(1-0-2) |
| <p>วิชานี้มุ่งหวังให้แสดงความสามารถเฉพาะบุคคล ออกมาในรูปแบบของการค้นคว้า รวบรวมและเรียบเรียงเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่สนใจ มาเสนอต่อที่ประชุมกลุ่มสัมมนาและ ในรูปของการเขียนรายงานวิทยาศาสตร์แบบหนึ่ง เรื่องที่เสนอส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์ทางภาพถ่ายและเทคโนโลยีทางการพิมพ์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง</p> <p>Presentation of an acceptable paper with a focus on techniques, production in the graphic arts and imaging science.</p> | | |
| 2313492 | การศึกษาค้นคว้าอิสระ
Independent studies
INDEP STUDIES | 2(1-3-2) |
| <p>หัวข้อเรื่องที่นิสิตสนใจทางภาพหรือเทคโนโลยีทางการพิมพ์ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ผู้สอน</p> <p>Student's interested topics in imaging or printing technology supervised by instructors.</p> | | |
| 2313493 | เรื่องคัดเฉพาะเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางภาพและการพิมพ์
Selected topics in imaging and printing technology
SEL TOP IMAG PRINT | 2(2-0-4) |
| <p>อภิปรายหัวข้อเกี่ยวกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทางภาพและการพิมพ์</p> <p>Discussion on topics concerning progress in imaging and printing technology</p> | | |
| 2313499 | โครงการวิทยาศาสตร์
Senior project
SENIOR PROJECT
เงื่อนไขรายวิชา: นิสิตชั้นปี 4
Senior Standing | 2(0-6-0) |
| <p>โครงการที่นิสิตแต่ละคนจะต้องทำเกี่ยวกับการถ่ายภาพหรือการพิมพ์ และรวมถึงการสอบรวบยอด</p> <p>Individualized project in photography or printing and oral examination.</p> | | |
| 2313501 | การวัดสีประยุกต์
Applied colorimetry
APPLIED COLOR
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2313228 หรือ คณะอนุญาติให้เรียน
Prer 2313228 or Consent of Faculty | 2(2-0-4) |
| <p>การนำหลักการวัดสีไปประยุกต์ในงานควบคุมคุณภาพสี การผลิตสี และงานผลิตภาพสี หลักการของเทคโนโลยีทางสี และระบบการจัดการสี งานวิจัยปัจจุบันด้านการใช้สีในสิ่งทอ รถยนต์ เครื่องสำอาง และ กราฟิการ์ต</p> | | |

Application of colorimetry in color quality control, color reproduction and color imaging; principles of color technology and color management system; recent research work on color applications in textiles, automobiles, cosmetics and graphic arts.

2313502 **เทคโนโลยีการวิเคราะห์ภาพด้วยเครื่องมือ** **2(2-0-4)**

Instrumental analysis in imaging technology

INS ANAL IMAG TECH

หลักการและเทคนิคการวิเคราะห์วัสดุก่อนพิมพ์ วัสดุหลังพิมพ์ และคุณภาพสิ่งพิมพ์ด้วยเครื่องมือ

Principles and techniques for instrumental analysis of printing materials, printed products and print quality.

2313503 **เทคโนโลยีการบรรจุภัณฑ์** **2(2-0-4)**

Packaging technology

PACKAGING TECH

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2313335 หรือ รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน

Prer 2313335 or Consent of Faculty

กระบวนการผลิตกระดาษและวัสดุอื่น ๆ เพื่อการบรรจุภัณฑ์ สมบัติที่สำคัญและวิธีการทดสอบ ตัวแปรในกระบวนการผลิตวัสดุที่มีผลต่อสมบัติทางบรรจุภัณฑ์ กระบวนการขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์ และตัวแปรในกระบวนการขึ้นรูป

Process of making papers and other substrates for packaging; key properties and testing methods; process variables of making materials influencing packaging properties; package converting and its process variables.

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

2314201 **พื้นฐานทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ** **3(3-0-6)**

Fundamental in biological process engineering

FUND BIO PROC ENG

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301118, 2302112, 2304104

Prer 2301118, 2302112, 2304140

หลักการพื้นฐานในการคำนวณทางวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ คุณสมบัติทางฟิสิกส์และทางเคมีของ ของไหลและของแข็ง ความสัมพันธ์ระหว่างมวลสารสัมพันธ์กับองค์ประกอบของสารประกอบ วิธีและ เทคนิคการประยุกต์ทฤษฎีของสมดุลมวลสารและสมดุลพลังงานในกระบวนการชีวภาพ

Basic principles in biological engineering calculation, physical and chemical properties of fluids and solids; stoichiometric and composition relationships of compounds; methods and techniques in applying the principle of material balance and energy balance to biological processes.

- 2314316 จุลชีววิทยาทางอาหาร 2(2-0-4)**
Food microbiology
FOOD MICROBIOLOGY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2312302
 Prer 2312302
 ลักษณะการเจริญ รูปร่างและสมบัติทางชีวเคมีของแบคทีเรียและราเฉพาะกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการผลิต อาหาร และการถนอมอาหาร จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสียของอาหารและโรคที่อาหารเป็นสื่อ การตรวจ สอบและการควบคุมสุขาภิบาลอาหาร การตรวจสอบมาตรฐานทางจุลชีววิทยาของอาหาร
 Cultural, morphological and biochemical characteristics of specific groups of bacteria and fungi associated with food production and preservation; microorganisms causing spoilage and food-borne diseases; food inspection and sanitation control; microbial limit test standards of foods.
- 2314317 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหาร 1(0-3-0)**
Food microbiology laboratory
FOOD MICROBIO LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2312302
 Prer 2312302
 รายวิชาบังคับร่วม 2314316
 Coreq 2314316
 ป้องกันและกำจัดการเจริญของจุลินทรีย์ในอาหารที่ถนอม การแยกและการตรวจนับเชื้อจุลินทรีย์บางกลุ่ม การแยกและพิสูจน์เอกลักษณ์ของเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของอาหารเป็นพิษ การวิเคราะห์คุณภาพทาง จุลชีววิทยาของอาหารและผลิตภัณฑ์อาหาร
 Prevention and elimination of microbial growth in preserved food; isolation and enumeration of some groups of microorganisms; isolation and identification of microorganisms causing food poisoning; analysis of food and food products for microbiological quality.
- 2314319 การวัดทางเคมีและฟิสิกส์ในอุตสาหกรรมอาหาร 1(0-3-0)**
Chemical and physical measurements in food industry
C/P MEAS FOOD IND
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302232
 Prer 2302232
 หลักการและเทคนิคทางเคมีฟิสิกส์ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์อาหารและวัสดุอาหาร ได้แก่ฟลูออริเมทรี รีแฟรคโตเมทรี สเปกโตรเมทรี โพลาริเมทรี การแยกด้วยวิธีทางโครมาโตกราฟีค จลนพลศาสตร์ทางเคมี สมบัติทางการไหล แรงตึงผิว ความหนาแน่นและปริมาตร โมลจำเพาะ แผนภาพวัฏภาค และการละลาย ของของแข็ง
 Physicochemical principles and techniques used for analyzing foods and food materials; fluorometry, refractometry, spectrometry, polarimetry, chromatographic separations, chemical kinetics, rheological properties, surface tension, solution density and partial molar volume, phase diagram, and solid solubility.

- 2314325 โภชนาการสำหรับนักเทคโนโลยีทางอาหาร 2(2-0-4)**
Nutrition for food technologists
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2310310
 Coreq 2310310
 หลักโภชนาการขององค์ประกอบพื้นฐานในอาหาร คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน เกลือแร่ ของเหลวและสาร
 อิเล็กโทรไลต์ ความต้องการสารอาหารต่อวัน ฉลากโภชนาการ ความปลอดภัยและอันตรายที่เกี่ยวข้องกับโภชนาการใน
 อุตสาหกรรมอาหาร
 Nutritional principles of food components: carbohydrates, proteins, lipids, vitamins, minerals, fluids and electrolytes;
 recommended daily allowances; nutritional labeling; safety and hazards associated with nutrition in food industry.
- 2314331 กระบวนการแปรรูปอาหาร 1 3(2-3-4)**
Food processing I
FOOD PROC I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2032232, 2302272
 Coreq 2302232, 2302272
 โครงสร้างขั้นพื้นฐาน หน้าที่และการดำเนินงานของกรรมวิธีการผลิตในอุตสาหกรรมอาหาร การแยก และการทำให้
 คาร์โบไฮเดรต โปรตีนและไขมันบริสุทธิ์ การล้างและการทำความสะอาดโรงงานและวัตถุดิบ
 Basic structures, function and operations of processing lines in food industries; separation and refining of
 carbohydrates, proteins and fats; washing and cleaning of plants and raw materials.
- 2314333 กระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม 1 3(2-3-4)**
Biotechnological processes in industry I
BIOT PROC IND I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302232, 2302272
 Prer 2302232, 2302272
 รายวิชาบังคับร่วม 2314201
 Coreq 2314201
 การดำเนินงานของกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีชีวภาพ เพื่อผลิตเมตาบอไลต์ปฐมภูมิและทุติยภูมิ สาร
 ปฏิชีวนะ เอนไซม์ อาหารและเครื่องดื่มหมักดอง
 Operation of processing line in biotechnological industries for production of primary and secondary metabolites,
 antibiotics, enzymes, and fermented foods and beverages.

- 2314334** กระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม 2 **3(2-3-4)**
Biotechnological processes in industry II
BIOT PROC IND II
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2314333
 Prer 2314333
 จลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยา ปฏิกิริยาในสารละลาย ปฏิกิริยาที่ระหว่างผิว เครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ ในแง่ชนิด หลักการและการปฏิบัติงาน
 Reaction kinetics; reactions in solution; reactions at interface; bioreactors: types, principles and operation.
- 2314337** วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 1 **3(3-0-6)**
Biological process engineering I
BIO PROC ENG I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2314201
 Prer 2314201
 การพัฒนาทฤษฎีที่ว่าด้วยเทอร์โมไดนามิกส์ที่เกี่ยวข้องกับระบบทำความเย็น การศึกษาเกี่ยวกับการไหล ของของไหล และปรากฏการณ์การถ่ายโอนความร้อนในกระบวนการชีวภาพ
 Theoretical development of thermodynamics related to refrigeration systems; fluid flow and heat transfer in biological processes.
- 2314338** วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 2 **3(3-0-6)**
Biological process engineering II
BIO PROC ENG II
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2314337
 Coreq 2314337
 การศึกษาเกี่ยวกับปรากฏการณ์ถ่ายโอน และการประยุกต์ปรากฏการณ์การถ่ายโอนในเครื่องปฏิบัติการ เฉพาะหน่วย
 Mass transfer; application of transport phenomena in unit operations.
- 2314371** เคมีชีวภาพ 1 **2(2-0-4)**
Biological chemistry I
BIOLOGICAL CHEM I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2310310
 Prer 2310310
 การเกิดและเคมีของสารกัมมันตชีวภาพ ความสำคัญของสารกัมมันตชีวภาพที่มีต่อเทคโนโลยีชีวภาพ การหมักและเทคโนโลยีของเอนไซม์
 Occurrence and chemistry of biological active substances; their importance to biotechnology; fermentation and enzyme technology.

- | | | |
|----------------|--|-----------------|
| 2314372 | ปฏิบัติการเคมีชีวภาพ 1
Biological chemistry laboratory I
BIO CHEM LAB I
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2310310, 2310360
Prer 2310310, 231360
การหมักด้วยเอนไซม์ จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์และนำเอนไซม์ไปใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรม โดย เน้นเทคนิคการตรึงเซลล์หรือเอนไซม์
Enzymatic fermentation; enzyme kinetics and industrial application of enzymes, emphasizing techniques on cells or enzymes immobilization. | 1(0-3-0) |
| 2314384 | กฎหมายและมาตรฐานอาหาร
Food laws and standards
FOOD LAW/STAND
มาตรฐานของโรงงานและผลิตภัณฑ์อาหาร กฎข้อบังคับและกฎหมายอาหารของประเทศไทยและสากล
Standards of food plant and products; Thai and international food regulations and laws. | 1(1-0-2) |
| 2314399 | การเสนอโครงการ
Project proposal
PROJECT PROPOSAL
การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร การวางแผนและออกแบบการทดลอง การเขียนโครงการงานวิจัย
Literature research method and data analysis; experimental planning and design; writing of research proposal. | 1(1-0-2) |
| 2314414 | เคมีอาหาร 2
Food chemistry II
FOOD CHEMISTRY II
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2314314
Prer 2314314
โครงสร้างและสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของวัสดุอาหาร ได้แก่ เนื้อ สัตว์ปีก ปลา ไข่ นม ผลไม้และผัก การเปลี่ยนแปลงของวัสดุอาหารระหว่างกระบวนการแปรรูป
Structure, and chemical and physical properties of food materials; meat, poultry, fish, eggs, milk, fruits and vegetables; changes of food materials during processing. | 2(2-0-4) |

2314415	<p>ปฏิบัติการเคมีอาหาร 2</p> <p>Food chemistry laboratory II</p> <p>FOOD CHEM LAB II</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2314314, 2314315</p> <p style="padding-left: 40px;">Prer 2314314, 2314315</p> <p style="padding-left: 40px;">รายวิชาบังคับร่วม 2314414</p> <p style="padding-left: 40px;">Coreq 2314414</p> <p>การวิเคราะห์องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์อาหาร และตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงในอาหารระหว่าง กระบวนการแปรรูปโดยวิธีทางเคมี</p> <p>Compositional analysis of food products and chemical test of changes in food during food processing.</p>	1(0-3-0)
2314422	<p>กระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพในอุตสาหกรรม 3</p> <p>Biotechnological processes in industry III</p> <p>BIOT PROC IND III</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2314334</p> <p style="padding-left: 40px;">Prer 2314334</p> <p style="padding-left: 40px;">รายวิชาควบ 2314438</p> <p style="padding-left: 40px;">Concur 2314438</p> <p>การโอนถ่ายมวลในเครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ การควบคุมการปนเปื้อนในกระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพ การ ขยายระดับกระบวนการผลิต การควบคุมกระบวนการผลิต การออกแบบกระบวนการผลิต แง่มุมทาง เศรษฐศาสตร์สำหรับกระบวนการเทคโนโลยีชีวภาพ ความปลอดภัยและกฎข้อบังคับ</p> <p>Mass transfer in bioreactors; process scaling up; contamination control; process control; process design; economic aspects for biotechnological processes; safety and regulations.</p>	3(3-0-6)
2314425	<p>การบำบัดน้ำใช้และน้ำทิ้งสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมชีวภาพ</p> <p>Water and wastewater treatment for biological industry</p> <p>WATER TR BIO IND</p> <p>คุณภาพน้ำดิบ คุณภาพน้ำใช้ วิธีการบำบัดน้ำดิบให้ได้น้ำใช้ ลักษณะน้ำทิ้งและวิธีการบำบัดน้ำทิ้งสำหรับอุตสาหกรรมชีวภาพ</p> <p>Raw water quality; water quality; water Treatment methods; wastewater characteristics and wastewater treatment methods for biological industry.</p>	2(2-0-4)

- 2314439** **วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ 3** **3(3-0-6)**
Biological process engineering III
BIO PROC ENG III
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301312 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Prer 2301312 or Consent of Faculty
หลักการของระบบควบคุมในกระบวนการชีวภาพ มโนทัศน์และการประยุกต์จลพลศาสตร์ในการออกแบบ เครื่อง
ปฏิกรณ์
Principle of biological process control systems; concepts and application of kinetics in reactor design.
- 2314443** **การออกแบบการทดลองสำหรับเทคโนโลยีทางอาหาร** **2(1-3-2)**
Design experiments for food technology
DESIGN EXP FOOD
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301286
Prer 2301286
วิธีการทางสถิติเพื่อการทดลองในอุตสาหกรรมอาหาร การออกแบบการทดลองแบบสุ่ม แบบสุ่มของกลุ่ม และแบบ
แฟคทอเรียล การวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับรูปแบบจำลองถดถอย การใช้โปรแกรมทาง สถิติ
Experimental statistics for food industry; completely randomized design, randomized complete block design, factorial
design; analysis of variance for regression models; use of existing statistical programs.
- 2314472** **เคมีชีวภาพ 2** **2(2-0-4)**
Biological chemistry II
BIOLOGICAL CHEM II
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2310310, 2310360
Prer 2310310, 2310360
เคมีและชีวสังเคราะห์ของเมตาบอไลต์ทุติยภูมิ เทคนิคการแยกสารและการทำให้บริสุทธิ์ วิธีการหาสูตร โครงสร้าง
Chemistry and biosynthesis of secondary metabolites; separation and purification; methods of structural
determination.
- 2314474** **ปฏิบัติการเคมีชีวภาพ 2** **1(0-3-0)**
Biological chemistry laboratory II
BIO CHEM LAB II
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2310310, 2310360
Prer 2310310, 2310360
เทคนิคการคัดเลือกสายพันธุ์จุลินทรีย์และสารชีวโมเลกุล วิธีการทำให้สารชีวโมเลกุลบริสุทธิ์ โดยเฉพาะ สารปฏิชีวนะ
การหาสูตร โมเลกุลและ/หรือสูตรโครงสร้าง
Microbial and bimolecular screening techniques; methods of purification of bimolecular substances, especially
antibiotics; determination of molecular formula and/or structural formula.

- 2314480** **การประกันคุณภาพอาหาร** **2(2-0-4)**
Food quality assurance
FOOD QUAL ASSR
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301286, 2314331 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2301286, 2314331 or Consent of Faculty
 ขั้นตอนและมาตรการดำเนินการสำหรับการประกันคุณภาพ วิธีการที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบ กระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์ที่ได้ การประเมินคุณภาพโดยใช้ประสาทสัมผัส และการตรวจสอบ คุณภาพโดยใช้เครื่องมือ การสุ่มตัวอย่าง การเก็บข้อมูลและการแปลผลข้อมูล โดยวิธีทางสถิติ การควบคุม การทำงานของคนและเครื่องจักรอย่างมีประสิทธิภาพ
 Steps and procedures for quality assurance; methods used to control the qualities of raw materials, processing and finished products; sensory evaluation and objective measurements; sampling, data collecting and data interpretation by means of statistical methods; efficient control of labor and equipment.
- 2314481** **ปฏิบัติการการประกันคุณภาพอาหาร** **1(0-3-0)**
Food quality assurance laboratory
FOOD QUAL ASSR LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301286, 2314331
 Prer 2301286, 2314331
 รายวิชาบังคับร่วม 2314480 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Coreq 2314480 or Consent of Faculty
 สร้างแบบสอบถามเพื่อใช้ประเมินคุณภาพอาหาร ประเมินคุณภาพอาหารโดยทางประสาทสัมผัส แปลผล การทดลองการประเมินลักษณะอาหาร โดยใช้เครื่องมือได้แก่ ขนาด รูปร่าง สี เนื้อสัมผัส ความหนืด และความคงตัว
 Design questionnaires for sensory testing; evaluation of food product quality by sensory methods; interpretation of results; objective evaluation: size, shape, color, texture, viscosity and consistency.
- 2314485** **ปฏิบัติการวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ** **1(0-3-0)**
Biological process engineering laboratory
BIO PROC ENG LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2314338
 Coreq 2314338
 ปฏิบัติการหน่วยในกระบวนการแปรรูปชีวภาพ ประกอบด้วยหลักการและการประยุกต์การถ่ายโอนความร้อนและมวล การวิเคราะห์การไหลของของไหลและความเสียดทานเนื่องจากการไหล และการพิจารณา กำหนดประสิทธิภาพของเครื่องสูบนชนิดต่าง ๆ
 Unit operations in biological processing: principles and applications of heat and mass transfer, analysis of fluid flow and fluid friction, and determination of performance of various pumps.

2314490	สัมมนา Seminar SEMINAR เงื่อนไขรายวิชา: นิสิตฐานะชั้นปีที่ 4 Senior Standing การเสนอผลงานทางวิชาการและการอภิปรายในหัวข้อเรื่อง ทางด้านเทคโนโลยีทางอาหารและ/หรือ เทคโนโลยีชีวภาพ Presentation and discussion of topics in food technology and/or biotechnology.	1(1-0-2)
2314492	การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม Industrial plant training INDUS PL TRAINING เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2314431 หรือ 2314334 Coreq 2314431 or 2314334 การฝึกปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารและอุตสาหกรรมอื่นที่เกี่ยวข้อง Training in food and other related industrial plant.	0(0-0-0)
2314493	ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม Industrial plant studies INDUS PL STUDIES เงื่อนไขรายวิชา: นิสิตฐานะชั้นปีที่ 4 Senior Standing การสังเกตการณ์ การประเมิน การสรุป และการวิจารณ์กระบวนการผลิตและคุณภาพเชิง สุขลักษณะของโรงงาน อุตสาหกรรมและอุตสาหกรรมอื่นที่เกี่ยวข้อง Observation, evaluation, conclusion, and criticism of the production process, and hygienic quality of food and other related industrial plant.	0(0-0-0)
2314499	โครงการวิทยาศาสตร์ Senior project SENIOR PROJECT เงื่อนไขรายวิชา: นิสิตฐานะชั้นปีที่ 4 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน Senior Standing or Consent of Faculty การบ่งปัญหา การเสนอโครงการวิจัย และการทำวิจัยทางด้านเทคโนโลยีทางอาหารและ/หรือเทคโนโลยี ชีวภาพ Specifying problems, presenting research proposal, and doing research in food technology and/or biotechnology.	2(0-6-0)

- 2314516** **เทคโนโลยีน้ำตาล** **3(3-0-9)**
Sugar technology
SUGAR TECH
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2314314 หรือ 2314371
 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2314314 or 2314371 or Consent of Faculty
 ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับน้ำตาลและกากน้ำตาลในส่วนที่เกี่ยวกับวัตถุดิบ ขั้นตอนการแปรรูป การเก็บรักษา และการตลาด
 In-depth study of sugar and molasses with reference to raw materials, stages of processing storage and marketing.
- 2314517** **เทคโนโลยีลูกกวาดและขนมหวาน** **3(3-0-9)**
Candy and confectionery technology
CAND/CONFEC TECH
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2314314 หรือ 2314371
 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2314314 or 2314371 or Consent of Faculty
 ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับลูกกวาดและขนมหวานในส่วนที่เกี่ยวกับวัตถุดิบ กระบวนการแปรรูป การเก็บรักษา และการตลาด
 In-depth study of candy and confectionery with reference to raw materials, processing, storage and marketing.
- 2314518** **เทคโนโลยีอาหารสัตว์** **3(3-0-9)**
Feed technology
FEED TECH
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2314314 หรือ 2314371
 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2314314 or 2314371 or Consent of Faculty
 ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับอาหารสำหรับสัตว์ในส่วนที่เกี่ยวกับวัตถุดิบ การกำหนดสูตรอาหาร กระบวนการ แปรรูปอาหาร
 สัตว์ และการแนะนำการใช้อาหารสัตว์
 In-depth study of feedstuff with reference to raw materials, ration formulation, feed processing and feeding
 recommendation.
- 2314519** **ไขมันและน้ำมัน** **3(3-0-9)**
Fats and oils
FATS/OILS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2314314 หรือ 2314371
 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2314314 or 2314371 or Consent of Faculty
 บทบาทของโครงสร้าง และองค์ประกอบของน้ำมันและไขมัน ที่มีผลต่อสมบัติทางเคมีและกายภาพของ อาหารชนิด
 ต่าง ๆ กระบวนการผลิต และกระบวนการตัดแปลง ผลของการเก็บรักษา การให้ความร้อน และ การให้ความเย็น

- 2314532** **เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์อาหาร** **3(3-0-9)**
Selected topics in food science
SELECTED TOPICS FS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2314314 หรือ 2314371
 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2314314 or 2314371 or Consent of Faculty
 ศึกษาขั้นสูงในเรื่องต่าง ๆ ที่กำลังเป็นที่สนใจในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอาหาร
 Advanced study on various topics of current interest in the science and technology of food.
- 2314533** **การบรรจุหีบห่ออาหาร** **3(3-0-9)**
Food packaging
FOOD PACKAGING
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2314314 หรือ 2314371
 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2314314 or 2314371 or Consent of Faculty
 ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับสมบัติทางเคมีและกายภาพของวัสดุที่ใช้ทำภาชนะบรรจุ รูปแบบภาชนะบรรจุ วิธีการ ไปสู่
 พัฒนาการด้านการออกแบบ การแก้ปัญหา ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการบรรจุหีบห่อ การหาอายุ การใช้งาน เครื่องจักร บรรจุ
 ภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้อุตสาหกรรมอาหาร
 Detailed study on the chemical and physical characteristics of packaging materials; approach to package design
 development and packaging problems; theories in packaging; determination of shelf-life; packing machinery with
 respect of food industry application.
- 2314536** **อาหารและโภชนาการ** **3(2-3-7)**
Food and nutrition
FOOD AND NUTRITION
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2314314 หรือ 2314371
 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2314314 or 2314317 or Consent of Faculty
 ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับอาหารในแง่ของส่วนประกอบ คุณค่าและความสำคัญของอาหารแต่ละประเภท รวมทั้ง โครงสร้าง
 แหล่งอาหาร การทำงาน และคุณค่าทางโภชนาการของโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามิน และเกลือแร่ที่จำเป็นใน
 มนุษย์และสัตว์ เน้นถึงความเข้าใจในปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อความต้องการและความสัมพันธ์ ระหว่างสารอาหารต่าง ๆ
 ในบุคคลต่างวัยกับสภาวะทางสรีรวิทยา ปริมาณของสารอาหารที่ร่างกายควรได้รับ ผล ของการได้รับสารอาหารอย่าง
 หนึ่งอย่างใดมากเกินไปหรือน้อยเกินไป การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของโปรตีนที่เกิดขึ้น ระหว่างกระบวนการผลิตและเก็บรักษา
 และผลทั่วไปของกระบวนการแปรรูปที่มีต่อไขมัน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน และเกลือแร่
 In-depth study of foods and diets from the point of view of composition, nutritional value and the relative importance
 of various foods in the diet; structure, dietary sources metabolic and nutritional aspects of proteins, carbohydrates,
 fats, vitamins and minerals in relation to human and animal feeding; emphasis on understanding requirements of and
 interrelationship among essential nutrients in individuals of different age group and physiological condition;

recommended level of intakes; effects of deficient or excessive intakes of the essential nutrients; chemical modifications of protein during processing and storage; general effects of processing on lipids, carbohydrates, vitamins and minerals.

2314538 **ผลิตภัณฑ์อาหารจากเนื้อ สัตว์ปีก และสัตว์น้ำ** **3(2-3-7)**

Meat, poultry and fishery products

MEAT P F PRODUCTS

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2312302, 2314314 (หรือ 2312302, 2314371) หรือ
รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน

Prer 2312302, 2314314 (or 2312302, 2314371) or Consent of Faculty

ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากเนื้อ สัตว์ปีกและปลาในส่วนที่เกี่ยวกับสมบัติของวัตถุดิบ กระบวนการแปรรูป การเก็บรักษา และการตลาด

In-depth study of meat, poultry and fishery products with reference to raw materials, processing, storage and marketing.

2314540 **การวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร** **3(2-3-7)**

Food product research and development

FOOD PROD RES/DEV

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2314432 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน

Prer 2314432 or Consent of Faculty

ขั้นตอนระยะต้นในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งครอบคลุมถึงการพิจารณาทั้งด้านเทคโนโลยีและการตลาดในการรวบรวมความคิดใหม่ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์ความคิดเห็นเบื้องต้นเพื่อคัดเลือกแนว ความคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ การสำรวจความต้องการของผู้บริโภค รวมทั้งการศึกษาขั้นตอนระยะต้น สำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ

Early stages in research and development of new products covering technical and market consideration in generating new ideas, preliminary idea analysis and idea screening, consumer needs survey and early stages of prototype product development.

2314545 **การตลาดทางอาหาร** **3(3-0-9)**

Food marketing

FOOD MARKETING

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301118 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน

Prer 2301118 or Consent of Faculty

สภาพทั่วไปของการตลาดทางอาหาร หน้าที่ของการตลาด ยุทธวิธีการตลาดซึ่งนำมาใช้กับผลิตภัณฑ์อาหาร

General environment of food marketing; functions of marketing; marketing strategies used for food products.

- 2314546** **การออกแบบโรงงานและกระบวนการแปรรูปอาหาร** **3(3-0-9)**
Food plant and process design
FOOD P P DESIGN
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2314432 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Prer 2314432 or Consent of Faculty
เศรษฐศาสตร์ทางวิศวกรรม การบริการทางวิศวกรรม การเลือกใช้อุปกรณ์ เครื่องมือสำหรับกระบวนการทาง อาหารและ
การควบคุมการออกแบบ ออกแบบและค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเครื่องมือผลิตอาหาร
Engineering economics; engineering services; selection of equipment; process instrumentation and control; design
and costing of food processing installations.
- 2314547** **เทคโนโลยีอาหารนม** **3(2-3-7)**
Dairy technology
DAIRY TECH
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2312302, 2314314 (หรือ 2312302, 2314371) หรือ
รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Prer 2312302, 2314314 (or 2312302, 2314371) or Consent of Faculty
ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อาหารนม ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของวัตถุดิบ กระบวนการแปรรูป และการตลาด
In-depth study of dairy products with reference to raw materials, processing and marketing.
- 2314550** **การพัฒนาผลิตภัณฑ์และกระบวนการแปรรูปอาหาร** **3(2-3-7)**
Food product and process development
FOOD PROD/PROC DEV
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Consent of Faculty
ขั้นตอนต่างๆ ของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ การออกแบบการทดลองในการพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิต
การประเมินผลผลิตภัณฑ์ใหม่ในเชิงคุณภาพ ในแง่ของค่าใช้จ่าย ความต้องการของผู้บริโภค และการตลาด
Various steps of new product development; experimental design in product formulation and process development;
product evaluation related to quality, cost consumer requirement and marketing.
- 2314551** **การควบคุมกระบวนการชีวภาพ** **3(3-0-9)**
Biological process control
BIOL PROC CONTROL
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Consent of Faculty
หลักการพื้นฐานด้านการควบคุมระบบเชิงตัวเลข ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ของกระบวนการอย่างง่าย วิธีเก็บข้อมูล
ด้านเวลาและเทคนิคการควบคุมเชิงตัวเลขที่ประยุกต์กับกระบวนการชีวภาพ

- 2314565** **กระบวนการแปรรูปอาหารด้วยความร้อน** **2(2-0-6)**
Thermal processing of foods
THERMAL PRO FOODS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2314431 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2314431 or Consent of Faculty
 การใช้ความร้อนในกระบวนการแปรรูปอาหาร รวมถึงการลวก การพาสเจอร์ไรซ์ การสเตอริไลซ์ และการแปรรูปแบบ
 ปลอดเชื้อ
 Use of heat in food processing including blanching, pasteurization, sterilization and aseptic processing.
- 2314566** **กระบวนการแช่เย็นและแช่แข็งอาหาร** **2(2-0-6)**
Food chilling and freezing
FOOD CHILL/FREEZ
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2314432 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2314431 or Consent of Faculty
 ประยุกต์การแช่แข็งในระบบของอาหาร ผลของการแช่เย็น การแช่แข็ง และการละลายน้ำแข็ง ต่อคุณภาพของอาหาร
 Application of chilling and freezing to food system; effects of chilling, freezing and thawing on food qualities.
- 2314568** **สมบัติทางกายภาพของอาหาร** **3(2-3-7)**
Physical properties of foods
PHYS PROP FOODS
 หลักการและการวัดสมบัติทางกายภาพต่างๆ ของอาหาร ซึ่งมีความสำคัญต่อการดูแล การเตรียม การแปรรูป การบรรจุ
 การเก็บรักษา และการขนส่งอาหาร
 Principles and measurement of various physical properties of foods that are important in handling, preparing,
 processing, packaging, storing and transportation of foods.
- 2314570** **การวิเคราะห์อาหารและเทคนิคทางเครื่องมือ** **3(2-3-7)**
Food analysis and instrumentation techniques
FOOD ANA INST TECH
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2314414, 2302242 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2314414, 2302242 or Consent of faculty
 ทฤษฎีการวิเคราะห์องค์ประกอบอาหารต่างๆ รวมถึง ความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน และแร่ธาตุ
 หลักการ วิธีการ และการใช้เครื่องมือที่ทันสมัย ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเหล่านั้น
 Theory of food component analysis including moisture, proteins, lipids, carbohydrates, vitamins and minerals;
 principles, methods and use of modern food instruments in analyzing these components.

2314572	การออกแบบผลิตภัณฑ์อาหาร Food product design FOOD PROD DESIGN เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301286,2314431 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน Prer 2301286, 2314431 or Consent of Faculty	2(2-0-6)
<p>แนวคิดพื้นฐานของผลิตภัณฑ์อาหาร และกระบวนการผลิตอาหารอย่างเป็นระบบ การระบุระบบการสร้างแบบจำลอง การสร้างแบบจำลอง การอพติไมซ์ในสูตรอาหารและกระบวนการผลิตอาหาร</p> <p>Basic concepts of systematic food products and process, identification of modeling system, modeling and optimization for both food formulation and process.</p>		

สาขาวิชาพฤกษศาสตร์

2305101	ชีววิทยาทั่วไป 2 General biology II GEN BIO II หลักเกณฑ์ทางชีววิทยาขั้นพื้นฐานโดยใช้พืชเป็นตัวอย่างประกอบด้วย กายวิภาคศาสตร์ สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา การจำแนกหมวดหมู่ พันธุกรรม และวิวัฒนาการของพืชกลุ่มสำคัญต่าง ๆ Fundamental principles of biology utilizing plants as exemplary materials including the anatomy, morphology, physiology, classification, heredity and evolution of the major plant groups.	3(3-0-6)
2305102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2 General biology laboratory II GEN BIO LAB II เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2305101 Coreq 2305101 การสาธิตการทดลอง และการอภิปรายเกี่ยวกับหลักเกณฑ์ทางชีววิทยาขั้นพื้นฐานโดยใช้พืชและสิ่งมีชีวิตกลุ่มต่างๆ เป็นตัวอย่าง Demonstration, experimentation and discussion of fundamental principles of biology utilizing plants as exemplary materials.	1(0-3-0)
2305201	ธรรมชาติของพฤกษศาสตร์ Nature of botany NATURE OF BOTANY ลักษณะและแนวทางของการศึกษาและวิจัยทางพฤกษศาสตร์ ความสัมพันธ์ ระหว่างสาขาต่าง ๆ ของพฤกษศาสตร์ การประยุกต์กับศาสตร์อื่น ๆ Nature and direction of studies and researches in botany ; relations among various disciplines of botany ; application to other fields.	1(1-0-2)

2305231 กายวิภาคศาสตร์ของพืช 2(2-0-4)

Plant anatomy

PL ANATOMY

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305101

Prer 2305101

รายวิชาควม 2305323

Concur 2305232

ชนิดของเซลล์และเนื้อเยื่อ องค์ประกอบและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเนื้อเยื่อส่วนปลายในพืชชั้นสูง การเจริญเติบโตเปลี่ยนแปลง รวมทั้งโครงสร้างภายในอย่างละเอียดของอวัยวะที่ไม่เกี่ยวข้องและเกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์

Cell types and tissues; apical organization and differentiation in vascular plants; growth, development and microscopic structure of vegetative and reproductive organs.

2305232 ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ของพืช 1(0-3-0)

Plant anatomy laboratory

PL ANATOMY LAB

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาควม 2305231

Concur 2305231

การสาธิตและการฝึกหัดในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับชนิดของเซลล์และเนื้อเยื่อองค์ประกอบและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างโครงสร้างของเนื้อเยื่อ การเจริญเติบโตเปลี่ยนแปลง และโครงสร้างภายในอย่างละเอียดของอวัยวะที่ไม่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ และที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชชั้นสูง

Demonstration and practical work of cell types and tissues; organization and differentiation of tissue; growth, development and microscopic structure of vegetative and reproductive organs of vascular plants.

2305247 สัณฐานวิทยาของพืช 3(3-0-6)

Plant morphology

PL MORPHOLOGY

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305101

Prer 2305101

รายวิชาควม 2305248

Concur 2305248

สาหร่าย รา ไบรโอไฟท์ และเทรคีโอไฟท์ ในแง่ที่เกี่ยวกับลักษณะนิสัย ถิ่นอาศัย ขั้นตอนการเจริญและพัฒนาความเกี่ยวข้องทางสายพันธุ์ของส่วนที่ไม่ทำหน้าที่สืบพันธุ์ และส่วนที่ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์ วงจรชีวิต วิวัฒนาการของอาณาจักรพืช

Algae, fungi, bryophytes and tracheophytes with regards to their habits, habitats, ontogeny and phylogeny of vegetative and reproductive structures; life cycle; evolution of the plant kingdom.

- 2305248** **ปฏิบัติการสัณฐานวิทยาของพืช** **1(0-3-0)**
Plant morphology laboratory
PL MORPHOLOGY LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาควบ 2305247
 Concur 2305247
 ปฏิบัติการและการฝึกภาคสนามเกี่ยวกับรูปร่าง โครงสร้าง การเจริญและพัฒนาของส่วนต่างๆ ของพืช
 Laboratory works and field trips dealing with form, structure and development of plant parts.
- 2305261** **พันธุศาสตร์ทั่วไป** **3(3-0-6)**
General genetics
GEN GENETICS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน2303101 และ2305101 หรือ 2303107
 Prer 2303101และ2305101 หรือ 2303107
 สมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของยีน การตรวจสอบหาสารพันธุกรรม รวมถึงวิธีการถ่ายทอดและการกระจาย การจำลอง
 สร้างดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ การสังเคราะห์โปรตีน การควบคุมการทำงานของยีน การถ่ายทอดกรรมพันธุ์ตามทฤษฎี
 ของเมนเดล และทฤษฎีอื่นๆ พันธุศาสตร์ประชากร การพัฒนามนุษยชาติ ความแปรปรวนทางพันธุกรรม และ
 วิวัฒนาการ
 Physical and chemical properties of the gene; identification; transmission and distribution of genetic material; mode
 of DNA and RNA replication; protein synthesis; regulation of gene activities; Mendelian and non-Mendelian
 inheritance; population genetics; eugenics; genetic variation and evolution.
- 2305262** **ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป** **1(0-3-0)**
General genetics laboratory
GEN GENETICS LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2305261
 Coreq 2305261
 ปฏิบัติการเน้นถึงหลักเกณฑ์ของการถ่ายทอดกรรมพันธุ์ การทดลองโดยใช้จุลชีพและศึกษาการถ่ายทอดกรรมพันธุ์ของ
 แมลงหวี่ (*Drosophila melanogaster*) และข้าวโพด (*Zea mays*) ด้วยตนเอง การแก้ปัญหาและการอภิปรายทางพันธุ
 ศาสตร์
 Laboratory work emphasizing the principles of inheritance; experiments with microorganisms and an independent
 study of inheritance in *Drosophila melanogaster* and *Zea mays*; problems solving and discussion in genetics.
- 2305281** **พืชสวน** **2(2-0-4)**
Horticultural science
HORT SCI
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน2305101
 Prer 2305101
 ความสัมพันธ์ระหว่างพืช ธาตุอาหารและสิ่งแวดล้อม วิธีการเพาะปลูกพืชสวน
 Relationship of plants, nutrients and environment; cultural practices in horticultural crop production.

- 2305282** **ปฏิบัติการพืชสวน** **1(0-3-0)**
Horticultural science laboratory
HORT SCI LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2305281
 Coreq 2305281
- ปฏิบัติการในเรือนต้นไม้และในแปลงทดลองเกี่ยวกับการขยายพันธุ์พืชสวนโดยอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ การเตรียมดิน การรดน้ำและการให้ปุ๋ย การใช้วิธีทางฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา ควบคุมการเจริญเติบโต การออกดอกและออกผลของพืช ศึกษาออกสถานที่
- Greenhouse and field practices in sexual and asexual propagations; soil preparation; watering and fertilizing; control of plant growth, flowering and fruiting by physical, chemical and biological means; field trips.
- 2305310** **ปฏิบัติการพฤกษอนุกรมวิธาน** **1(0-3-0)**
Plant taxonomy laboratory
PLANT TAXONOMY LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาควบ 2305311
 Concur 2305311
- ปฏิบัติการเกี่ยวกับลักษณะรูปร่างพื้นฐานของพืชดอกที่ใช้ในการตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ของพืช ฝึกทักษะการตรวจสอบชื่อวิทยาศาสตร์ เก็บตัวอย่างพรรณไม้ เทคนิคการเก็บรักษาตัวอย่างพันธุ์ไม้มันพิพริกพันธุ์พืช ฝึกการใช้เอกสารทางพฤกษอนุกรมวิธานของพืช ศึกษาออกสถานที่
- Morphology of flowering plants used in identification; practice on using keys for identification; plant specimen collecting in the field; techniques of herbarium specimen preservation; use of plant taxonomic literatures.
- 2305311** **พฤกษอนุกรมวิธาน** **2(2-0-4)**
Plant taxonomy
PLANT TAXONOMY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน2305101
 Prer 2305101
 รายวิชาควบ 2305310
 Concur 2305310
- หลักการและระบบการจัดจำแนกหมวดหมู่ การกำหนดชื่อ การตรวจสอบชนิดจากลักษณะรูปร่างพื้นฐาน ลักษณะนิสัย และถิ่นอาศัย รวมทั้งความสัมพันธ์ทางสายพันธุ์ ศึกษาลักษณะของพันธุ์ไม้ดอกวงศ์ต่างๆ ที่พบมากในประเทศไทย
- Principles and systems of classification, nomenclature and identification from the morphology, habit, habitat of plants and phylogeny; morphological study on the families of flowering plants abundant in Thailand.

- 2305341** **เห็ดราวิทยา** **2(2-0-4)**
Mycology
MYCOLOGY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305101
 Prer 2305101
 รายวิชาควบ 2305342
 Concur 2305342
- ลักษณะ กระบวนการสืบพันธุ์ สรีรวิทยา อนุกรมวิธาน และนิเวศวิทยาของเห็ดราและสิ่งมีชีวิตกลุ่มใกล้เคียง ประโยชน์ของเห็ดรา เช่น การหมัก และการผลิตยาปฏิชีวนะ
 Characteristics, reproductive processes, physiology, taxonomy and ecology of fungi; the use of fungi including fermentation and the production of antibiotics.
- 2305342** **ปฏิบัติการเห็ดราวิทยา** **1(0-3-0)**
Mycology laboratory
MYCOLOGY LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาควบ 2305341
 Concur 2305341
- วิธีการเก็บรวบรวม การเพาะเลี้ยง และการแยกเชื้อ ลักษณะรูปพรรณ และการตรวจสอบเห็ดราบางกลุ่ม
 Techniques of collection, cultivation and isolation; morphology and identification of selected groups of fungi.
- 2305343** **สาหร่ายวิทยา** **2(2-0-4)**
Phycology
PHYCOLOGY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305101
 Prer 2305101
 รายวิชาควบ 2305344
 Concur 2305344
- สัณฐานวิทยา วงจรชีวิต อนุกรมวิธาน นิเวศวิทยาและประโยชน์ของสาหร่าย ลักษณะโครงสร้างของบางสกุล รวมทั้งการเพาะเลี้ยงและแยกเชื้อบริสุทธิ์
 Morphology, life cycle, taxonomy, ecology and uses of algae; structural characteristics of selected genera, including methods of cultivation and purification.

2305344 **ปฏิบัติการสาหร่ายวิทยา** **1(0-3-0)**
Phycology laboratory
PHYCOLOGY LAB

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาควบ 2305343

Concur 2305343

ศึกษาลักษณะโครงสร้าง การเก็บรวบรวมและรักษาตัวอย่าง การตรวจสอบชนิด การเพาะเลี้ยง และแยกเชื้อบริสุทธิ์ของสาหร่าย ศึกษานอกสถานที่

Structural characteristics, collection, preservation, identification, cultivation and purification of algae; field trips.

2305350 **ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืช** **1(0-3-0)**
Plant physiology laboratory
PL PHYSIOLOGY LAB

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2305351

Coreq 2305351

วิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืช การทดลองที่กำหนดให้ทำ มีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงให้เห็นจริงและเพื่อเสริมหลักการขั้นพื้นฐานทางสรีรวิทยาของพืช

Laboratory procedures in plant physiology; experiments selected both to illustrate and complement important fundamental principles of plant physiology.

2305351 **สรีรวิทยาของพืช** **3(3-0-6)**
Plant physiology
PL PHYSIOLOGY

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2310310

Prer 2310310

หลักการทั่วไปในเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างพืช ดิน และน้ำ การดูดน้ำและการลำเลียงน้ำ การคายน้ำ การลำเลียงตัวถูกละลาย โภชนาการของพืช ธาตุอาหารที่จำเป็น การดูดสารอาหาร โรคขาดธาตุอาหาร เมแทบอลิซึมของพืช กระบวนการเมแทบอลิซึมที่สำคัญ การสังเคราะห์แสง การหายใจ การหมักและโฟโตเรสไพเรชัน การเติบโตและพัฒนาการของพืช ฮอรโมนและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช ผลของสิ่งแวดล้อมทางกายภาพต่อการเปลี่ยนแปลงทางการเจริญเติบโต และการสืบพันธุ์โดยผ่านการทำงานของฮอรโมนและการนำสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชไปใช้ให้เป็นประโยชน์

General principles of plant, soil, and water relations; water absorption and conduction; transpiration; solute translocation; mineral nutrition of plants; nutrient requirement and absorption; physiological function of essential elements, and mineral deficiency diseases; plant metabolism; major metabolic pathways; photosynthesis, respiration, fermentation, and photorespiration; plant growth and development; plant hormones and growth regulators, effects of physical environment on vegetative and reproductive changes in plant through the mediation of plant hormones and application of plant growth regulators.

- 2305352 ความสัมพันธ์ระหว่างดินกับพืช 2(2-0-4)**
Soil and plant relationships
SOIL PL RELATIONS
 การจำแนกลักษณะของดิน ความสำคัญของน้ำและอากาศในดิน การทำงานของรากพืช ไมคอร์ไรซา ธาตุอาหารในดิน และบทบาทของธาตุอาหารในพืช การเติบโตของพืชในดินที่มีปัญหา
 Soil characterization; soil water and soil air; plant root functioning; mycorrhizae; soil nutrients and roles in plant; plant growth in problem soils.
- 2305354 การผลิตพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ 2(2-0-4)**
Hydroponics for crop production
HYDROPONICS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาควบ 2305355
 Concur 2305355
 ประวัติความเป็นมาของไฮโดรโปนิคส์ ข้อดีและข้อเสีย ระบบการปลูก สารละลายธาตุอาหาร สูตรธาตุอาหาร พืชที่เหมาะสม คุณค่าทางโภชนาการ การควบคุมโรคและแมลง การปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินวิธีอื่น การประยุกต์ใช้วิธีการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์
 Historical background of hydroponics, advantages and disadvantages; growing systems; the nutrient solution; the formulation of nutrients; suitable crops; nutritional value; pest and disease control; other methods for soilless culture; application of hydroponics.
- 2305355 ปฏิบัติการผลิตพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ 1(0-3-0)**
Hydroponics for crop production laboratory
HYDROPONICS LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาควบ 2305354
 Concur 2305354
 ปฏิบัติการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ และการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินวิธีอื่น
 Practice on hydroponics and other soilless cultures.
- 2305360 พันธุศาสตร์ของพืช 2(2-0-4)**
Plant genetics
PLANT GENETICS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305261
 Prer 2305261
 การสืบพันธุ์ในพืช พันธุกรรมและโครงสร้างพันธุกรรมระดับเซลล์ กลไกการควบคุมภาวะเจริญพันธุ์ในพืช ธรรมชาติของการแปรผันของลักษณะในพืช การวัดค่าการแปรผันทางพันธุกรรมแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่องในประชากรพืช แบบแผนของการตอบสนองต่อการคัดเลือกในประชากรพืช การแปรผันทางพันธุกรรมจากการเพาะเลี้ยงเซลล์พืช เทคโนโลยีระดับยีนในพืช เครื่องหมายระดับโมเลกุลและตำแหน่งของยีนควบคุมลักษณะทางปริมาณ

- 2305384** **ปฏิบัติการชีวสถิติ** **1(0-3-0)**
Biological statistics laboratory
BIO STATISTICS LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2305383
 Coreq 2305383
 ปฏิบัติการการใช้วิธีทางสถิติในงานวิจัยทางชีววิทยา และวิธีวิเคราะห์ในแง่สถิติ
 Practice of statistical techniques used in biological researches and their analysis
- 2305399** **การเสนอโครงการ** **1(1-0-2)**
Project proposal
PROJECT PROPOSAL
 การวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร การวางแผนและออกแบบการทดลอง การเขียนโครงร่างงานวิจัย
 Literature research method and data analysis; experimental planning and design; writing of research proposal.
- 2305401** **ชีววิทยาของกล้วยไม้** **2(2-0-4)**
Orchid biology
ORCHID BIOLOGY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305101 หรือ 2305107
 Prer 2305101 or 2305107
 ศึกษาโครงสร้าง การจัดจำแนก การผสมพันธุ์และสรีรวิทยาของกล้วยไม้ อภิปรายเกี่ยวกับแง่มุมต่างๆ ของการปลูกเลี้ยง โดยอ้างอิงถึงส่วนประกอบของสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญและการออกดอก
 A study of the structure, classification, hybridization and physiology of orchids; various aspects of cultivation discussed with special reference to environmental factors that affect growth and flowering.
- 2305402** **ความสัมพันธ์ระหว่างพืชและมนุษย์** **2(2-0-4)**
Plants and human relationships
PL HUMAN RELATIONS
 อิทธิพลของพืชต่อชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนในด้านชีวิตประจำวัน สังคม เศรษฐกิจ ศาสนา ประวัติศาสตร์ ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี และสิ่งแวดล้อม
 Relationships and influences of plants on daily life activities, social, economics, religion, history, art, culture, custom, and environment.

2305405 หลักการชีววิทยาโมเลกุลของพืช 2(2-0-4)

Principles of plant molecular biology

PRIN PLT MOL BIO

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305261

Prer 2305261

โครงสร้างของจีโนมพืช การควบคุมการแสดงออกของยีนในพืช การทำงานในระบบต่างๆ ของพืชในระดับโมเลกุล โดยเน้นการศึกษาที่ใช้พันธุศาสตร์โมเลกุล การนำแนวคิดและเครื่องมือทางชีววิทยาโมเลกุลมาใช้ในการแก้ปัญหาทางชีววิทยาและการพัฒนาพืชและผลิตภัณฑ์จากพืช พืชดัดแปลงพันธุกรรม จีโนมิกส์ โปรตีโอมิกส์ และผลกระทบที่มีต่อเทคโนโลยีชีวภาพและการวิจัยทางพืช

Structure and organization of plant genome, regulation of plant gene expression, how plants function at the molecular level, with an emphasis on molecular genetics, how the concepts and tools of molecular biology are applied to solve biological problems and produce improved plants and products, GMO plants, genomics, proteomics and impacts on biotechnology and plant science research.

2305411 พืชน้ำ 3(2-3-4)

Aquatic plants

AQUATIC PLANTS

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305311

Prer 2305311

วงศ์และชนิดของพันธุ์ไม้ดอกท้องถิ่นที่ขึ้นในน้ำ การตรวจสอบและจำแนกหมวดหมู่ ศึกษาออกสถานที่

Families and species of local aquatic flowering plants; identification and classification; field trips.

2305413 ไม้ประดับและสวนไม้ประดับ 3(2-3-4)

Plants and gardens

PLANTS AND GARDENS

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305311 หรือ 2305313

Prer 2305311 or 2305313

พันธุ์ไม้ประดับและการใช้ประโยชน์ทั้งภายนอกและภายในอาคาร สวนและลักษณะรูปแบบ ปฏิบัติการเกี่ยวกับไม้ประดับกลุ่มต่าง ๆ และศึกษาออกสถานที่

Ornamental plants and their utilization both outdoor and indoor; gardens and general characteristics; laboratory works on various ornamental plants and field trips.

- | | | |
|---------|---|----------|
| 2305422 | <p>พฤกษนิเวศวิทยา</p> <p>Plant ecology</p> <p>PLANT ECOLOGY</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน</p> <p style="text-align: center;">Consent of Faculty</p> <p>สังคมพืช และความสัมพันธ์ระหว่างถิ่นอาศัย การเปรียบเทียบและปัจจัยที่ควบคุมสังคมพืช แนวความคิดเรื่องโครงสร้าง ถิ่นอาศัย ความเสื่อมและพลศาสตร์ของสังคมพืช ศึกษาออกสถานที่</p> <p>Plant communities and relationships between habitats; the comparison and factors controlling plant communities; concepts of community structure, habitats, gradients and community dynamics; field trips.</p> | 3(2-3-4) |
| 2305432 | <p>ไมโครเทคนิคของพืช</p> <p>Plant microtechnique</p> <p>PL MICROTECHNIQUE</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน2305231</p> <p style="text-align: center;">Prer 2305231</p> <p>การเตรียมชิ้นส่วนของพืชสำหรับศึกษาทางกายวิภาค และลักษณะภายในเซลล์ เน้นเทคนิคเฉพาะที่ใช้ในการเตรียมไม้เนื้อแข็ง ละอองเรณู รา และสาหร่าย</p> <p>Preparation of plant materials for anatomical and cytological study; special techniques for hardwood, pollens, fungi and algae.</p> | 2(0-6-0) |
| 2305445 | <p>เทอริโดโลยี</p> <p>Pteridology</p> <p>PTERIDOLOGY</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305311 หรือ 2305313</p> <p style="text-align: center;">Prer 2305311 or 2305313</p> <p>ลักษณะรูปพรรณสัณฐาน ระบบ การจัดจำแนก การตรวจสอบชนิด นิเวศวิทยา และการกระจายพันธุ์ตามเขตภูมิศาสตร์ของพืชพวกเฟิร์นและกลุ่มใกล้เคียง การศึกษารายละเอียดของเฟิร์นบางวงศ์</p> <p>Morphology, system of classification, method of classification, ecology, and geographical distribution of ferns and fern allies; a detailed study of selected families.</p> | 2(1-3-2) |

- 2305462** **การปรับปรุงพันธุ์พืช** **3(2-3-4)**
Plant breeding
PLANT BREEDING
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305261
 Prer 2305261
 การนำหลักเกณฑ์ทางพันธุศาสตร์ไปปรับปรุงพันธุ์พืช วิธีการทั่วไปในการปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจ ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคของการผสมพันธุ์พืช ศึกษาสถานศึกษา
 Application of genetic principles to plant improvement; general methods for improvement of economic crops; laboratory work on breeding techniques; field trips.
- 2305464** **เซลล์พันธุศาสตร์** **3(1-6-2)**
Cytogenetics
CYTOGENETICS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305361
 Prer 2305361
 กระบวนการถ่ายทอดทางพันธุกรรมระดับโครโมโซม และ การตรวจสอบในเซลล์ร่างกายและเซลล์สืบพันธุ์
 Mechanism of chromosomal heredity and identification in both somatic cells and gametic cells.
- 2305466** **พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 1** **2(2-0-4)**
Molecular genetics
MOL GEN I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305261
 Prer 2305261
 กรดนิวคลีอิก สารพันธุกรรม การจำลองตัวเองของดีเอ็นเอ มีวเทชั่น ทรานสคริปชัน ทรานสเลชัน การควบคุมและการแสดงออกของยีน และผลผลิตที่เกิดขึ้นของสิ่งมีชีวิต โปรคาริโอตและยูคาริโอต การทำแผนที่ยีน จีโนมไทป์และฟีโนไทป์ แบคทีริโอเฟจ ยูคาริโอตไวรัส พันธุวิศวกรรม การโคลนระดับยีนและการโคลนสิ่งมีชีวิต
 Nucleic acid, genetic material, DNA replication, mutation, transcription, translation, gene regulation and expression and products of prokaryote and eukaryote, gene mapping, genotype and phenotype, bacteriophage, eukaryotic virus, genetic engineering, gene and organism cloning.

2305467 **ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 1** **1(0-3-0)**

Molecular genetics laboratory I

MOL GEN LAB I

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2305466

Coreq 2305466

ปฏิบัติการเบื้องต้นเกี่ยวกับกรดนิวคลีอิกสารพันธุกรรม การจำลองตัวเองของดีเอ็นเอ มิวแทน ทรานสคริปชัน ทรานสเลชัน การควบคุมและการแสดงออกของยีน และผลผลิตที่เกิดขึ้นของสิ่งมีชีวิต พันธุวิศวกรรม การใช้ข้อมูลชีวสารสนเทศ และการประยุกต์ความรู้พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล

Introduction to laboratory of nucleic acid, genetic material, DNA replication, mutation, transcription, translation, gene regulation and expression and products of organisms, genetic engineering, use of bioinformation and the application of molecular genetics knowledge.

2305481 **เทคโนโลยีชีวภาพของพืช** **2(2-0-4)**

Plant biotechnology

PLANT BIOTECH

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2310310

Prer 2310310

หลักการและประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงเซลล์และเนื้อเยื่อพืชเพื่อผลิตทางเคมีและการขยายพันธุ์พืช เทคโนโลยีในการเพาะเลี้ยงเห็ด จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในทางเทคโนโลยีชีวภาพของพืช พันธุวิศวกรรมของพืช พืชเศรษฐกิจและความสำคัญของพืชในงานอุตสาหกรรม และกระบวนการแปรรูปสารสกัดจากพืช

Principles and applications in plant cell and tissue cultures for the production of chemicals and plant propagations; mushroom culture technology; useful microbes in plant biotechnology; plant genetic engineering; economic plants for industry and biotransformation of plant extracts.

2305482 **ปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพของพืช** **1(0-3-0)**

Plant biotechnology laboratory

PLANT BIOTECH LAB

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2305481

Coreq 2305481

ปฏิบัติการการนำเนื้อเยื่อและเซลล์พืชมาเพาะเลี้ยงเพื่อการใช้ประโยชน์ การสาธิตการเพาะเลี้ยงและการปรับปรุงพันธุ์เห็ด การสาธิตการเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับพืช พืชบางชนิดที่มีประโยชน์ในทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม และกระบวนการแปรรูปสารสกัดจากพืชโดยการใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์

Laboratory practices in plant biotechnology including the experiments in plant cell, tissue culture and their applications; the demonstration of mushroom culture and strain improvement; the demonstration of microbial cultures important in industry related to plant sciences; the usefulness of certain economic plants for industry; and the biotransformation of plant extracts.

- 2305483** **พฤกษศาสตร์เศรษฐกิจ** **3(2-3-4)**
Economic botany
ECONOMIC BOTANY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305101 หรือ 2303107
 Prer 2305101 or 2303107
 ผลิตภัณฑ์จากพืช การใช้ประโยชน์และแนวโน้มที่จะมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ พืชที่ใช้เป็นอาหาร พืชสมุนไพร พืชเส้นใย พืชน้ำมัน เครื่องเทศ พืชมีพิษ ยาฆ่าแมลง และพืชเสพติด
 Plant products, utilization and economic possibilities; food plants, medicinal plants; fiber plants, oil plants, spices, poisonous plants, insecticides and narcotic plants.
- 2305484** **โรคพืช** **3(2-3-4)**
Plant pathology
PL PATHOLOGY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2312302
 Prer 2312302
 ลักษณะอาการของโรคพืช สาเหตุที่ทำให้เกิดโรค พยาธิสภาพในพืชที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ วิธีป้องกันกำจัดโรคและศัตรูของพืชเศรษฐกิจในประเทศไทย ศึกษานอกสถานที่
 Symptomology of plant diseases, their causative agents and pathogenesis caused by microorganisms, and environmental conditions; control of diseases and pests of economic plants in Thailand; field trips.
- 2305490** **สัมมนา** **1(1-0-2)**
Seminar
SEMINAR
 การเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยหรือสิ่งค้นพบใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
 Presentations and discussion on current topics in biological science.
- 2305492** **การฝึกงาน** **0(0-0-0)**
Training
TRAINING
 ฝึกอบรมนอกสถานที่เกี่ยวกับเรื่องที่น่าสนใจทางพฤกษศาสตร์ และ/หรือพันธุศาสตร์สาขาต่างๆ ฝึกวิเคราะห์
 อภิปรายและนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่นิสิตประสบระหว่างฝึกอบรม
 Training covering interesting topics in various branches of botany and/or genetics ; analysis and discussion of problems encountered in order to suggest possible solutions to current problems ; training in the field of interest.

2305498	โครงการวิทยาศาสตร์หลักรวม Fundamental science project FUND SCI PROJ การทดลองเบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์ที่นิสิตสนใจเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการทำโครงการวิทยาศาสตร์ An introductory scientific experiment of students' interest which can be used as fundamental information for further senior projects.	1(0-3-0)
2305499	โครงการวิทยาศาสตร์ Senior project SENIOR PROJECT วิจัยและเสนอผลงานเพื่อรับปริญญาตรีทางพฤกษศาสตร์หรือพันธุศาสตร์ A required experimental work and presentation for the fulfillment of B.Sc.	2(0-6-0)
2305591	เอกัตศึกษา 1 Individual study I INDIV STU I ศึกษาด้วยตนเองตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพัฒนาโครงร่างโครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 1 An individual study of specific topics according to the student's interest under the instructor's supervision in order to develop an undergraduate research proposal I.	3(0-0-12)
2305598	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 1 Undergraduate research project I UNDERGD RES PRJ I การวิจัยทางพฤกษศาสตร์หรือพันธุศาสตร์ที่นิสิตสนใจภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาและนำเสนอผลงานวิจัย Practice of botanical / genetic research according to students' interest under the faculty's supervision and research presentation.	3(0-9-3)
2305599	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 2 Undergraduate research project II UNDERGD RES PRJ II การวิจัยทางพฤกษศาสตร์หรือพันธุศาสตร์ที่นิสิตสนใจที่เป็นส่วนขยายของโครงการวิทยาศาสตร์ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาและนำเสนอผลงานวิจัย Practice of botanical / genetic research extended from senior project under the faculty's supervision and research presentation.	3(0-9-3)

สาขาวิชาพันธุศาสตร์

2305101 **ชีววิทยาทั่วไป 2** **3(3-0-6)**

General biology II

GEN BIO II

หลักเกณฑ์ทางชีววิทยาขั้นพื้นฐาน โดยใช้พืชเป็นตัวอย่างประกอบด้วย กายวิภาคศาสตร์ สัมพันธวิทยา สรีรวิทยา การจำแนกหมวดหมู่ พันธุกรรม และวิวัฒนาการของพืชกลุ่มสำคัญต่าง ๆ

Fundamental principles of biology utilizing plants as exemplary materials including the anatomy, morphology, physiology, classification, heredity and evolution of the major plant groups.

2305102 **ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 2** **1(0-3-0)**

General biology laboratory II

GEN BIO LAB II

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2305101

Coreq 2305101

การสาธิตการทดลอง และการอภิปรายเกี่ยวกับหลักเกณฑ์ทางชีววิทยาขั้นพื้นฐาน โดยใช้พืชและสิ่งมีชีวิตกลุ่มต่างๆ เป็นตัวอย่าง

Demonstration, experimentation and discussion of fundamental principles of biology utilizing plants as exemplary materials.

2305261 **พันธุศาสตร์ทั่วไป** **3(3-0-6)**

General genetics

GEN GENETICS

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101 และ 2305101 หรือ 2303107

Prer 2303101 และ 2305101 หรือ 2303107

สมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของยีน การตรวจสอบหาสารพันธุกรรม รวมถึงวิธีการถ่ายทอดและการกระจาย การจำลองสร้างดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอ การสังเคราะห์โปรตีน การควบคุมการทำงานของยีน การถ่ายทอดกรรมพันธุ์ตามทฤษฎีของเมนเดล และทฤษฎีอื่นๆ พันธุศาสตร์ประชากร การพัฒนามนุษยชาติ ความแปรปรวนทางพันธุกรรม และวิวัฒนาการ

Physical and chemical properties of the gene; identification; transmission and distribution of genetic material; mode of DNA and RNA replication; protein synthesis; regulation of gene activities; Mendelian and non-Mendelian inheritance; population genetics; eugenics; genetic variation and evolution.

- 2305262** **ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ทั่วไป** **1(0-3-0)**
General genetics laboratory
GEN GENETICS LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2305261
 Coreq 2305261
- ปฏิบัติการเน้นถึงหลักเกณฑ์ของการถ่ายทอดกรรมพันธุ์ การทดลองโดยใช้จุลชีพและศึกษาการถ่ายทอดกรรมพันธุ์ของแมลงหวี่ (*Drosophila melanogaster*) และข้าวโพด (*Zea mays*) ด้วยตนเอง การแก้ปัญหาและการอภิปรายทางพันธุศาสตร์
- Laboratory work emphasizing the principles of inheritance; experiments with microorganisms and an independent study of inheritance in *Drosophila melanogaster* and *Zea mays*; problems solving and discussion in genetics.
- 2305313** **อนุกรมวิธาน** **3(3-0-6)**
Taxonomy
TAXONOMY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101 และ 2305101
 รายวิชาควบ 2305314
 Prer 2303101, 2305101
 Concur 2305314
- หลักการและระบบการจัดจำแนกหมวดหมู่ การกำหนดชื่อ การตรวจสอบชนิดและรายละเอียดของพืชและสัตว์บางกลุ่ม
- Principles and system of classification; nomenclature; identification and description of selected groups of plants and animals.
- 2305314** **ปฏิบัติการอนุกรมวิธาน** **1(0-3-0)**
Taxonomy Laboratory
TAXONOMY LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาควบ 2305313
 Concur 2305313
- ลักษณะทางรูปพรรณสัณฐาน ฝึกหัดตรวจสอบชนิดพืชและสัตว์บางกลุ่ม เทคนิคการเก็บรักษาตัวอย่าง และศึกษานอกสถานที่
- Morphological characters; identification practice on selected plant and animal taxa; techniques of specimen preservation and field trips.

- 2305356** **สรีรวิทยาของพืชและสัตว์** **3(3-0-6)**
Plant and Animal Physiology
PLT/ ANL PHYSIO
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2305101
Prer 2303101, 2305101
- หลักการทางสรีรวิทยาของพืชและสัตว์ เมแทบอลิซึมของพลังงาน ระบบการลำเลียงในพืชและสัตว์ การส่งสัญญาณและการสื่อสารระดับเซลล์ในพืชและสัตว์ การเจริญเติบโตและพัฒนาของพืช สรีรวิทยาการสืบพันธุ์ของสัตว์ หัวข้อเฉพาะทางสรีรวิทยาของพืชและสัตว์
- Principles of plant and animal physiology: energy metabolism, transport systems in plants and animals, cell signaling and communication in plants and animals, plant growth and development, physiology of animal reproduction; selected topics in animal and plant physiology.
- 2305357** **ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืชและสัตว์** **1(0-3-0)**
Plant and Animal Physiology Laboratory
PLT/ ANL PHYSIO LAB
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2305356
Coreq 2305356
- ปฏิบัติการทางสรีรวิทยาของพืชและสัตว์ที่สอดคล้องกับรายวิชาบรรยาย (2305356)
- Laboratories in plant and animal physiology which are in parallel with the lecture course.
- 2305360** **พันธุศาสตร์ของพืช** **2(2-0-4)**
Plant genetics
PLANT GENETICS
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305261
Prer 2305261
- การสืบพันธุ์ในพืช พันธุกรรมและโครงสร้างพันธุกรรมระดับเซลล์ กลไกการควบคุมภาวะเจริญพันธุ์ในพืช ธรรมชาติของการแปรผันของลักษณะในพืช การวัดค่าการแปรผันทางพันธุกรรมแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่องในประชากรพืช แบบแผนของการตอบสนองต่อการคัดเลือกในประชากรพืช การแปรผันทางพันธุกรรมจากการเพาะเลี้ยงเซลล์พืช เทคโนโลยีระดับยีนในพืช เครื่องหมายระดับโมเลกุลและตำแหน่งของยีนควบคุมลักษณะทางปริมาณ
- Reproduction in plants, genetics and cytogenetic structures, fertility regulating mechanisms in plants, nature of phenotypic variability in plants, measurement of continuous and discontinuous genetic variability in plant population, pattern of response to selection in plant population, genetic variability from plant cell culture, gene technology in plants, molecular markers and quantitative trait loci.

- 2305361** **เซลล์วิทยา** **3(2-3-4)**
Cytology
CYTOLOGY
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305261
Prer 2305261
การศึกษารายละเอียดของเซลล์และองค์ประกอบ การแบ่งนิวเคลียสและเซลล์ ไมโอซิสและการปฏิสนธิ ความสัมพันธ์
ของสิ่งเหล่านี้ที่มีต่อการพัฒนา การสืบพันธุ์ อนุกรมวิธาน และกรรมพันธุ์ของทั้งพืชและสัตว์
A detailed study of cells and their components; nucleus and cell divisions; meiosis and fertilization; the relation of
these to the problem of development, reproduction, taxonomy and heredity; both plant and animal materials used.
- 2305362** **แนวคิดพันธุศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต 1** **2(2-0-4)**
Genetic concepts of organisms I
GENETIC CONCEPTS I
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305261
Prer 2305261
พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์และพืช โครงสร้างของยีน การแสดงออกและการควบคุมการทำงานของยีน การถ่ายทอด
ลักษณะ การแปรทางพันธุกรรม พันธุศาสตร์วิเคราะห์ที่เกี่ยวกับการกลายพันธุ์ และการจัดลำดับของยีนใหม่ การ
ถ่ายทอดลักษณะที่อยู่นอกโครโมโซม พันธุกรรมที่ควบคุมการพัฒนา การประยุกต์พันธุศาสตร์ในด้านเทคโนโลยีดีเอ็นเอ
เอสายผสมและเทคโนโลยีชีวภาพ โครงการจีโนมของพืช พันธุศาสตร์ประชากรและพันธุศาสตร์วิวัฒนาการ
Genetics of micro-organism and plant, gene structure, gene expression and its regulation, heredity and genetic
variation; genetic analysis including mutation and genetic recombination, extrachromosomal inheritance, genetic
control of development, application of genetics in DNA recombinant technology and biotechnology, plant genome
project, population genetics and evolution genetics.
- 2305363** **แนวคิดพันธุศาสตร์ของสิ่งมีชีวิต 2** **2(2-0-4)**
Genetic Concepts of Organisms II
GENETIC CONCEPTS II
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305261
Prer 2305261
พันธุศาสตร์ของคนและสัตว์ โครงสร้างของยีน การแสดงออกและการควบคุมการทำงานของยีน การถ่ายทอดลักษณะ
ความแปรปรวนทางพันธุกรรม พันธุศาสตร์วิเคราะห์ที่เกี่ยวกับการกลายพันธุ์และการจัดลำดับของยีนใหม่ พันธุศาสตร์
การเกิดเซลล์มะเร็ง พันธุศาสตร์ภูมิคุ้มกันโรค พันธุศาสตร์ของพฤติกรรม พันธุศาสตร์ประยุกต์ในด้านเทคโนโลยีดีเอ็นเอ
เอสายผสมและเทคโนโลยีชีวภาพ การโคลนนิ่ง พันธุศาสตร์ประชากร และพันธุศาสตร์วิวัฒนาการ
Genetics of human and animal, gene structure, gene expression and its regulation, heredity and genetic variation,
genetic analysis including mutation and genetic recombination, genetics of cancer, genetics of immunity, genetics of
behavior, application of genetics in DNA recombinant technology and biotechnology, cloning, population genetics
and evolution genetics.

- 2305383** **ชีวสถิติ** **2(2-0-4)**
Biological statistics
BIO STATISTICS
 การใช้วิธีทางสถิติในงานวิจัยทางชีววิทยา รวมถึงการตรวจสอบสัดส่วน การตรวจสอบการกระจายแบบสุ่ม การทดสอบสมมติฐาน การถดถอยเข้าสู่เส้นตรงและสหสัมพันธ์เส้นตรง เน้นเรื่องแผนการทดลองแบบต่าง ๆ และวิธีวิเคราะห์ในแง่สถิติ
 Statistical techniques used in biological researches including validity of T-tests, testing for randomness, tests of hypotheses, linear regression and correlation, with emphasis on various experimental designs and their statistical analysis.
- 2305384** **ปฏิบัติการชีวสถิติ** **1(0-3-0)**
Biological statistics laboratory
BIO STATISTICS LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2305383
 Coreq 2305383
 ปฏิบัติการใช้วิธีทางสถิติในงานวิจัยทางชีววิทยา และวิธีวิเคราะห์ในแง่สถิติ
 Practice of statistical techniques used in biological researches and their analysis
- 2305399** **การเสนอโครงการ** **1(1-0-2)**
Project proposal
PROJECT PROPOSAL
 การวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร การวางแผนและออกแบบการทดลอง การเขียนโครงงานวิจัย
 Literature research method and data analysis; experimental planning and design; writing of research proposal.
- 2305405** **หลักการชีววิทยาโมเลกุลของพืช** **2(2-0-4)**
Principles of plant molecular biology
PRIN PLT MOL BIO
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305261
 Prere 2305261
 โครงสร้างของจีโนมพืช การควบคุมการแสดงออกของยีนในพืช การทำงานในระบบต่างๆ ของพืชในระดับโมเลกุล โดยเน้นการศึกษาที่ใช้พันธุศาสตร์โมเลกุล การนำแนวคิดและเครื่องมือทางชีววิทยาโมเลกุลมาใช้ในการแก้ปัญหาทางชีววิทยาและการพัฒนาพืชและผลิตภัณฑ์จากพืช พืชดัดแปลงพันธุกรรม จีโนมิกส์ โปรตีโอมิกส์ และผลกระทบที่มีต่อเทคโนโลยีชีวภาพและการวิจัยทางพืช
 Structure and organization of plant genome, regulation of plant gene expression, how plants function at the molecular level, with an emphasis on molecular genetics, how the concepts and tools of molecular biology are applied to solve biological problems and produce improved plants and products, GMO plants, genomics, proteomics and impacts on biotechnology and plant science research.

- | | | |
|----------------|--|-----------------|
| 2305462 | การปรับปรุงพันธุ์พืช
Plant breeding
PLANT BREEDING
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305261
Prer 2305261
การนำหลักเกณฑ์ทางพันธุศาสตร์ไปปรับปรุงพันธุ์พืช วิธีการทั่วไปในการปรับปรุงพันธุ์พืชเศรษฐกิจ ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคของการผสมพันธุ์พืช ศึกษานอกสถานที่
Application of genetic principles to plant improvement; general methods for improvement of economic crops; laboratory work on breeding techniques; field trips. | 3(2-3-4) |
| 2305463 | พันธุศาสตร์และการปรับปรุงพันธุ์สัตว์
Genetics and Animal Breeding
GENETICS ANI BREED
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305261
Prer 2305261
ความแตกต่างของสัตว์อันเนื่องมาจากกรรมพันธุ์และสิ่งแวดล้อม การตรวจสอบความสามารถ การคัดพันธุ์และการผสมพันธุ์ การใช้หลักเกณฑ์ทางพันธุศาสตร์ในการประเมินและวิเคราะห์ค่าลักษณะพันธุ์ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ
The genetic and environmental basis of animal differences; performance testing; selection and mating systems; application of genetic principles in evaluating and analyzing economic traits. | 3(2-3-4) |
| 2305464 | เซลล์พันธุศาสตร์
Cytogenetics
CYTOGENETICS
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305361
Prer 2305361
กระบวนการถ่ายทอดทางพันธุกรรมระดับโครโมโซม และ การตรวจสอบในเซลล์ร่างกายและเซลล์สืบพันธุ์
Mechanism of chromosomal heredity and identification in both somatic cells and gametic cells. | 3(1-6-2) |
| 2305465 | เทคนิคพันธุศาสตร์ประยุกต์
Applied Genetics Techniques
APPL GENE TECH
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305363
Prer 2305363
เทคนิคทางพันธุศาสตร์พื้นฐานและเทคนิคใหม่ ประยุกต์ความรู้ทางเทคนิคพันธุศาสตร์บางเรื่องเพื่อใช้ในการงานวิจัยและชีวิตประจำวัน
Basic and modern techniques in genetics, application of these techniques in research and daily life, laboratory practice, demonstration, audio visual, computational displays and field trip to learn about the application of these techniques. | 1(0-3-0) |

- 2305466 พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 1** **2(2-0-4)**
Molecular genetics I
MOL GEN I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305261
 Prer 2305261
 กรดนิวคลีอิก สารพันธุกรรม การจำลองตัวเองของดีเอ็นเอ มีวเทชัน ทรานสคริปชัน ทรานสเลชัน การควบคุมและการแสดงออกของยีน และผลผลิตที่เกิดขึ้นของสิ่งมีชีวิต โปรคาริโอตและยูคาริโอต การทำแผนที่ยีน จีโนมไทป์และฟีโนไทป์ แบคทีริโอเฟจ ยูคาริโอตไวรัส พันธุวิศวกรรม การโคลนระดับยีนและการโคลนสิ่งมีชีวิต
 Nucleic acid, genetic material, DNA replication, mutation, transcription, translation, gene regulation and expression and products of prokaryote and eukaryote, gene mapping, genotype and phenotype, bacteriophage, eukaryotic virus, genetic engineering, gene and organism cloning.
- 2305467 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล 1** **1(0-3-0)**
Molecular genetics laboratory I
MOL GEN LAB I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2305466
 Coreq 2305466
 ปฏิบัติการเบื้องต้นเกี่ยวกับกรดนิวคลีอิกสารพันธุกรรม การจำลองตัวเองของดีเอ็นเอ มีวเทชัน ทรานสคริปชัน ทรานสเลชัน การควบคุมและการแสดงออกของยีน และผลผลิตที่เกิดขึ้นของสิ่งมีชีวิต พันธุวิศวกรรม การใช้ข้อมูลชีวสารสนเทศ และการประยุกต์ความรู้พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล
 Introduction to laboratory of nucleic acid, genetic material, DNA replication, mutation, transcription, translation, gene regulation and expression and products of organisms, genetic engineering, use of bioinformation and the application of molecular genetics knowledge.
- 2305490 สัมมนา** **1(1-0-2)**
Seminar
SEMINAR
 การเสนอและอภิปรายผลงานวิจัยหรือสิ่งค้นพบใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
 Presentations and discussion on current topics in biological science.
- 2305492 การฝึกงาน** **0(0-0-0)**
Training
TRAINING
 ฝึกอบรมนอกสถานที่เกี่ยวกับเรื่องที่น่าสนใจทางพฤกษศาสตร์ และ/หรือพันธุศาสตร์สาขาต่างๆ ฝึกวิเคราะห์อภิปรายและนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่นิสิตประสบระหว่างฝึกอบรม
 Training covering interesting topics in various branches of botany and/or genetics ; analysis and discussion of problems encountered in order to suggest possible solutions to current problems ; training in the field of interest.

2305498	<p>โครงการวิทยาศาสตร์หลักมูล</p> <p>Fundamental science project</p> <p>FUND SCI PROJ</p> <p>การทดลองเบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์ที่นิสิตสนใจเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการทำโครงการวิทยาศาสตร์</p> <p>An introductory scientific experiment of students' interest which can be used as fundamental information for further senior projects.</p>	1(0-3-0)
2305499	<p>โครงการวิทยาศาสตร์</p> <p>Senior project</p> <p>SENIOR PROJECT</p> <p>วิจัยและเสนอผลงานเพื่อรับปริญญาตรีทางพฤกษศาสตร์หรือพันธุศาสตร์</p> <p>A required experimental work and presentation for the fulfillment of B.Sc.</p>	2(0-6-0)
2305507	<p>เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลโมเลกุลทางพืชด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์</p> <p>Computer Plant Molecular Analysis</p> <p>COMP PL MOL ANAL</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน2305261, 2310310 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน</p> <p>Prer 2305261, 2310310 or Consent of Faculty</p> <p>เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลชีววิทยาโมเลกุลทางพืชด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การสืบค้นข้อมูล ดึงข้อมูล เตรียมข้อมูล และการเลือกใช้โปรแกรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ การวิเคราะห์และการแปลผลข้อมูล การประยุกต์ใช้โปรแกรมต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>Computing techniques in plant molecular biology analysis with emphasis on data searching, data retrieval, formatting, objective oriented program accession, data analysis and interpretation, and the effective application of software package.</p>	2(2-0-6)
2305562	<p>พันธุศาสตร์ชีวเคมี</p> <p>Biochemical Genetics</p> <p>BIOCHEMICAL GENE</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน2305261, 2310310 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน</p> <p>Prer 2305261, 2310310 or Consent of Faculty</p> <p>ศึกษาการแสดงออกและการควบคุมการทำงานของยีน เนื้อหาครอบคลุมถึงกระบวนการสังเคราะห์ ตลอดทั้งวิธีการควบคุมการผลิตและการทำงานของสารต่างๆ ในรูปของเอนไซม์ ฮีโมโกลบิน อิมมิวโนโกลบูลิน ฮอร์โมน รงควัตถุและอื่นๆ แสดงตัวอย่างประกอบเกี่ยวกับโรคกรรมพันธุ์ การพิการแต่กำเนิดอันมีสาเหตุมาจากความผิดปกติทางชีวเคมีทางระบบภูมิคุ้มกัน และโรคที่มีสาเหตุต่างๆ ทางพันธุกรรม</p> <p>The study of gene expression and its regulation. Subjects cover the synthesis, regulation and activity of enzyme, hemoglobin, immunoglobulin, hormone, pigmentation and etc. Inherited diseases or some defects caused by specific biochemical disorders, multifactorial genetic diseases and immunogenetics are demonstrated.</p>	2(2-0-6)

- 2305565** **เซลล์พันธุศาสตร์ของมนุษย์** **1(0-3-1)**
Human Cytogenetics
HUMAN CYTOGENETICS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2305461 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Coreq 2305461 or Consent of Faculty
 การเลี้ยงเซลล์เม็ดเลือดเพื่อศึกษาโครโมโซมและการเปลี่ยนแปลงของโครโมโซมที่เกิดจากสาเหตุต่าง ๆ วิธีตรวจสอบองค์ประกอบโครโมโซมทั้งชนิดธรรมดาและผิดปกติของคน โดยเฉพาะความผิดปกติทางโครงสร้างและบทบาทของโครโมโซมที่เกี่ยวกับการกำหนดเพศ
 The blood cell culture technique in the study of chromosomes and the effect of chromosome damaging agents; identification of normal and abnormal human chromosome constitution, particularly structural abnormalities and the role of chromosome in sex determination.
- 2305566** **เรื่องปัจจุบันทางพันธุศาสตร์** **2(2-0-6)**
Current Topics in Genetics
CURR TOP GENETICS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305261 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2305261 or Consent of Faculty
 การนำผลการวิจัยทางพันธุศาสตร์ โดยเฉพาะเรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันมาเสนอและวิจารณ์
 Presentation and discussion of original research papers in particular areas of current interest.
- 2305568** **เวชพันธุศาสตร์** **2(2-0-6)**
Medical Genetics
MEDICAL GENETICS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305261 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2305261 or Consent of Faculty
 ศึกษาบทบาทของหลักพันธุศาสตร์ที่มีต่อโรคและความผิดปกติในคนซึ่งเกี่ยวข้องกับเซลล์พันธุศาสตร์ พันธุศาสตร์ชีวเคมี พันธุศาสตร์ภูมิคุ้มกัน พันธุศาสตร์ประชากรและการดูแลรักษา ตลอดจนการให้คำแนะนำ
 The role of genetics in human diseases and abnormality involving cytogenetics, biochemical genetics, immunogenetics, population genetics and clinical genetics, the present method of treatment will be discussed.
- 2305571** **วิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช** **2(2-0-6)**
Methodology in Plant Molecular Biology
MET PL MOL BIO
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาควบ 2305572 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Concur 2305572 or Consent of Faculty
 เทคนิคที่ใช้ในการศึกษาชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืชซึ่งได้แก่ การตัดต่อสารพันธุกรรม (DNA) เพื่อการถ่ายยีนสู่พืช เทคนิคในการศึกษาการแสดงออกของยีนพืชในระดับนิวคลีอิกแอซิดและโปรตีน

Techniques for plant molecular biology study; genetic engineering for plant gene transformation, techniques in plant gene expression study at nucleic acid and protein levels.

2305572 **ปฏิบัติการวิธีการทางชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืช** **2(0-6-2)**

Methodology in Plant Molecular Biology Laboratory

MET PL MOL BIO LAB

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาควบ 2305571 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน

Concur 2305571 or Consent of Faculty

สาธิตและฝึกปฏิบัติเทคนิคที่ใช้ในการศึกษาชีววิทยาระดับโมเลกุลของพืชซึ่งได้แก่ การตัดต่อสารพันธุกรรม (DNA) เพื่อการถ่ายยีนสู่อินทรีย์ เทคนิคในการศึกษาการแสดงออกของยีนในพืชในระดับนิวคลีโอไทด์และโปรตีน

Demonstration and practice in techniques for plant molecular biology study; genetic engineering for plant gene transformation techniques in plant gene expression study of nucleic acid and protein levels.

2305581 **รังสีชีววิทยา** **3(2-3-7)**

Radiobiology

RADIOBIOLOGY

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน

Consent of Faculty

คุณสมบัติทั่วไปของธาตุต่างๆ ที่มีกัมมันตภาพรังสี กรรมวิธีและประโยชน์ของธาตุดังกล่าวทางชีววิทยา ผลทางชีววิทยาเนื่องจากกัมมันตรังสี การป้องกันอันตรายจากกัมมันตรังสี

General characteristics of radioactive elements; techniques and the use of tracer elements in biology; biological effects of radioactivity; prevention of danger from radioactivity.

2305585 **เทคโนโลยีทรานสเจนิคในพืช** **2(2-0-6)**

Plant transgenic technology

PL TRANSGENIC TECH

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305261, 2310310

Prer 2305261, 2310310

ทรานสเจนิคเทคโนโลยีในพืชเน้นการปรับใช้เทคโนโลยีกับพืชทั้งใบเลี้ยงเดี่ยวและใบเลี้ยงคู่ มโนทัศน์ใหม่และการประยุกต์เทคโนโลยีนี้ในภาคอุตสาหกรรม การเกษตร การแพทย์และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม การประยุกต์เชิงการค้าและการใช้เทคโนโลยีนี้อย่างปลอดภัย

Plant transgenic technology with emphasis on adaptation and application of technology to both cultivated monocotyledon and dicotyledon plants; current prospects and application of the technology to plant agroindustry, medical and environmental science; commercialization and biosafety of the technology.

2305591	เอกัตศึกษา 1 Individual study I INDIV STU I	3(0-0-12)
---------	--	-----------

ศึกษาด้วยตนเองตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพัฒนาโครงร่างโครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 1

An individual study of specific topics according to the student's interest under the instructor's supervision in order to develop an undergraduate research proposal I.

2305598	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 1 Undergraduate research project I UNDERGD RES PRJ I	3(0-9-3)
---------	--	----------

การวิจัยทางพฤกษศาสตร์หรือพันธุศาสตร์ที่นิสิตสนใจภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาและนำเสนอผลงานวิจัย

Practice of botanical / genetic research according to students' interest under the faculty's supervision and research presentation.

2305599	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 2 Undergraduate research project II UNDERGD RES PRJ II	3(0-9-3)
---------	--	----------

การวิจัยทางพฤกษศาสตร์หรือพันธุศาสตร์ที่นิสิตสนใจที่เป็นส่วนขยายของโครงการวิทยาศาสตร์ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาและนำเสนอผลงานวิจัย

Practice of botanical / genetic research extended from senior project under the faculty's supervision and research presentation.

สาขาวิชาฟิสิกส์

2304101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 General physics I GEN PHYS I	3(3-0-6)
---------	---	----------

คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิชาฟิสิกส์ทั่วไป สมบัติเชิงกลของของแข็งและของไหล การเคลื่อนที่และกฎของนิวตัน การแกว่งกวัดและคลื่นกล สวณศาสตร์ แก๊สและอุณหพลศาสตร์ ปრაกฏการณ์ขนส่ง

Basic mathematics for general physics; mechanical properties of solid and fluid; motions and Newton's laws; oscillation and mechanical waves; acoustics; gas and thermodynamics; transport phenomena.

2304102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 General physics II GEN PHYS II	3(3-0-6)
---------	---	----------

ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย แม่เหล็ก ทัศนศาสตร์ นิวตกรรมทางฟิสิกส์ที่ใช้ในทางชีวภาพ กัมมันตภาพรังสี ฟิสิกส์นิวเคลียร์

Electrostatic; direct current; alternating current; simple electrical circuit; magnetism; optics; biological physics innovation; radioactivity; nuclear physics.

2304103 **ฟิสิกส์ทั่วไป 1** **3(3-0-6)**
General physics I
GEN PHYS I
 คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับวิชาฟิสิกส์ทั่วไป กลศาสตร์และการประยุกต์ แก๊สและทฤษฎีจลน์ อุณหพลศาสตร์ ปราบฏกรรมขนส่งและการถ่ายโอนความร้อน สมบัติเชิงกายภาพของสสาร
 Basic mathematics for general physics; mechanics and its applications; gases and kinetic theory; thermodynamics; transport phenomena and heat transfer; physical properties of matter.

2304104 **ฟิสิกส์ทั่วไป 2** **3(3-0-6)**
General physics II
GEN PHYS II
 ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ วงจรไฟฟ้า แม่เหล็กไฟฟ้าและสารแม่เหล็ก คลื่นกลและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ฟิสิกส์ยุคใหม่ ฟิสิกส์นิวเคลียร์ สัมพัทธภาพ
 Electrostatic; direct current ; alternating current; electrical circuits; electromagnetism and magnetic materials; mechanical and electromagnetic waves; modern physics; nuclear physics; relativity.

2304105 **ฟิสิกส์ทั่วไป 1** **3(3-0-6)**
General physics I
GEN PHYS I
 แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน กลศาสตร์ของการหมุนเบื้องต้น การเคลื่อนที่ฮาร์มอนิกอย่างง่าย คลื่นเสียง ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส อุณหพลศาสตร์ ของไหลหยุดนิ่ง ของไหลเคลื่อนที่ การแพร่ ความหนืด ความตึงผิว การประยุกต์ความรู้พื้นฐานด้านฟิสิกส์
 Force and motion; energy; introduction to rotation mechanics; simple harmonic motion; sound waves; kinetic theory of gases; thermodynamics; fluid at rest; fluid motion; diffusion; viscosity; surface tension; application of basic physics.

2304106 **ฟิสิกส์ทั่วไป 2** **3(3-0-6)**
General physics II
GEN PHYS II
 ไฟฟ้าสถิต วงจรกระแสตรง วงจรกระแสสลับ อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าทัศนศาสตร์เชิงกายภาพและเชิงเรขาคณิต ฟิสิกส์ยุคใหม่ การประยุกต์ความรู้พื้นฐานด้านฟิสิกส์
 Electrostatic; DC circuit; AC circuit; basic electronics; electromagnetic induction; physical and geometrical optics; modern physics; application of basic physics.

- | | | |
|----------------|---|-----------------|
| 2304107 | ฟิสิกส์ทั่วไป 1
General physics I
GEN PHYS I | 3(3-0-6) |
| | <p>แรงและการเคลื่อนที่ งานและพลังงาน ระบบของอนุภาค การเคลื่อนที่แบบหมุนและวัตถุเกร็ง สัมพัทธภาพ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกและคลื่นกล ทฤษฎีจลน์ของแก๊สและอุณหพลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล การประยุกต์ความรู้พื้นฐานด้านฟิสิกส์ในการศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์</p> <p>Force and motion; work and energy; system of particles; rotational motion and rigid body; relativity; harmonic motion and mechanical waves; kinetic theory of gases and thermodynamics; fluid mechanics; application of basic physics in engineering studies.</p> | |
| 2304108 | ฟิสิกส์ทั่วไป 2
General physics II
GEN PHYS II | 3(3-0-6) |
| | <p>ไฟฟ้า การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไดอิเล็กตริกและสารแม่เหล็ก ทัศนศาสตร์เชิงกายภาพและเชิงเรขาคณิต ฟิสิกส์ควอนตัมเบื้องต้น การประยุกต์ความรู้พื้นฐานด้านฟิสิกส์ในการศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์</p> <p>Electricity; electromagnetic induction; electromagnetic waves; dielectric and magnetic materials; physical and geometrical optics; introduction to quantum physics; application of basic physics in engineering studies.</p> | |
| 2304109 | ฟิสิกส์การแพทย์
Medical physics
MEDICAL PHYS | 3(3-0-6) |
| | <p>การสมดุลของแรง แรงสู่ศูนย์กลาง ของไหล แรงพุง ความหนืด การไหลเวียนของโลหิต แรงตึงผิว หลอดท่อเล็ก การออสโมซิส การขยายของปอด งานและพลังงาน ความร้อนในร่างกาย กล้ามเนื้อ เสียงและการตอบสนอง คลื่นเหนือเสียง เครื่องมือทางแสง เครื่องมือวิเคราะห์ เส้นใยนำแสง ไฟฟ้า รังสีเอกซ์ และสารกัมมันตภาพ</p> <p>Equilibrium of forces; centrifugal force; fluids; buoyancy; viscosity; blood circulation; surface tension; capillaries; osmosis; expansion of lungs; work and energy; heat in the body; muscles; sound and response; ultrasonic waves; optical instruments; analytical instruments; fiber optics; electricity; X-rays; radioactivity.</p> | |
| 2304110 | ฟิสิกส์สำหรับนิสิตแพทย์
Physics for medical students
PHYS MED STUdT | 2(2-0-4) |
| | <p>โครงสร้างร่างกายของมนุษย์ สมดุลของแรง กำลังบิด ความยืดหยุ่นของสาร การหมุน ความเฉื่อยด้านการหมุน โมเมนต์เชิงมุม กลศาสตร์ของไหล การลอยตัว ความหนืด การไหลวนของกระแสเลือด ความตึงผิว แคปิลารี ออสโมซิส การขยายตัวของปอด การเกิดความร้อนในร่างกาย กล้ามเนื้อ เสียงและการตอบสนอง คลื่นอัลตราโซนิกส์ อุปกรณ์เชิงทัศนศาสตร์ อุปกรณ์การวิเคราะห์ ทัศนศาสตร์เส้นใย ไฟฟ้า รังสีเอกซ์ กัมมันตภาพรังสี</p> <p>Anthropometry; equilibrium of forces; torque; elasticity of material; rotation; moment of inertia; angular momentum; fluid mechanics; buoyancy; viscosity; blood circulation; surface tension; capillary; osmosis; lung expansion; heat in</p> | |

2304154	ฟิสิกส์และอิเล็กทรอนิกส์สำหรับวิศวกร Physics and electronics for engineers PHYS ELEC ENGS ไฟฟ้า วงจรกระแสตรง วงจรกระแสสลับ พื้นฐานอิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์กึ่งตัวนำ อุปกรณ์ปฏิบัติการ Electricity; DC circuits; AC circuits; basic electronics; solid state devices; electrical actuators.	3(3-0-6)
2304155	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร Physics for engineers PHYSICS ENGS กลศาสตร์อนุภาคและวัตถุแข็ง คุณสมบัติของสสาร กลศาสตร์ของไหล ความร้อน การสั่นสะเทือนและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสง ฟิสิกส์แนวใหม่ Mechanics of particles and rigid bodies; properties of matter; fluid mechanics; heat; vibrations and waves; elements of electromagnetism; optics; modern physics.	3(3-0-6)
2304183	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 General physics laboratory I GEN PHYS LAB I การวัด ความเที่ยงในการวัด การวิเคราะห์ทางสถิติและความถูกต้อง การเคลื่อนที่ คลื่น เสียง ความร้อน ของไหล Measurement, precision, statistical analysis and accuracy; motions; waves; sounds; heat; fluids.	1(0-3-0)
2304184	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 General physics laboratory II GEN PHYS LAB II เครื่องวัดทางไฟฟ้า ออสซิลโลสโคป ไฟฟ้า แสง กัมมันตภาพรังสี Electrical instruments; oscilloscope; electricity; light; radioactivity.	1(0-3-0)
2304189	ปฏิบัติการฟิสิกส์การแพทย์ Medical physics laboratory MEDICAL PHYS LAB การวัดและความแม่นยำในการวัด การวิเคราะห์ทางสถิติและความถูกต้อง การทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกและฟิสิกส์เพนดูลัม อัตราเร็วเสียงในอากาศ ความหนืดของของไหล การวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าของเซลล์ การทดลองเกี่ยวกับออสซิลโลสโคป เลนส์และกระจก โพลาริเซชัน กัมมันตรังสี Measurements and precision; statistical analysis and accuracy; experiments on simple harmonic motion and physical pendulum, velocity of sound, viscosity of fluids; electromotive force measurement; experiments on oscilloscope, lenses and mirrors, polarization and radioactivity.	1(0-3-0)

2304193	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร Physics laboratory for engineers PHYSICS LAB ENGS	1(0-3-0)
	การวัดและความแม่นยำในการวัด การทดลองการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก รัศมีไจเรชัน พลศาสตร์ของการหมุน ความเร็วเสียง ความหนืดของของไหล Measurement and precision; experiments on simple harmonic motion; radius of gyration; dynamics of rotation; velocity of sound; viscosity of fluids.	
2304194	ปฏิบัติการฟิสิกส์และอิเล็กทรอนิกส์สำหรับวิศวกร Physics and electronics laboratory for engineers PHYS ELEC LAB ENGS	1(0-3-0)
	การวัดความต้านทานและแรงไฟฟ้า การทดลองกับอุปกรณ์แอมป์มิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ ออสซิลโลสโคป วงจรกระแสสลับ ทรานซิสเตอร์ เลนส์และกระจก การโพลาไรซ์ การรบกวน การแทรกสอด Resistance and electromotive force measurements; experiments on ammeter; voltmeter; oscilloscope; AC circuit; transistor; lenses and mirrors; polarization; interference; diffraction.	
2304195	ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร Physics laboratory for engineers PHYSICS LAB ENGS	1(0-3-0)
	การวัดและความแม่นยำในการวัด การทดลองการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก ความยืดหยุ่น รัศมีไจเรชัน พลศาสตร์ของการหมุน ความเร็วเสียง ความหนืดของของไหล Measurement and precision; statistical analysis and accuracy; experiments on simple harmonic motion and physical pendulum, elasticity of springs and rubber bands, moduli of metals, rolling and radius of gyration, dynamics of rotation, velocity of sound and Meld's experiment, viscosity of fluids.	
2304201	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ Mathematical physics MATH PHYSICS	3(3-0-6)
	เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 1. 2301118, 2304101 และ 2304102 หรือ 2. 2301118, 2304103 และ 2304104 หรือ 3. 2301118, 2304105 และ 2304106 Prer 1. 2301118, 2304101 and 2304102 or 2. 2301118, 2304103 and 2304104 or 3. 2301118, 2304105 and 2304106 วิชาฟิสิกส์ในรูปของคณิตศาสตร์ การเคลื่อนที่และปริภูมิ การเปลี่ยนของปริมาณที่ขึ้นอยู่กัเวลาและเศษ การบวกทางกายภาพ กฎเอกซ์โปเนนเชียล ออสซิลเลเตอร์ แรงและสนามศักย์ แหล่งกำเนิด สนามหมุน การไหลของความร้อนในทรงกระบอก การวิเคราะห์แบบฟูเรียร์	

Mathematical treatment of physics; motion and space; changes of time-dependent and space-dependent quantities; physical summation; exponential laws; oscillators; forces and potential fields; sources; rotational field; heat flow in cylinders; Fourier analysis.

2304204 **ฟิสิกส์อุณหภาพ** **3(3-0-6)**

Thermal physics

THERMAL PHYSICS

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาวิชาบังคับร่วม 2304201 หรือ 2304211

Coreq 2304201 or 2304211

อุณหภูมิจนกระบวนการผันกลับได้และงาน กฎต่าง ๆ ทางอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี ศักย์ทางอุณหพลศาสตร์และความสัมพันธ์แมกซ์เวลล์ ความสัมพันธ์ทั่วไปทางอุณหพลศาสตร์ การเปลี่ยนเฟส

Temperature; reversible processes and work; thermodynamic laws; entropy; thermodynamic potentials and Maxwell relations; some general thermodynamic relations; change of phase.

2304205 **กลศาสตร์ 1** **3(3-0-6)**

Mechanics I

MECHANICS I

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 1. 2301118, 2304101 และ 2304102 หรือ

2. 2301118, 2304103 และ 2304104 หรือ

3. 2301118, 2304105 และ 2304106

Prer 1. 2301118, 2304101 and 2304102 or

2. 2301118, 2304103 and 2304104 or

3. 2301118, 2304105 and 2304106

จลนศาสตร์ กลศาสตร์นิวตัน การอินทิเกรตสมการการเคลื่อนที่ของนิวตัน การแกว่งกวัดแบบฮาร์มอนิก การเคลื่อนที่ในกรอบอ้างอิงไม่เฉื่อย การเคลื่อนที่ภายใต้แรงในแนวศูนย์กลาง พลศาสตร์เบื้องต้นของวัตถุเกร็ง กลศาสตร์เบื้องต้นแบบลากรองและแบบแฮมิลตัน

Kinematics; Newtonian mechanics; integration of Newtonian's equations of motion; harmonic oscillations; motion in a noninertial reference frame; central force motion; introduction to rigid body dynamics; introduction to Lagrangian and Hamiltonian mechanics.

2304207 **อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น** **3(3-0-6)**

Introduction to electronics

INTRO ELECTRONICS

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304104

Prer 2304104

เครื่องมือในการวัด ความปลอดภัยเบื้องต้น การวิเคราะห์วงจรเครือข่าย สิ่งประดิษฐ์อิเล็กทรอนิกส์และระบบ หลักการของวงจรถยาย การออกแบบไบแอสและการขยายสัญญาณขนาดเล็ก ออสซิลเลเตอร์ วงจรสวิทชิง พีชคณิตบูลีนและระบบเลขฐานสอง การประยุกต์สิ่งประดิษฐ์จากสารกึ่งตัวนำ

Measuring instrumentation; safety precautions; network analysis; electronic devices and systems; amplifiers; bias design and small signal amplifiers; oscillators; switching circuits; Boolean algebra and binary system; applications of semiconductor devices.

2304208 **ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์** **1(0-3-0)**

Electronics laboratory

ELECTRONICS LAB

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2304207

Coreq 2304207

เครื่องมือวัดทางอิเล็กทรอนิกส์และการใช้งาน การใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และสารกึ่งตัวนำ การหาลักษณะเฉพาะและการประยุกต์ของไดโอด ซีเนอร์ไดโอด ซิลิคอนคอนโทรลเรกติไฟเออร์ ทรานซิสเตอร์และฟิลด์เอฟเฟคทรานซิสเตอร์ ปฏิบัติการเรกติไฟและการกรองกระแส วงจรควบคุมแรงดันชนิดตัวนำทริกเกอร์ ออสซิลเลเตอร์ วงจรควบคุมกำลัง วงจรดิจิทัลและเกท พีชคณิตแบบบูลและทฤษฎีบทของเดอมอร์แกน วงจรหลายเกท ตัวเปรียบเทียบ ตัวเข้ารหัสและตัวถอดรหัส

Electronics instruments and measurement; use of electronic devices and semiconductors; characterization and applications: diode, zener diode, silicon controlled rectifier (SCR), transistor and field effect transistor (FET); laboratories on: rectification and filter, voltage regulator, Schmitt trigger, oscillator, power control circuits; digital circuits and gate; Boolean algebra and De Morgan theorem; combination logic circuit; comparator; encoder and decoder.

2304209 **การสั่นและคลื่น** **3(3-0-6)**

Vibrations and waves

VIBRATIONS/WAVES

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304201 หรือ 2304211

Prer 2304201 or 2304211

การแกว่งกวัดในระบบกายภาพ คลื่นเคลื่อนที่ คลื่นตามขวางและคลื่นตามยาว การสะท้อน การก้ำและพัลส์ คลื่นมากกว่าหนึ่งมิติ โพลาริเซชัน การแทรกสอดและการเลี้ยวเบน

Oscillation in physical systems; travelling waves; transverse and longitudinal waves; reflection; modulation and pulses; waves in more than one dimension; polarization; interference and diffraction.

- 2304211** **ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1** **3(3-0-6)**
Mathematical physics I
MATH PHYSICS I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304103 และ 2304104
 Prer 2304103 and 2304104
 รายวิชาบังคับร่วม 2301117
 Coreq 2301117
 สมการเชิงอนุพันธ์แบบสามัญ ได้แก่ การเคลื่อนที่และปริภูมิ การแกว่งกวัด สมการโชรดิงเจอร์แบบไม่ขึ้นกับเวลา กฎ
 เอกซ์โพเนนเชียล เวกเตอร์ทางฟิสิกส์ ได้แก่ แรง สนามศักย์และสนามหมุน การวิเคราะห์เวกเตอร์ ตัวแปรเชิงซ้อน
 พื้นฐาน อนุกรมและการกระจาย
 Ordinary differential equations: motion and space, oscillations, time independent Schroedinger equation, exponential
 law; vectors in physics: forces, potential and rotational fields; vector analysis; basic complex variables; series and
 expansion.
- 2304212** **ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2** **3(3-0-6)**
Mathematical physics II
MATH PHYSICS II
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304211
 Prer 2304211
 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ได้แก่ การไหลของความร้อน สมการลาปลาซ ปัญหาที่มีค่าของขอบเขตฟิสิกส์เชิงเส้นพื้นฐาน
 การแปลงในปัญหาทางฟิสิกส์ สมมาตรเบื้องต้น ฟังก์ชันพิเศษคัดเลือกเฉพาะ ปรากฏการณ์ไม่เชิงเส้น
 Partial differential equations: heat flow, Laplace's equation, boundary-value problems; basic linear algebra;
 transformations in physical problems; introduction to symmetries; selected special functions; nonlinear phenomena.
- 2304262** **ฟิสิกส์เชิงคำนวณเบื้องต้น** **3(2-3-4)**
Introduction to computational Physics
INTRO COMPTL PHYS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304201 หรือ 2304211
 Prer 2304201 or 2304211
 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การแก้สมการไม่เชิงเส้นและสมการแบบเมทริกซ์ การประมาณค่าในและนอก
 ช่วง การถอดอยเชิงเส้น การอินทิเกรตเชิงตัวเลข วิธีการคำนวณสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและเชิงอนุพันธ์ย่อย การสร้าง
 ตัวเลขสุ่ม การประยุกต์กับปัญหาทางฟิสิกส์
 Basics of computer programming; solving non-linear and matrix equations; interpolation, extrapolation and linear
 regression; numerical integration; numerical methods for solving ordinary and partial differential equations; random
 number generation; applications to physical problems.

2304273	ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน Physics in everyday life PHYS EVERYDAY LIFE เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304103 และ 2304104 Prer 2304103 and 2304104	3(3-0-6)
	<p>ระบบไฟฟ้าในบ้านและการใช้อย่างปลอดภัย กำลังไฟฟ้าสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน อุปกรณ์เครื่องเสียง เทคโนโลยีเกี่ยวกับการบันทึกเสียงและการถอดรหัส การสื่อสารโดยวิทยุ โทรศัพท์ โทรทัศน์ และโทรสาร หลักการทำงานและส่วนสำคัญของเครื่องยนต์แบบต่าง ๆ</p> <p>Home electrical systems and safety precautions; electrical power for household electrical appliances; audio equipment; sound recording and decoding technology; communication by radio, telephone, television and facsimile; operational principles and principal parts of engines.</p>	
2304274	ฟิสิกส์ของระบบชีวภาพ Physics of biological systems PHYS BIO SYS เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304101 หรือ 2304103 หรือ 2304107 Prer 2304101 or 2304103 or 2304107	3(3-0-6)
	<p>สมดุลและโครงสร้างของร่างกาย ฟิสิกส์ของการเคลื่อนที่ในสิ่งมีชีวิต ความร้อนและการถ่ายโอนความร้อนในสิ่งมีชีวิต ไฟฟ้าและสัญญาณประสาท การแพร่และออสโมซิส ฟิสิกส์ของของไหลและระบบไหลเวียนโลหิต เสียงและการได้ยิน แสงและการเห็น อะตอม กัมมันตภาพรังสีและอันตรายจากสารกัมมันตรังสี ฟิสิกส์กับสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยียุคใหม่ และหัวข้อที่น่าสนใจด้านฟิสิกส์ชีวภาพ</p> <p>Equilibrium and body structure; physics of motion in living organism; heat and heat transfer in living organism; electricity and nerve impulse; diffusion and osmosis; physics of fluid and cardiovascular system; sound and hearing; light and vision; atom, radioactive and radiation hazard; physics and environment; modern technology and some interesting topics in biophysics.</p>	
2304281	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 3 Physics laboratory III PHYSICS LAB III เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304183 และ 2304184 Prer 2304183 and 2304184	1(0-3-0)
	<p>การทดลองเกี่ยวกับการตกอย่างอิสระ แคลเตอร์เพนดูลัม การสั่นแบบควบต่อ การวัดกระแสตรง การทดลองเกี่ยวกับวงจรบริดจ์ วงจรกระแสสลับ การส่งผ่านสัญญาณของสายโคแอกเซียล ไมโครมิเตอร์เชิงแสง มาตรการแทรกสอด ไมเคลสัน การวัดอัตราส่วนอี/เอ็ม สเปกตรัมไฮโดรเจน การทดลองอากาศพลศาสตร์และการแผ่รังสีวัตถุดำ</p> <p>Experiments on free falling body, Kater's Pendulum, coupled oscillation; DC current measurement; experiments on bridge circuits, AC circuits, transmission of the coaxial cable, optical micrometer, Michelson interferometer; measurement of charge to mass ratio (e/m) for electrons, hydrogen spectrum; experiments on aerodynamics and black body radiation.</p>	

- 2304282** **ปฏิบัติการฟิสิกส์ 4** **1(0-3-0)**
Physics laboratory IV
PHYSICS LAB IV
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304183 และ 2304184
 Prer 2304183 and 2304184
- การทดลองเกี่ยวกับฟิสิกส์ของการบิน ออดิโอบีตส์ ปราณุกาณ์โฟโตอิเล็กทริก การเคลื่อนแบบไซโคลโคป เส้นศักย์เท่า คลื่นเดซิเมตร การสั่นพ้องอิเล็กตรอนสปิน เส้นสว่างฮีเลียมและนีออนและเลเซอร์ฮีเลียมและนีออน การวัดค่าความจุของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ เซลล์สุริยะและลักษณะเฉพาะ ค่าคงที่สนามแม่เหล็กของอวกาศ และกฎบีโอดี-สวารต์ ฟลักซ์แม่เหล็กและความหนาแน่น ฟลักซ์ของแม่เหล็กรูปกลม
- Experiments on the physics of flight, audio beats, photoelectric effects, gyroscopic motion, equipotential line, decimeter waves, electron spin resonance, He & Ne emission lines and He & Ne laser; measurements of semiconductor devices capacitance, solar cells and characterization of solar cell, the magnetic field constant of free space and the Biot-Savart law, magnetic flux and flux density in a round magnet.
- 2304287** **การฝึกงานช่าง** **1(0-3-0)**
Workshop practice
WORKSHOP PRACTICE
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Consent of Faculty
- การใช้เครื่องจักรกลต่าง ๆ ในงานตัดแผ่นโลหะ เจาะ เชาะ กัด และเชื่อม เป็นต้น
- Uses of various machines for sheet metal work, drilling, lathing, milling, welding, etc.
- 2304302** **ไฟฟ้าแม่เหล็ก 1** **3(3-0-6)**
Electricity and magnetism I
ELECT/MAGNETISM I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304201 หรือ 2304212
 Prer 2304201 or 2304212
- สนามไฟฟ้าสถิต ศักย์และพลังงาน วิธีทางภาพและวิธีการแยกตัวแปร ไดอิเล็กทริกเชิงเส้นและปัญหาค่าขอบเขต สนามแม่เหล็กสถิตจากกระแสคงที่ เงื่อนไขขอบเขตแม่เหล็กสถิตและแนวเทียบกับไฟฟ้าสถิต สารแม่เหล็ก สนามแม่เหล็กในตัวกลางเชิงเส้น สมการแมกซ์เวลล์ การแปลงเกจ การแผ่ การสะท้อนและการส่งผ่านคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- Electrostatic fields, potential and energy; methods of images and separation of variables; linear dielectric and boundary-value problems; magnetostatic fields of steady currents, magnetostatic boundary conditions and analogy to electrostatics; magnetic materials, magnetic fields in linear media; Maxwell's equation; gauge transformation; electromagnetic wave propagation, reflection and transmission.

- | | | |
|----------------|---|-----------------|
| 2304304 | <p>กลศาสตร์ควอนตัม 1</p> <p>Quantum mechanics I</p> <p>QUANT MECHANICS I</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 1. 2304201 และ 2304205 หรือ 2. 2304212 และ 2304205</p> <p style="text-align: center;">Prer 1. 2304201 and 2304205 or 2. 2304212 and 2304205</p> <p>ธรรมชาติทวิภาพของคลื่นและอนุภาค สัจพจน์ของกลศาสตร์ควอนตัม แนวคิดของปริภูมิฟังก์ชันและตัวดำเนินการแบบเฮอร์มีตเตียน หลักการซ้อนทับและการปรากฏพร้อมกันของปริมาณสังเกตได้ สมการชเรอดิงเงอร์และปัญหาในหนึ่งมิติ อะตอมไฮโดรเจน โมเมนตัมเชิงมุม ทฤษฎีการรบกวน</p> <p>Dual nature of waves and particles; the postulates of quantum mechanics; concepts of function spaces and Hermitian operators; superposition principle and compatible observables; Schrodinger equation and problems in one dimension; hydrogen atom; angular momentum; perturbation theory.</p> | 3(3-0-6) |
| 2304306 | <p>กลศาสตร์ 2</p> <p>Mechanics II</p> <p>MECHANICS II</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304205</p> <p style="text-align: center;">Prer 2304205</p> <p>พลศาสตร์เชิงคุณภาพ หลักการแปรผัน สมการของลากรอง ออสซิลเลเตอร์ ทฤษฎีแฮมิลตัน ระบบพิกัดเคลื่อนที่ พลศาสตร์ของวัตถุแข็ง</p> <p>Qualitative dynamics; variational principles; Lagrange's equations; oscillators; Hamiltonian theory; moving coordinate systems; rigid-body dynamics.</p> | 3(3-0-6) |
| 2304313 | <p>ดาราศาสตร์ทรงกลม</p> <p>Spherical astronomy</p> <p>SPHER ASTRONOMY</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 1. 2304103 และ 2304104 หรือ 2. 2304105 และ 2304106</p> <p style="text-align: center;">Prer 1. 2304103 and 2304104 or 2. 2304105 and 2304106</p> <p>ทรงกลมท้องฟ้า ระบบพิกัดบนท้องฟ้า การหาค่าแห่งบนผิวโลกและบนท้องฟ้า ระบบเวลา ระบบปฏิทิน การขึ้นและตกของวัตถุท้องฟ้า การสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ พารัลแลกซ์ ปรากฏการณ์ของดาวเคราะห์และพิกัดดวงอาทิตย์ ความคลาดจากการหักเหของแสงผ่านบรรยากาศ การหมุนควงและการหมุนส่าย ระบบดาวคู่ การบังดาว สุริยุปราคา จันทรุปราคา</p> <p>Celestial sphere; celestial coordinate systems; determination of positions on the earth's surface and on the sky; time system; calendar system; rising and setting of heavenly bodies; astronomical observations; parallax; planetary phenomena and coordinate of the sun; atmospheric refraction; light aberrations; precession and nutation; binary stars system; occultations; solar eclipse; lunar eclipse.</p> | 3(3-0-6) |

- 2304314** **กลศาสตร์ท้องฟ้าเบื้องต้น** **3(3-0-6)**
Introduction to celestial mechanics
INTRO CELEST MECH
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304205
Prer 2304205
ระบบพิกัด ปัญหาเทหวัตถุสองชิ้น ปัญหาเทหวัตถุสามชิ้น ทฤษฎีการรบกวน เสถียรภาพและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ ทฤษฎีดวงจันทร์ การคำนวณวงโคจรของดาวเทียม
Coordinate system; two body problems; three body problems; perturbation theory; stability and evolution of the solar system; lunar theory; artificial satellite orbit determination.
- 2304316** **ฟิสิกส์บรรยากาศ** **3(3-0-6)**
Physics of the atmosphere
PHYS OF THE ATMOS
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304201 หรือ 2304212
Prer 2304201 or 2304212
ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์และท้องฟ้า สถิติศาสตร์และพลศาสตร์ของบรรยากาศ การควบแน่นและการตกผลึกปรากฏการณ์เชิงแสง เสียงและไฟฟ้าของบรรยากาศ
Solar-terrestrial relations; statics and dynamics of the atmosphere; condensation and precipitation; optical, acoustical and electrical phenomena.
- 2304322** **แสงและการเห็น** **3(3-0-6)**
Light and vision
LIGHT AND VISION
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304209
Prer 2304209
อันตรกิริยาระหว่างแสงกับสสาร วัสดุไวแสง ต้นกำเนิดแสงแบบธรรมชาติและแบบสังเคราะห์ สเปกตรัมที่ตามองเห็น แว่นกรองแสงสี ระบบเชิงทัศนศาสตร์พื้นฐาน เลนส์ของกล้องถ่ายรูปเชิงการค้า การแทรกสอดและการเลี้ยวเบน การแยก การเคลือบฟิล์มบาง
Light-matter interaction; photo-sensitive materials; natural and artificial light sources; spectrum; color vision filters; basic optical systems; commercial camera lenses; interference and diffraction; resolution; thin film coating.

- 2304323** **ทัศนศาสตร์ประยุกต์** **3(3-0-6)**
Applied optics
APPLIED OPTICS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304103 และ 2304104
 Prer 2304103 and 2304104
 การแผ่ของคลื่นแสง ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต การกระรยรังสี ความคลาด โพลาริเซชัน การแทรกสอด การเลี้ยวเบนแบบฟรอนเนลและแบบฟรอนโฮเฟอร์ เส้นใยแก้วนำแสง เลเซอร์ ฮอโลกราฟี ทัศนศาสตร์ไม่เป็นเชิงเส้นเบื้องต้น
 Propagation of light wave; geometrical optics; ray tracing; aberrations; polarization; interference; Fresnel and Fraunhofer diffraction; optical fibers; lasers; holography; introductory nonlinear optics.
- 2304324** **ออปติกส์ยุคใหม่** **3(3-0-6)**
Modern optics
MODERN OPTICS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304209
 Prer 2304209
 หลักการพื้นฐานของทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิตและฟิสิกส์ ทฤษฎีการเกิดภาพ สมการเฟรสเนล การแทรกสอดอินเตอร์เฟอโรมิเตอร์แบบไมเคลสันและเพริช-ฟีไรท์ สเปกโทรสโกปีการแปลงฟูเรียร์ ฟิล์มบางหลายชั้น การเลี้ยวเบนเฟรสเนลและฟรอนโฮเฟอร์ ตัวสันพ้องเชิงแสง ลำแสงเกาส์เซียน เลเซอร์ เงื่อนไขขีดเริ่ม ระบบเลเซอร์ทั่วไป ทัศนศาสตร์ฟูเรียร์ ตัวกรองเชิงตำแหน่ง ฮอโลกราฟี ทัศนศาสตร์เลขฐานสอง ทัศนศาสตร์จุลภาค ทัศนศาสตร์ไม่เชิงเส้น
 Fundamentals of geometrical and physical optics; theory of image formation; Fresnel equations; interference: Michelson and Fabry-Perot interferometers; Fourier transform spectroscopy; multilayer thin films; Fresnel and Fraunhofer diffraction; optical resonators; Gaussian beams; lasers: threshold conditions, common laser systems; Fourier optics; spatial filtering; holography; binary optics; micro-optics; nonlinear optics.
- 2304325** **ปฏิบัติการออปติกส์ยุคใหม่** **1(0-3-0)**
Modern optics laboratory
MODERN OPTICS LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304282 และรายวิชาบังคับร่วม 2304324
 Prer 2304282 and Coreq 2304324
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับการเกิดภาพของเลนส์ ทัศนศาสตร์คลื่น ทัศนศาสตร์ฟูเรียร์ ระบบเลเซอร์และลักษณะจำเพาะของลำแสงเลเซอร์ ฮอโลกราฟี เส้นใยนำแสง ออปโตอิเล็กทรอนิกส์
 Laboratories on imaging of lens, wave optics, Fourier optics, laser system and characteristics of the laser beam, holography, fiber optics and optoelectronics.

- 2304331** **ฟิสิกส์เชิงรังสี** **3(3-0-6)**
Radiological physics
RADIOLOGICAL PHYS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304103 และ 2304104
 Prer 2304103 and 2304104
 ทฤษฎีเบื้องต้นของอะตอมและนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี อันตรกิริยาของรังสีกับสสาร การผลิตสารไอโซโทป กัมมันตรังสี การใช้สารไอโซโทปกัมมันตรังสีในทางการแพทย์ การเกษตรและอุตสาหกรรม การวัดปริมาณรังสี อันตรายจากรังสีและวิธีป้องกัน การจัดการกากกัมมันตรังสี ความปลอดภัยของสถานีวิจัยพลังงานนิวเคลียร์
 Elementary theory of atoms and nuclei; radioactivity; interactions of radiation with matter radioisotope production; uses of radioisotopes in medicine, agriculture and industry; radiation dosimetry; radiation hazards and protection; radioactive waste management; safety of nuclear power stations.
- 2304341** **ผลึกวิทยารังสีเอกซ์** **3(3-0-6)**
X-ray crystallography
X RAY CRYST
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304209
 Prer 2304209
 สถานะผลึก สมมาตรผลึก ฟิสิกส์รังสีเอกซ์ การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ หลักการของวิธีการทดลอง วิธีการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ด้วยผลึกผง และการประยุกต์หัวข้อพิเศษอื่น
 Crystalline state; crystal symmetry; X-ray physics; X-ray diffraction; principles of experimental methods; the powder method and applications; special topics.
- 2304342** **ปฏิบัติการผลึกวิทยารังสีเอกซ์** **1(0-3-0)**
Experimental X-ray crystallography
EXP X-RAY CRYST
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2304341 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Coreq 2304341 or Consent of Faculty
 การทดลองเกี่ยวกับสมมาตรผลึก ผลึกวิทยาของผลึกเดี่ยวเบื้องต้น การประยุกต์การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ด้วยผลึกผง
 Experiments on: crystal symmetry, preliminary aspects of single-crystal crystallography, applications of polycrystalline techniques.
- 2304361** **สวนศาสตร์กายภาพมูลฐาน** **3(3-0-6)**
Fundamental physical acoustics
FUND PHYS ACOUSTIC
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304201 หรือ 2304212
 Prer 2304201 or 2304212
 การสั่นสะเทือนแบบเสรีและแบบบังคับ สมการคลื่นตามขวางบนเส้นเชือก คลื่นเสียงแบบระนาบ มาตรการเดซิเบล คลื่นเสียงแบบทรงกลม การแผ่รังสีเสียง แบบแผนสภาพทิศทางการลำโพง ไมโครโฟน มาตรฐานระดับเสียง เสียงรบกวน และการวัดสวนศาสตร์ของห้อง คลื่นเหนือเสียง

Free and forced vibrations; transverse wave equation on a string; acoustic plane waves; the decibel scale; spherical acoustic waves; radiation; directivity pattern; loudspeakers; sound level meter; noise and its measurement; room acoustics; ultrasonics.

2304363 **ฟิสิกส์ของเสียงพูดและการประยุกต์** **3(3-0-6)**

Physics of speech and applications

PHYS SPCH APP

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304102 หรือ 2304104 หรือ 2304106 หรือ 2304108

Prer 2304102 or 2304104 or 2304106 or 2304108

การสื่อสารด้วยเสียงพูดของมนุษย์ การสร้างเสียงพูด สวณศาสตร์และแบบจำลองของช่องเสียง สัทศาสตร์ของเสียงภาษาไทย การวิเคราะห์ทางสวณศาสตร์ ลักษณะทางสวณศาสตร์ของเสียงภาษาไทย พื้นฐานการประมวลสัญญาณเชิงตัวเลข การวิเคราะห์โดเมนเวลา การวิเคราะห์โดเมนความถี่ การวิเคราะห์การทำนายเชิงเส้น การประมาณค่าความถี่มูลฐาน หลักของการรู้จำเสียงพูด ข่ายงานระบบประสาทเทียม แบบจำลองฮิดเดนมาร์คอฟ หัวข้องานวิจัยที่น่าสนใจทางเสียงพูดและการประยุกต์

Human speech communication; speech production; acoustics and models of vocal tract; phonetics of Thai sounds; acoustic analysis; acoustic features of Thai sounds; basics of digital signal processing; time-domain analysis; frequency-domain analysis; linear prediction analysis; fundamental frequency estimation; speech recognition principles; artificial neural network; Hidden Markov models; some interesting research topics in speech and applications.

2304365 **การจำลองปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์** **3(2-3-4)**

Computer simulations of physical phenomena

COMP SIM PHYS PHEN

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304262

Prer 2304262

การใช้คอมพิวเตอร์จำลองปรากฏการณ์ต่างๆทางฟิสิกส์ อันได้แก่ ออสซิลเลเตอร์แบบนอนลิเนียร์ ระบบของออสซิลเลเตอร์ การเคลื่อนที่ของอนุภาคแบบ 2 มิติในสนามชนิดต่างๆ การส่งผ่านของสัญญาณผ่านตัวกลางดิสเพอร์ซิฟ กระบวนการส่งผ่านทางทัศนศาสตร์ การไหลของของไหล การวิเคราะห์แบบฟูเรียร์ของคลื่น และปัญหาทางฟิสิกส์บางหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบัน

Computer simulations of physical phenomena; nonlinear oscillators, systems of oscillators; two-dimensional motion of particles in various fields; signal propagation in dispersive media; optical transfer processes; fluid flow; Fourier analysis of waves; a few physics problems of current interest.

- 2304366** **เครื่องมือดิจิทัลทางฟิสิกส์** **3(3-0-6)**
Digital instruments in physics
DIGITAL INST PHYS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304262
 Prer 2304262
- หลักการของไมโครโปรเซสเซอร์และโปรแกรม การประมวลผลข้อมูลจากการปฏิบัติการทางฟิสิกส์ การอินเทอร์เฟซและการโปรแกรมอินพุทเอาต์พุตสำหรับการวัดความสว่างทางแสง อุณหภูมิรังสี การเหนี่ยวนำแม่เหล็ก สภาพนำไฟฟ้า สภาพต้านไฟฟ้า โมเมนต์ม พลังงานจลน์และความถี่การสั่น
- Microprocessor principles and programming; data processing in physics laboratories; interfacing and input/output programming for measurement of optical brightness, radiation temperature, magnetic induction, conductivity, resistivity, momentum, kinetic energy and vibrational frequencies.
- 2304368** **ปฏิบัติการเครื่องมือดิจิทัลทางฟิสิกส์** **1(0-3-0)**
Laboratory for digital instruments in physics
DIGI INST PHYS LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2304366
 Coreq 2304366
- ปฏิบัติการไมโครโปรเซสเซอร์ในการประมวลผลข้อมูลจากปฏิบัติการฟิสิกส์ อินเทอร์เฟซและโปรแกรมอินพุทเอาต์พุตสำหรับการวัดความสว่างทางแสง อุณหภูมิรังสี การเหนี่ยวนำแม่เหล็ก สภาพนำไฟฟ้า สภาพต้านไฟฟ้า โมเมนต์ม พลังงานจลน์และความถี่การสั่น
- Practice with microprocessors for data processing in physics laboratories; interfacing and input/output programming for measurement of optical brightness, radiation temperature, magnetic induction, conductivity, resistivity, kinetic energy, and vibrational frequencies.
- 2304373** **ฟิสิกส์พลังงาน** **2(2-0-4)**
Physics of energy
PHYSICS OF ENERGY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304103 และ 2304104
 Prer 2304103 and 2304104
- ประสิทธิภาพเครื่องยนต์ การผลิตพลังงานโดยการสันดาป โดยการแตกตัวทางนิวเคลียร์ โดยการรวมตัวทางนิวเคลียร์ พลังงานแสงอาทิตย์ การพัฒนาและปัญหาเชิงเทคนิค การเก็บพลังงาน ปัญหามลพิษ
- Efficiency of engines; energy production by combustion, nuclear fission, nuclear fusion, solar energy; technical developments and problems; energy storage; pollution problems.

- 2304375** **ฟิสิกส์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์** **3(3-0-6)**
Physics of solar cell systems
PHYSICS SOLAR CEL
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304103 และ 2304104
 Prer 2304103 and 2304104
 ทฤษฎีมูลฐานของสารกึ่งตัวนำและลักษณะต่อของเซลล์แสงอาทิตย์ การเชื่อมต่อเซลล์ โครงสร้างระบบโฟโตโวลตาอิก การประยุกต์ข้อมูล พลังงานแสงอาทิตย์ตามสภาพภูมิอากาศ การสมดุลทางพลังงานของระบบ การเก็บพลังงานและการออกแบบระบบ
 Fundamental theory of semiconductors and characteristics of solar cells; cell connections; structure of photovoltaic systems; the use of solar radiation data in connection with climatic data; energy balance of systems; energy storage and system design.
- 2304376** **ฟิสิกส์ของแหล่งกำเนิดพลาสมา** **3(3-0-6)**
Physics of plasma sources
PHYS PLASMA SOURCE
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304302
 Prer 2304302
 กระบวนการชนกันในเฟสของแก๊ส การเคลื่อนที่ของประจุในสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก ลักษณะของพลาสมา แหล่งกำเนิดอิเล็กตรอนและไอออน แหล่งกำเนิดรังสี ช่วงเขตการคายประจุในแก๊ส การคายประจุทางไฟฟ้าด้วยกระแสตรงในแก๊ส การคายประจุทางไฟฟ้าด้วยคลื่นความถี่วิทยุในแก๊ส การคายประจุทางไฟฟ้าด้วยคลื่นไมโครเวฟในแก๊ส การสปัตเตอร์และการกัดเซาะด้วยพลาสมา
 Gas phase collision process; motion of charges in electric and magnetic fields; characteristics of plasma; electron and ion sources; radiation sources; discharge regimes in gases; direct current electrical discharges in gases; radio frequency electrical discharges in gases; microwave electrical discharges in gases; plasma sputtering and etching.
- 2304377** **สมบัติกายภาพของสสาร** **3(3-0-6)**
Physical properties of matter
PHYS PROPER MATTER
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304205
 Prer 2304205
 อุทกพลศาสตร์ ความหนืด ความยืดหยุ่น การถ่ายโอนความร้อน ความตึงผิว
 Hydrodynamics; viscosity; elasticity; heat transfer; surface tension.

- 2304381 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 5 1(0-3-0)**
Physics laboratory V
PHYSICS LAB V
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304282
 Prer 2304282
 การทดลองเกี่ยวกับฟิสิกส์อะตอม ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ฟิสิกส์สถานะแข็ง ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ การวัดเชิงไฟฟ้าขั้นสูง
 ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ ฟิสิกส์พลาสมาและสวอนศาสตร์
 Experiments in atomic physics, nuclear physics, solid state physics, X-ray crystallography, advanced electrical
 measurements, optics, astrophysics plasma physics and acoustics.
- 2304382 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 6 1(0-3-0)**
Physics laboratory VI
PHYSICS LAB VI
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304282
 Prer 2304282
 ปฏิบัติการต่อเนื่องของ 2304381
 การทดลองเกี่ยวกับฟิสิกส์อะตอม ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ฟิสิกส์สถานะแข็ง ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ การวัดเชิงไฟฟ้าขั้นสูง
 ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ ฟิสิกส์พลาสมาและสวอนศาสตร์
 A continuation of 2304381
 Experiments on atomic physics, nuclear physics, solid state physics, X-ray crystallography, advanced electrical
 measurements; experiments on optics astrophysics plasma physics and acoustics.
- 2304399 การเสนอโครงการ 1(1-0-2)**
Project proposal
PROJECT PROPOSAL
 หัวข้อวิจัยและการจัดการงานวิจัย การสืบค้นสารสนเทศและการประยุกต์ การทบทวนวรรณกรรมทางวิทยาศาสตร์
 แนวการเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ คุณภาพและการวางแผน จรรยาบรรณของการวิจัย การเขียนข้อเสนอโครงการ
 การนำเสนอโครงการ
 Research topics and research management; information search and applications; scientific literature review; scientific
 writing guidelines; quality and planning; research ethics; project proposal writing; project presentation.

- 2304401** **ฟิสิกส์สถิติ** **3(3-0-6)**
Statistical physics
STAT PHYSICS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304204 และ 2304304
 Prer 2304204 and 2304304
 วิธีพื้นฐานและการประยุกต์อย่างง่ายของกลศาสตร์เชิงสถิติ กลศาสตร์เชิงสถิติควอนตัม ระบบของอนุภาคที่มีอันตรกิริยาต่อกัน ทฤษฎีจลน์ ทฤษฎีการขนส่ง กระบวนการผันกลับไม่ได้และการแปรปรวน
 Basic methods and simple applications of statistical mechanics; quantum statistical mechanics; systems of interacting particles; kinetic theory; transport theory; irreversible processes and fluctuations.
- 2304405** **ไฟฟ้าแม่เหล็ก 2** **3(3-0-6)**
Electricity and magnetism II
ELECT/MAGNETISM II
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304302
 Prer 2304302
 ตัวกลางไม่เชิงเส้น หลักการแปรผัน สมการคลื่น ค่าการส่งผ่านและค่าการสะท้อนที่รอยต่อระหว่างพื้นผิวไดอิเล็กทริกและระหว่างพื้นผิวดำนำ ท่อนำคลื่นและโพรงสั่นพ้อง รังสีจากไดโพล ไฟฟ้าและไดโพลแม่เหล็ก ศักย์ลิแนร์ด-ไวเชิร์ต สนามจากจุดประจุที่เคลื่อนที่ ความเป็นกลางทางไฟฟ้า วงโคจรของอนุภาคและการเคลื่อนที่ลอยเลื่อนของพลาสมา กระจกแม่เหล็ก
 Nonlinear media, variational principles; wave equation, transmittance and reflectance at dielectric and conducting interfaces, waveguides and resonant cavity; electric and magnetic dipole radiations; Lienard-Wiechert potentials, fields of a moving point charge; plasma electrical neutrality, particle orbits and drift motion; magnetic mirrors.
- 2304408** **ฟิสิกส์ยุคใหม่** **3(3-0-6)**
Modern physics
MODERN PHYSICS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304304
 Prer 2304304
 ทฤษฎีสัมพัทธภาพ อะตอมและโมเลกุลเชิงซ้อน โครงสร้างและปฏิกิริยานิวเคลียร์ อนุภาคมูลฐานและอันตรกิริยาสมบัติของของแข็ง
 Theory of relativity; complex atoms and molecules; nuclear structure and reactions; elementary particles and interactions; properties of solids.

- 2304409** กลศาสตร์ควอนตัม 2 **3(3-0-6)**
Quantum mechanics II
QUANT MECHANICS II
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304304
 Prer 2304304
 ุปรนัยนิยมตัวดำเนินการของกลศาสตร์ควอนตัม โมเมนตัมเชิงมุม กลศาสตร์เมทริกซ์ โมเมนตัมเชิงมุมของสปิน การแปลง วิธีการประมาณ การกระเจิง อนุภาคเหมือน การประยุกต์ทฤษฎีการแผ่รังสี กลศาสตร์เชิงสถิติควอนตัม Operator formalism of quantum mechanics; angular momentum; matrix mechanics; spin angular momentum; transformation; approximation methods; scattering; identical particles; some applications of radiation theory; quantum statistical mechanics.
- 2304411** ฟิสิกส์ดาราศาสตร์เชิงทฤษฎี **3(3-0-6)**
Theoretical astrophysics
THEO ASTROPHYSICS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304204 และ 2304302
 Prer 2304204 and 2304302
 การประยุกต์ฟิสิกส์ในการถ่ายโอนรังสี การเกิดเส้นสเปกตรัม บรรยากาศดาว เนบิวลาดาวเคราะห์ ภายในของดาว Applications of physics in: radiative transfer, spectral line formation, stellar atmospheres, planetary nebulae and stellar interior.
- 2304432** ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาคเบื้องต้น **3(3-0-6)**
Introduction to nuclear and particle physics
INTRO NUC PAR PHYS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304304
 Prer 2304304
 สมบัติของนิวเคลียส การแปลงทางนิวเคลียร์ แบบจำลองนิวเคลียร์ ปฏิกริยานิวเคลียร์ สมมาตรและกฎการอนุรักษ์ แรงและอันตรกิริยา ควาร์ก กลูออน และอันตรกิริยาอย่างแรง อันตรกิริยาอย่างอ่อนและแบบแม่เหล็กไฟฟ้า แบบจำลองมาตรฐาน Properties of the nucleus; nuclear transformations; nuclear models; nuclear reactions; symmetries and conservation laws; forces and interactions; quarks, gluons and strong interactions; weak and electromagnetic interaction; standard models.
- 2304434** ฟิสิกส์เครื่องปฏิกรณ์ **3(3-0-6)**
Reactor physics
REACTOR PHYSICS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304304
 Prer 2304304
 หลักการของความน่าจะเป็น ภาคตัดขวางนิวเคลียร์ ฟลักซ์ของนิวตรอน ทฤษฎีการแพร่ของนิวตรอน Probability concepts; nuclear cross-sections; neutron flux; diffusion theory of neutrons.

- 2304441** **ฟิสิกส์สถานะแข็ง 1** **3(3-0-6)**
Solid State physics I
SOLID STATE PHY I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304304
 Prer 2304304
 โครงสร้างผลึกและการเลี้ยวเบน การสั่นของโครงผลึก ทฤษฎีอิเล็กตรอนอิสระและสมบัติของโลหะ ทฤษฎีแถบพลังงานของแข็งและสารกึ่งตัวนำ
 Crystal structure and diffraction; lattice vibrations; free electron theory and properties of metals; band theory of solids and semiconductors.
- 2304442** **ฟิสิกส์สถานะแข็ง 2** **3(3-0-6)**
Solid State physics II
SOLID STATE PHY II
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304441
 Prer 2304441
 สมบัติของไดอิเล็กทริกส์และเฟอร์โรอิเล็กทริกส์ สมบัติแม่เหล็ก เรโซแนนซ์แม่เหล็กและการผ่อนคลาย ปฏิกิริยาเชิงแสงในของแข็ง ความไม่สมบูรณ์ของโครงผลึก สภาพนำยวดยิ่ง
 Dielectric and ferroelectric properties; magnetic properties; magnetic resonance and relaxation; optical phenomena in solids; lattice imperfections; superconductivity.
- 2304452** **อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์** **3(3-0-6)**
Electronic instrumentation
ELECTRONIC INST
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304207
 Prer 2304207
 ชนิดของสัญญาณ การจำแนกประเภทรูปคลื่น เทคนิคการรับรู้ด้วยทรานสดิวเซอร์ เทคนิคมาตรวัด การประยุกต์ในระบบควบคุม การประยุกต์ในระบบวัดและการประยุกต์ทางอุปกรณ์วิทยาศาสตร์
 Types of signals; classifications of waveforms; transducer sensing techniques; metering techniques; applications in control; applications in measurement systems and in scientific equipment.
- 2304453** **อิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์** **3(3-0-6)**
Applied electronics
APP ELECTRONICS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304208
 Prer 2304208
 ลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ ลักษณะเฉพาะของออปแอมป์และการประยุกต์ หลักการและการประยุกต์ของวงจรรวม ไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น ซอฟต์แวร์ ชุดคำสั่ง 8085A และระบบฮาร์ดแวร์ การเชื่อมต่อและการประยุกต์ไมโครคอนโทรลเลอร์ 8051

2304490	สัมมนา Seminar SEMINAR ค้นคว้าและเสนอผลงานวิชาการในหัวข้อเรื่องต่าง ๆ ทางฟิสิกส์ Literature search and presentation of a research topic in physics.	1(1-0-2)
2304496	หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ Special topics in physics SPEC TOPIC PHYS เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน Consent of Faculty หัวข้อพิเศษที่น่าสนใจ บรรยายโดยคณาจารย์ของภาควิชา หรือศาสตราจารย์ที่มาเยือน Special topics of interest presented by members of the Department or by visiting professors.	3(3-0-6)
2304498	การศึกษาค้นคว้าอิสระ Independent study INDEPENDENT STUDY เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน Consent of Faculty จัดให้กับนิสิตที่ดีเด่น โดยให้อ่านตำราหรือทำโครงการทดลอง ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ โดยมีการเสนอ ผลงานด้วยการบรรยาย พร้อมทั้งเขียนรายงานที่มีคุณภาพต่อภาควิชาอย่างเป็นทางการ Intended for outstanding students, supervised reading leading to a term paper or supervised experimental project, occasional oral reports to a group.	3(3-0-6)
2304499	โครงการวิทยาศาสตร์ Senior project SENIOR PROJECT เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304399 Prer 2304399 โครงการทางฟิสิกส์ด้านทฤษฎีหรือด้านการปฏิบัติภายใต้การแนะนำของอาจารย์ Project in theoretical or experimental physics under the supervision of an advisor.	2(0-6-0)

- 2304501** **ฟิสิกส์ทฤษฎี** **3(3-0-9)**
Theoretical physics
THEORETICAL PHYS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Consent of Faculty
 สมการของการเคลื่อนที่ สมการในรูปเมทริกซ์ เฮอร์มิเทียนเมทริกซ์ การไดแอกโกไนซ์ ค่าไอเกนและเวกเตอร์
 ไอเกน สมการชเรอดิงเงอร์และการแก้ปัญหสามมิติด้วยสมการชเรอดิงเงอร์
 Equations of motion; forced oscillation and resonance; motion of charged particles in electric and magnetic fields;
 matrix equations; Hermitian matrices; diagonalization; eigenvalues and eigenvectors; Schrodinger equation and
 selected application of Schrodinger equation.
- 2304502** **ทฤษฎีสานามเบื้องต้น** **3(3-0-9)**
Introduction to field theory
INTRO FIELD THEORY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Consent of Faculty
 รูปแบบของลากรางจันจ์สำหรับระบบต่อเนื่องและสนาม เทนเซอร์ความเค้นพลังงาน ทฤษฎีบทอนุรักษ์ วิธีของแฮมิลตัน
 สำหรับสนาม วงเล็บปัวซองและตัวแทนโมเมนตัม ทฤษฎีสานามเชิงสัมพัทธภาพ ทฤษฎีบทนอเธอร์ การควอนไทซ์
 สนามเบื้องต้น
 Lagrangian formalism for continuous systems and fields; stress-energy tensor; conservation theorems; Hamiltonian
 methods for fields; Poisson brackets and momentum representation; relativistic field theories; Noether's theorem;
 introduction to field quantization.
- 2304504** **สัมพัทธภาพ** **3(3-0-9)**
Relativity
RELATIVITY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Consent of Faculty
 หลักการของสัมพัทธภาพพิเศษ แผนภาพทฤษฎีและเวลา กลศาสตร์เชิงสัมพัทธภาพ แม่เหล็ก-ไฟฟ้าเชิงสัมพัทธภาพ
 หลักสมมูล เมตริก จีออเดสิกส์ ความโน้มถ่วงและความโค้งแห่งทฤษฎีและเวลา หลุมดำ การทดสอบทฤษฎีสัมพัทธภาพ
 ทั่วไป
 Principle of special relativity; spacetime diagrams; relativistic mechanics; relativistic electrodynamics; equivalence
 principle; metric; geodesics; gravitation and spacetime curvature; black holes; tests of general relativity.

- 2304505** **ตัวรับรู้และการปรับแต่งสัญญาณ 1** **3(3-0-9)**
Sensors and signal conditioning I
SENSOR/SIG CON I
 ทฤษฎีและหลักการโอนถ่ายสัญญาณของตัวรับรู้ การออกแบบตัวรับรู้และผลกระทบของสมบัติวัสดุ ตัวส่งต่อและลักษณะสมรรถนะระบบ การปรับแต่งสัญญาณและการแปลงระหว่างระบบเชิงอุปมานและเชิงดิจิทัล ตัวโอนถ่ายเชิงปัญญา
 Theory and transduction principles of sensors; sensor design and material property effect; actuators and system performance characteristics; signal conditioning and conversion between analogue and digital systems; intelligent transducers.
- 2304506** **ตัวรับรู้และการปรับแต่งสัญญาณ 2** **2(1-3-4)**
Sensors and signal conditioning II
SENSOR/SIG CON II
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2304505 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Coreq 2304505 or Consent of Faculty
 พื้นฐานการวัด อุปกรณ์ทดสอบและการวัด ออปแอมป์และการประยุกต์ เทคนิคการป้อนกลับ การแปลงระหว่างเชิงดิจิทัล/เชิงอุปมาน (ดี/เอ) และเชิงอุปมาน/เชิงตัวเลข (ดี/เอ) ตัวโอนถ่าย วงจรเชื่อมต่อ การมัลติเพล็กซ์และวงจรจ่ายกำลัง
 Basic of measurement; test equipment and measurement; operational amplifiers and their applications; negative feedback techniques; D/A and A/D conversion; transducers; interfacing circuits; multiplexing and power supply circuits.
- 2304536** **รังสีคอสมิก** **3(3-0-9)**
Cosmic rays
COSMIC RAYS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2304304
 Prer 2304304
 รังสีคอสมิกจากดาราจักร (ประวัติ องค์ประกอบ การสังเคราะห์นิวเคลียส การแผ่และการเร่ง) รังสีคอสมิกจากระบบสุริยะ (ประวัติ การเร่ง การแผ่ รังสีคอสมิกจากการประทุที่ดวงอาทิตย์และนิวทริโนจากดวงอาทิตย์) รังสีคอสมิกที่มีพลังงานสูง (อนุภาคที่มีประจุ และรังสีแกมมา)
 Galactic cosmic rays: history, composition, nucleosynthesis, propagation, acceleration; cosmic rays from the solar system: history, acceleration, propagation, cosmic rays from solar flares, solar neutrinos; high-energy cosmic rays: charged particles, gamma rays.

- 2304544** **ฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำเบื้องต้น** **3(3-0-9)**
Introduction to semiconductor physics
INTRO SEMICON PHYS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Consent of Faculty
 Brillouin zone; energy band structures; effective mass; impurities and carrier concentrations; electrical properties and Hall effect; optical properties; electro-optical.
- 2304555** **จักรวาลวิทยาเบื้องต้น** **3(3-0-9)**
Introduction to cosmology
INTRO COSMOLOGY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Consent of Faculty
 หลักการของจักรวาลวิทยา ฟรีดแมน-โรเบิร์ตสัน-วอล์กเกอร์เมตริก สมการไอน์สไตน์ อินฟเลชัน ประวัติเชิงความร้อน การเกิดของโครงสร้าง
 Cosmological principle; Friedmann-Robertson-Walker metrics; Einstein equation; inflation; thermal history; structure formation.
- 2304562** **ฟิสิกส์เชิงคำนวณ** **3(3-0-9)**
Computational physics
COMPTL PHYS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Consent of Faculty
 พื้นฐานซอฟต์แวร์การคำนวณ ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข เทคนิคมอนติคาร์โล สถิติสำหรับนักฟิสิกส์ เรื่องเฉพาะทางฟิสิกส์เชิงคำนวณ
 Basic computational software; numerical methods; Monte Carlo techniques; statistics for physicists; selected topics in computational physics.
- 2304591** **เอกัตศึกษา 1** **3(0-0-12)**
Individual study I
INDIV STU I
 ศึกษาด้วยตนเองตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพัฒนาโครงงานโครงงานวิจัยปริญญาบัณฑิต 1
 An individual study of specific topics in according to the student's interest under the instructor's supervision in order to develop an undergraduate research proposal I.

2304592	เอกัตศึกษา 2 Individual study II INDIV STU II	3(0-0-12)
	<p>ศึกษาด้วยตนเองตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพัฒนาโครงร่างโครงการงานวิจัยปริญญาบัณฑิต 2</p> <p>An individual study of specific topics in according to the student's interest under the instructor's supervision in order to develop an undergraduate research proposal II.</p>	
2304598	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 1 Undergraduate research project I UNDERGD RES PRJ I	3(0-9-3)
	<p>การวิจัยทางฟิสิกส์ที่นิสิตสนใจภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาและนำเสนอผลงานวิจัย</p> <p>Practice of physics research according to students' interest under the faculty's supervision and research presentation.</p>	
2304599	โครงการวิจัยปริญญาบัณฑิต 2 Undergraduate research project II UNDERGD RES PRJ II	3(0-9-3)
	<p>การวิจัยทางฟิสิกส์ที่นิสิตสนใจที่เป็นส่วนขยายของโครงการวิทยาศาสตร์ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาและนำเสนอผลงานวิจัย</p> <p>Practice of physics research extended from senior project under the faculty's supervision and research presentation.</p>	
2304603	ไฟฟ้าพลศาสตร์คลาสสิก 1 Classical electrodynamics I CL ELECTRODYN I	3(3-0-9)
	<p>ไฟฟ้าสถิตและแม่เหล็กสถิต สนามที่แปรผันตามเวลาและสมการแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าหน้าราบ ท่อนำคลื่น และโพรงกบินาท สัมพัทธภาพพิเศษและไฟฟ้าพลศาสตร์</p> <p>Electrostatics and magnetostatics; time varying fields and Maxwell's equations; plane electromagnetic waves; wave guides and resonant cavities; special relativity and electrodynamics.</p>	
2304611	วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1 Mathematical methods for physics I MATH METH PHYS I	3(3-0-9)
	<p>สมการอนุพันธ์บางส่วน การแยกตัวแปร ปัญหาเงื่อนไขเริ่มต้นและเงื่อนไขขอบ ทฤษฎีบทสตีร์ม-ลิอูวิลล์ ฟังก์ชันพิเศษ ฟังก์ชันของกรีน ตัวแปรเชิงซ้อนเบื้องต้น</p> <p>Partial differential equations; separation of variables; initial value and boundary value problems; Sturm-Liouville theory; special functions; Green functions; introduction to complex variables.</p>	

สาขาวิชาวัสดุศาสตร์

2311203 เซรามิกเบื้องต้น 2(2-0-4)

Introduction to ceramics

INTRO CERAMICS

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302111

Prer 2302111

ประวัติความเป็นมาของเซรามิก วัตถุดิบและผลิตภัณฑ์เซรามิกต่างๆ กระบวนการผลิตและการใช้ผลิตภัณฑ์เซรามิกในสถานะต่างๆ

History of ceramics; raw materials; products; ceramic production processes and application in various environments.

2311205 วัสดุศาสตร์มูลฐาน 3(3-0-6)

Introduction to materials science

INTRO MAT SCI

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302112 / 2302167

Prer 2302112 / 2302167

สมบัติพื้นฐานทางกายภาพ โครงสร้างและส่วนประกอบของวัสดุ เซรามิก โลหะ และพอลิเมอร์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับสมบัติของสาร

Fundamental physical properties; structure and constitution of ceramic, metallic, and polymeric materials; relation between their structures and properties.

2311206 วัตถุดิบเซรามิก 2(2-0-4)

Ceramic raw materials

CERAMIC RAW MAT

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2307235

Coreq 2307235

การจำแนกวัตถุดิบเซรามิก เคมีเชิงผลึก สมบัติของแร่ดิน วัตถุดิบช่วยลดจุดหลอมตัว วัตถุดิบทนไฟชนิดธรรมดา และพิเศษ วัตถุดิบฉนวนดั้งเดิม วัตถุดิบสำหรับสีเซรามิก หรือผงสี การควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบสำหรับผลิตภัณฑ์แบบดั้งเดิม และเซรามิกสมัยใหม่

Classification of ceramic raw materials; crystal chemistry and properties of clay minerals; refractory and special refractory raw materials; insulating refractory raw materials; coloring substances or pigments; quality control of raw materials for traditional and new ceramics.

- 2311209** **แก้วเบื้องต้น** **2(2-0-4)**
Introduction to glass science
INTRO GLASS SCI
 วิทยาศาสตร์ของแก้ว ทฤษฎีการเกิดแก้ว โครงสร้างแก้ว อุณหพลศาสตร์พื้นฐานของแก้ว ผลขององค์ประกอบที่มีต่อสมบัติของแก้ว เคมีของแก้ว ทฤษฎีและจลนพลศาสตร์ของการแยกเฟส สมบัติทางกายภาพ เชิงกล และทางความร้อนของแก้ว ความหนืดของแก้ว การประยุกต์เชิงเทคนิค กระบวนการผลิตแก้วที่ไม่ใช่การหลอม
 Science of glass; glass formation theory; glass structure; fundamental thermodynamics of glass; effects of compositions on glass properties; glass chemistry; theory and kinetics of phase separation; physical, mechanical, and thermal properties of glass; viscosity of glass; technical applications; non-fusing process of glass.
- 2311216** **ปฏิบัติการวัตถุดิบเซรามิก** **1(0-3-0)**
Ceramic raw materials laboratory
CER RAW MAT LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2311206
 Coreq 2311206
 ทดสอบสมบัติทางฟิสิกส์ และทางเคมีของวัตถุดิบเซรามิกประเภทมีความเหนียว ได้แก่ ดินขาวและดินเหนียว และประเภทไม่มีความเหนียว ได้แก่ หินฟันม้า หินควอทซ์ และหินอื่น ๆ
 Investigation of physical and chemical properties of plastic ceramic raw materials: kaolin and ball clay; non-plastic raw materials: feldspar, quartz, and others.
- 2311232** **เส้นใยสิ่งทอ** **2(2-0-4)**
Textile fibers
TEXT FIBERS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302112
 Prer 2302112
 บทนำเกี่ยวกับเส้นใยสิ่งทอ การจำแนกประเภท การตรวจสอบ โครงสร้างพื้นฐาน และสมบัติของเส้นใย สมบัติทางกายภาพของเส้นใยที่สัมพันธ์กับชนิดและส่วนประกอบทางเคมี เคมีและโครงสร้างของเส้นใยธรรมชาติกับเส้นใยประดิษฐ์ อิทธิพลของสมบัติของเส้นใยสิ่งทอต่อการนำไปใช้ประโยชน์ และสมรรถนะของเส้นใย
 Introduction to textile fibers : classification, identification, basic structures, and properties of fibers; physical properties of fibers related to types and chemical composition; chemistry and structure of natural and man-made fibers; influences of textile fiber properties on their utilization and performance.

- 2311302** **วัสดุสถานะแข็ง** **2(2-0-4)**
Solid state materials
SOLID STATE MAT
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311205
 Prer 2311205
 วัสดุศาสตร์ของเคมีเชิงผลึก การเปลี่ยนเฟส คอลลอยด์ ปฏิกิริยาทางผิว การไหลตัวของสารในสภาวะกึ่งแข็ง และของแข็ง ความไม่สมบูรณ์ของโครงสร้าง การแพร่ ปฏิกิริยาในสภาวะของแข็ง ซินเทอริง การเกิดนิวเคลียส และการขยายขนาดของเกรนในระบบของวัสดุ โครงสร้างจุลภาค
 Materials science in crystal chemistry; phase transformations; colloids surface phenomena; rheology of plastic and solid states; structural imperfection; diffusion; solid state reactions; sintering; nucleation and growth in materials systems; microstructure.
- 2311303** **กระบวนการผลิตเซรามิก** **2(2-0-4)**
Ceramic processing
CER PROC
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311203
 Prer 2311203
 กระบวนการผลิตเซรามิกในอุตสาหกรรม การวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต พารามิเตอร์ของการผลิต กระบวนการเตรียมวัตถุดิบ การขึ้นรูป การตรวจสอบคุณภาพ โดยเน้นกระบวนการผลิตเซรามิกแบบดั้งเดิม
 Industrial ceramic processing; measurement and control of the principal process; parameters; raw material preparation; forming process; quality assurance with emphasis on traditional ceramics.
- 2311304** **กระบวนการความร้อนและอุปกรณ์** **2(2-0-4)**
Heat processes and instrumentation
HEAT PROC/INST
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311302 / 2311207
 Prer 2311203
 แหล่งเชื้อเพลิงและการประหยัดพลังงานในการเผาหรือการหลอม การใช้ความร้อนจากเตาเผา การออกแบบเตาเผา การใช้และควบคุมเตาเผาแบบไม่ต่อเนื่อง แบบต่อเนื่อง และแบบอุโมงค์ การวัดและควบคุมอุณหภูมิภายในเตาเผา
 Fuel sources and energy saving in firing and melting; heat release utilization; kiln design; operation and control of periodic, continuous, and tunnel kilns; temperature measurement and control.
- 2311305** **เทคโนโลยีแก้ว** **2(2-0-4)**
Glass technology
GLASS TECH
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311209
 Prer 2311209
 เคมีของการผลิตแก้ว กรรมวิธีการผลิตแก้วชนิดต่าง ๆ สมบัติของแก้ว และการนำแก้วชนิดต่าง ๆ ไปใช้ประโยชน์
 Chemistry of glass making; manufacture of various types of glass; properties and application of various types of glass.

- 2311306** **เคลือบเซรามิก เคลือบโลหะ และการเคลือบผิววัสดุเซรามิก** **2(2-0-4)**
Glaze enamel and ceramic coating
GL ENL/CER COAT
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311203
 Prer 2311203
- การแยกประเภทของเคลือบเซรามิกและเคลือบโลหะ วัสดุดิบและสมบัติของวัสดุดิบที่ใช้ ประเภทและสมบัติของเคลือบ การคำนวณ การเตรียมเคลือบ การเผา เคลือบสี การวิเคราะห์ข้อบกพร่องและวิธีการแก้ไขจุดบกพร่องต่างๆ ในการเคลือบ
- Classification of glazes and enamel coating; raw materials and their properties; types and properties of glazes; calculation, preparation, firing; color glazes; glaze defects and elimination methods.
- 2311310** **เทคโนโลยีดิน** **1(1-0-2)**
Clay technology
CLAY TECHNOLOGY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311206
 Prer 2311206
- พื้นฐานโครงสร้างของผลึก โครงสร้างผลึกของแร่ดินที่สำคัญ สมบัติในระบบดิน-น้ำ วิทยากระแสของระบบดิน-น้ำ การใช้ประโยชน์แร่ดินในอุตสาหกรรมเซรามิก ผลของความร้อนต่อดิน
- Fundamental principles of crystal structure; crystal structure of the main types of clay minerals; properties of clay-water systems; rheology of clay-water systems; utilization of clays in ceramic industries; effect of heat on clays.
- 2311311** **วัสดุทนไฟและวัสดุขัดถู** **2(2-0-4)**
Refractories and abrasives
REFRACT/ABRASIVE
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311203
 Prer 2311203
- การจำแนกชนิด วัสดุดิบ สมบัติที่สำคัญต่างๆ และการประยุกต์วัสดุทนไฟ กระบวนการผลิต พฤติกรรมของวัสดุทนไฟขณะใช้งาน ซีเมนต์ทนไฟ วัสดุฉนวน และการใช้งานในอุตสาหกรรมต่างๆ
- Classification, raw materials, important properties, and applications of refractories; manufacturing processes; behavior of refractories under services; refractory cement, insulating materials and their application to a variety of industries.
- 2311312** **อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ** **2(2-0-4)**
Thermodynamics of materials
THERMO MAT
- กฎของอุณหพลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ของสารบริสุทธิ์ หลักการของสมดุลวัฏภาค สมดุลระหว่างวัฏภาคของสารประกอบ พลังงานที่ผิวของของแข็ง ข้อบกพร่องของสารประกอบที่เป็นของแข็ง
- Laws of thermodynamics; thermodynamics of substance; principles of phase equilibrium; equilibrium between phases of compounds; surface energy of solids; defects in solids.

2311321	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ 1 Polymer science I POLYMER SCIENCE I เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน Consent of Faculty แนวคิดเบื้องต้นของวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ การตรวจสอบสมบัติทางพอลิเมอร์ การเกิดพอลิเมอร์แบบขั้น แบบฟรีเรดิคัล และแบบไอออนิก โคพอลิเมอร์โรเซชัน กระบวนการพอลิเมอร์โรเซชัน สมบัติของพอลิเมอร์เชิงพาณิชย์ที่สำคัญรวมทั้งการใช้งาน Introduction concepts of polymer science, structure and properties of polymers; characterization of polymers; mechanisms and kinetics of polymerization: step, free radical, and ionic; copolymerization; polymerization processes; properties of prominent commercial polymers, including their applications.	3(3-0-6)
2311323	ปฏิบัติการพอลิเมอร์ Polymer laboratory POLYMER LAB เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302272 Prer 2302272 สังเคราะห์พอลิเมอร์ ทดสอบพอลิเมอร์ และการหาสมบัติต่างๆ ของ พอลิเมอร์ Polymer syntheses, identification of polymers and determination of some properties of polymers.	1(0-3-0)
2311324	เทคโนโลยีของยาง Rubber technology RUBBER TECHNOLOGY เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311205 Prer 2311205 ยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ และส่วนผสมอื่น เครื่องจักรและกระบวนการผลิต โครงสร้าง สมบัติและการใช้งานของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ การทดสอบทางเคมีและทางกายภาพของยางและผลิตภัณฑ์ยาง Natural rubber; synthetic rubbers; compounding ingredients; processing machinery and methods; structure, properties and uses of natural and synthetic rubbers; chemical and physical tests of rubber and rubber products.	2(2-0-4)
2311326	กระบวนการผลิตพอลิเมอร์ Polymer processing POLYMER PROCESSING เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311321 Prer 2311321 ชนิดของพอลิเมอร์ทางอุตสาหกรรม ได้แก่ พลาสติก อีลาสโตเมอร์ ฟิล์ม วัสดุเคลือบผิว กาว เส้นใย พอลิเมอร์แบบลามิเนต แบบพูน และแบบขยายตัว พอลิอิลเล็กโพลีโอสต์ และสารทำให้น้ำอ่อน กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ เทคโนโลยีพื้นฐานและวิธีการสำคัญในการขึ้นรูปชิ้นงานพลาสติก อีลาสโตเมอร์และเส้นใย	2(2-0-4)

Types of industrial polymers: plastics, elastomers, films, surface coatings, adhesives, fibers; polymer processing: basic technology and main fabrication methods of plastics, elastomers and fibers.

2311328 **ปฏิบัติการกระบวนการผลิตพอลิเมอร์** **1(0-3-0)**

Polymer processing laboratory

POLYMER PROC LAB

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาควบ 2311326

Concur 2311326

ขึ้นรูปชิ้นงานพลาสติกโดยการฉีด การเป่า การอัด การรีด การหล่อ การทำโฟม การขึ้นรูปด้วยสูญญากาศ ตกแต่งพลาสติก และขึ้นรูปพลาสติกเสริมแรงด้วยเส้นใย

Fabrication of plastic products by means of injection molding, blow molding, compression molding, extrusions, casting, foaming, vacuum forming; decorating on plastics, fabrication of fiber reinforced plastics.

2311335 **เทคโนโลยีสิ่งทอ** **3(3-0-6)**

Textile technology

TEXTILE TECHNOLOGY

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2311232

Coreq 2311232

ระบบและโครงสร้างของเส้นด้ายชนิดเส้นใยสั้นและเส้นใยยาว อิทธิพลของระบบการผลิตและวัตถุดิบต่อสมบัติของผลิตภัณฑ์ หลักการทอและการถัก กระบวนการเตรียมเพื่อการผลิต การผลิตผ้า โครงสร้างพื้นฐานของผ้าทอ และ ผ้าถัก หลักการผลิตผ้าแบบไม่ทอและไม่ถัก

System and structure of staple and filament yarn; influence of the manufacturing system and raw materials on product characteristics; basic principles of weaving and knitting; preparatory processes for fabric manufacture; basic structure of woven and knit fabrics: principles of non-woven and non-knit fabric manufacture.

2311351 **การกัดกร่อน** **2(2-0-4)**

Corrosion

CORROSION

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311205

Prer 2311205

หลักการของการเกิดการกัดกร่อน โพลาริเซชัน พาสซีวิตี ชนิดของการกัดกร่อน วิธีป้องกันการกัดกร่อนแบบต่างๆ การเกิดออกซิเดชันที่อุณหภูมิสูง การทดสอบการกัดกร่อน

Principles of corrosion; polarization; passivity; types of corrosion; various methods of corrosion protection; high temperature oxidation; corrosion testing.

- | | | |
|----------------|--|-----------------|
| 2311352 | <p>โลหวิทยาเคมี</p> <p>Chemical metallurgy</p> <p>CHEM METALLURGY</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน</p> <p style="text-align: center;">Consent of Faculty</p> <p>แร่โลหะและการแต่งแร่ วิธีการถลุงโลหะและการทำให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีทางความร้อน การละลาย และวิธีทางไฟฟ้า การผลิตเหล็ก เหล็กกล้า และโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก</p> <p>Ores and ore dressing; extraction and refining processes: pyrometallurgy, hydrometallurgy, electrometallurgy; production of iron, steel and non-ferrous metals.</p> | 2(2-0-4) |
| 2311353 | <p>วัสดุอุตสาหกรรม</p> <p>Industrial materials</p> <p>INDUST MAT</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน</p> <p style="text-align: center;">Consent of Faculty</p> <p>สมบัติทางกายภาพและเชิงกลของโลหะ โลหะและโลหะผสมชนิดต่าง ๆ และการใช้งาน กรรมวิธีทางความร้อน การชุบผิวแข็ง การเชื่อมต่อโลหะ โครงสร้างจุลภาค</p> <p>Physical and mechanical properties of metals; metals and alloys and their applications; heat treatment; surface hardening; welding; microstructure.</p> | 2(2-0-4) |
| 2311365 | <p>พฤติกรรมทางกล ความร้อน และแสงของวัสดุ</p> <p>Mechanical thermal and optical behavior of materials</p> <p>MECH TML OPT B MAT</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน</p> <p style="text-align: center;">Consent of Faculty</p> <p>พฤติกรรมทางกล ได้แก่ อีลาสติก พลาสติก ทฤษฎีเกี่ยวกับดิสโลเคชัน การแตกและความล้าของวัสดุ พฤติกรรมทางความร้อน ได้แก่ ความร้อนจำเพาะ การขยายตัวและการนำความร้อนของวัสดุ พฤติกรรมทางแสง ได้แก่ การส่องผ่าน และการดูดกลืนแสง ความมันวาวและดัชนีหักเห และการประยุกต์ใช้งาน</p> <p>Mechanical behavior: elastic, plastic, dislocation theory, fractures and fatigue of materials; thermal behavior: specific heat, expansion and conductivity of materials; optical behavior: transmission and absorption, glossiness and refractive indices and their applications.</p> | 3(3-0-6) |

- 2311370** **สมดุลเฟสทางเซรามิก** **2(2-0-4)**
Phase equilibrium for ceramics
PH EQUIL CER
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311205, 2311303
Prer 2311205, 2311303
สมดุลวิวิธพันธุ์ในระบบอนินทรีย์ ระบบหนึ่ง สอง และสามองค์ประกอบ สารละลายของแข็ง การแทนที่ของไอออนใน
สภาวะรูปร่างเหมือนกัน เส้นแอกลิเมค สมดุลอุปเสถียร เส้นทางการตกผลึก
Heterogeneous equilibrium of inorganic systems; one-two-and three-component systems; solid solutions; isomorphous
replacement; Alkemade lines; metastable equilibrium; paths of crystallization.
- 2311381** **การจัดการในโรงงานอุตสาหกรรม** **2(2-0-4)**
Industrial administration and management
IND ADMIN/MANAG
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Consent of Faculty
การดำเนินการผลิตเบื้องต้น การจัดการการผลิต การบริหารเชิงวิทยาศาสตร์ ทฤษฎีการจูงใจ และสภาวะผู้นำ หลักการ
ออกแบบและควบคุมการผลิต
Introduction to manufacturing operation; manufacturing management; scientific management; theory of motivation
and leadership; principles of manufacturing design and control.
- 2311382** **เศรษฐศาสตร์อุตสาหกรรม** **2(2-0-4)**
Industrial economy
INDUST ECO
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Consent of Faculty
แบบจำลองทฤษฎีการตัดสินใจ ได้แก่ ลิเนียร์โปรแกรมมิง เพิร์ท ซีพีเอ็ม ค่าของเงินที่แปรตามเวลา การวิเคราะห์ด้วยวิธี
เปรียบเทียบ การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน สถิติประยุกต์ และการจำลองสถานการณ์
Decision theory models: linear programming, PERT, and CMP; time value of money; comparative methods;
breakeven analysis; applied statistics and simulation.
- 2311399** **การเสนอโครงการ** **1(1-0-2)**
Project proposal
PROJECT PROPOSAL
การสืบค้นสารสนเทศและการวิเคราะห์ การวางแผนและออกแบบการทดลอง การเขียนโครงงานวิจัย
Information search and analysis; experimental planning and design; writing of research proposal.

- 2311404** **ไวท์แวร์** **2(2-0-4)**
Whitewares
WHITEWARES
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Consent of Faculty
 การศึกษาทางทฤษฎีและเทคโนโลยีเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ไวท์แวร์ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์สโตนแวร์และปอร์ซเลน โดยจะครอบคลุมถึงการเตรียมวัตถุดิบ กระบวนการขึ้นรูป กระบวนการผลิต สมดุลเฟสทางเซรามิก การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค สมบัติและการเคลือบผิว รวมทั้งพื้นฐานการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต
 The science and technology of whitewares (mainly stoneware and porcelains) covering raw material preparation, fabrication, processing, phase equilibria, microstructural characterization, properties and glazing. This course provides a fundamental basis for analyzing problems in whiteware production.
- 2311406** **การหาลักษณะเชิงเซรามิก** **2(2-0-4)**
Ceramic characterization
CER CHARACTN
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311205, 2311303
 Prer 2311205, 2311303
 การหาลักษณะสมบัติของวัสดุเซรามิกที่จำเป็นเพื่อการระบุและการผลิตให้ตรงตามวัตถุประสงค์ การวิเคราะห์โครงสร้างโดยการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ ฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์ปฏิกิริยาและการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเนื่องจากความร้อน โครงสร้างจุลภาค และสมบัติอื่น ๆ
 Characterization of necessary properties of ceramic materials for the identification and reproduction to meet the objectives; analysis of phases by X-ray diffraction, fluorescence, spectroscopy, differential thermal, thermogravimetry; microstructures and other properties.
- 2311409** **วัสดุเซรามิกขั้นสูง** **2(2-0-4)**
Advanced ceramic materials
ADV CER MAT
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311205, 2311302
 Prer 2311205, 2311302
 วัตถุดิบ กระบวนการผลิต สมบัติ และการใช้งานของวัสดุเซรามิกขั้นสูง ได้แก่ วัสดุเซรามิก โครงสร้าง วัสดุเซรามิกทางการแพทย์ นาโนเซรามิก และ อิเล็กโตรเซรามิก
 Raw materials, processing, properties, and applications of advanced ceramic materials: structural ceramics, bioceramics, nanoceramics and electroceramics.

- 2311414** **เคมีของซีเมนต์และยิปซัม** **2(2-0-4)**
Chemistry of cements and gypsum
CHEM CEMENT/GYPSUM
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311205
 Prer 2311205
 เคมีของสารประกอบซีเมนต์ในสภาพแอนไฮเดรต การผลิตและการใช้งานปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ เคมีของสารประกอบซีเมนต์ในสภาพไฮเดรต
 Chemistry of anhydrous cement compounds; production and utilization of Portland cements; chemistry of hydrated cement compounds.
- 2311416** **ปฏิบัติการหาลักษณะเชิงเซรามิก** **1(0-3-0)**
Ceramic characterization laboratory
CER CHARACTN LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311205, 2311206
 Prer 2311205, 2311206
 รายวิชาควบ 2311406
 Concur 2311406
 เทคนิคการวิเคราะห์หาลักษณะเฉพาะของวัสดุเซรามิก ขนาดของอนุภาค พื้นที่ผิว สารอินทรีย์ เฟสของแร่ การวิเคราะห์ปฏิกิริยาเนื่องจากความร้อน การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเนื่องจากความร้อน และโครงสร้างจุลภาค
 Techniques in characterizing ceramic materials: particle size, surface area, organic matter, mineral phases, differential thermal analysis, thermogravimetric analysis and microstructures.
- 2311417** **ปฏิบัติการทดสอบสมบัติของวัสดุเซรามิก** **1(0-3-0)**
Ceramic properties testing laboratory
CER PROP TEST LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311365
 Prer 2311365
 รายวิชาควบ 2311475
 Concur 2311475
 การวัดสมบัติทางฟิสิกส์ของวัสดุเซรามิก ได้แก่ สมบัติทางไฟฟ้า ทางแม่เหล็ก ทางความร้อน ทางกลและทางแสง
 Determination of physical properties of ceramic materials: electrical, magnetic, thermal, mechanical and optical properties.

- 2311425** **สมบัติของพอลิเมอร์** **2(2-0-4)**
Properties polymers
PROP POLYMERS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311321
 Prer 2311321
 ทฤษฎีและวิธีการตรวจสอบพอลิเมอร์เนื้อเดียวและเนื้อผสม ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติและโครงสร้างของพอลิเมอร์ รวมถึงการประยุกต์ในอุตสาหกรรม
 Theories and measurements of homogeneous and heterogeneous polymers; relation between properties and structures of polymers including their applications in industry.
- 2311426** **เทคโนโลยีวัสดุเคลือบผิว** **2(2-0-4)**
Surface coating technology
SURFACE COAT TECH
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302271
 Prer 2302271
 นิยามและการจำแนกวัสดุเคลือบผิว เคมีการผลิต และการประยุกต์วัสดุเคลือบผิว น้ำมันแห้งเร็ว เรซิน ผงสี ตัวทำละลาย และสารเติมแต่ง ลักษณะเฉพาะ และการทดสอบวัสดุเคลือบผิว
 Definition and classification of coatings: chemistry, production and application of surface coatings; drying oils, resin types, pigments, solvents, and additives; specifications and tests of surface coatings.
- 2311427** **ปฏิบัติการทดสอบพอลิเมอร์** **1(0-3-0)**
Polymer testing laboratory
POLYMER TEST LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311321
 Prer 2311321
 รายวิชาควบ 2311425
 Coreq 2311425
 ทดสอบสมบัติต่าง ๆ ของพอลิเมอร์ ได้แก่ สมบัติเชิงกล สมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางเคมี
 Testing of various properties of polymers: mechanical, physical and chemical properties.
- 2311428** **ปฏิบัติการวัสดุเคลือบผิว** **1(0-3-0)**
Surface coating laboratory
SURFACE COAT LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาควบ 2311426
 Concur 2311426
 เตรียม ทดสอบ และปรับปรุงน้ำมันแห้งเร็ว ผงสี สีน้ำมัน สีอิมัลชัน และ สีลาเท็กซ์
 Preparation, testing and modification of drying oils, pigment, oil paint, emulsion paint and latex paint.

- | | | |
|---------|---|----------|
| 2311435 | วิทยาศาสตร์ของสี
Color science
COLOR SCIENCE
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Consent of Faculty
ทฤษฎีของแสงที่เกี่ยวกับสี การเทียบสี การวัดสี โดยเน้นการประยุกต์ทางอุตสาหกรรม
Theory of light concerning color, matching, and colorimetry with emphasis on applications to industry. | 2(2-0-4) |
| 2311436 | พลาสติกเชิงพาณิชย์และพลาสติกวิศวกรรม
Commodity and engineering plastics
COM ENG PLASTICS
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Consent of Faculty
การจำแนกประเภทของพลาสติก พลาสติกเชิงพาณิชย์ และพลาสติกวิศวกรรม อุตสาหกรรมปิโตรเคมีไทย กระบวนการผลิต โครงสร้าง สมบัติ และการประยุกต์ใช้งานของพลาสติกเชิงพาณิชย์และพลาสติกวิศวกรรม
Classification of plastics; commodity and engineering plastics; Thai petrochemical industry; manufacturing process; structure, properties, and applications of commodity and engineering plastics. | 2(2-0-4) |
| 2311437 | พอลิเมอร์ผสม
Polymer blends
POLYMER BLENDS
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Consent of Faculty
ความเข้ากันได้และสัณฐานวิทยาของพอลิเมอร์ผสม แผนภาพเฟส เทคนิคที่ใช้ในการศึกษา โครงสร้างจุลภาคของพอลิเมอร์ผสม สมบัติและการตรวจสอบลักษณะสมบัติของพอลิเมอร์ผสม
Miscibility and morphology of polymer blends; phase diagrams; techniques for studying blend microstructures; properties and characterization of polymer blends. | 1(1-0-2) |
| 2311446 | การทดสอบและควบคุมคุณภาพทางสิ่งทอ
Textile testing and quality control
TEXTILE TEST/QC
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311232
Prer 2311232
รายวิชาบังคับร่วม 2311335
Coreq 2311335
หลักการทดสอบสมบัติพื้นฐานของวัสดุสิ่งทอ เทคนิคการควบคุมกระบวนการผลิต การประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ การประยุกต์การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ
Principles of testing basic properties of textile materials; techniques of in-process control; evaluation of finished product quality; application of statistical quality control. | 2(2-0-4) |

- 2311448** **ปฏิบัติการทดสอบสิ่งทอ** **1(0-3-0)**
Textile testing laboratory
TEXTILE TEST LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2311446
 Coreq 2311446
 วิเคราะห์เส้นใย เส้นด้าย และผืนผ้า ตรวจสอบกระบวนการผลิตสิ่งทอและควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ
 Analysis of fibers, yarns and fabrics; textile processing test and statistical quality control.
- 2311451** **การตรวจสอบพอลิเมอร์** **3(3-0-6)**
Polymer characterization
POLYMER CHARACT
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311321
 Prer 2311321
 การวิเคราะห์และตรวจสอบลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ โดยใช้เทคนิคทางสเปกโทรสโกปี
 Analysis and characterization of polymers by spectroscopic techniques.
- 2311453** **การย้อมและพิมพ์สิ่งทอ** **2(2-0-4)**
TEXTILE DYEING AND PRINTING
TEXT DYE / PRINT
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302272
 Prer 2302272
 การเตรียมสิ่งทอ การจำแนกประเภทของสีย้อมและสารสี การย้อมเส้นใยเซลลูโลส เส้นใยขนสัตว์ เส้นใยสังเคราะห์
 เทคนิคต่างๆ ในการพิมพ์สิ่งทอ
 Textile preparation; classification of dyes and pigments; dyeing of cellulosic, protein and synthetic fibers; techniques
 in textile printing.
- 2311454** **ปฏิบัติการเคมีสิ่งทอ** **1(0-3-0)**
Textile chemistry laboratory
TEXT CHEM LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาควบ 2311453
 Concur 2311453
 เตรียมสิ่งทอ ย้อมเส้นใยชนิดต่าง ๆ ได้แก่ เซลลูโลส ไนลอน พอลิเอสเตอร์ อะคริลิกและเส้นใยผสม การพิมพ์แบบ
 พิกเมนต์ ดิสชาร์จ และ รีซิสต์
 Textile preparation, dyeing of fibers: cellulose, nylon, polyester, acrylic and fiber blends; pigment, discharge and
 resist printing.

- 2311455** **การตกแต่งสำเร็จสิ่งทอ** **2(2-0-4)**
Textile finishing
TEXT FINISHING
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311232
 Prer 2311232
 อุตสาหกรรมการตกแต่งสำเร็จสิ่งทอในประเทศไทย ความสำคัญและความจำเป็นของการตกแต่งสำเร็จสิ่งทอ การตกแต่งสำเร็จด้วยสารเคมีและสารตกแต่งสำเร็จ ปฏิบัติเคมีของสารตกแต่งสำเร็จและวัสดุสิ่งทอ การตกแต่งสำเร็จเชิงกลและเครื่องตกแต่งสำเร็จ สมบัติและการใช้งานสิ่งทอที่ตกแต่งสำเร็จ ตัวอย่างกรณีศึกษาจากอุตสาหกรรมตกแต่งสำเร็จสิ่งทอ
 Thai textile finishing industry; significance of textile finishing to textile materials; chemical finishing and finishing agents; chemical reactions of finishing agents and textile materials; mechanical finishing and finishing equipment; properties and uses of the products; case studies from textile finishing industry.
- 2311456** **กลไกและจลนพลศาสตร์ของการเกิดพอลิเมอร์** **3(3-0-6)**
Mechanisms and kinetics of polymerization
MECH/KINE POLY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311321
 Prer 2311321
 กลไกและจลนพลศาสตร์ของการเกิดพอลิเมอร์แบบขั้น แบบฟรีเรดิคัล แบบแคตไอออนิก และแบบแอนไอออนิก
 Mechanisms and kinetics of polymerization: step, free radical, cationic and anionic polymerization.
- 2311457** **เทคโนโลยีสะอาดสำหรับอุตสาหกรรมสิ่งทอ** **1(1-0-2)**
Clean technology for textile industry
CLEAN TECH TEXTILE
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311232, 2311335, 2311453
 Prer 2311232, 2311335, 2311453
 ประวัติของเทคโนโลยีสะอาด หลักการของเทคโนโลยีสะอาด การบำบัดของเสีย กระบวนการผลิตสิ่งทอทั้งระบบ การประยุกต์เทคโนโลยีสะอาดในกระบวนการผลิตสิ่งทอขั้นตอนต่างๆในประเทศไทยและในต่างประเทศ ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม ไอเอสโอ 14001 กรณีศึกษาจากโรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอ
 History of clean technology; clean technology principles; waste treatment; overall textile manufacturing processes; application of clean technology in textile manufacturing processes in Thailand and overseas; environmental aspects; ISO 14001; case studies from textile industry.
- 2311468** **ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม** **0(0-0-0)**
Industrial plant studies
INDUS PLANT STUD
 ทัศนศึกษาในโรงงานอุตสาหกรรมด้านวัสดุศาสตร์
 Trips to industrial plants concerning materials science.

2311469	<p>การฝึกงานในอุตสาหกรรม</p> <p>Industrial training</p> <p>INDUS TRAINING</p> <p>ฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมด้านวัสดุศาสตร์ที่กำหนดเป็นเวลา 2 เดือน</p> <p>Two months practical training in approved factories manufacturing materials products.</p>	0(0-0-0)
2311475	<p>พฤติกรรมทางแม่เหล็กและไฟฟ้าของวัสดุ</p> <p>Magnetic and electrical behavior of materials</p> <p>MAG/ELECT BEHAV MT</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน</p> <p style="text-align: center;">Consent of Faculty</p> <p>สมบัติและกระบวนการผลิตวัสดุหลายประเภทที่ใช้ในงานเทคโนโลยีไฟฟ้า รวมถึงตัวนำ ไดอิเล็กทริก เซมิคอนดักเตอร์ เทอร์โมอิเล็กทริก เฟอร์ไรต์และเฟอร์โรแมกเนติก</p> <p>Properties and processing of various materials used in electrical technology: conductors, dielectrics, semiconductors, thermoelectrics, ferrites, and ferromagnetics.</p>	2(2-0-4)
2311478	<p>การใช้ประโยชน์ผลิตภัณฑ์เทคนิคัลเซรามิก</p> <p>Utilization of technical ceramic products</p> <p>UTIL TECH CER PROD</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน</p> <p style="text-align: center;">Consent of Faculty</p> <p>การใช้งานผลิตภัณฑ์เทคนิคัลเซรามิกทางอุตสาหกรรม และในงานเทคโนโลยีขั้นสูง ได้แก่ เซรามิกอุตสาหกรรมไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ การประยุกต์ทางนิวเคลียร์และทางการแพทย์</p> <p>Utilization of technical ceramic products in various industries and high technology: ceramics for electrical and electronic industries; nuclear and biomedical applications.</p>	1(1-0-2)
2311480	<p>ปฏิบัติการแก้ว</p> <p>Glass laboratory</p> <p>GLASS LAB</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2311209</p> <p style="text-align: center;">Coreq 2311209</p> <p>ทดสอบสมบัติที่สำคัญต่าง ๆ ของแก้ว จำลองกระบวนการหลอมแก้วระดับอุตสาหกรรม ตรวจสอบพฤติกรรมของแก้วหลอมและแก้วภายใต้อิทธิพลของสภาวะแวดล้อม</p> <p>Determination of important glass properties; simulation of large scale melting industrial process; examination of the behavior of melt and glass under the influence of the environment.</p>	1(0-3-0)

- 2311481** **เทคโนโลยีแก้วขั้นสูง** **2(2-0-4)**
Advanced glass technology
ADV GLASS TECH
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311209
 Prer 2311209
 การวิเคราะห์มวลและพลังงานดุลเชิงปริมาณในกระบวนการผลิตแก้ว การเตรียมวัตถุดิบ ความสัมพันธ์ระหว่างการไหลของมวลกับการออกแบบเตา การคำนวณ การเผาไหม้ เครื่องจักรกลสำหรับผลิตแก้ว
 Quantitative analysis of mass and energy balance in glass production; preparation of raw materials; relationship between mass flow and furnace design; combustion calculation; glass machines.
- 2311482** **การวิเคราะห์และเทคโนโลยีของผิวแก้ว** **2(2-0-4)**
Analysis and technology of glass surface
ANAL/TECH GL SURF
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2311209
 Prer 2311209
 เทคนิคการวิเคราะห์ประยุกต์กับแก้ว สมบัติเชิงเคมี เชิงแสงและเชิงกลของผิวแก้ว เทคโนโลยีผิวแก้ว
 Analytical techniques applied to glass; chemical, optical, and mechanical properties of glass surface; glass surface technology.
- 2311483** **เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์** **3(3-0-6)**
Selected topics in polymer science
SEL TOP POLY SCI
 หัวข้อเกี่ยวกับการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ในปัจจุบัน
 Topics related to current development in polymer science.
- 2311484** **เรื่องคัดพิเศษทางวัสดุพอลิเมอร์** **2(2-0-4)**
Special topics in polymer materials
SP TOP POLY MAT
 หัวข้อที่น่าสนใจในเกี่ยวกับการพัฒนาด้านวัสดุพอลิเมอร์ในปัจจุบัน
 Topics of interest related to current development of polymeric materials.
- 2311486** **เรื่องคัดพิเศษทางวิทยาศาสตร์เส้นใย** **2(2-0-4)**
Special topics in fiber science
SP TOP FIBER
 หัวข้อที่น่าสนใจในเกี่ยวกับการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ทางเส้นใยและพอลิเมอร์ในปัจจุบัน
 Topics of interest related to current development of fiber and polymer science.

2311488	<p>การฝึกวิจัย</p> <p>Research practice</p> <p>RESEARCH PRACTICE</p> <p>ฝึกการวิจัย จากหัวข้อคัดเฉพาะ</p> <p>Practice on doing research from selected topic.</p>	2(0-6-0)
2311493	<p>เรื่องคัดเฉพาะทางวัสดุศาสตร์</p> <p>Selected topics in materials science</p> <p>SELECT TOP MAT SCI</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน</p> <p style="text-align: center;">Consent of Faculty</p> <p>หัวข้อที่น่าสนใจทางวัสดุศาสตร์</p> <p>Topics of interest related to materials science.</p>	1(1-0-2)
2311496	<p>เรื่องคัดเฉพาะทางเซรามิก</p> <p>Selected topics in ceramics</p> <p>SELECT TOP CER SCI</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน</p> <p style="text-align: center;">Consent of Faculty</p> <p>หัวข้อที่น่าสนใจทางเซรามิกและสาขาที่เกี่ยวข้อง</p> <p>Topics of interest in ceramics and related fields.</p>	2(2-0-4)
2311497	<p>สัมมนา</p> <p>Seminar</p> <p>SEMINAR</p> <p>สัมมนาและเขียนรายงานในหัวข้อเรื่องปัญหา ความก้าวหน้า และเทคโนโลยีทางวัสดุศาสตร์</p> <p>Seminar and reports on problems, development, and technological topics in materials science.</p>	1(1-0-2)
2311498	<p>โครงการวิทยาศาสตร์</p> <p>Senior project</p> <p>SENIOR PROJECT</p> <p>การวิจัยระดับปริญญาตรีทางด้านวัสดุศาสตร์</p> <p>Undergraduate research in Materials Science.</p>	2(0-6-0)

- | | | |
|--|--|----------|
| 2311501 | การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือขั้นสูง
Advanced instrumental analysis
ADV INSTRU ANAL | 2(2-0-6) |
| <p>หลักการและเทคนิคของการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือขั้นสูง หลักเบื้องต้นของเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง ได้แก่ เอกซ์พีเอส เออีเอส ทีอีเอ็ม เอสอีเอ็ม เอกซ์อาร์ดี การนำวิธีการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือขั้นสูงมาใช้ในการงานวิจัย</p> <p>Principles and techniques of advanced instrumental analysis; introductory principles of advanced instruments: XPS, AES, TEM, SEM, XRD; application of these advanced instrumental analysis to the research.</p> | | |
| 2311503 | วัสดุเซรามิกชีวภาพ
Bioceramic materials
BIOCERAMIC MAT | 2(2-0-6) |
| <p>หลักเบื้องต้นของวัสดุเซรามิกชีวภาพ ลักษณะและสมบัติของวัสดุเซรามิกชีวภาพ ปฏิกริยาเนื้อเยื่อและความเข้ากันได้ทางชีวภาพระหว่างวัสดุเซรามิกชีวภาพกับร่างกายมนุษย์ การเตรียมและขึ้นรูปวัสดุเซรามิกชีวภาพ กรณีศึกษาของวัสดุเซรามิกชีวภาพที่ใช้ในปัจจุบัน</p> <p>Introductory principles of bioceramic materials; characteristics and properties of bioceramic materials; tissue reaction and biocompatibility between bioceramic materials and human body; preparation and fabrication of bioceramic materials; case studies of present bioceramic materials.</p> | | |
| 2311555 | การดัดแปรพอลิเมอร์
Polymer modification
POLY MODIFICATION | 2(2-0-6) |
| <p>การดัดแปรพอลิเมอร์ธรรมชาติและพอลิเมอร์สังเคราะห์ด้วยกระบวนการทางเคมีและทางกายภาพ สมบัติและการใช้งานของพอลิเมอร์ดัดแปร</p> <p>Modification of natural and synthetic polymers by chemical and physical processes; properties and applications of modified polymers.</p> | | |
| 2311556 | การรีไซเคิลพลาสติก
Plastic recycling
PLASTIC RECYCLING | 2(2-0-6) |
| <p>ประเภทและการสลายตัวของพลาสติก การกำจัดขยะด้วยวิธีการดั้งเดิม นิยามของการรีไซเคิล การจำแนกประเภทและวิธีการรีไซเคิล การรีไซเคิลพลาสติกและวัสดุประเภทอื่นๆ</p> <p>Types and degradation of plastics; disposal of waste by conventional methods; definition of recycling; categories of types and methods of recycling; recycling of plastics and other materials.</p> | | |

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

2301117	แคลคูลัส 1 CALCULUS I CALCULUS I	4(4-0-8)
	ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการประยุกต์ การหาปริพันธ์ การประยุกต์ปริพันธ์ ฟังก์ชันอดิศัย เทคนิคการหาปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ Limits and continuity; differentiation and its applications; integration; applications of integral; transcendental functions; techniques of integration; improper integrals.	
2301118	แคลคูลัส 2 CALCULUS II CALCULUS II	4(4-0-8)
	เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301117 Prer 2301117 ลำดับและอนุกรมของจำนวน อนุกรมกำลัง ปริภูมิสามมิติ ฟังก์ชันของหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์สองชั้น สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น Sequences and series of numbers; power series; three-dimensional space; functions of several variables; partial derivatives; double integrals; introduction to differential equations.	
2301171	คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและเทคนิคการทำโปรแกรม INTRODUCTION TO COMPUTER AND PROGRAMMING TECHNIQUES INTRO COMP/PROG	3(2-3-4)
	แนวคิดหลักมูลของระบบคอมพิวเตอร์ การพัฒนาโปรแกรม เทคนิคการทำโปรแกรมและการประยุกต์ Fundamental concepts of computer systems; program development; programming techniques and their applications.	
2301217	แคลคูลัส 3 CALCULUS III CALCULUS III	3(3-0-6)
	เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301118 Prer 2301118 พื้นผิวในปริภูมิสามมิติ อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์สามชั้นและการประยุกต์ ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ ปริพันธ์เชิงเส้น ปริพันธ์เชิงพื้นผิว ทฤษฎีบทปริพันธ์ Surfaces in three-dimensional space; partial derivatives; triple integrals and their applications; vector-valued functions; line integrals, surface integrals and integral theorems.	

- 2301223** **ตัวแบบและการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์** **3(3-0-6)**
MATHEMATICAL MODELS AND REASONING
MATH MODEL REASON
 การสร้างรูปแบบเชิงคณิตศาสตร์ของปัญหาโลกจริงที่เกี่ยวกับทั้งตัวแบบดีสครีตและตัวแบบต่อเนื่อง การคำนวณหรือการประมาณค่าผลเฉลย ตรรกศาสตร์และการประยุกต์กับวิธีพิสูจน์
 Mathematical formulation of real world problems concerning both discrete and continuous models; evaluation or approximation of their solutions; logic and its applications to proof methods.
- 2301233** **คณิตศาสตร์ดีสครีต** **3(3-0-6)**
DISCRETE MATHEMATICS
DISCRETE MATH
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2301223
 Coreq 2301223
 การนิยามแบบรีเคอร์ซีฟ ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น ฟังก์ชันก่อกำเนิด ความสัมพันธ์เวียนเกิด ความสัมพันธ์และไดกราฟ กราฟ ทรี โครงสร้างพีชคณิต
 Recursive definitions; elementary number theory; generating functions; recurrence relations; relations and digraphs; graphs; trees; algebraic structures.
- 2301234** **พีชคณิตเชิงเส้น 1** **3(3-0-6)**
LINEAR ALGEBRA I
LINEAR ALGEBRA I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301102 หรือ 2301106 หรือ 2301108 หรือ 2301118
 Prer 2301102 or 2301106 or 2301108 or 2301118
 แนวคิดพื้นฐานของพีชคณิตเชิงเส้นในหัวข้อต่อไปนี้ ระบบสมการเชิงเส้นและเมทริกซ์ ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ปริภูมิผลคูณภายใน ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ การประยุกต์
 Basic concepts of linear algebra: systems of linear equations and matrices, vector spaces, linear transformations, inner product spaces, eigenvalues and eigenvectors, applications.
- 2301260** **เทคนิคการทำโปรแกรม** **4(3-2-7)**
PROGRAMMING TECHNIQUES
PROG TECH
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301160 หรือ 2301171
 Prer 2301160 or 2301171
 เทคนิคการทำโปรแกรมแบบโครงสร้างและโปรแกรมเชิงวัตถุ การประมวลผลเพิ่มข้อมูลและการประยุกต์
 Structured and object-oriented programming techniques; file processing and its applications.

- 2301263** **โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธีหลักมูล** **4(3-2-7)**
DATA STRUCTURES AND FUNDAMENTAL ALGORITHMS
D STRUC FUND ALGOR
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301260
 Prer 2301260
 รายวิชาบังคับร่วม 2301233 หรือ 2110200
 Coreq 2301232 or 2301233
 ชนิดข้อมูลพื้นฐาน ต้นไม้ ชนิดข้อมูลนามธรรม การดำเนินการพื้นฐานบนเซต การแยกจำพวกและการค้นหา และการจัดการหน่วยความจำ
 Basic data types trees; abstract data types; basic operations on sets; sorting and searching and memory management.
- 2301274** **ระบบคอมพิวเตอร์** **3(3-0-6)**
COMPUTER SYSTEMS
COMP SYS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301260 หรือ 2301271
 Prer 2301260 or 2301271
 การแทนข้อมูล ตรรกะและวงจร วงจรเชิงผสม วงจรเชิงลำดับ การโอนข้อมูลในเรจิสเตอร์และไมโครโอเปอเรชัน การจัดการระบบคอมพิวเตอร์พื้นฐาน สถาปัตยกรรมของชุดคำสั่งเครื่องหน่วยประมวลผลกลาง
 Data representation; logic and circuits; combinational circuits; sequential circuits; register transfer and micro-operations; basic computer organization; instruction set architecture; central processing unit.
- 2301286** **ความน่าจะเป็นและสถิติ** **3(2-3-4)**
PROBABILITY AND STATISTICS
PROB/STAT
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301117
 Prer 2301117
 รายวิชาบังคับร่วม 2301171
 Coreq 2301171
 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจงที่สำคัญจากการสุ่มตัวอย่าง การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การถดถอยและสหสัมพันธ์ การแจกแจงไคสแควร์กับการวิเคราะห์ความถี่ สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์
 Basic probability concepts; probability distributions; some important sampling distributions; estimation, hypothesis testing; analysis of variance; regression and correlation; the chi-square distribution and the analysis of frequencies; non-parametric statistics.

- 2301365** การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี **4(3-2-7)**
ALGORITHM DESIGN AND ANALYSIS
ALGOR DSGN ANAL
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301263
 Prer 2301263
 นิยามขั้นตอนวิธีและการพิสูจน์ความถูกต้องของขั้นตอนวิธี สัญกรณ์เชิงเส้นกำกับ และการวิเคราะห์ ขั้นตอนวิธี
 เทคนิคของขั้นตอนวิธี ปัญหาแทรกเทเบิลและอินแทรกเทเบิล
 Algorithm definition and correctness proof; asymptotic notation and algorithm analysis; algorithm techniques;
 tractable and intractable problems.
- 2301366** การวิเคราะห์เชิงตัวเลข **3(3-0-6)**
NUMERICAL ANALYSIS
NUMERICAL ANALYSIS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 C.F.
 ผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง ฟังก์ชันการประมาณ การประมาณค่ากำลังสอง
 น้อยที่สุด การหาอนุพันธ์และการอินทิเกรตเชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการพีชคณิตและสมการอดิซัย ผล
 เฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ
 Numerical solutions of systems of linear equations; interpolation; approximation functions; least square
 approximation; numerical differentiation and integration; numerical solutions of algebraic and transcendental
 equations; numerical solutions of ordinary differential equations.
- 2301371** ระบบการดำเนินการ **3(3-0-6)**
OPERATING SYSTEMS
OPER SYS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน (2301263 หรือ 2301272) และ 2301274
 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer (2301263 or 2301272) and 2301274 or C.F.
 โครงสร้างระบบปฏิบัติการ กระบวนการ เทรด การจัดสรรหน่วยประมวลผลกลาง การประสานเวลาของ
 กระบวนการ การติดตาย การจัดการหน่วยความจำ หน่วยความจำเสมือน ระบบเพิ่มข้อมูล ระบบหน่วยรับเข้า/
 ส่งออก
 Operating system structures; processes; threads; central processing unit scheduling; process synchronization;
 deadlocks; memory management; virtual memory; file systems; input/output systems.

- 2301375** **ระบบฐานข้อมูล** **3(3-0-6)**
DATABASE SYSTEMS
DBASE SYS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301263 หรือ 2301272
 Prer 2301263 or 2301272
 แนวคิดเกี่ยวกับฐานข้อมูล ตัวแบบข้อมูลที่สัมพันธ์กัน พีชคณิตและแคลคูลัสเชิงสัมพันธ์ ภาษาสอบถามหลักการ
 ออกแบบฐานข้อมูล การจัดเก็บและการสร้างดัชนี การประเมินข้อความถาม
 Database concepts; relational data models; relational algebra and calculus; query languages; database design
 principles; storage and indexing; query evaluation.
- 2301379** **ทฤษฎีคอมพิวเทชัน** **3(3-0-6)**
THEORY OF COMPUTATION
THEO COMPUTATION
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301232 และ 2301233
 Prer 2301233 and 2301263
 ออโตมาตาจำกัด ภาษากติ เครื่องจักรทัวริง ภาษาเวียนเกิดและภาษาเจนนับได้เวียนเกิด ภาวะการตัดสินใจได้
 Finite automata; regular languages; turing machines; recursive and recursively- enumerable languages; decidability.
- 2301380** **หลักการและการประมวลภาษาโปรแกรม** **3(3-0-6)**
PROGRAMMING LANGUAGE PRINCIPLES AND PROCESSING
PL PRIN/PROC
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301274 และ 2301379
 Prer 2301274 and 2301379
 รูปแบบของภาษาโปรแกรม แนวคิดในภาษาโปรแกรม สแกนเนอร์ พาร์เซอร์ การตรวจสอบชนิดของข้อมูลและการ
 วิเคราะห์ความหมาย การก่อกำเนิดรหัส การเรียกกระบวนการคำสั่งและสภาพแวดล้อมเฉพาะใช้งาน
 Paradigms in programming languages; concepts in programming languages; scanner; parser; type checking and
 semantic analysis; code generation; procedure call and run-time environment.
- 2301399** **การเสนอโครงการ** **1(1-0-2)**
PROJECT PROPOSAL
PROJECT PROPOSAL
 การสืบค้นสารสนเทศและการวิเคราะห์ การวางแผนและการออกแบบการทดลอง การเขียนโครงการงานวิจัย
 Information search and analysis; experimental planning and design; writing of research proposal.

- 2301488** **ฝึกปฏิบัติการทางวิทยาการคอมพิวเตอร์** **1(0-2-1)**
WORKSHOP IN COMPUTER SCIENCE
WRKSP COMP SCI
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 C.F.
 อภิปรายอย่างลึกซึ้งในหัวข้อวิจัยในสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์
 In depth discussion of research topics in computer science.
- 2301490** **สัมมนา** **1(1-0-2)**
SEMINAR
SEMINAR
 การนำเสนอและการอภิปรายเรื่องต่าง ๆ เกี่ยวกับคณิตศาสตร์หรือวิทยาการคอมพิวเตอร์
 Presentation and discussion on various topics in mathematics or computer science.
- 2301499** **โครงการวิทยาศาสตร์** **2(2-0-4)**
SENIOR PROJECT
SENIOR PROJECT
 ศึกษา ค้นคว้า และรวบรวมความรู้เฉพาะเรื่อง ให้เป็นระบบ และ/หรือ นำความรู้ไปประยุกต์กับปัญหาเฉพาะบางปัญหา
 Investigation and organization of knowledge in a certain area and/or applying knowledge to a certain problem.
- 2301591** **เอกัตศึกษา 1** **3(0-0-9)**
INDIVIDUAL STUDY I
INDIV STU I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 เรื่องทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่เป็นที่สนใจร่วมกันของนิสิตและอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย
 Special topics in mathematics or computer science that are of interest to both a student and research supervisor.
- 2301592** **เอกัตศึกษา 2** **3(0-0-9)**
INDIVIDUAL STUDY II
INDIV STU II
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 เรื่องทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่เป็นที่สนใจร่วมกันของนิสิตและอาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย
 Special topics in mathematics or computer science that are of interest to both a student and research supervisor.

- 2301598** **โครงการวิจัยระดับปริญญาบัณฑิต 1** **3(0-0-9)**
UNDERGRADUATE RESEARCH PROJECT I
UNDERGD RES PRJ I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 ทำวิจัยและเขียนบทความวิจัยเพื่อนำเสนอในการประชุมวิชาการหรือส่งตีพิมพ์ในวารสาร
 Conduct a research work and write a research article to present in a conference or submit to a journal.
- 2301599** **โครงการวิจัยระดับปริญญาบัณฑิต 2** **3(0-0-9)**
UNDERGRADUATE RESEARCH PROJECT II
UNDERGD RES PRJ II
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 C.F.
 ทำวิจัยและเขียนบทความวิจัยเพื่อนำเสนอในการประชุมวิชาการหรือส่งตีพิมพ์ในวารสาร
 Conduct a research work and write a research article to present in a conference or submit to a journal.

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

- 2308303** **ประวัติศาสตร์วิทยาศาสตร์** **3(3-0-6)**
History of science
HISTORY OF SCI

วิวัฒนาการทางความคิดของมนุษย์จากสมัยดึกดำบรรพ์มาสู่ยุควิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน วิธีการเสาะแสวงหาความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การค้นคว้าและแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์คนสำคัญ พฤติกรรมและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในยุคต่างๆ ได้แก่ ทางดาราศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมีและชีววิทยา การประยุกต์วิทยาศาสตร์ไปสู่เทคโนโลยี ซึ่งแสดงถึงบทบาทที่สำคัญของวิทยาศาสตร์ในยุคต่างๆ ในการพัฒนาสังคมมนุษย์ให้ดีขึ้นเป็นลำดับ ความก้าวหน้าของการค้นคว้าวิจัยทางวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ ที่ผ่านมามาจนถึงปัจจุบัน การอภิปรายเกี่ยวกับคุณค่าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปัญหาที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีอย่างไม่ถูกต้องจริยธรรมของนักวิทยาศาสตร์

The development of human thought from prehistoric period to modern science; inquiry process; scientific process; scientific behaviors and scientific attitude of outstanding scientists of different disciplines: astronomy, physics, chemistry and biology; the period of science development; application of science to technology which reflects the important roles of science in different period increasing in the development of social welfare; the advancement of scientific researches in different field from the beginning to present; the discussion of scientific and technological value; problems caused by misuse of technology; ethics of the scientists.

- 2308304** **ปรัชญาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม** **3(3-0-6)**
Philosophy of environmental science
PHIL OF ENVI SCI
 ความคิดรวบยอด วิธีการและหลักปฏิบัติการทางสิ่งแวดล้อมระบบสิ่งแวดล้อม การสร้างแบบจำลอง กระบวนการ
 การวิเคราะห์ การประเมินสถานภาพ และการจัดการระบบสิ่งแวดล้อม
 Concepts, methods and practice of environmental science; model analysis, process, analytical theory, assessment and
 management of environmental system; environment and quality of life; relationship between politics, law, economics
 and culture to environment; environmental ethics.
- 2308306** **อุปกรณ์ออปติกส์** **3(2-4-3)**
Optical instrumentations
OPTIC INSTRUMENT
 ทฤษฎีทางเรขาคณิตที่ใช้กับอุปกรณ์ออปติกส์ ออปติกส์กายภาพ การวัดแสง ความคลาดของเลนส์หลักการออกแบบ
 เลนส์ การเห็นภาพสเตอริโอ อุปกรณ์ออปติกส์ การวิเคราะห์คุณภาพของอุปกรณ์ออปติกส์ หลักของเลเซอร์และโฮโล
 กราฟฟี
 Geometrical theory of optical instrumentations ; physical optics; photometry; aberration of lenses; principles of lens
 design; stereoscopic vision; optical instrumentation; qualitative analysis of optical instruments; principles of laser
 and holography.
- 2308309** **ภาวะมลพิษทางอากาศเบื้องต้น** **3(3-0-6)**
Fundamental air pollution
FUND AIR POLL
 โครงสร้าง องค์ประกอบ แบบอากาศและการหมุนเวียนของสิ่งแวดล้อมในอากาศ มลพิษทางอากาศที่มาจาก
 แหล่งกำเนิดต่างๆ ทั้งจากมนุษย์และธรรมชาติ การกระจายในอากาศ ผลกระทบต่อสุขภาพและชีวภาพ ระบบการ
 ควบคุม กระบวนการทางกฎหมาย และมาตรการป้องกัน
 Structure, composition, weather patterns and circulation of the atmospheric environment; concern with the inputs to
 the atmosphere from natural and man made sources of pollution; atmospheric dispersion; biological and health effects;
 control systems; legislation and regulations.
- 2308310** **ปฏิบัติการภาวะมลพิษทางอากาศและเสียง** **1(0-3-0)**
Air and noise pollution laboratory
AIR AND NOISE POLL LAB
 เทคนิคการวัดและติดตามตรวจสอบภาวะมลพิษทางอากาศและเสียง การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลการปล่อยมลพิษสู่
 สิ่งแวดล้อม การฝึกดูแผนที่อากาศและวิเคราะห์แบบจำลองข้อมูลมลภาวะอากาศ กรณีศึกษาเกี่ยวกับประเด็นปัญหา
 ภาวะมลพิษทางอากาศและเสียง
 Laboratory techniques in measuring and monitoring air and noise pollution; recording and analyzing air and noise
 pollution data; examining weather maps and pollution modeling data; case studies specific issues of air and noise
 pollutions.

- 2308311** **อิเล็กทรอนิกส์เทคโนโลยี 1** **2(2-0-4)**
Electronic technology I
ELETRO TECHNO I
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานและอิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์ทั้งทฤษฎีและการปฏิบัติ ความรู้พื้นฐานทางไฟฟ้า ไฟฟ้าประยุกต์ อุปกรณ์ในวิทยุรวมทั้งโครงสร้างและการประยุกต์เป็นวงจรต่างๆ วงจรเรกติฟายเออร์ แอมพลิฟายเออร์และออสซิลเลเตอร์
 A general background of the science of electronics in both theory and practice; A.C. circuits and networks; radio components; properties of electron tubes and semiconductor devices with application in rectifiers, amplifiers, and oscillators.
- 2308312** **ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์เทคโนโลยี** **1(0-3-0)**
Electronic technology laboratory
ELECTRO TECHNO LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2308311
 Coreq 2308311
 นิสิตฝึกทักษะการใช้เครื่องมือการสร้างวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การใช้เครื่องมือวัดค่าต่างๆของวงจรอิเล็กทรอนิกส์
 Practical skills in handling, wiring, tracing; measurement of various electronic circuits.
- 2308313** **อิเล็กทรอนิกส์เทคโนโลยี 2** **2(2-0-4)**
Electronic technology II
ELECTRO TECHNO II
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2308312
 Prer 2308312
 วิชาขั้นสูงด้านอุปกรณ์พิเศษ โครงสร้างการออกแบบวงจรที่ใช้จริง ดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ วงจรตรรกและวงจรไฟฟ้าไม่โครอิเล็กทรอนิกส์และอิเล็กทรอนิกส์ในอุตสาหกรรม
 Advanced study of the mathematical aspects of circuit configurations to exchange insight into the behavior of various electronic circuits.
- 2308314** **ปฏิบัติการการใช้เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์** **1(0-3-0)**
Electronic instrumentation laboratory
ELECTRONIC INSTRUMENTATION LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2308313
 Coreq 2308313
 ฝึกทักษะหลักการใช้งานของเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ ฝึกสร้างและประยุกต์เครื่องมือให้เหมาะสมกับการใช้งาน รวมทั้งเครื่องมือระบบดิจิทัลแบบใหม่ๆ
 Practical skills in operation modern electronic instruments; proper set-up adjustment and use of modern instruments; including the newer type of digital instruments in various jobs.

- | | | |
|--|--|----------|
| 2308317 | วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมทางน้ำ
Aquatic environmental science
AQUA ENV SCI
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2308351
Prer 2308351 | 3(3-0-6) |
| <p>คุณลักษณะทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของน้ำ แหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ มลพิษทางน้ำ น้ำเสียและการบำบัด
มาตรฐานและการจำแนกคุณภาพน้ำ การวางแผนจัดการคุณภาพน้ำและกรณีศึกษา</p> <p>Physical, chemical and biological properties of water; water resources and utilization; water pollution; wastewater
and wastewater treatments; water quality standards and classification; water quality management and case study.</p> | | |
| 2308319 | หลักเครื่องมือวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
Principle of environmental science instrumentation
PRIN SCI INSTRU ENVI | 2(2-0-4) |
| <p>ทฤษฎีและการใช้เครื่องมือในงานด้านสิ่งแวดล้อม หัวข้อที่ศึกษารวมถึงเทคนิคต่างๆ ในการใช้เครื่องมือตรวจวัดสาร
มลพิษในอากาศ เสียง น้ำ และดิน</p> <p>Practice of environmental instrumentation topics include instrumental techniques in measurement of air, noise, water
and soil pollution.</p> | | |
| 2308339 | ปรัชญาวิทยาศาสตร์
Philosophy of science
PHIL OF SCI | 3(3-0-6) |
| <p>แนวคิดที่สำคัญในการอธิบายและการทำนายโครงสร้างและหน้าที่ของกฎและทฤษฎีวิทยาศาสตร์ การยืนยันสมมุติฐาน
ทางวิทยาศาสตร์และกรณีศึกษา</p> <p>Major concepts in explanation and predictions, structures and functions of scientific theories, confirmation of
scientific hypothesis, and case studies.</p> | | |
| 2308340 | วิทยาศาสตร์สื่อสาร
Science communication
SCI COMM | 2(2-0-4) |
| <p>วิทยาศาสตร์สื่อสาร การพัฒนาการวิทยาศาสตร์สื่อสาร ปรัชญาวิทยาศาสตร์สื่อสารและผลกระทบ กระบวนการและ
องค์ประกอบวิทยาศาสตร์สื่อสาร การวางแผนและกลยุทธ์ทางวิทยาศาสตร์สื่อสาร บทบาทและคุณสมบัติของ
นักวิทยาศาสตร์สื่อสาร การนำเสนอสารสนเทศวิทยาศาสตร์</p> <p>Communication science, development, philosophy and impacts; processes and components; planning and strategies;
role and qualification communication scientist; presentation of science information.</p> | | |

- | | | |
|---|---|-----------------|
| 2308341 | วิทยาศาสตร์สื่อสาร
Science communication
SCI COMM | 3(3-0-6) |
| <p>วิเคราะห์ลักษณะและบทบาทของสื่อที่ใช้ในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ กลยุทธ์และเทคนิคในการสื่อสารข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ที่ใช้ในสื่อชนิดต่างๆ</p> <p>Analysis of role and characteristic of science communication channels. Techniques and strategies used in various types of channels for effective communication</p> | | |
| 2308351 | วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 1
Environmental science I
ENVIRONMENT SCI I | 3(3-0-6) |
| <p>เงื่อนไขรายวิชา: นิสิตชั้นปีที่ 2 และรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน</p> <p>Second year standing and Consent of Faculty</p> <p>วิชาพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมหรือระบบนิเวศน์ที่ประกอบด้วย ดิน น้ำ อากาศและพลังงาน แหล่งกำเนิดของมลพิษประเภทของมลพิษ ผลกระทบของมลพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม วิธีการแก้ไขและป้องกันการเกิดมลพิษ</p> <p>Mankind and the environmental systems concerning ecological aspects of the earth (air, land, water and energy); sources of pollutions; types of pollution and their effects on living things; scientific methods for pollution abatement.</p> | | |
| 2308352 | พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม
Environmental toxicology
ENVIRON TOXICOLOGY | 3(3-0-6) |
| <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2302272 และรายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2308351</p> <p>Coreq 2302272 and Prer 2308201</p> <p>พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม ผลกระทบที่มีต่อสิ่งมีชีวิต วิธีการตรวจหา การป้องกันแก้ไขและการควบคุมมลพิษโดยวิธีทางชีวภาพ</p> <p>Introduction to environmental toxicology; effects on living things; determination of intoxicants in the environment, living things and biological control.</p> | | |
| 2308353 | สิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิต
Environment and organisms
ENVIRON ORGAN | 3(1-6-2) |
| <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาคณะอนุญาตให้เรียน</p> <p>Consent of Faculty</p> <p>ผลกระทบของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมทั้งทางกายภาพและชีวภาพที่มีต่อสิ่งมีชีวิต ได้แก่ พืชสัตว์และจุลชีพ</p> <p>Effects of environmental factors both physical and biological factors on living things: plants, animals and microbes.</p> | | |

The physical and subjective nature of noise, steady and time-varying noise description, measurement and relation to criteria of human response; noise from industry, transport and other community sources; methods of noise abatement; industrial and occupational hearing loss.

2308358 **ปฏิบัติการพิษวิทยาสิ่งแวดล้อม** **1(0-3-0)**

Environmental toxicology laboratory

ENV TOXICOLOGY LAB

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2308352

Coreq 2308352

วิเคราะห์สารพิษในอาหาร น้ำดื่มและสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติการเน้นวิธีวิเคราะห์ปริมาณน้อยโดยเฉพาะ

Analysis of toxicants in food, drinking water and environment; laboratory techniques for microanalysis to toxicants emphasized.

2308359 **ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม** **1(0-3-0)**

Environmental science laboratory

ENVI SCI LAB

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2308351

Coreq 2308201

การตรวจวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำ ทางดิน ทางอากาศ และเสียง โดยใช้วิธีตรวจแบบมาตรฐานสากล

Study of standard methods for examination of environmental quality : water , soil , air and noise.

2308363 **พิษวิทยาในระบบนิเวศ** **3(3-0-6)**

Ecotoxicology

ECOTOXICOLOGY

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2302272

Coreq 2302272

การเข้าสู่ระบบนิเวศ การกระจายและสถานภาพของสารพิษในระบบนิเวศ เกณฑ์สากลด้านสารพิษแต่ละประเภทในระบบนิเวศการวิเคราะห์และประเมินผลกระทบที่เป็นอันตรายจากสารมลพิษทางเคมีต่อองค์ประกอบของระบบนิเวศรวมทั้งมนุษย์

Entry, distribution and fate of pollutants in the ecosystem; regulation of toxic substances in the ecosystem; analysis and evaluation of harmful effects of chemical pollutants on the constituents of the ecosystem and man.

2308366	การจัดการมูลฝอยเบื้องต้น Fundamental of solid waste management FUND OF SOLID WASTE เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2308351 Prer 2308351 การก่อกำเนิด องค์ประกอบของมูลฝอย การกักเก็บ การเก็บรวบรวม การขนย้าย การแปรสภาพ และการกำจัดมูลฝอย อย่างมีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงคุณภาพสิ่งแวดล้อม การเผาในเตาเผา การฝังกลบแบบสุขาภิบาล การหมักทำปุ๋ย เทคนิคการลดปริมาณมูลฝอยและการนำไปใช้ประโยชน์ มีการศึกษานอกสถานที่ Generation, composition of solid waste, storage, collection, transport, effective processing and disposal of solid waste with environmental considerations, incineration, sanitary land field, composting, solid waste minimization and utilization techniques, field trip required.	3(3-0-6)
2308390	การฝึกงาน Training TRAINING เงื่อนไขรายวิชา: นิสิตฐานะชั้นปีที่ 4 Fourth year standing ฝึกงานด้านวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆภายใต้การควบคุมของอาจารย์ เสนอรายงานการฝึกงาน Practical training in various fields of science to be supervised and arranged by the academic staff; written report.	0(0-0-0)
2308399	การเสนอโครงการ Project proposal PROJECT PROPOSAL การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร การวางแผนและออกแบบการทดลอง การเขียนโครงร่างงานวิจัย Literature research method and data analysis; experimental planning and design; writing of research proposal.	1(1-0-2)
2308401	การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมขั้นพื้นฐาน Fundamental natural resource and environment management FUND NAT RES/ENV MGT หลักการและความสำคัญในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม วิกฤตการณ์ด้านปัญหาทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในระดับท้องถิ่นและระดับโลก แนวคิดด้านเศรษฐกิจและสังคมต่อการวางแผนและการจัดการ แนวคิด ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์และการจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติ กรณีศึกษาเรื่องการจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม Principles and significance of natural resource and environment management; crisis of natural resource and environment at local and global levels; socio-economic concepts in planning and management; science and technology concepts in conservation and management of natural resources; case studies of natural resource and environment management	3(3-0-6)

- | | | |
|----------------|---|-----------------|
| 2308402 | วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 1
Everyday science I
EVERYDAY SCI I | 3(3-0-6) |
|----------------|---|-----------------|
- การประยุกต์หลักของวิทยาการสมัยใหม่ในอุตสาหกรรมและชีวิตประจำวัน การศึกษานอกสถานที่ เยี่ยมชมโรงงาน อุตสาหกรรมและสถานที่ต่างๆที่เกี่ยวข้อง
The applications of modern science to industry and to everyday life; visits to various manufacturing and industrial complexes.
- | | | |
|----------------|---|-----------------|
| 2308403 | วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 2
Everyday science II
EVERYDAY SCI II | 3(3-0-6) |
|----------------|---|-----------------|
- การประยุกต์หลักของวิทยาการสมัยใหม่ในอุตสาหกรรมและชีวิตประจำวัน การศึกษานอกสถานที่ เยี่ยมชมโรงงาน อุตสาหกรรมและสถานที่ต่างๆที่เกี่ยวข้อง
The applications of modern science to industry and to everyday life; visits to various manufacturing and industrial complexes.
- | | | |
|----------------|--|-----------------|
| 2308404 | วิทยาศาสตร์ที่วัดด้วยการตรวจสอบและพิสูจน์หลักฐานทางอาชญากรรม
Introduction to scientific crime detection
INTRO SCI CRI DETN
เงื่อนไขรายวิชา: นิสิตฐานะชั้นปีที่ 3 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Third year standing and Consent of Faculty | 3(2-3-4) |
|----------------|--|-----------------|
- วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่จะนำไปใช้ในการตรวจสอบหาหลักฐานทางอาชญากรรมในห้องปฏิบัติการของกรมตำรวจ เรียนรู้ถึงเทคนิคต่างๆ ได้แก่ การรวบรวมเก็บหลักฐาน การถ่ายภาพ การพิมพ์ลายนิ้วมือ การหาวัตถุพยานทางเอกสาร อาวุธหรือสิ่งอื่นๆ ที่จะถือว่าเป็นวัตถุพยานทางอาชญากรรม การตรวจสอบยาเสพติด เลือด คราบอสุจิ เส้นผม ขน เศษ กระดาษและสารพิษต่างๆ
Scientific methods employed in the detection of crime and various techniques utilized in modern police laboratories; methods of crime scene investigation: collection and preservation of physical evidence, police photography, fingerprinting, documentation problems; firearms identification, criminalistics; including narcotics, blood, semen, hair, fibers, glass fragments as well as toxicological examination.
- | | | |
|----------------|---|-----------------|
| 2308405 | การสาธิตวิทยาศาสตร์
Science demonstration
SCIENCE DEMONSTRAT | 2(1-3-2) |
|----------------|---|-----------------|
- พัฒนาความสามารถในการดำเนินการเสนอแนวความคิดเกี่ยวกับงานทางวิทยาศาสตร์โดยการสาธิต กระตุ้นให้ผู้เรียน เกิดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ด้วยการสาธิตการใช้เครื่องมือ การสร้างเครื่องมือสำหรับทดลองเพื่อใช้ในการสาธิตด้วยตนเอง เสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์พัฒนาทักษะในการใช้เครื่องมือประดิษฐ์ขึ้นจากวัสดุที่หาได้ในชุมชนรวมทั้งทักษะการใช้วัสดุเครื่องมือพิเศษเฉพาะงาน

- | | | |
|---|---|-----------------|
| 2308411 | อิเล็กทรอนิกส์เทคโนโลยี 3
Electronic technology III
ELECTRO TECHNO III
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2308313
Prer 2308313 | 3(2-3-4) |
| <p>หลักสูตรพิเศษสำหรับนิสิตที่ไม่ได้เรียนอิเล็กทรอนิกส์โดยตรงเกี่ยวกับระบบอิเล็กทรอนิกส์ ระบบควบคุมการวัดและการวิเคราะห์วงจรเพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์กับโรงงานอุตสาหกรรม</p> <p>A special course designed as a remedial course for non-electronic students associated with electronic process, control, measurement and analysis in the work; all aspects of electronics in a shortened form and oriented towards the industrial applications of electronics.</p> | | |
| 2308412 | อิเล็กทรอนิกส์เทคโนโลยี 4
Electronic technology IV
ELECTRO TECHNO IV
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2308411
Prer 2308411 | 3(2-3-4) |
| <p>หลักสูตรขั้นสูงครอบคลุมอิเล็กทรอนิกส์ในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และในอุตสาหกรรม การพัฒนาทางอิเล็กทรอนิกส์ยุคใหม่และเทคโนโลยีขั้นสูงที่เป็นประโยชน์แก่นิสิต สำหรับการทำงานในอุตสาหกรรมทุกสาขา</p> <p>An advanced course covering all phases of electronics as applied in science laboratories industries and embracing all the recent industrial developments of electronics.</p> | | |
| 2308418 | เทคโนโลยีการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม
Remediation technology
REMEDINATION TECH
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2308351
Prer 2308351 | 3(3-0-6) |
| <p>หลักการของการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยอาศัยเทคนิควิธีต่างๆ ทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ</p> <p>Principles of remedial technology: physical, chemical and biological remediation techniques.</p> | | |
| 2308419 | หลักการย่อยสลายทางชีวภาพและการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยชีววิธี
Principles of biodegradation and bioremediation
PRIN BIODEG BIOREM
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2308351
Prer 2308351 | 3(3-0-6) |
| <p>หลักการย่อยสลายทางชีวภาพและการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยชีววิธี หลักการย่อยสลายทางชีวภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตทางชีวภาพและการย่อยสลาย การปรับให้เข้ากับสภาพ การลดความเป็นพิษ การกระตุ้นให้เกิดการย่อยสลาย การเปลี่ยนสภาพโดยจลนศาสตร์ต่อเนื่อง การดูดซับ ผลของโครงสร้างทางเคมีของสารต่อการย่อยสลาย ผลจากสิ่งแวดล้อม และหลักการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยชีววิธี</p> <p>Principles of biodegradation: growth-link; acclimation; detoxication; activation, kinetics, sorption, chemical effects of substances on biodegradation environmental effects and principles of bioremediation.</p> | | |

2308420 แบบจำลองด้านภาวะมลพิษทางอากาศเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to air pollution modelling

INTRO AIR POLL MOD

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2308201, 2308309, 2308310, 2308351

Prer 2308201, 2308309, 2308310, 2308351

หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการออกแบบและการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ในการศึกษาการกระจายของมลพิษทางอากาศและปรากฏการณ์ในบรรยากาศ โดยเน้นสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของมลพิษทางอากาศ

Fundamental of the mathematical models used in simulating air pollution dispersion and atmospheric phenomena; emphasis on physical and chemical properties of air pollutants.

2308421 ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

Environmental management system

ENVI MANAG SYS

พัฒนาและแนวโน้มของที่มาและส่วนประกอบของการจัดการสิ่งแวดล้อม ความกดดันและการตอบสนองของอุตสาหกรรมที่มีต่อการจัดการสิ่งแวดล้อม พัฒนาการของเทคโนโลยีสะอาดและระบบการจัดการ แนวโน้มวิธีการป้องกันในการจัดการสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมแบบบูรณาการ แบบแผนและมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม ได้แก่ EMAS และ ISO

The developments and trends in, and the background and elements of environmental management; the in creasing environmental pressure on industry and the responses that developed over time; the development of cleaner technologies and management systems; a trend towards an integrated and preventative approach in environmental management in industry; the development in environmental management schemes and standards, like EMAS and ISO.

2308423 การอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำ 3(3-0-6)

Wetland conservation

WETLAND CONSERV

ภาพรวมของนิเวศวิทยาพื้นที่ชุ่มน้ำและผลกระทบจากมนุษย์ต่อพื้นที่ชุ่มน้ำ หลักการและการปฏิบัติเพื่ออนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำ โดยจะเน้นประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นจากการอนุรักษ์และจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ

Overview of wetland ecology and human impact on wetland systems; principles and practices of wetland conservation; emphasis on issues relating to wetland conservation and management.

- 2308424** **การจัดการทรัพยากรธรรมชาติแบบบูรณาการ** **3(3-0-6)**
Integrated natural resources management
INTE NAT RES MGT
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302221, 2302222, 2308401
 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2302221, 2302222, 2308401 or Consent of Faculty
 หลักการและการปฏิบัติเพื่อประยุกต์ใช้แนวทางทางนิเวศวิทยาในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติแบบผสมผสาน กระบวนการและเทคนิคการผสมผสานเชิงคุณภาพเพื่อจัดการทรัพยากร ประสบการณ์ภาคสนามในลักษณะของ โครงการงานด้านการจัดการทรัพยากร
 Principles and practical application of ecosystem approach to integrated natural resources management; resources management process and quantitative integration techniques; field experience for resources management project.
- 2308428** **การจัดการความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม** **3(3-0-6)**
Environmental risk management
ENV RISK MANAGE
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2308351
 Prer 2308351
 อันตรายและความเสี่ยง ขอบเขตงานของการประเมินความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการความเสี่ยง ซึ่ง ประกอบด้วย ขั้นตอนเริ่มต้น การประเมินความเสี่ยง และการจัดการความเสี่ยง วิธีการที่ใช้ในการประเมินความเสี่ยง อันได้แก่ การบ่งชี้อันตราย การประมาณระดับความเสี่ยง และการตีค่าความเสี่ยง การควบคุมความเสี่ยง และการปฏิบัติเพื่อจัดการความเสี่ยง
 Hazard and risk; framework for environmental risk assessment and risk management, including, initiation, risk assessment, and risk management; methodology for risk assessment, such as hazard identification, risk estimation, and risk evaluation; risk control and implementation for risk management.
- 2308441** **อคูสติกส์ประยุกต์ 1** **3(2-3-4)**
Applied acoustics I
APPLIED ACOUS I
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2301107
 Prer 2301107
 ความรู้เบื้องต้นของอคูสติกส์ รีเวอเบอเรชัน การกั้นเสียง อคูสติกส์ทางสถาปัตยกรรม ไฟฟ้าพิเอโซเสียง อุลตราโซนิกส์ และการประยุกต์การสำรวจหาวัตถุภายในประเทศเป็นตัวดูดเสียง
 Fundamentals of acoustics; reverberation; insulation of sound; architectural acoustics; pyroelectricity; ultra sonic sound and its applications; investigation of local materials as sound absorbent.

- 2308442** **อคูสติกส์ประยุกต์ 2** **3(2-3-4)**
Applied acoustics II
APPLIED ACOUS II
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2308441
 Prer 2308441
 คลื่นเสียงใน 3 มิติ ปฏิกิริยาการส่งถ่ายการดูดกลืนเสียง ลำโพง ไมโครโฟน ทรานสดิวเซอร์สำหรับอัลตราโซนิกส์ และโซนาร์ การควบคุมเสียง การได้ยิน ความดังและขีดกำหนด อคูสติกส์ใต้น้ำ
 Sound wave in 3-dimensions ; transmission phenomena; absorption of sound waves; loudspeakers; microphones: ultrasonic and sonar transducers; hearing; loudness and criteria; underwater acoustics.
- 2308451** **ปฐพีวิทยาสังแวดล้อม** **3(3-0-6)**
Environmental soil science
ENVIRON SOIL SCI
 เงื่อนไขรายวิชา: นิสิตฐานะชั้นปีที่ 3 และรายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2308201
 Third year standing and Prer 2308201
 ธรรมชาติและสมบัติของดิน กำเนิดของดิน สิ่งมีชีวิตในดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน การเกิดมลพิษและการแก้ไข
 Nature and properties of soil; soil genesis; soil fertility; living organisms in soil; soil pollution and mitigation.
- 2308452** **วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 2** **3(3-0-6)**
Environmental science II
AQUA ENVI SCI II
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2308351 และรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2308351 and Consent of Faculty
 เคมีของน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติ น้ำประปา และน้ำเสีย สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำ ความเกี่ยวข้องของจุลชีพที่ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำ การเปลี่ยนแปลงของจุลชีพที่เกิดขึ้น โดยสารมลพิษในน้ำทั้งที่เป็นสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ จุลชีพที่ก่อให้เกิดโรคจุลชีพกับการทำลายมลพิษ ระบบนิเวศน์ของจุลชีพและวิธีการป้องกันควบคุมปัญหามลพิษทางน้ำ
 Chemistry of water, including natural water, water supply, and waste water; the sources of water pollution; the microbial ecology of polluted water, including microbial changes induced by intestinal pathogens as pollutants; pollutions; microbiological approaches to control.
- 2308453** **ปฏิบัติการปฐพีวิทยาสังแวดล้อม** **1(0-3-0)**
Environmental soil science laboratory
ENV SOIL SC LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2308451
 Coreq 2308451
 วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินทางด้านเคมีและชีวภาพ
 Analysis of physical and chemical properties of soil; chemical and biological studies of soil fertility.

- 2308454** **หัวข้อเรื่องทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม** **2(2-0-4)**
Topics in environmental science
TOPICS IN ENVI SCI
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2308351
 Prer 2308201
 หัวข้อเรื่องทางสิ่งแวดล้อมที่จะดำเนินการสอน อาจเปลี่ยนแปลงตามความสนใจของประเทศและ/หรือเป็นปัญหา
 ริบด่วนที่ควรนำมาวิเคราะห์วิจารณ์ให้ทันต่อเหตุการณ์
 Topics in environment vary according to the country interests and/or urgent problems.
- 2308455** **ปฏิบัติการหัวข้อเรื่องทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม** **1(0-3-0)**
Topics in environmental science laboratory
TOPICS IN ENVI SCI
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2308351
 Prer 2308201
 ปฏิบัติหัวข้อเรื่องทางสิ่งแวดล้อมที่จะดำเนินการสอน อาจเปลี่ยนแปลงตามความสนใจของประเทศและ/หรือเป็น
 ปัญหาที่ควรนำมาวิเคราะห์วิจารณ์ให้ทันต่อเหตุการณ์
 Topics in environmental laboratory vary according to the country interests and/or urgent problems.
- 2308456** **ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมทางน้ำ** **1(0-3-0)**
Aquatic environmental science laboratory
AQUA ENVI SCI LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2308351
 Prer 2308351
 ศึกษาหลักเบื้องต้นการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางด้านคุณภาพและปริมาณ โดยเน้นถึงวิธีตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ
 แบบมาตรฐานสากล ตลอดจนศึกษาถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น การเตรียมตัวอย่าง การแปลผลข้อมูล และการเขียน
 รายงาน
 Practice in the fundamental qualitative and quantitative analysis of various water quality parameters; emphasis on
 standard method used in laboratory determination; necessary materials, sample preparation, interpretation of data and
 report writing.
- 2308458** **พฤษภผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม** **3(3-0-6)**
Industrial phytoproducts
IND PHYTOPRODUCTS
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302272
 Prer 2302272
 แหล่งของวัสดุจากพืชพรรณธรรมชาติประเภทที่ใช้ในอุตสาหกรรมเป็นส่วนใหญ่ เน้นการจัดเก็บการจำแนกประเภท
 ตามคุณภาพองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญและภาวะการนำผลผลิตไปใช้

A survey of some raw plant materials and their utilization in industries; with emphasis on their collection qualitative classification; chemical constituents and current market prospect.

2308459 **ปฏิบัติการพฤษผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม** **1(0-3-0)**

Industrial phytoproducts laboratory

IND PHYTOP LAB

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2302274

Prer 2302274

ตรวจสอบพฤษผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นวัตถุดิบเชิงพาณิชย์ในอุตสาหกรรมต่างๆ ด้วยวิธีออร์กาโนเลปติกการสกัด การแยก และทำห้องค์ประกอบบริสุทธิ์ด้วยวิธีทางพฤษเคมี

Organoleptic examining commercial raw plant materials used in industries; simplified techniques of preliminary phytochemical screening, extraction, isolation and purification of their constituents.

2308461 **การประเมินผลกระทบทางพิษวิทยาของสารมลพิษจากอุตสาหกรรม** **3(3-0-6)**

Industrial toxic pollutant impact assessment

IND TOX IMP ASSESS

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2308351

Prer 2308201

ชนิดและสมบัติของสารมลพิษจากอุตสาหกรรม สารมลพิษที่เกิดจากกระบวนการผลิต การแพร่กระจาย ผลของสารมลพิษต่อสุขภาพ ตัวแปรสำคัญที่ต้องใช้ในการประเมินความรุนแรงของปัญหา การวิเคราะห์เชิงผลกระทบทางพิษวิทยาการจัดการ เพื่อแก้ไขปัญหาตัวอย่างกรณีที่เกิดขึ้นในประเทศไทย

Type and property of industrial toxic substances; their origins from manufacturing processes; dispersion; effects on health; important parameters needed for impact analysis of environmental problems; toxicological impact assessment, management of problems; and selected case studies of Thai industries.

2308462 **สิ่งแวดล้อมสุขภาพเบื้องต้น** **3(3-0-6)**

Fundamental environmental health

FUND ENV HEALTH

วิชานี้ประกอบด้วยส่วนบรรยายและส่วนวิจารณ์เป็นกลุ่ม มีเนื้อหาเกี่ยวกับพื้นฐานสิ่งแวดล้อมกับสุขภาพ แหล่งที่มาของมลพิษ ทั้งทางตรงและทางอ้อมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ นำมาศึกษาในรายละเอียด เน้นให้ทราบถึงอันตรายที่เกิดจากการได้สัมผัสสารมลพิษต่างๆ และการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม นำมาวิจารณ์ทั้งแบบทั่วไปและกรณีศึกษา

The subject consists of lectures and group discussions on the basic of environmental health; actual and potential sources pollution relating to the environment and health are studied in details; emphasis is placed on exposure dangers arising from various pollutants and environmental problem solving are discussed in both general issues and case studies.

- | | | |
|----------------|---|-----------------|
| 2308490 | สัมมนา
Seminar
SEMINAR
เงื่อนไขรายวิชา: นิสิตฐานะชั้นปีที่ 4
Fourth year standing
เสนอผลงานวิชาการและอภิปรายในหัวข้อเรื่องต่างๆทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
Presentation and discussion of various topics in science and technology. | 1(1-0-2) |
| 2308495 | การศึกษาเป็นกลุ่ม
Directed group studies
DIRECT GROUP STUD
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Consent of Faculty
ฝึกการทำงานเป็นกลุ่มโดยใช้วิธีการวิทยาศาสตร์ในการแก้ไขปัญหาวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆและพัฒนาทักษะทางด้านเทคนิคในการปฏิบัติการ
The use of scientific methods in solving science problems and the development of skills in laboratory techniques. | 2(1-3-2) |
| 2308497 | การศึกษาเฉพาะบุคคล
Independent studies
INDEPEND STUDIES
เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
Consent of Faculty
นิสิตแต่ละคนเลือกหัวข้อเรื่องที่สนใจจะศึกษาค้นคว้าทางด้านวิทยาศาสตร์ภายใต้การควบคุมการทำงานของอาจารย์ผู้สอน
Individualized projects in various branches of science supervised by academic staff. | 2(0-6-0) |
| 2308498 | ระเบียบวิธีวิจัยวิทยาศาสตร์
Science research methods
SCI RESEARCH METH
เงื่อนไขรายวิชา: นิสิตฐานะชั้นปีที่ 3
Third year standing
แนวคิดรวบยอดและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การทำงานวิจัยและแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยการทดลองค้นคว้าและสังเกตการณ์ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย หลักสถิติ การเขียนโครงร่าง
การวิจัยและการเสนอผลงานวิจัย
Concepts and scientific methods; steps for research proposal and research methodology; statistical research and research presentation. | 2(2-0-4) |

2308499	โครงการวิทยาศาสตร์ Senior project SENIOR PROJECT เงื่อนไขรายวิชา: นิสิตฐานะชั้นปีที่ 4 Fourth year standing	2(0-6-0)
---------	--	----------

นิสิตฝึกวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์เบื้องต้นภายใต้निเทศงานของอาจารย์
 Senior students conduct a scientific senior project supervised by academic staff.

สาขาวิชาสัตววิทยา

2303101	ชีววิทยาทั่วไป 1 General Biology I GEN BIO I เงื่อนไขรายวิชา: สำหรับนิสิตวิทยาศาสตร์ ครุศาสตร์ และเคมีปฏิบัติ For Science and Education students	3(3-0-6)
---------	---	----------

แนวคิดทั่วไปทางชีววิทยา สมบัติ ลักษณะจำเพาะ และกระบวนการพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ได้แก่ การจัดระเบียบ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ สรีรวิทยาสัตว์ เน้นในคน การสืบพันธุ์ การเจริญ วิวัฒนาการ นิเวศวิทยา พฤติกรรมของ สัตว์ และความหลากหลายทางชีวภาพ
 General concepts of biology, properties, characters and fundamental processes of living organisms: cell organization, structure and function; animal physiology emphasis on human, reproduction, development, evolution, ecology, animal behavior and biodiversity.

2303102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 General Biology Laboratory I GEN BIO LAB I เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2303101 Coreq 2303101	1(0-3-0)
---------	---	----------

การสาธิตและฝึกปฏิบัติการใช้กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างของเซลล์ และเนื้อเยื่อ ระบบอวัยวะของสัตว์ ได้แก่ ข่อยอาหาร ไหลเวียนเลือด ระบบประสาท การสืบพันธุ์ การเจริญ อนุกรมวิธาน วิวัฒนาการ นิเวศวิทยา และพฤติกรรม
 Demonstrations and laboratory practices on microscope, cell and tissue structure; animal organ systems: digestion, circulation, nervous system, reproduction, development, taxonomy, evolution, ecology and behavior.

- 2303165 มนุษย์และสภาพแวดล้อม 3(3-0-6)**
Man and Environment
MAN AND ENVIRON
 เงื่อนไขรายวิชา: สำหรับนิสิตนอกคณะวิทยาศาสตร์
 For non science students
 รายวิชาที่ได้รับอนุญาตจากคณะฯ
 Consent of Faculty
 แนวคิดและหลักการของธรรมชาติ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม ประวัติของปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ และอีโคสเฟียร์ การศึกษาแบบองค์รวมเกี่ยวกับปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร แนวทางออกเพื่อจะนำไปสู่สังคมโลกที่ยั่งยืน
 Concepts and principles of nature, relationship between man and environment, history of man's interaction with the ecosphere, holistic approach on environmental and resource problems, solutions to achieve the sustainable earth society.
- 2303213 สัตว์มีกระดูกสันหลัง 3(3-0-6)**
Vertebrate Zoology
VERT ZOOL
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102
 Prer 2303101, 2303102
 สันฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ ระบบอวัยวะ อนุกรมวิธาน และวิวัฒนาการของสัตว์มีกระดูกสันหลังชนิดต่าง ๆ
 Morphology, anatomy, organ systems, taxonomy and evolution of various vertebrates.
- 2303214 ปฏิบัติการสัตว์มีกระดูกสันหลัง 1(0-3-0)**
Vertebrate Zoology Laboratory
VERT ZOOL LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับพร้อม 2303213
 Coreq 2303213
 ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับรูปร่างและอนุกรมวิธานของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ ปลา สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ สัตว์เลื้อยคลาน นก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม การสตัฟสัตว์
 Laboratory practices in morphology and taxonomy of vertebrate: fish, amphibian, reptile, bird and mammal, animal stuffing methods.

- 2303221** **นิเวศวิทยา** **3(3-0-6)**
Ecology
ECOLOGY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102 และ 2305101, 2305102
 Prer 2303101, 2303102 and 2305101, 2305102
 อิทธิพลของปัจจัยทางสภาวะแวดล้อมต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศบกและน้ำ การปรับตัวการแพร่กระจาย และอันตรกิริยาของพืชและสัตว์ การเปลี่ยนแปลงแทนที่ และการถ่ายทอดพลังงานของสังคมสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาทางพฤติกรรมและประชากร การประยุกต์เพื่อการสงวนทรัพยากรธรรมชาติ และการจัดการสัตว์ป่า
 Effects of environmental factors on organisms of terrestrial and aquatic ecosystems, adaptation, distribution and interaction of plants and animals, community succession and energy transfer, behavioral and population ecology, application on natural resource conservation and wildlife management.
- 2303222** **ปฏิบัติการนิเวศวิทยา** **1(0-3-0)**
Ecology Laboratory
ECOL LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2303221
 Coreq 2303221
 การศึกษาภาคสนามและการทดลองในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับปัจจัยทางสภาวะแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศบกและน้ำ
 Field investigation and laboratory experiments on effects of various environmental factors on organisms of terrestrial and aquatic ecosystems.
- 2303313** **กีฏวิทยาทั่วไป** **2(2-0-4)**
General Entomology
GEN ENTOMOLOGY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102
 Prer 2303101, 2303102
 แมลงและสัตว์พวกอาร์โทรพอดส์ที่ใกล้เคียงแมลง เน้นพื้นฐานนิเวศวิทยา ระบบอวัยวะ กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบ วัฏจักรชีวิต สรีรวิทยา นิเวศวิทยา อนุกรมวิธาน การป้องกันและกำจัดแมลง การใช้ยาฆ่าแมลง ตลอดจนความสำคัญทางเศรษฐกิจ
 Insects and related arthropods, emphasizing morphology, organ systems, comparative anatomy, life cycle, physiology, ecology, taxonomy, insect control, insecticides and economic importance.

- 2303314** **ปฏิบัติการกีฏวิทยาทั่วไป** **1(0-3-0)**
General Entomology Laboratory
GEN ENTOMOLOGY LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2303313
 Coreq 2303313
 ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับลักษณะภายนอก และภายใน รวมทั้งการจัดจำแนกแมลง
 Laboratory practices in external, internal morphology and identification of insects.
- 2303315** **สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง** **3(3-0-6)**
Invertebrate Zoology
INVERT ZOOL
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102
 Prer 2303101, 2303102
 สัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ สรีรวิทยา นิเวศวิทยา วิวัฒนาการ และอนุกรมวิธานของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ตั้งแต่โปรโตซัวจนถึงคอร์เดตชั้นต่ำ
 Morphology, anatomy, physiology, ecology, evolution and taxonomy of invertebrates from protozoan to protochordate.
- 2303316** **ปฏิบัติการสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง** **1(0-3-0)**
Invertebrate Zoology Laboratory
INVERT ZOOL LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2303315
 Coreq 2303315
 การสาธิตและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับอนุกรมวิธาน วงจรชีวิต ไฟโลจีนีของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ระบบอวัยวะของสัตว์ในไฟลัมหรือคลาสที่สำคัญ และศึกษาสัตว์ในสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ
 Demonstrations and laboratory practices in taxonomy, life cycle, phylogeny of invertebrates, organ system of main phylum or class representatives, field study to explore animal in natural habitat.
- 2303331** **ฮิสโตโลยี** **2(2-0-4)**
Histology
HISTOLOGY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102
 Prer 2303101, 2303102
 โครงสร้าง และลักษณะของเนื้อเยื่อระดับเซลล์ และระดับโครงสร้างละเอียด การเกิดและหน้าที่ของเนื้อเยื่อของอวัยวะในระบบต่าง ๆ
 Cellular and ultrastructure of tissue, histogenesis and histophysiology of organ systems.

- | | | |
|----------------|--|-----------------|
| 2303332 | <p>ปฏิบัติการฮิสโตโลยี</p> <p>Histology Laboratory</p> <p>HISTOLOGY LAB</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชานี้บังคับร่วม 2303331</p> <p>Coreq 2303331</p> <p>ศึกษาลักษณะเซลล์ของเนื้อเยื่อต่าง ๆ และรายละเอียดของระบบอวัยวะด้วยกล้องจุลทรรศน์</p> <p>Microscopic studies of tissue at cellular level, micro-anatomy of organ systems.</p> | 1(0-3-0) |
| 2303335 | <p>กายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง</p> <p>Comparative Vertebrate Anatomy</p> <p>COMPAR VERT ANAT</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102</p> <p>Prer 2303101, 2303102</p> <p>ศึกษาเปรียบเทียบรูปร่างและโครงสร้างของระบบอวัยวะของสัตว์มีกระดูกสันหลังตามสายวิวัฒนาการ โดยเปรียบเทียบลักษณะดั้งเดิมและลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไป</p> <p>Comparative study of vertebrate morphology, anatomy of organ systems, emphasizing the evolutionary approach from the primitive pattern to the advance complexity.</p> | 3(3-0-6) |
| 2303336 | <p>ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์เปรียบเทียบของสัตว์มีกระดูกสันหลัง</p> <p>Comparative Vertebrate Anatomy Laboratory</p> <p>COMPAR VERT ANAT LAB</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชานี้บังคับร่วม 2303335</p> <p>Coreq 2303335</p> <p>ฝึกปฏิบัติเพื่อศึกษาเปรียบเทียบกายวิภาคของระบบอวัยวะ ได้แก่ โครงกระดูก กล้ามเนื้อ ไหลเวียน สืบพันธุ์ ประสาท และอวัยวะรับสัมผัส ใ้ปลาฉลามและกระต่ายดองเป็นรูปแบบ</p> <p>Laboratory practices to comparative study on anatomy of various organ systems: skeletal, muscular, circulatory, reproductive, nervous system and sense organs in preserved shark and rabbit.</p> | 1(0-3-0) |
| 2303351 | <p>สรีรวิทยาสัตว์</p> <p>Animal Physiology</p> <p>ANIMAL PHYSIOL</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102</p> <p>Prer 2303101, 2303102</p> <p>หลักการทางสรีรวิทยาของระบบต่าง ๆ ได้แก่ การย่อยอาหาร การแลกเปลี่ยนก๊าซ การไหลเวียน การจับถ่าย ระบบประสาท การทำงานของกล้ามเนื้อ ระบบต่อมไร้ท่อและระบบสืบพันธุ์</p> <p>Physiological processes of digestion, gas exchange, circulation, excretion, nervous system, muscular function, endocrine and reproductive system.</p> | 3(3-0-6) |

- | | | |
|---------|--|----------|
| 2303352 | <p>ปฏิบัติการสรีรวิทยาสัตว์</p> <p>Animal Physiology Laboratory</p> <p>ANIMAL PHYSIOL LAB</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2303351</p> <p style="text-align: center;">Coreq 2303351</p> <p>การใช้เครื่องมือและสัตว์ทดลองเพื่อการศึกษาทางสรีรวิทยา การคิดคำนวณ และประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบต่าง ๆ</p> <p>Practical use of equipments and animal models in physiological study, calculation and determination of working efficiency for various systems.</p> | 1(0-3-0) |
| 2303399 | <p>การเสนอโครงการ</p> <p>Project Proposal</p> <p>PROJ PROPOSAL</p> <p>การสืบค้นสารสนเทศและการวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร การวางแผนการวิจัย การเขียนโครงร่างงานวิจัย</p> <p>Information searching and data analysis, experimental planning and design, writing of research proposal.</p> | 1(1-0-2) |
| 2303401 | <p>ไมโครเทคนิค</p> <p>Microtechnique</p> <p>MICROTECHNIQUE</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102, 2305101, 2305102</p> <p style="text-align: center;">Prer 2303101, 2303102, 2305101, 2305102</p> <p>หลักการของเครื่องมือ วิธีการ ปฏิบัติการงานของสารเคมีที่ใช้ในการเตรียมตัวอย่างสัตว์และพืชแบบกึ่งถาวร และถาวร เพื่อศึกษารายละเอียดด้วยกล้องจุลทรรศน์</p> <p>Principles of equipment, techniques, reaction of chemical compounds used in preparation of semipermanent and permanent specimens of animals and plants for microscopic studies.</p> | 1(1-0-2) |
| 2303402 | <p>ปฏิบัติการไมโครเทคนิค</p> <p>Microtechnique Laboratory</p> <p>MICROTECHNIQUE LAB</p> <p>เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2303401</p> <p style="text-align: center;">Coreq 2303401</p> <p>กระบวนการ และวิธีการเตรียมตัวอย่างสัตว์ และพืชแบบกึ่งถาวร และถาวร เพื่อนำไปศึกษาค้นคว้าด้วยกล้องจุลทรรศน์</p> <p>Processes and preparations of semipermanent and permanent specimens of animal and plant tissues for microscopic study.</p> | 2(0-6-0) |

- 2303403** **วิวัฒนาการ** **3(3-0-6)**
Evolution
EVOLUTION
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2305261
 Prer 2305261
 กลไกและกระบวนการวิวัฒนาการ อันตรกิริยาระหว่างพันธุศาสตร์ประชากร และการคัดเลือกโดยธรรมชาติในสิ่งมีชีวิต
 Mechanisms and processes of evolution, interaction between population genetics and natural selection in living organisms.
- 2303404** **การศึกษาภาคสนามทางชีววิทยา** **3(1-6-2)**
FIELD STUDIES IN BIOLOGY
FIELD STU IN BIOL
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101 หรือ 2303102 หรือ 2303221
 Prer 2303101 or 2303102 or 2303221
 หลักการเชิงทฤษฎีและเทคนิคต่าง ๆ ในการศึกษาภาคสนามทางชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับอนุกรมวิธาน สัมมนาวิทยาและนิเวศวิทยา รวมทั้งการปฏิบัติงานภาคสนามที่เป็นระบบ เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลที่ถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญ
 Theoretical and technical principles for field studies in biology related to taxonomy, morphology and ecology, including systematic field practices for accurate and significant analysis.
- 2303421** **พฤติกรรมวิทยา** **2(2-0-4)**
Ethology
ETHOLOGY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303221, 2303222 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน
 Prer 2303221, 2303222 or Consent of Faculty
 พฤติกรรมของสัตว์ โดยเน้นหลักการของพฤติกรรมในด้านสรีรวิทยา การเจริญ และนิเวศวิทยา
 Animal behavior with emphasis on ethological concepts, behavioral physiology, development and ecology.
- 2303422** **ปฏิบัติการพฤติกรรมวิทยา** **1(0-3-0)**
Ethology Laboratory
ETHOLOGY LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2303421
 Coreq 2303421
 ฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษาพฤติกรรมในห้องทดลอง โดยเน้นอันตรกิริยาระหว่างกันทางพฤติกรรมตลอดจนข้อได้เปรียบและเสียเปรียบของพฤติกรรมต่าง ๆ ในการดำเนิน ชีวิตของสัตว์
 Laboratory practices on techniques used in behavioral study with emphasis on behavioral interaction and adaptive value.

- 2303423** การควบคุมโดยชีววิธี **3(3-0-6)**
Biological Control
BIOL CONTROL
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102, 2305101, 2305102
 Prer 2303101, 2303102, 265101, 265102
 การควบคุมประชากรของศัตรูพืช และศัตรูสัตว์ โดยอาศัยหลักการสมดุลย์ของธรรมชาติ ชีววิทยาของตัวให้อาศัยและศัตรูธรรมชาติ
 Biological control of population using natural balances concepts, the biology of hosts and natural enemies.
- 2303431** เอ็มบริโอโลยี **2(2-0-4)**
Embryology
EMBRYOLOGY
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102
 Prer 2303101, 2303102
 การเจริญและการเปลี่ยนสภาพในสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและมีกระดูกสันหลัง การเจริญของหอยเม่น กบ ไก่ หมู และคน กลไกการเจริญทดแทนส่วนของร่างกายที่สูญหายไปรวมทั้งการเจริญปกติ และผิดปกติ
 Growth and differentiation in invertebrates and vertebrates: the development of sea urchin, frog, chick, pig and human embryos, mechanism of regeneration, normal and abnormal developments.
- 2303432** ปฏิบัติการเอ็มบริโอโลยี **1(0-3-0)**
Embryology Laboratory
EMBRYOLOGY LAB
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2303431
 Coreq 2303431
 ปฏิบัติการเพื่อให้เห็นภาพรวมของกระบวนการเจริญของเอ็มบริโอสัตว์ โดยเน้นเอ็มบริโอของหอยเม่น ปลาควา แอมฟิอออกซัส กบ ไก่ และหมู
 Practicing to visualize embryonic development of animals emphasizing sea urchin, starfish, amphioxus, frog, chick and pig embryos.
- 2303433** ชีววิทยาการเจริญ **3(3-0-6)**
Developmental Biology
DEV BIOL
 เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102, 2305101, 2305102
 Prer 2303101, 2303102, 2305101, 2305102
 การเจริญของสิ่งมีชีวิต การเคลื่อนที่ของกลุ่มเซลล์ขณะที่มีการเกิดเป็นรูปร่าง การเติบโต อันตรกิริยาระหว่างเซลล์และเนื้อเยื่อ แนวคิดของการเปลี่ยนสภาพสมบัติของเซลล์ที่เปลี่ยนสภาพชนิดต่าง ๆ ตลอดจนหลักการและกลไกการควบคุมการเจริญของสิ่งมีชีวิต

Development of form and structure morphogenetic movement, differential growth, interaction of cells and tissues during development, current concepts of differentiation, properties of major differentiated cell types and principal mechanisms of control.

2303434 **ปฏิบัติการชีววิทยาการเจริญ** **1(0-3-0)**

Developmental Biology Laboratory

DEV BIOL LAB

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2303433

Coreq 2303433

ทดลองและฝึกปฏิบัติการ การเจริญของยูคาริโอท ได้แก่ ราเมือก พืช สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และมีกระดูกสันหลัง ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญ ได้แก่ ฮอร์โมน อันตรกิริยาระหว่างเซลล์และเนื้อเยื่อ

Experiments and practices on development of eukaryotes: slime mold, plants, invertebrates and vertebrates, factors affecting development : hormones, cell and tissue interactions.

2303441 **การเลี้ยงผึ้ง** **3(2-3-4)**

Apiculture

APICULTURE

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101, 2303102, 2305101, 2305102

Prer 2303101, 2303102, 2305101, 2305102

ชีววิทยาของผึ้ง พฤติกรรม การเลี้ยง การแยกรัง ศัตรู การจัดการการผลิตน้ำผึ้ง และการใช้ผึ้งช่วยผสมเกสรพืชผลทางการเกษตร

Bee biology, bee behavior, colony development, bee enemies, honey bee product management and utilization of bees in the pollination of agricultural crops.

2303453 **สรีรวิทยาเซลล์** **3(3-0-6)**

Cellular Physiology

CELL PHYSIOL

เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2310310, 2310360 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน

Prer 2310310, 2310360 or C.F.

หลักการทางเคมีฟิสิกัล และเคมีวิเคราะห์ เพื่อศึกษาโครงสร้าง และหน้าที่ของเซลล์และออร์แกเนลล์ วิถีพลังงานในเซลล์ เมแทบอลิซึมของเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของเยื่อเซลล์ การตอบสนองของเซลล์ต่อสิ่งแวดล้อม

Physical and analytical chemistry principles for the study of structure and function of cells and organelles, energy pathways in cells, cell metabolism, structure and function of cell membrane, physiological responses of cells to environment.

2303454	ปฏิบัติการสรีรวิทยาเซลล์ Cellular Physiology Laboratory CELL PHYSIOL LAB เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาบังคับร่วม 2303453 Coreq 2303453	1(0-3-0)
<p>ปฏิบัติการที่นำเครื่องมือ วิธีทางเคมีฟิสิกัล และเคมีวิเคราะห์ เพื่อใช้ศึกษาโครงสร้าง ส่วนประกอบ และหน้าที่ของเซลล์ และออร์แกเนลล์</p> <p>Practical uses of equipment, physical and analytical chemistry methods for the study of structure and function of cells and organelles.</p>		
2303491	สัมมนา Seminar SEMINAR	1(1-0-2)
<p>ฝึกค้นเอกสาร อ่าน นำเสนอ และวิจารณ์ผลงานใหม่ ๆ ที่น่าสนใจทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ</p> <p>Literature searching, reading, presentating and discussing on selected topics of current interest in biological science.</p>		
2303492	การฝึกงาน Training TRAINING	0
<p>ฝึกงานในส่วนราชการ สถานที่เอกชน ศูนย์วิจัยโรงงานหรือองค์กรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามความเหมาะสมกับงานอาชีพที่คาดหวังเมื่อจบการศึกษาออกไป</p> <p>Training at a government, private institute, research station, factory or related organization appropriate for the future career.</p>		
2303499	โครงการวิทยาศาสตร์ Senior Project SENIOR PROJECT	2(2-0-4)
<p>ฝึกหัดค้นคว้าวิจัยทางวิทยาศาสตร์ นำเสนอผลงานและเขียนรายงาน</p> <p>Scientific experimental research, results presentation and written report.</p>		
2303562	ชีววิทยาโมเลกุล Molecular Biology MOL BIOL เงื่อนไขรายวิชา: รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน 2303101 และ 2310301 หรือรายวิชาที่คณะอนุญาตให้เรียน Prer 2303101 and 23010301 or Consent of Faculty	3(3-0-9)
<p>การวิเคราะห์โครงสร้างของสารพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิต เทคนิคในการโคลน การแยกยีนและการแสดงออกของยีน</p> <p>วิธีการย้ายยีนแบบต่างๆ เข้าสู่เซลล์โปรคาริโอตและยูคาริโอต กลไกการยับยั้งและการกระตุ้นการแสดงออกของยีน</p>		

